

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ –2018

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
посвященной 131-ой годовщине
со дня рождения академика Н.И. Вавилова

28–29 ноября 2018 г.

Саратов
2018

УДК 378:001.891
ББК 4
В12

В 12 Вавиловские чтения – 2018: Сборник статей межд. науч.-практ. конф., посвященной 131-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: Амирит, 2018. – 428 с.

ISBN 978-5-00140-114-8

Редакционная коллегия:

д-р экон. наук, профессор *Н.И. Кузнецов*
д-р экон. наук, профессор *И.Л. Воротников*
канд. с.-х. наук, доцент *Н.А. Шьюрова*

УДК 378:001.891
ББК 4

Материалы изданы в авторской редакции

ISBN 978-5-00140-114-8

©ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2018

СЕКЦИЯ «АКАДЕМИК Н.И. ВАВИЛОВ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ, ОБЩЕСТВА И МИРОВОЙ НАУКИ»

Авруцкая Т.Б.

«Мемориальный кабинет-музей Н.И. Вавилова, ИОГен РАН», г. Москва

К СТОЛЕТИЮ ВЫХОДА «ИММУНИТЕТА РАСТЕНИЙ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ» Н.И. ВАВИЛОВА

В 2018 году исполняется 100 лет со дня выхода «Иммунитета растений к инфекционным заболеваниям» Н.И. Вавилова. В автобиографии 1940 года Н.И. Вавилов приводит «Иммунитет», как одну из своих крупнейших публикаций. Хотелось бы отметить, что весомый труд по иммунитету начинается посвящением – «Памяти великого исследователя иммунитета Ильи Ильича Мечникова». В 1908 году И.И. Мечников (1845-1916), получает Нобелевскую премию за фагоцитарную теорию иммунитета. Смею предположить, что выбор темы исследования Вавиловым не был случайным. В 1909 году Мечников приехал в Россию, торжественный прием ученого состоялся 25 мая. Лауреату был вручен приветственный адрес от студентов Петровки правлением Кружка любителей естествознания и Николай Вавилов, председатель Кружка, несомненно, был в рядах приветствующих.

Окончив Петровскую академию в 1911 году, Николай Иванович был оставлен для подготовки к профессорскому званию на кафедре частного земледелия у Д.Н. Прянишникова, с прикомандированием на Селекционную станцию, где начинает свои исследования по иммунитету растений (рис. 1). Они начались с изучения устойчивости хлебных злаков к паразитическим грибам и завершились крупной монографией.

Со студенческой лет Н.И. Вавилов всегда старался быть в курсе, относящейся к данному вопросу литературы. Ездил к Р.Э. Регелю в Бюро по прикладной ботанике, чтобы по первоисточникам ознакомиться с направлением работ. А также к автору первого в России определителя грибов и учебника по микологии А.А. Ячевскому (рис. 2). В его Бюро по микологии и фитопатологии Вавилов работает в богатейшем микологическом гербарии – «знакомится с основами современной систематики грибных паразитов».



Рисунок 1 - Николай Иванович Вавилов, 1911 г. Из фондов музея Н.И. Вавилова, ИОГен РАН



Рисунок 2 - Гербарий у А.А. Ячевского

Много позже, в письме к А.А. Ячевскому Вавилов вспоминал – «Ваша лаборатория, как Вы знаете, мне очень близка, и я с удовольствием вспоминаю 1911 и 1912 годы, когда по ночам, после дневных занятий в Отделе прикладной ботаники, я работал у Вас в библиотеке».

В тетради Вавилов записывает – «в распоряжении библиотека, микроскопы, приспособления, охотно дают указания и советы. Решил, прежде всего, использовать то, что есть под руками, рассматриваю роскошный гербарий Ячевского и делаю подчистки в общих познаниях о грибах. Вообще углубление в оригинальные работы – вещь хорошая. Узнаешь методику работы, динамику работы, мысли. Ясно видишь, где недоговорено, недоделано (работа по ночам) А.А. не просто крупный научный работник, а настоящий ученый!».

В Петровке, в Трудах Селекционной станции в 1913г. были опубликованы первые статьи по иммунитету – «Очерк современного состояния учения об иммунитете хлебных злаков к грибным заболеваниям» и «Материалы к вопросу об устойчивости хлебных злаков против паразитических грибов», в которой впервые были сформулированы закономерности в проявлении злаками устойчивости к болезням.

В Англии Николай Иванович имел возможность продолжить работу по иммунитету. Вильям Бэтсон – директор *John Innes Horticultural Institution* предоставил ему участок и средства для опытов в Мертоне, близ Лондона. 160 сортов были высеяны на ферме Кэмбриджского университета у Биффена, с целью изучения отношения их к желтой ржавчине. Проф. Персиваль из Редингского университета предоставил Вавилову возможность вести наблюдения над огромной коллекцией сортов пшеницы, собранных со всего света. Велись наблюдения и на полях семенной фирмы Картерс. Находясь в Англии, Николай Иванович написал «по совету Бэтсона» в «*Journal of Genetics*» статью об иммунитете к грибным заболеваниям, как физиологическом критерии в генетике и систематике – «*Immunity to fungous diseases as a physiological test in genetics and systematic exemplified in cereals*»(1914). Это первый этап работы Н.И. Вавилова над «Иммунитетом» перед Мировой войной. Из-за начавшихся военных действий Вавилов возвращается в Россию, а в октябре «получил телеграмму, что пароход, на котором плыли мои гибриды, коллекции, попал на мину». Пришлось начинать все сначала...

В 1917 году Вавилов переезжает в Саратов, в должности преподавателя Саратовских высших женских курсов; продолжает опыты по иммунитету в Саратове, в Петровке, в оранжереях Политехнического музея.

Р.Э Регель отмечал, что подготавливаемый к печати Вавиловым труд «по иммунитету явится, несомненно, выдающимся трудом, делающим честь русской науке, в среде научной коллегии ученых всего мира. По вопросам иммунитета работали за последние 20 лет уже очень многие и выдающиеся учёные почти всех стран света, но можно смело утверждать, что ещё никто не подходил к разрешению этих сложных вопросов с тою широтою взглядов при всестороннем освещении вопроса, с какою подходит к нему Вавилов». В конце года Вавилов начинает работу по оформлению монографии.

Рукопись «Иммунитет» был закончена 13 ноября 1918 года. Инициатором опубликования был его учитель – «Прянишников предложил мне напечатать иммунитет в «Известиях Петровской сельскохозяйственной академии» в срочном порядке (диссертации печатаются вне очереди) – писал он Р.Э Регелю. Совет Академии поддержал

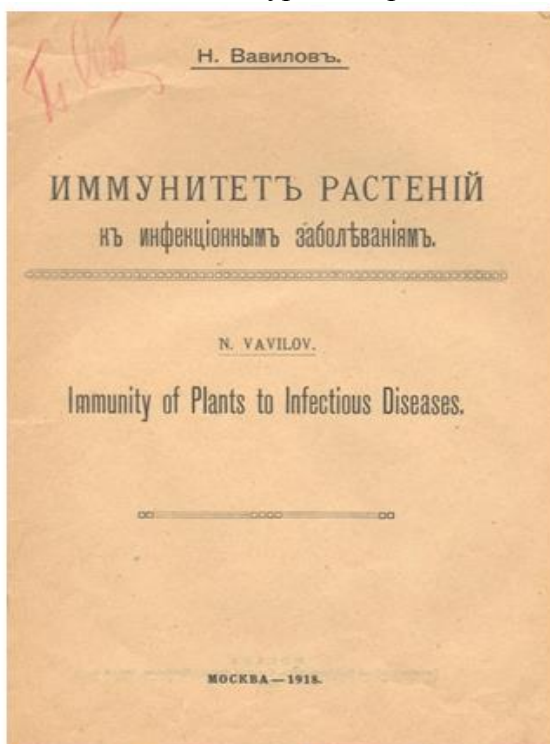


Рис. 3. Рукопись «Иммунитет»

издание, ввиду особой его ценности. Журнальный вариант «Иммунитета» вышел впервые в «Известиях» в 1918 году, а в 1919 году в виде монографии. Книга «печаталась в самых тяжелых условиях разрухи печатного дела». Н. И. Вавилов обобщил имевшиеся к тому времени данные по иммунитету растений, впервые обосновал общие закономерности в распределении иммунитета, его связь с генетической природой растения, с физиологическим положением растения, со специализацией паразита. В заключении мне хотелось бы привести слова А.А. Ячевского, представлявшего Н.И. Вавилова на должность заведующего Отделом прикладной ботаники и селекции и избранный членом-специалистом СХ Ученого Комитета (1920г.): – «Деятельность Н.И. Вавилова отличается вдумчивостью, обилием фактического материала, глубоким знанием материала, широтой взглядов, приводящих к интересным обобщениям.

Н.И. Вавилов применил совершенно новые методы наблюдения и выработал особый прием определения силы заражения. Труды его, внося блестящие обобщения и познания эволюции форм растительного мира, составляют столь ценный вклад, что русская наука справедливо может им гордиться».

Начало научной деятельности Н.И. Вавилова было весомым и многообещающим, ему было 30 лет!

УДК 378.4

Бобылева Г.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

УВАЖЕНИЕ К ИСТОРИИ ВУЗА КАК ОСНОВА ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ У СТУДЕНТОВ

Аннотация: В данной статье рассматривается вопрос воспитания у студентов уважения к своему учебному заведению как основа патриотического воспитания. Иностранный язык является той дисциплиной, которая из-за своей коммуникативной направленности даёт возможность педагогам прививать молодому поколению высокие нравственные качества.

Ключевые слова: современные педагоги, уважение к вузу, формы воспитания, патриотизм, Родина, учёный.

Патриотизм - одно из наиболее глубоких чувств человека, характеризующегося привязанностью и любовью к родному краю, городу и вузу, которые можно рассматривать как малую родину. Насколько педагоги смогут развить данное чувство у студентов, настолько будет сплочённым и толерантным в целом наше общество [5].

Как отмечает С. И. Зиновьев, студент должен видеть, что в вузе чтят память людей, сыгравших не последнюю роль в истории родного края или страны. Тогда он проникнется уважением к вузу, будет ценить возможность пребывания в нем [2,7]. Большое воспитательное значение имеют положительные образцы и героические примеры поведения других людей. Метод примера в педагогической практике используется для того, чтобы вызвать у студентов высокие переживания, определить, кому стоит подражать.

Современный педагог должен передавать знания образно, эмоционально, убедительно, приводить на занятиях такие факты и примеры, которые вызвали бы глубокие переживания и горячие отклики, активизируя именно те чувства, которые необходимо воспитать [3]. Важно также предоставить студентам в учебной и общественной деятельности достаточную самостоятельность, чтобы они могли проявлять интеллектуальную и волевою активность, применять полученные знания [1, 4]. Эффективными формами воспитания патриотизма является знакомство с биографиями и деятельностью выдающихся учёных, писателей, общественных деятелей [6].

Понимание величия Н.И. Вавилова есть у каждого студента Саратовского ГАУ. В вузе

хранится и поддерживается научное наследие великого ученого не только преподавателями, но и самими студентами. Постоянно организуется целый ряд интересных мероприятий, в которых студенты принимают самое активное участие. Совсем недавно состоялась экспедиция «Дорогами Н.И. Вавилова» в Крым. Около пятидесяти человек возвратились с незабываемыми впечатлениями, приобретёнными знаниями и опытом. Одними из членов экспедиции стали студенты моей английской группы агрономического факультета Евгений Васильев и Алексенко Александра.

Ребята принесли фотографии и с удовольствием поделились интересными фактами и моментами, пережитыми ими в экспедиции. После их рассказа мы попытались провести викторину на английском языке и посмотреть, насколько внимательны были слушатели. Ребята задавали вопросы на английском языке, выполняли лексико-грамматические задания, описывали фото во времени *Present Progressive*.

Иностранный язык является средством, при помощи которого можно рассказать студентам о своей Родине, городе, вузе и выдающихся людях. Формируя у молодых людей правильное отношение к истории своего учебного заведения, мы формируем в целом любовь к Родине [8].

Патриотизм является одним из составляющих факторов развития общества, поэтому задача педагогов - найти такие формы работы со студентами, которые бы позволили им самим соприкоснуться с историей и культурой своего народа. Последние события в нашем вузе, связанные с экспедицией, могут и должны использовать на своих занятиях педагоги разных дисциплин. Во-первых, этот материал является актуальным. Во-вторых, интересным и, в-третьих, способствует достижению цели – воспитание уважения и любви к своему учебному заведению [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобылева Г.А. Место образа реального и идеального я для достижения высоких результатов в студенческие годы // В сборнике: Научный диалог в языковом пространстве. Сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 12-15.
2. Бобылева Г.А. Нужно ли студенту неязыкового вуза заниматься научно-исследовательской работой по иностранному языку? // Агрофорсайт. 2016. №1 (1). С. 4.
3. Бобылева Г.А. Студенческая мобильность. Её роль в обучении иностранному языку // В сборнике: Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. 2018. С. 37-39.
4. Бобылева Г.А., Садовникова Е.В., Афанасьева Е.Г., Бормосова Н.К. Мобильность студентов и преподавателей высших учебных заведений // Ученые записки университета имени П.Ф.Лесгафта. 2018 №4 (158). С 36.-40.
5. Мизюрова Э.Ю. Патриотическое воспитание студентов как неотъемлемая часть формирования иноязычной компетенции студентов аграрного университета // Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. СГАУ, 2018. С. 411-416.
6. Мизюрова Э.Ю. Развитие творческого потенциала студентов младших курсов аграрного вуза как фактор повышения качества лингвистического образования // Ученые записки университета имени П.Ф.Лесгафта. 2016 №9 (139). С 96-102.
7. Мизюрова Э.Ю. Формирование творческого подхода к профессиональной подготовке студентов аграрного университета // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2017 №7 (149). С 148-152.
8. Мизюрова Э.Ю., Рокитянская К.А. Роль авторских учебно-методических пособий по иностранному языку в формировании общекультурных и профессиональных компетенций студентов неязыкового вуза // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2017 №12 (154). С 184-189.

Мизюрова Э.Ю.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВАВИЛОВ – ЧЕЛОВЕК НАУКИ

Аннотация. В статье представлен один из этапов жизни выдающегося ученого Николая Ивановича Вавилова в самые трудные годы становления Советской власти в Саратове.

Ключевые слова: Николай Иванович Вавилов, исследователь, организатор, выдающийся ученый.

В истории познания мира немного имен естествоиспытателей, исследователей и мыслителей, которые бы на столетия вперед определили вектор движения научной мысли, вызвали такие перемены и в подходах к объектам исследований, и в методах изучения, что открывались небывалые возможности научного поиска, достигали таких результатов, что еще при жизни активно воздействовали на развитие мировой науки, мировосприятие и миропонимание современников. В числе этих имен – имя великого русского ученого – естествоиспытателя академика Николая Ивановича Вавилова.[9] «Трудно переоценить вклад Николая Ивановича Вавилова в становление и развитие аграрной науки. Необычайно талантливый человек, который сделал для своей страны, для сельского хозяйства невероятно много. И я считаю, что о научных достижениях Николая Ивановича Вавилова надо рассказывать больше, это нужно, прежде всего, для новых поколений студентов, ученых нашей страны. Я испытывал огромную радость, когда, бывая в библиотеках Швеции, Марокко, США, встречал научные труды Николая Ивановича Вавилова. В среде ученых – аграриев невероятное внимание к его имени, к его открытиям. И наш долг, его соотечественников – беречь наследие Вавилова, для того чтобы передать его следующим поколениям» - эти слова ректора СГАУ Николая Кузнецова звучат особенно актуально в преддверии празднования 131 годовщины со дня рождения академика Н.И.Вавилова.[5] Этому событию будут посвящены конференции, круглые столы, экскурсии по музею истории Саратовского ГАУ, олимпиады для студентов и школьников, цикл городских открытых лекций по вопросам современного развития идей и положений в трудах академика Вавилова. Таким образом, мы выражаем чувство глубокого уважения к наследию великого ученого и гордость за его высочайшие достижения в области науки.[8]

Человеческий капитал в современном мире становится основным ресурсом, обеспечивающим стабильность и прогресс. Ориентация на профессиональную подготовку будущих специалистов, социально-активных и конкурентоспособных на рынке труда, невозможна без повышения уровня их общей культуры, воспитанности. Вопросы воспитания всегда актуальны.[2] В план воспитательной работы кафедры «Иностранные языки и культура речи» включены различные мероприятия, всегда одно из них посвящается выдающемуся ученому Н.И. Вавилову.[7] Студенты 1 и 2 курсов факультета Экономики и менеджмента и факультета Инженерии и природообустройства подготовили под руководством преподавателей образовательный проект-презентацию на тему «Вавилов – Человек Науки» (жизнь ученого в Саратове 1917-1918гг)

Октябрьская революция застала ученого Вавилова в Поволжье. Как он отнесся к ней? Верил в перемены к лучшему. В ночь на 27 октября 1917г. к зданию консерватории по всем улицам, мимо здания сельскохозяйственных курсов, в котором жил Вавилов, шли вооруженные солдаты, рабочие, студенты. Не расходились до четырех часов утра, пока руководитель саратовских большевиков В.П.Антонов-Саратовский не провозгласил в городе Советскую власть. Кадеты в думе подняли мятеж. Почта не работала, не ходили трамваи, везде слышалась ружейная стрельба. Ученого интересует, будет ли в существующих условиях возможность работы, и он крепко надеется: будет. Вавилов скажет: «Фундамент здания заложен, это Октябрьская революция, кругом много мусора, непролазная грязь. Еще

многие не видят контуров этого будущего здания. На долю советских ученых выпадает великое счастье быть участниками в этом строительстве»[4]

Самым трудным делом была организация опытного участка, без которого невозможны были исследования. Участок был в несколько десятин на ферме сельскохозяйственного института. Условия, в которых приходилось вести исследования, не могли дать гарантии ни для сохранности посевов, ни для человеческой жизни. Во время военных действий опытное поле несколько раз переходило из рук в руки сражающихся сторон, причем обе стороны превращали опытное поле в свою стратегическую позицию. Несмотря на трудности, Вавилов настойчиво продолжал начатое и всегда повторял: «Если ты встал на путь ученого, то помни, что обрел себя на вечные искания нового, на беспокойную жизнь до гробовой доски. У каждого ученого должен быть мощный ген беспокойства. Он должен быть одержимым». В условиях гражданской войны, интервенции, надвигающегося голода печатание научных книг с результатами исследований стоило огромных усилий и средств. «Временами казалось, - писал Вавилов, - что, несмотря на все усилия, печатание не будет доведено до конца».

Саратов 1918 года – это длинные вереницы похоронных дрог на улицах: свирепствует холера. Угрожающе близок голод, повысились цены на хлеб. «Работоспособность Вавилова казалась беспредельной. Работал быстро, сосредоточенно и напряженно. Находился в поле с восхода солнца дотемна, пока были видны растения. После целого дня ходьбы всегда сидел до глубокой ночи и что-то писал или читал», - вспоминали его сотрудники. Все поражались его феноменальной памятью. Знал в лицо, помнил фамилии, имена и отчества всех сотрудников института, опытных станций и всех тех, с кем ему приходилось встречаться, ко всем обращался по имени-отчеству и на «вы». Удивлялись его необъятным, разносторонним, глубоким знаниям, основанным как на личных наблюдениях непосредственно на опытных полях, так и знанию мировой литературы.[1] Новая жизнь требовала вмешательства и в будничные, житейские, далекие от науки вопросы. Свою задачу Вавилов видел не просто в облегчении материального положения своих коллег, а в том, чтобы не дать погаснуть в них им же зажженной «искре божьей» - стремлению жить для науки. Поэтому главным после обеспечения крова над головой и куска хлеба была забота о научной будущности подопечных. Некоторые уехали из Саратова, не окончив университета. Николай Иванович добивается перевода их в различные сельскохозяйственные вузы, хлопочет о возможности получения ими высшего образования. «Я не боюсь ничего, и трудное давно сделалось даже привлекательным. Но боязнь не за самого себя, а за учреждение, за сотрудников. Дело не только в том, чтобы направить продуктивно работу, что я смогу, а в том, чтобы устроить личную жизнь многих. Практически все надо учесть...» В лаборатории, на делянке, в аудитории, на опытной станции, в университете, в Областном комитете по опытному делу, в различных комиссиях, обществах, в типографии он успевал столько, что ясно видишь, как спрессовывалось его время, едва втискиваясь в рамки одних суток, как в глубокой ночной тишине шумная суета дня уступала место сосредоточенным размышлениям над недописанной страницей. Статьи, отзывы, доклады, монографии... Американскому ученому Г.Г.Меллеру запомнился совет Вавилова: «Нужно взвалить на себя как можно больше, это – лучший способ как можно больше сделать». Мы видим, сколько Вавилов «взваливал на себя», живя в Саратове. А ведь мы лишь слегка приоткрыли завесу, скрывающую саратовские дни ученого, и далеко не все рассказали о них. Но и ставшее известным в какой-то мере дополняет представления о Н.И.Вавилове как Человеке Науки.

Реализация данного проекта способствовала расширению личного кругозора студентов, формированию патриотических чувств и гражданской зрелости на примере жизнедеятельности великого русского человека-ученого Н.И.Вавилова, который в молодежи видел настоящее будущее страны и науки.[6] Умел увлечь молодых – идеями, перспективами, личным примером и научной одержимостью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобылева, Г.А. Международное сотрудничество вузов. //Аграрная наука в XXI веке:

проблемы и перспективы. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Саратов, 2017 – С.42-43.

2. Бобылева, Г.А. Студенческая мобильность. Ее роль в обучении иностранному языку.// Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Саратов, 2018 – С.37-39.

3. Бобылева, Г.А. Нужно ли студенту неязыкового вуза заниматься научно-исследовательской работой по иностранному языку?// Агрофорсайт, 2016 №1 (1) – С.4

4. Короткова, Т.И. Н.И.Вавилов в Саратове (1917-1921). Документальные очерки. Саратов, 1978 – С.117.

5. Кузнецов, Н.И. Николай Иванович Вавилов: феномен ученого, человека, гуманиста. Краткий очерк. 2-е изд., доп./ Н.И.Кузнецов, В.И.Федосеева, С.И.Савельев. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2006 – С. 102-104.

6. Мизюрова, Э.Ю. Формирование творческого подхода к профессиональной подготовке студентов аграрного университета.// Научно-теоретический журнал Ученые Записки Университета имени П.Ф.Лесгафта. - №7 (149), 2017 - С.148-152.

7. Мизюрова, Э.Ю. Мотивация студентов к учебе как целостное свойство личности //Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Саратов, 2017 – С.188-191.

8. Мизюрова, Э.Ю. Внеаудиторная деятельность студентов по иностранному языку как одна из форм воспитательной работы в неязыковом вузе.//Актуальные проблемы воспитания в образовательном процессе вуза. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ: Под ред. О.М.Поповой, 2016. С.92-95.

9. Шайкин, В.Г. Николай Вавилов. – М: Молодая гвардия, 2006 – С.255.

575.113.1

Михайлова Е.И.

Санкт-Петербургский филиал ИОГен РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.

ИНИЦИАТИВЫ Н.И.ВАВИЛОВА И ПРЕВРАТНОСТИ СУДЬБЫ: ИСТОРИЯ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ В ЛЕНИНГРАДСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Проходят годы, остаются опубликованные, ставшие классическими, научные труды, а также память об учителях в виде воспоминаний, и молва, передающаяся от учеников тех учителей к следующему поколению учеников. История генетики и селекции растений в Ленинградском университете, как исследований, так и преподавания, полна неожиданных поворотов, связанных с успехами, полетом мысли и трудолюбием исследователей, а порою ломавших судьбы и беспощадно расправлявшихся с людьми. Поколениям семидесятых, восьмидесятых и более поздних годов было бы сложно представить себе, как и в каких условиях делались те или иные открытия в области генетики десятки лет назад, если бы не свидетельства современников, основанные, в том числе на уцелевших архивных материалах. Талант преподавателей, которые своей увлеченностью, примером, остроумием, обаянием и доброжелательностью привлекают к себе молодежь, всегда имел немаловажное значение для преемственности в науке, а особенно в генетике.

Начало исследованиям в области генетики растений в Петроградском, Ленинградском университете положили работы по изучению изменчивости и наследственности у пшеницы, гороха и др. Эти исследования вели Юрий Александрович Филипченко с сотрудниками на экспериментальных полях Петергофской естественнонаучной станции в имении Сергиевка. После безвременной смерти Филипченко (Медведев, 1978, 2006) в Ленинградском университете по инициативе Николая Ивановича Вавилова была организована кафедра генетики растений. На должность заведующего Н.И. Вавилов рекомендовал своего молодого

сотрудника – Г.Д.Карпеченко (Смирнов, Лебедев, Лассан, 1994; Инге-Вечтомов, 2015).

Георгий Дмитриевич Карпеченко окончил факультет растениеводства Петровской сельскохозяйственной академии в Москве (1922 г.) и «для подготовки к научной деятельности» был оставлен при кафедре селекции сельскохозяйственных растений. Тогда же на селекционной станции в Петровском-Разумовском он начал работы по межродовой гибридизации редьки и капусты (Смирнов, 1999, рис.1). В наше время эти опыты по выяснению причин стерильности межродового гибрида и восстановления фертильности в результате спонтанного удвоения его хромосомного набора, на основании тщательного цитологического анализа поведения хромосом в мейозе, вошли во все учебники генетики и в энциклопедии мира.

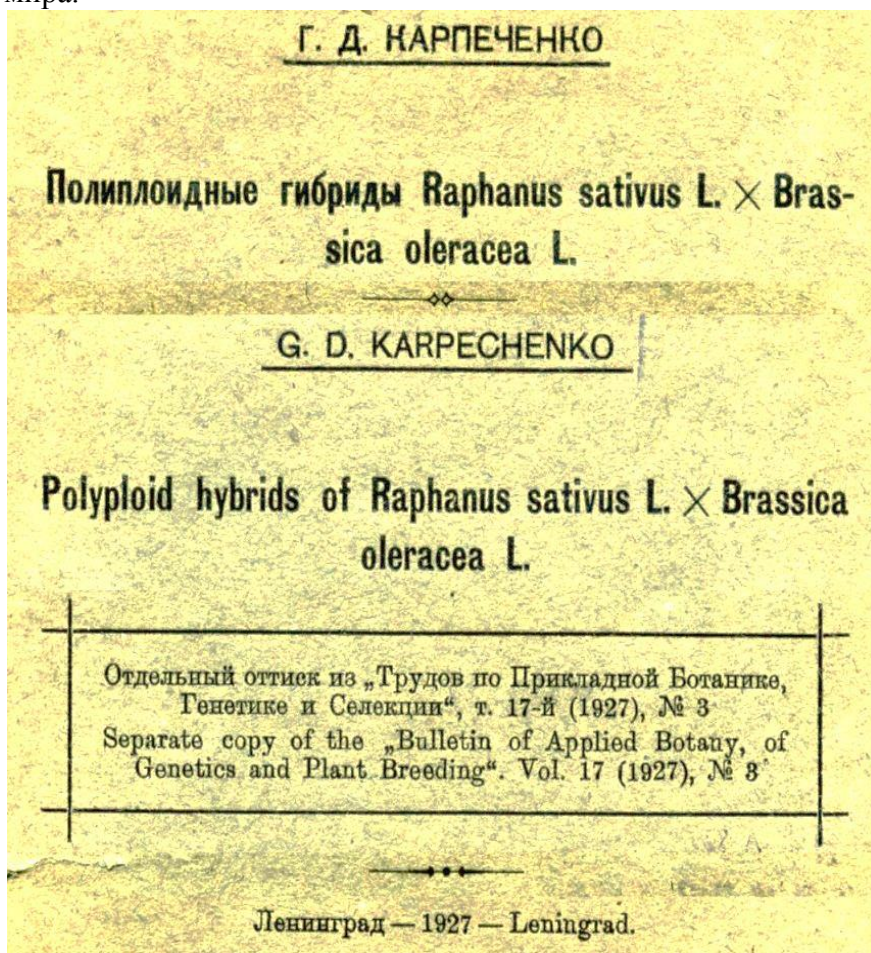


Рисунок 1 - Обложка оттиска из «Трудов по Прикладной Ботанике, Генетике и Селекции» со статьей Г.Д. Карпеченко посвященной изучению отдаленного гибрида между редькой *Raphanus sativus* L. и капустой *Brassica oleracea* L.

Предложение «занять должность профессора по генетике на Ботаническом Отделении Университета» Г. Д. Карпеченко получил сразу после своего возвращения из Соединенных Штатов, где он в 1929-31 работал в качестве Рокфеллеровского стипендиата в Калифорнийском университете в Беркли. Георгий Дмитриевич был самым молодым профессором ЛГУ. В университете он до 1941 г. читал общий курс генетики и «специальные главы генетики растений». С 1932 года на Г.Д.Карпеченко было «возложено заведование специальностью, кафедрой и лабораторией Генетики и Селекции растений в ЛГУ» (Карпеченко: Автобиография, 31.01.1934, рис. 2). Как и в отделе Вавиловского института, Георгий Дмитриевич создал на кафедре замечательный коллектив единомышленников, пригласив туда в качестве профессоров вировцев Г.А.Левитского, М.А.Розанову и Л.И.Говорова. Цитогенетик Б.И. Васильев был заместителем заведующего и ученым секретарем кафедры генетики растений.

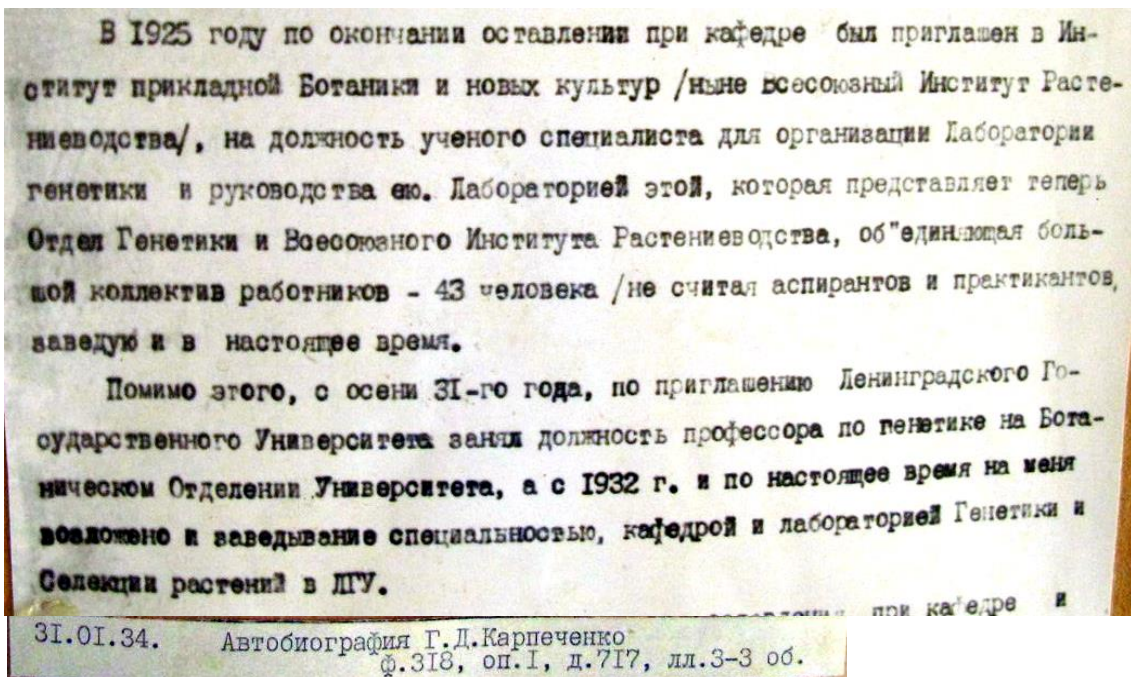


Рисунок 2 - Фрагмент автобиографии Г.Д. Карпеченко 1934 года (Архив ВИР)

Для чтения лекций Н.И.Вавилов пригласил известных зарубежных ученых. На кафедре преподавали: ученики Т.Х. Моргана К. Бриджес и Г. Дж. Мёллер, которые бывали и работали у Н.И. Вавилова и в Ленинграде, и в Москве, болгарский ученый Дончо Костов, читавший курс частной генетики растений.

Наряду с чтением лекций, сам Георгий Дмитриевич руководил аспирантами и возглавлял лабораторию генетики растений Петергофского биологического института ЛГУ. В отдел генетики в ВИРе и на кафедру университета к Г.Д. Карпеченко ехали отовсюду, его научные семинары пользовались исключительным успехом. Так отдел генетики ВИРа и кафедра генетики и селекции растений ЛГУ стали центрами подготовки генетических кадров для всей страны (Смирнов, Лебедев, Лассан, 1994; Вишнякова, Гончаров, 2009). 2 ноября 1934 г. Президиум Всесоюзной академии сельскохозяйственной наук им. В.И. Ленина присудил Георгию Дмитриевичу ученую степень доктора биологических наук по разделу «генетика растений». 29 августа 1935 г. квалификационная комиссия ВАСХНИЛ утвердила его в ученом звании действительного члена научно-исследовательского учреждения. К званию профессора он был представлен ЛГУ и утвержден в нем 28 декабря 1938 г. (Лебедев, 1980). Г.Д.Карпеченко - ведущий генетик ВИР, заведующий кафедрой генетики растений ЛГУ, высоко ценимый в мире, прекрасно образованный, любимый преподаватель студентов биофака университета - с середины 1930-х гг. стал одной из основных мишеней лысенковцев. Требования ликвидации лаборатории генетики ВИР, стоявшей «на позиции хромосом и генов», нападки на кафедру генетики растений ЛГУ – «оплот реакции» – звучали с трибун, были напечатаны в университетской многотиражке и в стенгазетах обоих учреждений (Вишнякова, Гончаров, 2009). Г. Д. Карпеченко руководил кафедрой генетики растений до 1941 г. вплоть до его ареста по делу Н.И. Вавилова. Он был приговорен к расстрелу в один день с Н.И.Вавиловым и через 20 дней расстрелян. Г. Д. Карпеченко был реабилитирован посмертно (Захаров, 2000; Захаров, Суриков, 1989).

После ареста Г. Д. Карпеченко в 1940 г. «на кафедре ботанической генетики прекратилась всякая работа» (Лобашев, 1967). В 1945 г. заведующим кафедрой генетики растений был утвержден Н. В. Турбин. После августовской сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. многие генетики были уволены из Университета. Обе кафедры были объединены в одну под названием кафедры генетики и селекции. Н.В.Турбин был назначен заведующим объединенной кафедрой и возглавлял её с 1948 г. по 1954 г. (Суриков, 2013). Обучение студентов в этот период было затруднено тем, что не было учебников, не хватало

квалифицированных преподавателей. Едва ли не единственным исключением был Василий Сергеевич Фёдоров, доцент кафедры, сыгравший чрезвычайно важную роль в восстановлении генетики в Ленинграде после разгрома этой науки на Сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. (Захаров, 2018).

Василий Сергеевич Фёдоров (рис. 3) закончил в 1923 г. Зоотехнический факультет Ленинградского сельскохозяйственного института (ЛСХИ), где в то время преподавали Н.И. Вавилов, Л.И. Говоров, Е.Н. Синская. В 1928 году он стажировался у А.С. Серебровского на знаменитой Аниковской станции под Москвой (И.В.Федорова, см. Захаров, 2018) С 1929 г. В.С. Фёдоров был сотрудником Г. Д. Карпеченко в Детском Селе. В 1931-1935 гг он преподавал генетику аспирантам ВИРа и на Всесоюзных курсах повышения квалификации, организованных Н.И. Вавиловым. Работая в ВИРе, в 1937 г. Василий Сергеевич защитил кандидатскую диссертацию (Захаров, 2003).

Годы работы в ВИРе под руководством Н.И.Вавилова в сотрудничестве с Г.Д.Карпеченко, А.Н.Лутковым и другими видными отечественными генетиками сформировали В.С.Федорова как генетика Вавиловской школы (Захаров, 2018). В.С.Федоров участвовал в работе коллектива авторов, во главе с Н.И.Вавиловым, создавшего знаменитое



Рисунок 3 - Василий Сергеевич Федоров.
Начало 1970-х

трехтомное руководство «Теоретические основы селекции». В этом трехтомнике Н.И.Вавилов опубликовал статью о Законе гомологических рядов в наследственной изменчивости (Вавилов, 1935), В.С.Федоров, в соавторстве с И.М.Еремеевым, подготовил главу по внутривидовой гибридизации, в которой на разнообразном материале были рассмотрены основы генетического анализа (Федоров, Еремеев, 1935). В том же томе была опубликована и статья Г.Д. Карпеченко об отдаленной гибридизации (Карпеченко, 1935).

В 1939-1941, а затем уже только в 1943-1948 гг., после призыва на фронт, контузии и лечения в госпитале в блокадном Ленинграде, В. С. Федоров работал в Ленинградском сельскохозяйственном институте (на Каменном острове), исполняя обязанности доцента, заведующего кафедрой генетики и цитологии, декана агрономического факультета, вплоть до того, когда он был уволен после августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Около года Василий Сергеевич оставался без работы. В

1949 г. он был принят в Ленинградский госуниверситет на кафедру генетики и селекции, которой тогда заведовал Н.В.Турбин (Захаров, 2018). Его прислали в университет для «укрепления» кафедры, забыв, что ранее он работал у Н. И. Вавилова (Инге-Вечтомов, 2015). С именем В.С.Федорова связана легенда, каким образом в период лысенкоизма он читал спецкурс «Критика буржуазного менделизма-морганизма». Василий Сергеевич объявлял, что прежде чем критиковать, надо хорошо знать предмет. Затем подробно излагал основы генетики, на критику же времени не оставалось и он просил студентов самих про это почитать (М.Д. Голубовский, И.А. Захаров, см. Захаров, 2018).

Научные интересы В.С. Фёдорова — частная генетика растений, прежде всего ржи. Итоги исследований Василия Сергеевича были подведены уже после его смерти непосредственными учениками и продолжателями его дела В.Г. Смирновым и С.П.Соснихиной в книге «Генетика ржи» (Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1984). Уникальная генетическая коллекция ржи, созданная им и его учениками, спустя годы получила в международной литературе название «Петергофской» (Sosnikhina et al., 2005). Глубокое понимание генетики и творческий подход к ней, как теоретической основе

селекции, позволили В.С.Фёдорову и В.Г.Смирнову создать один из первых сортов тетраплоидной ржи (Фёдоров, Смирнов, 1968). В 1967 году синтетическая популяция тетраплоидной ржи была принята в государственное сортоиспытание, а в 1975 г. Биологическому НИИ ЛГУ и коллективу авторов — В. С. Федорову, И. М. Баландиной, В. Г. Смирнову и Н. Ф. Федосейкиной было выдано авторское свидетельство на сорт Ленинградская тетра за № 1792 (Инге-Вечтомов, 1979).

Знают ли студенты 2018 имена учителей наших учителей, в том числе такие имена, как Николай Иванович Вавилов, Георгий Дмитриевич Карпеченко, Василий Сергеевич Фёдоров? Теперь это задача тех, кому не довелось самим поучиться у Классиков, сделать так, чтобы процесс «сигнального наследования» (Лобашёв, 1961), обеспечивающего преемственность поколений, не прерывался. В этом назначении и этого небольшого обзора, подготовленного к 100-летию кафедры генетики ЛГУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов Н. И. (1935) Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Теоретические основы селекции растений. В 3-х томах. Под общ. ред. акад. Н. И. Вавилова. М.-Л. Сельхозгиз 1935-1937г., т. 1, с. 75-128; Л.: Наука, 1987. 260 с.
2. Вишнякова М. А., Н. П. Гончаров (2009) Георгий Дмитриевич Карпеченко. К 110-летию со дня рождения (03.05.1899–28.07.1941)// Вестник ВОГиС, Т. 13. N. 1. С. 7-25.
3. Захаров И.А. (2000) Николай Иванович Вавилов и страницы истории советской генетики. М.: Изд-во ИОГен РАН, 128 с.
4. Захаров И.А. (2003) Памяти учителя. К 100-Летию Василия Сергеевича Федорова// Вавиловский журнал генетики и селекции. №24-25. статья 5.
5. Захаров И.А., Суриков И.М. (1989) Генетики жертвы репрессий // Цитология и генетика. Т. 23. №6, С. 57-67.
6. Захаров-Гезехус И.А. Выдвиженец по курсу общей генетики. Василий Сергеевич Федоров и его школа. М.: «ВАШ ФОРМАТ», 2018. 72 с.
7. Инге-Вечтомов С.Г. (1979) Некоторые исторические предпосылки и современные тенденции в работе кафедры генетики и селекции Ленинградского университета// Исследования по генетике, N. 8. С.3-29.
8. Инге-Вечтомов С.Г. (2015) Ретроспектива генетики. Genetics in retrospect (Курс лекций). СПб: Изд-во Н. Л. 336 с.
9. Карпеченко Г. Д. (1927) Полиплоидные гибриды *Raphanus sativus* L. × *Brassica oleracea* L. (К проблеме экспериментального видообразования) // Труды по прикл. ботан. и селекции. Т. 17. Вып. 3. С. 305–410.
10. Карпеченко Г.Д. (1935) Теория отдаленной гибридизации. Теоретические основы селекции растений. В 3-х томах. Под общ. ред. акад. Н. И. Вавилова. М.-Л. Сельхозгиз 1935-1937г., т. 1, С. 293-354.
11. Лебедев Д.В. (1980) Георгий Дмитриевич Карпеченко // Выдающиеся советские генетики. Сб. биографических очерков. М.: Наука, С. 37–48.
12. Лобашев М.Е. (1961) Сигнальная наследственность. В сб. «Исследования по генетике». Изд. Лен. гос. университета. №1, С. 3-11.
13. Лобашев М.Е. (1967) Генетика в Ленинградском университете// Исследования по генетике, Вып.3. Л. С.3-13.
14. Медведев Н.Н. (1978) Юрий Александрович Филипченко. М.: Наука, 104 с.
15. Медведев Н.Н. (2006) Юрий Александрович Филипченко: 1882–1930. Изд. 2-е исп. и доп. М.: Наука, 230 с.
16. Смирнов В. Г. (1999) Столетие Г. Д. Карпеченко - столетие исследований по реконструкции геномов // Генетика. Т.35. № 10. С. 1326-1340. Smirnov V.G. (1999) G.D. Karpechenko's centenary: A hundred years of studies on genome reconstruction// Rus. J. Genetics. V.35. N.10. P. 1326-1340.
17. Смирнов В.Г., Лебедев Д.В., Лассан Т.К. (1994) Георгий Дмитриевич Карпеченко и

кафедра генетики растений (1931-1941) // Исследования по генетике. Вып. 11. С. 43-53.

18. Смирнов В.Г., Соснихина С.П. (1984) Генетика ржи. Л.: Изд. Ленинградск. ун-та, 264 с.

19. Суриков И.М. (2013) Генетик Николай Васильевич Турбин и его время// Вавиловский журнал генетики и селекции. Т. 17. N. 1. С. 173-179.

20. Федоров В.С., Еремеев И.М. (1935) Внутривидовая гибридизация. Теоретические основы селекции растений. В 3-х томах. Под общ. ред. акад. Н. И. Вавилова. М.-Л. Сельхозгиз 1935-1937г., т. 1, С. 255-395.

21. Sosnikhina S.P., Mikhailova E.I., Tikhoniz O.A., Priyatkina S.N., Smirnov V.G., Dadashev S.Y., Kolomiets O.L., Bogdanov Y.F. (2005) Meiotic mutations in rye *Secale cereale* L. // A special volume of Cytogenetic and Genome Research (Guest Editors M.J. Puertas, T. Naranjo). V. 109. P. 215–220.

УДК 57(09)4-92

Рязанова Г.Е., Рязанцев Н.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

К 70-ЛЕТИЮ СЕССИИ ВАСХНИЛ 1948 ГОДА, УНИЧТОЖИВШЕЙ ГЕНЕТИКУ В СССР

В 2018 году исполняется 70 лет со времени проведения августовской сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ) 31 июля – 7 августа 1948 г. Она вошла в историю науки в СССР, в мировую историю науки как разгром генетики в советской стране. На сессии было принято Постановление об изгнании генетики – науки о наследственности и изменчивости живых организмов, молодой области биологии, с территории СССР. Генетика в СССР была объявлена вне закона как наука реакционная, идеалистическая, метафизическая. Хромосомная теория наследственности была отвергнута вместе с «метафизическими» генами, никакого значения для передачи наследственных признаков не имеющими. Менделизм-вейсманнизм-морганизм признан чуждым советскому строю и наносящим вред своей деятельностью и в научных учреждениях, и в учебных заведениях. Было решено узаконить в СССР только одно направление – «мичуринскую биологию», «советскую», а не «буржуазную» генетику.

«Мичуринскую» биологию точнее можно назвать «лысенковской», поскольку своё название она получила без согласования с И.В. Мичуриным и уже после его смерти для придания авторитета учению Т.Д. Лысенко, создавшему её. Это учение Т.Д. Лысенко основано на утверждении наследования приобретённых признаков, отсутствии внутривидовой борьбы и возможности скачкообразного превращения одного вида в другой при изменении внешних условий.

Было принято решение прекратить исследовательскую работу в области классической (формальной) генетики на территории СССР, уничтожить учебную и научную литературу по классической генетике, изменить программы по биологии в учебных заведениях, создать учебники по «мичуринской биологии». Было предписано изучать «мичуринскую биологию», единственно допустимое направление биологии в СССР, считать его государственным.

Учёные не имели полномочий принимать постановления такого масштаба. Закон об уничтожении классической генетики на всей территории страны мог быть принят только при государственной поддержке его властью, ЦК ВКП(б) и лично И.В. Сталиным.

Принятое на сессии Постановление не было случайным, сиюминутным. Оно было связано с объективными и субъективными причинами, серьёзными экономическими и политическими факторами, имевшими место в нашей стране в 20–40-х гг. XX века. В 20-е гг. в России в области генетики, которая находилась в периоде своего становления, работали

талантливые учёные, которые внесли существенный вклад в развитие хромосомной теории наследственности.

Отечественная биология имела передовые позиции в мировом масштабе. Однако, огромный интеллектуальный потенциал талантливых русских учёных остался нереализованным из-за партийно-государственного давления, внедрения властных структур в решение научных дискуссионных вопросов, создавших условия для монополизации лысенковской точки зрения [4].

В 1927 г. выдающийся учёный Н.К. Кольцов обнаружил гениальную гипотезу матричного принципа воспроизводства хромосом, самую главную идею биологии XX века. Она получила подтверждение в 1953 г. в работах Д. Уотсона и Ф. Крика, создавших модель двойной спирали ДНК. Н.К. Кольцов основал Институт экспериментальной биологии, первый институт в Москве, где уже в 1916 г. начались исследования по генетике. Он создал научную школу, яркими представителями которой стали С.С. Четвериков, А.С. Серебровский, Н.В. Тимофеев-Ресовский и другие.

А.С. Серебровский исследовал эволюцию генетического материала, создал центровую теорию гена, предложил оригинальный метод борьбы с вредными насекомыми с помощью понижения плодовитости природных насекомых.

С.С. Четвериков создал теоретическую базу для исследования генетики популяций в природе и заложил основы экологической генетики. Арестован в 1929 г. и выслан в Свердловск, затем работал во Владимире, Горьком и был уволен после августовской сессии 1948 г.

Школа Н.К. Кольцова стала объектом нападения лысенковцев из-за работ по медицинской евгенике, которые были продолжены в Медико-генетическом институте. Его руководитель С.Г. Левит и ряд сотрудников были расстреляны в 1937 г.

Предлогом для преследования Н.К. Кольцова были его работы по медицинской евгенике, высокий смысл которой он отстаивал. Комиссия, в состав которой входил Лысенко, предложила Н.К. Кольцову отречься от своих взглядов. Н.К. Кольцов не отрёкся. В 1939 г. его сняли с поста директора созданного им Института экспериментальной биологии АН СССР. В 1940 г. Н.К. Кольцов умер от инфаркта сердца.

Ученики А.С. Серебровского И.И. Агол, Н.П. Дубинин, С.Г. Левит и другие изучали сложность структуры генетического материала.

Г.А. Надсон и Г.С. Филиппов в 1925 г. открыли действие лучей радия на наследственность низших грибов. Это произошло на 2 года раньше открытия Г. Дж. Мёллером мутационного эффекта у дрозофилы под действием рентгеновских лучей (1927 г.), за которое в 1946 г. ему была присуждена Нобелевская премия. Открытие Г.А. Надсона и Г.С. Филиппова прошло незамеченным.

Г.Д. Карпеченко – талантливый ученик Н.И. Вавилова, успешно работал в области отдалённой гибридизации и получения полиплоидных форм растений. Он создал межродовой полиплоидный капустно-редечный гибрид, что явилось выдающимся открытием.

Первая в нашей стране кафедра генетики была основана Ю.А. Филипченко в Петроградском университете в 1919 г. Он защитил в 1917 г. первую в России докторскую диссертацию по генетике млекопитающих. Ю.А. Филипченко опубликовал учебники по генетике, которые переиздавались несколько раз: [5, 6, 7]. Он был автором и научно-популярной литературы. Его книга «Общедоступная биология» выдержала 16 переизданий (1923-1931 гг.). Ю.А. Филипченко создал научную школу, в которую входили Н.Н. Медведев, Ф.Г. Добржанский, Т.К. Лепин, П.Н. Раджабли и другие, ставшие известными учёными.

Становление генетической школы Н.К. Кольцова в Москве и Ю.А. Филипченко и Н.И. Вавилова в Петрограде-Ленинграде проходило при их взаимодействии и контакте с ведущими генетиками мирового уровня – У. Бэтсоном, Т.Х. Морганом. Ю.А. Филипченко совместно с Т.Х. Морганом в 1925 г. опубликовали брошюру «Наследуются ли приобретённые признаки?». Именно в это время началось идеологическое вмешательство и

биологию и противопоставление «буржуазной» евгеники, основанной на законах генетики и «пролетарской» евгеники, основанной на наследовании приобретённых признаков.

С начала «культурной революции» студенты стали обвинять профессоров в идеологической безграмотности и пропаганде превосходства эксплуататорских классов, которое предопределено генетически. В 1929 г. в газете «Студенческая жизнь» опубликован пасквиль подобного содержания «Лекции господина Филипченко», подписанный псевдонимом «Твист».

В 1930 г. Ю.А. Филипченко скоропостижно скончался в возрасте 48 лет. Он обращался к таким сложным проблемам, которые и в настоящее время не решены. Так, в 1927 году он высказал очень глубокую мысль о том, что в процессах микро- и макроэволюции геном и плазмон играют разную роль. Современное состояние этого вопроса свидетельствует о том, что для разрешения его 90 прошедших лет оказалось недостаточно.

Ю.А. Филипченко уделял большое внимание генетике животных, организовал животноводческие экспедиции в Казахстан, Киргизию, Туркмению. Путём межвидовой гибридизации получена перспективная порода овец – архаромеринос. Ю.А. Филипченко оставил потомкам наказ беречь выдающихся талантливых людей, так как в них заключается наше народное богатство, которое создаётся медленно [2].

Лидером генетиков в России, крупнейшим организатором в биологических и сельскохозяйственных науках в 20-30-х гг. XX в. является Н.И. Вавилов. Он внёс существенный вклад в развитие биологии, открыв закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. В настоящее время доказан его общебиологический характер. Закон Вавилова является законом сохранения сходства генов и хромосом в ходе эволюции самых разных таксонов.

Н.И. Вавилов создал уникальный банк генов – мировую коллекцию генетических ресурсов растений, которая представляет государственную ценность [3]. Продолжением его идей планетарного масштаба, его программы борьбы с голодом в мировом масштабе является создание международной общественностью в лице ФАО генных банков в выделенных учёным центром происхождения и формообразования растений.

Н.И. Вавилов является автором теории иммунитета растений к инфекционным заболеваниям, автором учения о центрах происхождения культурных растений. Он разработал ботанико-географические основы селекции, создал научную базу для практической работы селекционеров, обеспечил их бесценным источником исходного материала, что позволило получить около 5000 сортов различных сельскохозяйственных культур. В настоящее время все новые сорта создаются с применением семян из коллекции ВИРа, основанной Н.И. Вавиловым.

Н.И. Вавилов разработал обширную программу генетических исследований и видел, что «дело хватит на целое поколение, на сотни исследований». Во всех направлениях он был первопроходцем. Все его теоретические работы находят практическое применение и в настоящее время. В 1929 г. под руководством Н.И. Вавилова начинает работать ВАСХНИЛ, создано 11 НИИ сельского хозяйства. Одновременно он является директором Всесоюзного института растениеводства в Ленинграде, а с 1934 г. – ещё и директором Института генетики АН СССР в Москве. Н.И. Вавилов проводил огромную работу в масштабе страны по разработанной им программе перевода сельского хозяйства на высокий научный уровень. Были открыты новые селекционные станции, широко разворачивались «географические» посевы, шла селекционная работа, устанавливалась возможность интродукции ряда культур в новых северных регионах, создавалась Госсортсеть. В состав ВАСХНИЛ входило 407 опытных участков, 36 селекционных центров, 28 филиалов институтов на периферии, 26 зональных станций, 111 институтов [1].

В 1930 г. в стране была неблагоприятная продовольственная ситуация и была начата кампания по выявлению виновных в этом «вредителей». Были арестованы многие ценные специалисты-аграрии: специалисты по земледелию А.Г. Дояренко, А.В. Чайнов, руководитель селекционной работы ВИРа В.И. Писарев, селекционер и организатор

Госсортсети В.В. Таланов, директора и сотрудники отделений ВИРа, которые после арестов и ссылок не вернулись.

В 1930 г. было заведено дело на Н.И. Вавилова, которого отнесли к «чужим», к «спецам», с буржуазным социальным происхождением. То, что его дед и прадед были крепостными крестьянами, даже не имеющими фамилии, а отец стал предпринимателем, начав работу с десятилетнего возраста после смерти отца «мальчиком» на побегушках, благодаря уму, таланту, трудолюбию, организаторским способностям, не было принято во внимание.

Внедрение сотрудников НКВД в структуру ВАСХНИЛ и ВИРа, ликвидация талантливых сотрудников серьезно затрудняла работу институтов.

Именно в это время, когда самые талантливые представители биологической науки в нашей стране стали жертвами политических репрессий и были уничтожены морально и физически, состоялся взлет Т.Д. Лысенко.

Он был «своим», выходцем из народа, из крестьян. Он призвал к поиску классовых врагов среди ученых и получил одобрение И.В. Сталина: «Браво, товарищ Лысенко, браво!» в 1935 г. После этого критиковать Лысенко стало опасно. Лысенко поддержал Постановление Правительства в 1932 г. о быстрой замене всех сортов страны. Он пообещал сделать это за 2,5 года. Его сорта были забракованы, не прошли сортоиспытание, но Лысенко был прославлен средствами массовой информации и его некачественные сорта внедряли, игнорируя плохие результаты. Он обещал с помощью метода яровизации решить продовольственную проблему страны. Яровизация была внедрена в больших масштабах, результатов не дала, но Лысенко продолжали прославлять, награждать. Вину за неудачи Лысенко перекладывал на работников сельского хозяйства, не точно выполняющих его рекомендации.

Ученых, которые критиковали его, он объявлял «вредителями», «врагами страны» и они устранились с его дороги в процессе разворачивающихся репрессий. Лысенко игнорировал достижения и советской и зарубежной генетики. Не считался с нобелевскими лауреатами и противопоставил им своё «новое» учение – «мичуринскую биологию». Тандем Т.Д. Лысенко – его идеолог И.И. Презент, пытаясь доказать свои идеи наследования приобретенных признаков, отрицания хромосомной теории, клеймили классическую генетику как науку буржуазную, идеалистическую, не имеющую практического значения.

Сталин и его окружение поддерживали идеи ламаркизма, поддерживали Лысенко. Генетики защищали свои позиции в дискуссиях 1935-39 гг., но противники Лысенко продолжали исчезать в связи с их арестами и ряды самых активных генетиков сильно поредели.

В 1935 г. Н.И. Вавилов был смещен с поста президента ВАСХНИЛ. Т.Д. Лысенко занял этот пост после репрессированных и расстрелянных А.М. Муралова и Г.К. Мейстера. В 1940 г. был арестован главный оппонент Лысенко – академик Н.И. Вавилов, заявивший в 1939 г.: «Пойдем на костер, будем гореть, но от убеждений своих не откажемся». Испытав физические и психологические пытки, доведенный до дистрофии и болезней, Н.И. Вавилов, принесший славу Родине своими открытиями, преодолевший трудности экспедиций на пяти континентах, погиб в 1943 г. в застенках Саратовской тюрьмы.

Деятельность Лысенко привела к возникновению в нашей стране явления, названного «лысенковщиной» или «лысенкоизмом». Для него характерно внедрение власти в решение научных вопросов, противопоставление «буржуазной» и «советской» науки, применение административных мер для расправы с инакомыслящими. Это явление, нанесшее большой ущерб отечественной науке, в мировой истории не имеет аналогов, и нельзя допустить его повторения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гончаров Н.П. Николай Иванович Вавилов. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. – 292 с.

2. Инге-Вечтомов С.Г. Ретроспектива генетики. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2015. – 336 с.
3. Лоскутов И.Г. История мировой коллекции генетических ресурсов растений в России. – СПб: ГНЦ РФ ВИР, 2009. - 293 с.
4. Любищев А.А. О монополии Т.Д. Лысенко в биологии. - М.: Памятники исторической мысли, 2006. – 520 с.
5. Филипченко Ю.А. Частная генетика. Ч. 1 Растения» - Л.: Сеятель, 1927. – 239 с.
6. Филипченко Ю.А. Частная генетика. Ч. 2 Животные» Л.: Сеятель, 1928. – 279 с.
7. Филипченко Ю.А. Генетика. - М.-Л.: Госиздат, 1929. – 379 с.

УДК 930.25

Рязанцев Н.В., Плетнева К.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

Н.И. ВАВИЛОВ – ОСНОВОПОЛОЖНИК ФИТОИММУНОЛОГИИ (К 100-ЛЕТИЮ ОПУБЛИКОВАНИЯ МОНОГРАФИИ «ИММУНИТЕТ РАСТЕНИЙ К ИНФЕКЦИОННЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ»)

Имя гениального учёного XX века, академика Н.И. Вавилова широко известно в нашей стране и во всём мире благодаря трём главным работам: учению об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям, Закону гомологических рядов в наследственной изменчивости и учению о центрах происхождения и многообразия культурных растений, на основе которого Н.И. Вавилов организовал сбор мировой коллекции генетических ресурсов растений. Эти необъятные направления, созданные и развиваемые одним учёным, являются взаимосвязанными и вместе составляют знаменитую «триаду Вавилова».

Первая крупная работа учёного была написана в стенах Саратовского СХИ. Ровно сто лет назад Николай Иванович подготовил и опубликовал монографию «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям», посвятив её основоположнику учения об иммунитете животных И.И. Мечникову. Эту монографию Вавилов задумал задолго до приезда в Саратов. Вопросом устойчивости растений к грибным болезням Вавилов занимался еще будучи студентом Московского сельскохозяйственного института.

Студент Вавилов вел большую научно-исследовательскую работу на Селекционной станции при МСХИ. Так, летом 1908 года он принял участие в экспедиции по Кавказу. В ходе экспедиции Н.И. Вавилов собрал великолепный фитопатологический гербарий, за который был награждён Серебряной медалью на выставке садоводства в Москве. В 1910 г. он проходил практику на Полтавской опытной станции. В 1911 г. Вавилов обнаружил высокую устойчивость к мучнистой росе сорта персидской пшеницы (образец № 173 в каталоге станции), полученный от немецкой фирмы «Гааге и Шмидт». Детально изучив этот образец, Вавилов смог доказать, что он относится к самостоятельному виду пшеницы, а не к виду мягкой, как считалось ранее. В 1911-12 гг. молодой учёный уже работает над диссертацией. Он проводит изучение громадных коллекций Бюро по микологии и фитопатологии у А.А. Ячевского и Бюро прикладной ботаники у Р.Э. Регеля. В 1913-14 гг. Вавилов работал в лучших лабораториях Европы и Англии у основоположников генетики В. Бэтсона и Р. Пеннета, работал в кабинетах и библиотеках К. Линнея и Ч. Дарвина, слушал лекции в Кембридже, познакомился с основоположником экологии Э. Геккелем. После возвращения на родину, Н.И. Вавилов продолжил работу на Московской селекционной станции, изучая сотни образцов злаковых культур. В 1916 г. молодой исследователь отправился в опаснейшее путешествие в Иран и горный Памир для поиска новых устойчивых форм культурных и близкородственных растений. Из этой экспедиции он привез более 3500 образцов, из которых полтора десятка позже будут описаны им впервые в науке как самостоятельные ботанические таксоны.

Наконец, сам приезд Вавилова в Саратов являлся частью работы по исследованию иммунитета растений. Известно, что летом 1917 г. Вавилов получил два приглашения на работу – профессором в Воронеж и преподавателем в Саратов. Сделав выбор в пользу Саратова, Вавилов опирался, во многом, на личный интерес к работе профессора В.С. Богдана, собравшего на Краснокутской станции богатую коллекцию форм и сортов твердой пшеницы. Богдан выделил некоторые формы как высоко устойчивые и даже иммунные к мучнистой росе. Это противоречило сформировавшейся теории Вавилова об иммунитете и о Законе гомологических рядов. Лично изучив коллекцию, Вавилов убедился в своей правоте, обнаружив значительное поражение изучаемых образцов возбудителем мучнистой росы.

В Саратове Н.И. Вавилов начал масштабные исследования многих тысяч образцов зерновых культур. Феноменально широкий подход позволил ему зимой 1918 года завершить подготовку и, несмотря на организационные проблемы, опубликовать монографию «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям». Позже Вавилов будет возвращаться к этой работе, дополнять и развивать идеи, заложенные в ней.

Эта работа Н.И. Вавилова легла в основу самостоятельного научного направления – фитоиммунологии – науки, являющейся частью направления защиты растений и прочно опирающейся на генетику. В настоящее время создание устойчивых и иммунных сортов сельскохозяйственных культур является отдельным методом защиты растений – селекционным. На этот метод возлагаются большие надежды в связи с необходимостью перехода на экологически безопасное производство, подразумевающее, в том числе, ограничение химического метода защиты растений.

Необходимо отметить, что в данном направлении широко используются и другие идеи Н.И. Вавилова. Так, созданная им и его учениками и последователями, мировая коллекция генетических ресурсов растений, является банком многих ценных в селекции генов, в том числе – генов устойчивости к болезням и вредителям. Так, обнаружены и используются в современных сортах гены устойчивости: винограда к антракнозу, мучнистой и ложной мучнистой росе, яблони – к парше и мучнистой росе, картофеля – к колорадскому жуку, пшеницы – к ржавчинным грибам и т.д. Внедрение устойчивых и иммунных сортов является залогом устойчивого развития сельского хозяйства.

Таким образом, работы Николая Ивановича Вавилова нашли продолжение в настоящее время в самых важных направлениях развития сельского хозяйства – в селекции и защите растений. Великий учёный, значительно опередивший время, на практике доказал справедливость своего жизненного кредо: «Идти впереди жизни».

СЕКЦИЯ «СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

УДК 633:511:575.127.2:632.11

Автономов В.А., Ахмедов Д.Д., Эгамбердиев Р.Р., Мухаммадиев А.М., Арипов Х.
Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии
выращивания хлопка, г. Ташкент, Узбекистан.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКА «ВСЕГО У МОНОПОДИЙ НА ОДНОМ РАСТЕНИИ», В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА С-6524 И НАМАНГАН-77, В 2017 Г.

Президентом Республики Узбекистан (№ ПП 491 от 25.11.1998 г.), а также в ежегодных Постановлениях Президента, где приводятся конкретные цифры высеваемых сортов и в законах «Селекционные достижения» и «О семеноводстве» принятых в 1996 году, а также в Указе Президента Республики Узбекистан, в том числе под № УП-3226 от 24.03.2003 г. «О важнейших направлениях углубления реформ в сельском хозяйстве» и Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан № 209 от 16.09.2008 года, и Постановлении Президента № ПП-2125 от 10.02.2014 года говорится о необходимости «...дальнейшего углубления научно-исследовательских работ в области зерноводства и хлопководства. Ежегодно издается Постановление Президента, где определены посевные площади сортов хлопчатника высеваемых в Узбекистане, согласно № ПП-2756 от 3.02.2017 г. сорт С-6524 в 2017 году высеян на площади 118 тыс. га и сорт Наманган-77 – 78 тыс. га.

В 2017 году развернуты исследования в рамках мега проекта БМВ-Ф-5-003 финансируемого Агенством науки и технологий при Кабинете Министров РУз.

Одной из наиболее важных проблем в земледелии является разработка и внедрение новых методов повышения продуктивности культурных растений. Использование ультрафиолетового облучения (УФО) и электромагнитного облучения (ЭМО) для создания высокопродуктивных сортов различных видов растений является весьма перспективным направлением. В настоящее время в нашей стране и за рубежом накоплен обширный материал, свидетельствующий о положительном влиянии УФО и ЭМО на посевные семена и как следствие на получение раннего, повышенного урожая сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника. Распространение вышеназванных приемов в повышении урожайности местных сортов основных сельскохозяйственных культур представляется весьма актуальной проблемой.

Наиболее известными являются экспериментальные и теоретические работы по облучению различных биологических объектов (семена, микроводоросли, дрожжи, бактерии) сверхвысокочастотным, микроволновым и лазерным излучениями [1]. Разработаны приборы предпосевной обработки семян, в которых засыпанные семена облучаются электромагнитными полями различных частот малой мощности в течение короткого времени [2].

Актуальной проблемой по-прежнему остается сохранение чистой экологии в зонах хлопководства Узбекистана за счет отказа от химической протравки и минимального использования во время вегетации химических средств защиты от насекомых.

Исходя из решаемой проблемы определена цель исследований это изучение действия УФО и ЭМО на сорта хлопчатника С-6524 и Наманган-77 на проявление анализируемого признака. Для достижения указанной цели определены следующие задачи:

- изучить влияние УФО и ЭМО на формирование признака «всего моноподий на одном растении» в первый год воздействия;
- установить некоторые генетические закономерности изменчивости признака «всего моноподий на одном растении».

Полевые опыты закладывались в полевых условиях полевого отдела НИИССАВХ (0.1

га). Питомник размножения закладывается в трехкратной повторности, рендомизированными блоками, 4-рядковыми, 400-луночными делянками с участием всех вышеназванных сортов, с предварительным просчетом семян по 2000 штук в каждый ряд из расчета 5 семян в лунку.

В опыте изучаются четыре варианта:

- контроль, опушенные семена без какого-либо воздействия;

- воздействие УФО на опушенные семена в течении 15 минут 4.04.2017;

- комплексное воздействие УФО на опушенные семена в течении 15 минут и ЭМО 4.04.2017;

- воздействие ЭМО на опушенные семена 4.04.2017.

На 30.08.2017 г. проводилось морфобиологическое описание каждого растения оставленного после прореживания в полевом опыте, а также определение поражения растений *Verticillium dahliae* Klebhan по методике (Попов, Минко, Попов, 1974).

В последующем в каждом повторении урожай хлопка-сырца планируется убирать с начала 100 коробочными пробами с каждого варианта по повторениям, затем урожая хлопка-сырца с каждого варианта опыта по повторениям описывалось индивидуально и заготовка хлопка-сырца осуществлялось путем сбора с каждого растения отдельно – индивидуальными отборами с просчетом коробочек на растении на 15.09.2017 г. Проводили описание по семи морфохозяйственным признакам на 1.09.2017. По каждой заготовленной 100 коробочной пробе определяется после дженирования выход волокна, по волокну определяются признаки определяющие его качество такие, как штапельная длина волокна, относительная разрывная нагрузка и микронейр. Исходя из анализа результатов полевых исследований представленных в таблице 1 видно, что минимальная средняя величина признака «всего симподий на одном растении», в варианте полевого опыта 2017 года, где на семена оказывалось воздействие ультрафиолетового облучения в течение 15 минут и три раза на растения во время вегетации у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 0,88 и 0,89 ветвь.

Максимальная средняя величина анализируемого вышеназванного признака отмечена в варианте полевого опыта – контроль у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 1,9 и 1,95 ветви.

Анализируя результаты исследований минимальная средняя величина признака отмечена у сортов вовлеченных в эксперимент варианте полевого опыта, где семена перед посевом подвергались воздействию у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 0,86 и 0,89 ветви. При анализе результатов исследований наименьшей средней величиной вышеназванного признака среди сортов вовлеченных в эксперимент в варианте полевого опыта, где семена перед посевом подвергались воздействию УФО в течение 15 минут и три раза на растения во время вегетации + ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77, которые находились на уровне 0,82 и 0,86 ветви.

Таблица 1 - Изменчивость признака «всего моноподий на одном растении» при изучении эффекта от воздействия УФО + ЭМО оказанном на опушённые посевные семена и растения в 2017 г.

№	Сорт	Вариант опыта	n	Классы (ветвей)				M±m (ветвь)	δ	V%
				0	1	2	3			
1	С-6524	Контроль	120		40	46	34	1,95±0,07	0,78	40,3
2	Наманган-77	Контроль	120		41	49	30	1,9±0,07	0,7	40,2
3	С-6524	УФО-15мин	120	43	48	29		0,89±0,07	0,7	86,5
4	С-6524	ЭМО	120	43	47	30		0,89±0,07	0,7	86,9
5	С-6524	УФО-15мин и ЭМО	120	44	48	28		0,86±0,07	0,7	88,4
6	Наманган-77	УФО-15мин	120	44	46	30		0,88±0,07	0,7	88,3
7	Наманган-77	ЭМО	120	43	51	26		0,86±0,06	0,74	87,2
8	Наманган-77	УФО-15мин и ЭМО	120	46	50	24		0,82±0,06	0,74	91,2

Анализируя величину стандартного отклонения (δ) вышеназванного признака в варианте опыта контроль, у сортов С-6524 и Наманган-77 установлена, что она находилась на уровне 0,7 и 0,78. Проанализировав величину стандартного отклонения (δ) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействию УФО в течении 15 минут и три раза на растения во время вегетации у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 0,7. При анализе величины стандартного отклонения (δ) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77 находилась на уровне 0,7 и 0,74. Анализируя величину стандартного отклонения (δ) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие УФО-15 минут и три раза на растения во время вегетации + ЭМО, у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 0,7 и 0,74.

Как видно из таблицы 1 величина коэффициента вариации ($V\%$) в варианте полевого опыта – контроль у сортов С-6524 и Наманган-77 находилась на уровне 40,2% и 40,3%.

Проанализировав величину коэффициента вариации ($V\%$) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействию УФО в течении 15 минут и три раза на растения во время вегетации у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 86,5% и 88,3%. При анализе величины коэффициента вариации ($V\%$) в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 86,9% и 87,2%. Проанализировав величины коэффициента вариации ($V\%$) в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие УФО в течение 15 минут + ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77, она находилась на уровне 88,4% и 91,2%. Исходя из анализа проведенных полевых исследований результаты, которые представлены в таблице 1 по признаку «всего моноподий на одном растении» следует сделать следующий вывод:

- минимальное среднее значение признака «всего моноподий на одном растении» установлено в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие УФО в течение 15 минут и три раза на растения во время вегетации + ЭМО, где соответственно у сортов С-6524, где $M=0,86$ и Наманган-77, где $M=0,82$ ветви.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажаронок В.В., Гончарик С.В., Филатова И.И., Шик А.С., Антонюк А.С. Влияние высокочастотной электромагнитной обработки семенного материала зернобобовых культур на их посевные качества и продуктивность. Научная статья по специальности «Сельское и лесное хозяйство». «Электронная обработка материалов», Государственное научное учреждение «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси». Выпуск № 4 (258). 2009.
2. Гольдман, Р.Б. Комбинированное воздействие электромагнитных полей низкой и высокой частоты на семена риса. Автореф. дис. по процессам и машинам агроинженерных систем. Краснодар, 2002.

УДК 633:511:575.127.2:632.11

Автономов В.А., Ахмедов Д.Д., Амантурдиев Ш.Б.

Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, г. Ташкент, Узбекистан

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКА «ВСЕГО СФОРМИРОВАННЫХ КОРОБОЧЕК НА ОДНОМ РАСТЕНИИ, НА 25.08.2017 г.» В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ У СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА С-6524 И НАМАНГАН-77

Президентом Республики Узбекистан (№ ПП 491 от 25.11.1998 г.), а также в ежегодных Постановлениях Президента, где приводятся конкретные цифры высеваемых сортов и в законах «Селекционные достижения» и «О семеноводстве» принятых в 1996 году, а также в

Указе Президента Республики Узбекистан, в том числе под № УП-3226 от 24.03.2003 г. «О важнейших направлениях углубления реформ в сельском хозяйстве» и Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан № 209 от 16.09.2008 года, и Постановлении Президента № ПП-2125 от 10.02.2014 года говорится о необходимости «...дальнейшего углубления научно-исследовательских работ в области зерноводства и хлопководства. Ежегодно издается Постановление Президента, где определены посевные площади сортов хлопчатника высеваемых в Узбекистане, согласно № ПП-2756 от 3.02.2017 г. сорт С-6524 в 2017 году высеян на площади 118 тыс. га и сорт Наманган-77 – 78 тыс. га.

В 2017 году развернуты исследования в рамках мега проекта БМВ-Ф-5-003 финансируемого Агенством науки и технологий при Кабинете Министров РУз.

Одной из наиболее важных проблем в земледелии является разработка и внедрение новых методов повышения продуктивности культурных растений. Использование ультрафиолетового облучения (УФО) и электромагнитного облучения (ЭМО) для создания высокопродуктивных сортов различных видов растений является весьма перспективным направлением. В настоящее время в нашей стране и за рубежом накоплен обширный материал, свидетельствующий о положительном влиянии УФО и ЭМО на посевные семена и как следствие на получение раннего, повышенного урожая сельскохозяйственных культур, в том числе и хлопчатника. Распространение вышеназванных приемов в повышении урожайности местных сортов основных сельскохозяйственных культур представляется весьма актуальной проблемой.

Наиболее известными являются экспериментальные и теоретические работы по облучению различных биологических объектов (семена, микроводоросли, дрожжи, бактерии) сверхвысокочастотным, микроволновым и лазерным излучениями [1]. Разработаны приборы предпосевной обработки семян, в которых засыпанные семена облучаются электромагнитными полями различных частот малой мощности в течение короткого времени [2].

Актуальной проблемой по-прежнему остается сохранение чистой экологии в зонах хлопкосеяния Узбекистана за счет отказа от химической протравки и минимального использования во время вегетации химических средств защиты от насекомых.

Исходя из решаемой проблемы определена цель исследований это изучение действия УФО и ЭМО на сорта С-6524 и Наманган-77 хлопчатника станет установление закономерностей действия вышеназванных факторов, на проявление анализируемого признака.

Для достижения указанной цели определены следующие задачи:

- изучить влияние УФО и ЭМО на признак «всего сформированных коробочек, на одном растении, на 25.08.2017 г.» в первый год воздействия;
- установить некоторые генетические закономерности изменчивости признака «всего сформированных коробочек, на одном растении, на 25.08.2017 г.».

Полевые опыты закладывались в полевых условиях полевого отдела НИИССАВХ (0.1 га). Питомник размножения закладывается в трехкратной повторности, рендомизированными блоками, 4-рядковыми, 400-луночными делянками с участием всех вышеназванных сортов, с предварительным просчетом семян по 2000 штук в каждый ряд из расчета 5 семян в лунку.

В опыте изучаются четыре варианта:

- контроль, опушенные семена без какого-либо воздействия;
- воздействие УФО на опушенные семена в течении 15 минут 4.04.2017;
- комплексное воздействие УФО на опушенные семена в течении 15 минут и ЭМО 4.04.2017;
- воздействие ЭМО на опушенные семена 4.04.2017.

На 30.08.2017 г. проводилось морфобиологическое описание каждого растения оставленного после прореживания в полевом опыте, а также определение поражения растений *Verticillium dahliae* Klebhan по методике (Попов, Минко, Попов, 1974).

В последующем в каждом повторении урожай хлопка-сырца планируется убирать с начала 100 коробочными пробами с каждого варианта по повторениям, затем урожая хлопка-сырца с каждого варианта опыта по повторениям описывалось индивидуально и заготовка хлопка-сырца осуществлялось путем сбора с каждого растения отдельно – индивидуальными отборами с просчетом коробочек на растении на 15.09.2017 г. Проводили описание по семи морфохозяйственным признакам на 1.09.2017. По каждой заготовленной 100 коробочной пробе определяется после джинирования выход волокна, по волокну определяются признаки определяющие его качество такие, как штапельная длина волокна, относительная разрывная нагрузка и микронеёр.

Исходя из анализа результатов полевых исследований представленных в таблице 1 видно, что наибольшая средняя величина признака «всего сформированных коробочек на одном растении, на 25.08.2017» в варианте полевого, где в посеве использовались семена подверженные воздействию ультрафиолетовому облучению в течении 15 минут и три раза на растения во время вегетации подвергались воздействию УФО, у сортов С-6524, и Наманган-77, которая находилась на уровне 18,4 и 18,6 кор.

Наименьшая средняя величина анализируемого признака отмечена в варианте полевого опыта – контроль, у сортов С-6524 и Наманган-77, она находилась на уровне 16,7 и 17,0 кор.

Анализируя результаты исследований наибольшая средняя величина вышеназванного признака среди сортов вовлеченных в эксперимент отмечены в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействию ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77 находилась на уровне 18,4 и 18,6 кор.

Таблица 1 - Изменчивость признака «всего сформированных коробочек, на одном растении, на 25.08.2017» при изучении эффекта от воздействия УФО + ЭМО оказанном на опушённые посевные семена и растения в 2017 г.

№	Сорт	Вариант опыта	n	Классы (кор)				M±m (кор)	δ	V%
				12-14	15-17	18-20	21-23			
1	С-6524	Контроль	120	11	56	53		17,0±0,2	1,9	11,3
2	Наманган-77	Контроль	120	20	51	49		16,7±0,2	2,2	12,9
3	С-6524	УФО-15мин	120		42	53	25	18,6±0,2	2,2	11,9
4	С-6524	ЭМО	120		42	51	27	18,6±0,2	2,2	12,1
5	С-6524	УФО-15мин и ЭМО	120		36	52	32	18,9±0,21	2,3	11,9
6	Наманган-77	УФО-15мин	120		46	51	23	18,4±0,2	2,2	11,9
7	Наманган-77	ЭМО	120		43	56	21	18,4±0,2	2,1	11,5
8	Наманган-77	УФО-15мин и ЭМО	120		44	48	28	18,6±0,21	2,3	12,4

При анализе результатов исследований наибольшей средней величиной вышеназванного признака среди сортов вовлеченных в эксперимент варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействию УФО в течение 15 минут и три раза на растения во время вегетации + ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77, которая находилась на уровне 18,6 и 18,9 кор.

Анализируя величину стандартного отклонения (δ) вышеназванного признаку в варианте опыта контроль, у сортов С-6524 и Наманган-77 она находилась на уровне 1,9 и 2,2.

Проанализировав величину стандартного отклонения (δ) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействию УФО в течении 15 минут и три раза на растения во время вегетации у сортов С-6524 и Наманган-77 она находилась на уровне 2,2.

При анализе величины стандартного отклонения (δ) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77 она находилась на уровне 2,1 и 2,2.

Анализируя величину стандартного отклонения (δ) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие УФО-15 минут и три раза на растения во время вегетации + ЭМО, у сортов С-6524 и Наманган-77 она находилась на уровне 2,3.

Как видно из таблицы 1 величина коэффициента вариации ($V\%$) в варианте полевого опыта – контроль, у сортов С-6524 и Наманган-77 находилась на уровне 11,3% и 12,9%.

Проанализировав величину коэффициента вариации ($V\%$) видно, что в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействию УФО в течение 15 минут и три раза на растения во время вегетации у сортов С-6524 и Наманган-77 она находилась на уровне 11,9%.

При анализе величины коэффициента вариации ($V\%$) в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77, она находилась на уровне 11,5% и 12,1%.

Проанализировав величины коэффициента вариации ($V\%$) в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие УФО в течение 15 минут + ЭМО у сортов С-6524 и Наманган-77, она находилась на уровне 11,9% и 12,4%.

Исходя из анализа проведенных полевых исследований результаты, которых представлены в таблице 1 по признаку «всего сформированных коробочек на одном растении, на 25.08.2017» следует сделать следующий вывод: максимальное среднее значение вышеназванного признака установлено в варианте полевого опыта, где на семена оказывалось воздействие УФО в течение 15 минут + ЭМО у сорта С-6524, где $M=18,9$ кор.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажаронк В.В., Гончарик С.В., Филатова И.И., Шик А.С., Антонюк А.С. Влияние высокочастотной электромагнитной обработки семенного материала зернобобовых культур на их посевные качества и продуктивность. Научная статья по специальности «Сельское и лесное хозяйство». «Электронная обработка материалов», Государственное научное учреждение «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси». Выпуск № 4 (258). 2009.

2. Гольдман, Р. Б. Комбинированное воздействие электромагнитных полей низкой и высокой частоты на семена риса. Автореф. дис. по процессам и машинам агроинженерных систем. Краснодар, 2002.

УДК 633.511:632.11:575.2

Автономов В.А., Кимсанбаев О.Х., Курбонов А.Ё., Амантурдиев Ш.Б., Ржигитов Д.
Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии
выращивания хлопка, г. Ташкент, Узбекистан

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА «ЧИСЛО СИМПОДИЙ (ПЛОДОВЫХ ВЕТВЕЙ) НА ОДНОМ РАСТЕНИИ, НА 15.08.2017 г.» У ГАК ПОПУЛЯЦИЙ F_2 И F_6 ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G.HIRSUTUM L.*

Проблема, на решение которой направлен подпроект № 1: используя современные методы молекулярной и частной генетики усовершенствовать методику селекционной работы с хлопчатником, что не возможно сделать без установления некоторых генетических закономерностей изменчивости у ГАК-популяций F_2 и F_6 .

Исходя из решаемой проблемы, определены цель и задачи, которые решаются соисполнителями №1 мега проекта:

Цель исследований стоящая перед коллективом сотрудников подпроекта № 1, является изучение изменчивости признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» у ранее созданных ГАК популяций 2-ого и 6-ого поколений с тем, чтобы выделить среди них лучшие селекционно-значимые:

- изучить изменчивость признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» у ГАК-популяций второго и шестого поколений;

- выделить лучшие, селекционно-значимые гибридные комбинации ГАК-популяции второго и шестого поколения, среди них по возможности растения и семьи представляющие интерес с позиции селекции хлопчатника.

Основными достоинствами ГАК картирования - более низкая его чувствительность к генетической гетерогенности популяции (*Yu et al.*, 2008), большее разрешение (*Stich* 2009), так же как и большая результативность при использовании геномного сиквенса или плотности маркеров, имеющих высокую аллельную представленность, связанную, в свою очередь, с разнообразием родителей (*Guo and Beavis* 2011).

Причем, наибольшая эффективность достигается при работе с рекомбинантными инбредными линиями ГАК-популяции.

Впервые технологию ГАК (его дизайн) предложили *Yu et al.*, (2008), показав статистическую мощьность ГАК на примере популяции кукурузы.

Уже через год *Stich* (2009) с помощью методов компьютерного моделирования подтвердил теорию эффективности обнаружения *QTL* по ГАК.

Множество исследований, проведенных на ГАК-популяции кукурузы, связаны также с выявлением ассоциации ДНК-маркеров с устойчивостью кукурузы к различным болезням: южному гельминтоспориозу (*Bian et al.*, 2014), к северному гельминтоспориозу (*Poland et al.*, 2011), к серой пятнистости листьев (*Benson et al.*, 2015).

Соисполнителем № 1 в 2017 году проведены полевые исследования в рамках данного мега проекта ВА-ФА-5-020 финансируемого Агентством науки и технологий при Кабинете Министров РУз, в полевых условиях производственного отдела научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Кибрайского района. Ташкентской области. Основная часть экспериментов, проводилась на полях производственного отдела НИИССАВХ.

Температурные условия 2017 года во время проведения полевых опытов оказались несколько неблагоприятными (пониженные среднесуточные температуры воздуха в апреле-июне), посев в означенный период проводился 23 апреля, 50% всходов получено после проведения подпитывающего полива, в зависимости от селекционного материала, в период с 4 по 8 мая.

Посев в 2017 г. проводился вручную, по схеме 60 x 25 x 1 во время проведения опытов на участке проводилось 5 мотыжений, 2 прополки сорняков, два прореживания всходов, 5 нарезок борозд перед поливами, 5 тракторных культиваций после поливов и 5 вегетационных поливов. Одновременно с первой нарезкой борозд вносилось - 300 кг/га АФУ. Во вторую подкормку вносилось 300 кг/га АФУ. В третью подкормку вносилось АФУ – 100 кг/га, *KCL* – 100 кг/га, АГРО – 150 кг/га.

У сортов индикаторов Наманган-77, С-6524 и Ташкент-6, как видно из таблицы 1. на 15 августа средняя величина признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017г.» находилась соответственно на уровне 14.0, 12.4 и 14.27 ветви, при этом единообразие сортов-индикаторов несколько пониженная, судя по величине стандартного отклонения (δ), которая равнялась соответственно величинам 2.94, 1.36 и 2.32 симподий.

Анализируя результаты исследований по признаку «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» к образцам обладающим высоким значением анализируемого признака следует отнести такие, как Л-1, где $M=14.290$ ветви, *Saenrpena* 85 – $M= 14.14$ ветви.

Анализируя величину стандартного отклонения (δ), которая представлена по признаку «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» у исходных форм следует сказать, что ее величина находится примерно на том же уровне, что и у сортов-индикаторов, такой широкий размах изменчивости позволяет говорить нам о необходимости учитывания в дальнейших исследованиях величину изменчивости отдельных образцов.

Анализируя ГАК-популяции второго поколения следует сказать, что к лучшим (максимальные значения) по средней величине признака «число симподий на одном

растении, на 15.08.2017 г.» следует отнести такие, как Равнак-1 х R-4 (вариант опыта 59), где $M=13.20$ ветви, Равнак-2 х SF-1 (вариант опыта 64), где $M=13.33$ ветви, Равнак-2 х SF-1 (вариант опыта 65), где $M=14.67$ ветви, Равнак-2 х SF-1 (вариант опыта 70), где $M=13.20$ ветви, Равнак-2 х W-8 (вариант опыта 84), где $M=13.60$ ветви, Равнак-2 х W-8 (вариант опыта 85), где $M=14.40$ ветви, Равнак-2 х W-8 (вариант опыта 86), где $M=14.40$ ветви, Равнак-2 х W-8 (вариант опыта 87), где $M=13.20$ ветви, Равнак-2 х W-8 (вариант опыта 91), где $M=13.50$ ветви.

Таблица 1 - Изменчивость признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» у ГАК-популяций F_2 и F_6 хлопчатника вида *G.hirsutum* L.

№	Сорта, линии и ГАК-популяции	n	K=2 ветви					$M \pm m$ ветви	δ	V%
			7-8	9-10	11-12	13-14	15-16			
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
1	Наманган-77-ind	13		2	2	3	6	14.00±0.81	2,94	20,97
2	C-6524-ind	15		2	8	5		12.40±0.35	1,36	10,99
3	C-6570	14		1	4	6	3	13.57±0.47	1,77	13,04
4	Тошкент-6-ind	15			4	5	6	14.27±0.6	2,32	16,29
5	KK-1796	13	2	2	5	3	1	11.85±0.63	2,29	19,3
6	KK-1795	12		4	5	3		11.83±0.44	1,53	12,9
7	L-1000	11	1	2	2	4	2	12.73±0.83	2,74	21,5
8	C-9006	12		3	5	4		12.17±0.44	1,53	12,55
9	KK-1086	12	1	2	3	4	2	12.67±0.77	2,68	21,16
10	Catamarca 811	9		2	4	3		12.22±0.50	1,49	12,18
11	C-9008	12	2	2	5	3		11.50±0.60	2,08	18,06
12	L-1	14			3	6	5	14.29±0.40	1,51	10,57
13	L-N1	13		2	3	6	2	13.23±0.55	1,99	15,03
14	L-141	14		1	6	7		12.86±0.44	1,66	12,93
15	Hapicala 19	14		4	5	3	2	12.43±0.55	2,07	16,63
16	O-30	15		1	5	6	3	13.47±0.46	1,78	13,24
17	C-4769	11	1	1	2	2	5	18.36±1.05	3,5	19,04
18	L-45	11	1	2	2	4	2	12.73±0.83	2,74	21,5
19	Zangi-Ota	15	1	1	7	4	2	12.67±0.55	2,12	16,75
20	Saenrpena 85	14		1	3	4	6	14.14±0.70	2,63	18,57
21	C-2025	12		3	4	3	2	12.67±0.62	2,15	16,99
22	KK-602	15		4	6	4	1	12.27±0.46	1,79	14,57
23	SAD-35-11	14	2	2	7	3		11.57±0.51	1,92	16,63
24	C-417	14	5	4	3	2		10.29±0.82	3,06	29,71
25	Линия-1	15		1	7	5	2	13.07±0.49	1,91	14,64
26	Линия-2	14	2	3	5	3	1	11.71±0.61	2,27	19,35
27	Линия-3	13	2	2	5	3	1	11.85±0.63	2,29	19,3
28	Линия-4	13	1	3	4	3	2	12.31±0.65	2,35	19,11
29	Равнак-1	12		1	6	5		12.67±0.4	1,4	11,06
30	Равнак-2	15	2	4	6	3		11.33±0.51	1,99	17,58
31	LasBrenas 347	15	1	3	4	6	1	12.4±0.67	2,6	20,97
32	237025N517	15	1	1	9	3	1	12.27±0.46	1,79	14,57
33	Cokers-124	15	1	5	6	3		11.47±0.46	1,78	15,55
34	Mebane B-1	14	2	2	6	3	1	11.86±0.59	2,2	18,58
35	Tamcotsp	15		3	7	5		12.27±0.38	1,46	11,89
36	PD 648	11		3	6	2		11.82±0.41	1,35	11,4
37	DPZ 554085	10	1	3	5	1		11.20±0.56	1,77	15,81
38	Л4112-1	13		1	8	3	1	12.62±0.43	1,56	12,36
39	Stoneville 213-2208	15		3	7	5		12.27±0.38	1,46	11,89
40	Hopijones 79-4480	13		5	4	3	1	12.00±0.75	2,72	22,65

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41	<i>Rex</i>	15	1	5	6	3		11.47±0.46	1,78	15,55
42	<i>PD 747</i>	15	1	3	9	2		11.60±0.4	1,55	13,33
43	<i>Meade 14-2</i>	13	7	3	2	1		9.53±0.68	2,44	25,62
44	<i>PD 6520</i>	14	2	3	7	2		11.29±0.51	1,92	16,99
45	<i>Typ 4 AVD 5</i>	13	2	3	4	2	2	11.85±0.7	2,54	21,46
46	<i>Type 4 AVB6</i>	14	3	3	6	2		11.00±0.58	2,19	19,89
47	<i>Deltopine 14</i>	13		6	5	2		11.38±0.54	1,96	17,24
48	<i>RS - 89</i>	15	2	4	9			10.93±0.46	1,77	16,17
49	<i>Pramukh</i>	15		4	7	3	1	12.13±0.44	1,71	14,11
50	<i>Duli</i>	13	1	4	5	3		11.54±0.51	1,84	15,91
51	<i>S-42-517</i>	15	1	4	8	2		11.47±0.42	1,63	14,19
52	<i>Stoneville-508</i>	15	2	5	4	3	1	11.47±0.69	2,66	23,17
53	<i>Л-25</i>	15	1	5	6	3		11.47±0.46	1,78	15,55
54	<i>Stoneville-508</i>	4			2	1	1	13.50±1.05	2,11	15,6
55	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5		2	2	1		11.60±0.93	2,07	17,85
56	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5			3	2		12.80±0.54	1,21	9,47
57	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5		1	1	3		12.80±0.86	1,93	15,05
58	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5		2	2	1		11.60±0.93	2,07	17,85
59	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5			3	1	1	13.20±0.86	1,93	14,6
60	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5		1	4			11.60±0.39	0,88	7,55
61	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5		2	2	1		11.60±0.93	2,07	17,85
62	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5		1	4			11.60±0.39	0,88	7,55
63	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5	2	1	1	1		10.40±1.42	3,17	30,48
64	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	3			1	2		13.33±0.63	1,09	8,16
65	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	3				2	1	14.67±0.63	1,09	7,42
66	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5		1	2	2		12.40±0.69	1,54	12,41
67	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	4			3	1		12.50±0.48	0,97	7,74
68	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5			3	2		12.80±0.54	1,21	9,49
69	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5			3	2		12.80±0.54	1,21	9,47
70	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5			2	3		13.20±0.54	1,21	9,19
71	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5			4	1		12.40±0.39	0,88	7,06
72	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5		1	2	2		12.40±0.69	1,54	12,41
73	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5		1	4			11.60±0.39	0,88	7,55
74	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5		2	3			11.20±0.54	1,21	10,83
75	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5		2	2	1		11.60±0.93	2,07	17,85
76	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5			4	1		12.40±0.39	0,88	7,06
77	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5		1	4			11.60±0.39	0,88	7,55
78	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5		1	2	2		12.40±0.69	1,54	12,41
79	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5			4	1		12.40±0.39	0,88	7,06
80	F_2 (Равнак-1 x W-3)	4		2	1	1		11.50±1.05	2,11	18,32
81	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5			4	1		12.40±0.39	0,88	7,06
82	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5			4	1		12.40±0.39	0,88	7,06
83	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5			3	1	1	13.20±0.86	1,93	14,6
84	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5			2	2	1	13.60±0.93	2,07	15,23
85	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5			1	2	2	14.40±0.69	1,54	10,69
86	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5				4	1	14.40±0.39	0,88	6,08
87	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5			2	3		13.20±0.54	1,21	9,19
88	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5		1	4			11.60±0.39	0,88	7,55
89	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5			4	1		12.40±0.39	0,88	7,06
90	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5		1	4			11.60±0.39	0,88	7,55
91	F_2 (Равнак-2 x W-8)	4			1	3		13.50±0.48	0,97	7,172
92	F_6 (Наманган-77 x КК-1796)	425		77	223	89	36	12.40±0.08	1,71	13,78
93	F_6 (Наманган-77 x L-1000)	410		119	151	94	46	12.33±0.10	1,97	15,96
94	F_6 (Наманган-77 x КК-1086)	476		26	108	248	94	13.72±0.07	1,6	11,69

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
95	F_6 (Наманган-77 x <i>Catamarca</i> 811)	417		94	216	66	41	12.26±0.09	1,76	14,38
96	F_6 (Наманган-77 x <i>L-N1</i>)	381		28	109	115	129	13.81±0.10	1,92	13,88
97	F_6 (Наманган-77 x <i>L-141</i>)	410		41	193	111	65	12.98±0.10	2	15,45
98	F_6 (Наманган-77x <i>L-45</i>)	448		41	261	125	21	12.56±0.07	1,49	11,89
99	F_6 (Наманган-77x <i>Zangi-Ota</i>)	383		66	190	109	18	12.41±0.08	1,61	12,94

Анализируя величину стандартного отклонения (δ) у ГАК-популяций второго поколения видно преимущество данного метода гибридизации, которая опирается на соответствующие методики молекулярной генетики позволяющая получать стабильные гибридные комбинации начиная с F_2 , при этом ее величина практически ниже нежели у сортов-индикаторов, используемых в данном полевом опыте.

Анализируя ГАК-популяции шестого поколения следует сказать, что по средней величине признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» обладающей повышенным количеством ветвей следует отнести такую, как Наманган-77 x *L-N1* (вариант опыта 96), где $M=13.72$ ветви.

Анализируя величину стандартного отклонения (δ), у ГАК-популяций шестого поколения видно преимущество данного метода гибридизации, которая опирается на соответствующие методики молекулярной генетики позволяет выделять отдельные семьи обладающих высоким единообразием, у которых величина стандартного отклонения ниже, нежели чем у сортов-индикаторов.

На основании результатов полевых исследований, которые представлены в таблице 1 следует сделать некоторые выводы:

- к лучшим по средней величине признака по признаку «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» следует отнести такие, как Л-1, где $M=14.290$ ветви, *Saenrpena* 85 – $M= 14.14$ ветви.

- к лучшим вариантам ГАК-популяции второго поколения следует отнести по средней величине признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» такие, как Равнак-1 x *R-4* (вариант опыта 59), где $M=13.20$ ветви, Равнак-2 x *SF-1* (вариант опыта 64), где $M=13.33$ ветви, Равнак-2 x *SF-1* (вариант опыта 65), где $M=14.67$ ветви, Равнак-2 x *SF-1* (вариант опыта 70), где $M=13.20$ ветви, Равнак-2 x *W-8* (вариант опыта 84), где $M=13.60$ ветви, Равнак-2 x *W-8* (вариант опыта 85), где $M=14.40$ ветви, Равнак-2 x *W-8* (вариант опыта 86), где $M=14.40$ ветви, Равнак-2 x *W-8* (вариант опыта 87), где $M=13.20$ ветви, Равнак-2 x *W-8* (вариант опыта 91), где $M=13.50$ ветви.

- исходя из величины стандартного отклонения (δ) ГАК-популяций второго поколения видно преимущество данного метода гибридизации, которая опирается на соответствующие методики молекулярной генетики позволяющие получать стабильные гибридные комбинации начиная с F_2 , при этом ее величина практически ниже величины стандартного отклонения у сортов-индикаторов, используемых в данном полевом опыте.

- к лучшей ГАК-популяции шестого поколения по средней величине признака «число симподий на одном растении, на 15.08.2017 г.» следует отнести следующую: Наманган-77 x *L-N1* (вариант опыта 96), где $M=13.72$ ветви.

- судя по величине стандартного отклонения (δ) ГАК-популяций шестого поколения видно преимущество данного метода гибридизации, которая опирается на соответствующие методики молекулярной генетики позволяет выделять отдельные семьи обладающих высоким единообразием, у которых величина стандартного отклонения ниже, нежели чем у сортов-индикаторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
2. Попов П.В., Минко Д.Г. К оценке сортов на вилтоустойчивость. Хлопководство. Ташкент, 1974. - № 3. - С. 33-34.
3. Симонгулян Н.Г. Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. Ташкент: Фан, 1977. - 140 с.
4. Abdurakhmonov I. Y., Buriev Z. T., Saha S., Jenkins J. N., Abdugarimov A., Pepper A. E. (2014). *Phytochrome RNAi enhances major fibre quality and agronomic traits of the cotton *Gossypium hirsutum* L.* *Nat. Comm.* 5 3062 10.1038/.
5. Allard R.W. *Principles of Plants Breeding*, John Willey, Sons. New-York-London-Sidney, 1966.

Александров О.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, г. Москва, Россия.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ CAPS МАРКЕРОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ СУБГЕНОМОВ *J*, *V* И *St* У ВИДОВ ТРИБЫ *TRITICEAE*

Триба *Triticeae* объединяет порядка 500 видов однолетних и многолетних травянистых растений, среди которых некоторые имеют важное сельскохозяйственное значение, как, например, пшеница (*Triticum aestivum* L.), рожь (*Secale cereale* L.), ячмень (*Hordeum vulgare* L.) и др. Помимо этого, в данной трибе находятся и дикорастущие сородичи выше названных культур, которые привлекаются в селекционный процесс как доноры полезных генов, прежде всего, генов устойчивости к болезням. В связи с этим возрастает интерес к таким видам, как *Pseudoroegneria spicata* (Pursh) A. Love (*St*-геном, $2n=2x=14$), *Dasyphyrum villosum* (L.) P. Candargy (*V*-геном, $2n=2x=14$), *Thinopyrum bessarabicum* (Savul. & Rayss) A. Love (*J*-геном, $2n=2x=14$), *Th. intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey ($J^s J^{ss} St$, $2n=6x=42$), *Th. ponticum* (Podp.) Barkworth & D.R. Dewey ($JJJJ^s J^s$, $2n=10x=70$), и многим другим близким к ним видам. Ввиду наличия трудностей при построении классификации представителей трибы *Triticeae* на основе только лишь морфологических признаков, к этому процессу стали активно привлекать цитологические методы, требующие существенных затрат времени и труда. Весьма актуальным в сложившейся ситуации является введение простых и, главное, быстрых методов идентификации геномов и субгеномов представителей *Triticeae*. Всё чаще для этого применяют молекулярное маркирование.

В данной работе был проведён поиск молекулярных маркеров для идентификации *J*, *V* и *St* субгеномов, распространённых у ряда пыреев и их сородичей. В основе создания маркеров лежит полиморфизм нетранскрибируемых спейсеров 5S рДНК (*NTS*). Для изучения данного полиморфизма были привлечены все секвенированные на данный момент последовательности *NTS* *Ps. spicata*, *D. villosum*, *Th. bessarabicum*, *Th. intermedium* и *Th. ponticum*. Выравнивание последовательностей *NTS* этих видов показало наличие протяжённых консервативных и коротких полиморфных участков, что является перспективным для разработки молекулярных маркеров типа *CAPS*. Для создания маркеров был выбран фрагмент *NTS*, ограниченный двумя консервативными участками, на которые были подобраны праймеры. Внутри выбранного фрагмента имеется несколько полиморфных участков, которые стали основой для подбора рестриктаз, специфично разрезающих ампликоны тех или иных субгеномов. Подбор рестриктаз осуществлялся с помощью рестрикционных карт, созданных с использованием программы *NEBcutter V2.0*.

Итогом разработки согласно описанному подходу явилась система из двух *CAPS* маркеров. Праймеры для амплификации выбранного фрагмента *NTS* имели последовательности 5'-CGTGTTGCTGCGGTATAGAG-3' и 5'-GTCCCTTATGCTTGCCACTC-

3'. Рестриктаза для первого маркера – *SmiMI* (сайт рестрикции *CAΥNN↑NNRTG*), для второго маркера – *Hpy166II* (сайт рестрикции *GTN↑NAC*). Испытание первого маркера показало отличие ампликонов *V* субгена от ампликонов *J* и *St* субгеномов по длине (158, 172 и 171 п.о. соответственно). Ампликоны *J* и *St* субгеномов различались после обработки рестриктазой *SmiMI* (ампликон *St* субгена разрезается на два фрагмента разной длины, а ампликон *J* субгена не разрезается). Испытание второго маркера показало разрезание ампликонов всех трёх изучаемых субгеномов таким образом, что профили продуктов рестрикции отличались друг от друга. Данные маркеры, по мнению автора, целесообразно использовать в системе, так как каждый из них нивелирует недостатки другого. Если в случае первого маркера возможны ложные результаты из-за того, что не прошла рестрикция, в случае второго маркера такой проблемы нет, так как режутся ампликоны всех трёх субгеномов, и ложных результатов по этой причине получиться не может (образец, в котором не прошла рестрикции будет отличаться от всех целевых профилей продуктов рестрикции). Если в случае второго маркера затруднен анализ образцов, включающих два или все три изучаемых субгена, из-за большого количества фрагментов в профиле, то использование первого маркера с меньшим количеством фрагментов может облегчить процесс идентификации набора субгеномов в геноме конкретного полисубгеномного образца.

Созданная в ходе представленной работы система *CAPS* маркеров может послужить в качестве перспективного инструмента для анализа и верификации образцов при создании коллекций представителей трибы *Triticeae*, скрининга материала при изучении гербариев, а также в селекционном процессе, направленном на улучшение пшеницы путём вовлечения в скрещивания её дикорастущих сородичей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда (Соглашение № 16-16-00097 ««Геномный и молекулярно-цитогенетический анализ дикорастущих злаков трибы *Triticeae* с целью рационального привлечения их генетического потенциала в селекции пшеницы»»).

УДК 633.111.1: [631.524.84+631.524.7(577.112.7)]: 631.524.85

Амелин А.В.¹, Мазалов В.И.², Чекалин Е.И.¹, Заикин В.В.¹, Икусов Р.А.¹, Городов В.Т.³

¹Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, г. Орел, Россия.

²Шатиловская сельскохозяйственная опытная станция, Орловская область, Новодеревеньковский район, п. Шатилово, Россия.

³Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, Белгородская область, Белгородский район, п. Майский, Россия.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА У СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НА ШАТИЛОВСКОЙ СХОС

Введение. Пшеница яровая является важной продовольственной культурой многих стран мира, в том числе и России. По статистическим данным, ее посевные площади в мире составляют 220,1 млн. га, а урожайность 34,1 ц/га, тогда как в России их размеры соответственно в 7,8 и 1,1 раза меньше. В Орловской области производственные посевы культуры превышают 43 тыс. га, а урожайность - 55 ц/га и более [13,14,15].

Необходимость выращивания яровой пшеницы обусловлена, прежде всего, огромной потребностью в высококачественном сырье для хлебопекарной и макаронной промышленности [4]. Зерно содержит от 11 до 20% белка, усвояемость которого достигает 95%. В силу этого оно широко используется в хлебопекарной промышленности. Пшеничный хлеб отличается высокими вкусовыми качествами и по питательности, и переваримости,

превосходя хлеб из муки всех других зерновых культур. Наилучшими хлебопекарными качествами обладает мука сильных сортов, к тому же она может улучшить качество слабой пшеницы. Хлеб получается большого объема с хорошей пористостью [7].

Однако в результате селекции урожайность зерна становится более зависимой от условий возделывания, а качество снижается [5,8]. Для изменения негативной тенденции необходимо создание адаптивных сортов, способных обеспечивать высокую, качественную и устойчивую продуктивность в различных условиях внешней среды. Для этого весьма важно на регулярной основе проводить ревизию создаваемых новых сортов и выявлять наиболее перспективные из них для использования в производстве и селекции в качестве перспективного исходного материала [16].

Материалы и методы. Исследования проводились на базе ЦКП Орловского ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование» в рамках совместного проекта по селекции с Шатиловской СХОС ФГБНУ ФНЦ ЗБК и Белгородским ГАУ имени В.Я. Горина и в соответствии с тематическим планом-заданием Министерства сельского хозяйства РФ.

Экологическое испытание опытного материала осуществлялось в селекционном севообороте Шатиловской СХОС, а морфофизиологический анализ, структура и качество урожая выполнялись в лабораториях ЦКП Орловского ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование».

Объектом исследований являлись сортообразцы яровой пшеницы из ведущих селекционных центров России: ГНУ Московского НИИСХ, ГНУ Рязанского НИИСХ, ГНУ НИИСХ Северо-Востока, ГНУ НИИСХ Юго-Востока, ГНУ Краснодарского НИИСХ, ГНУ Самарский НИИСХ. Выращивание осуществлялось по общепринятой технологии для региона. Площадь делянки составляла 25 м², размещение – систематическое со смещением, повторность 3-4-х кратная.

Биохимические показатели качества (содержание белка, клейковины, крахмала, седиментацию и влажность) определяли на анализаторе зерна марки *Infratec* 1241 швейцарской фирмы *FOSS*.

Учеты и наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками [11,12].

Метеоусловия во время вегетации растений в годы исследований заметно различались. В 2014 году вторая и третья декады апреля были теплее обычного на 0,1...1,6⁰С., а май - на 1,4⁰С, на фоне повышенного увлажнения - количество осадков превышало среднегодовую норму на 25%. Но июнь был засушливым и жарким – количество осадков выпало на 48% меньше, от среднегодовой нормы при температуре воздуха на 1,2...2,4⁰С выше ее значения.

Погодные условия в течение вегетационного периода 2015 года характеризовались неравномерным распределением осадков и перепадами температуры. В апреле температура воздуха была на 1,9⁰С ниже, а количество осадков на 45% больше среднегодовой нормы. В мае температура воздуха и количество осадков, наоборот, превышали на 3,2⁰С и на 24 % соответственно среднегодовые показатели. В июне среднесуточные температуры были близкими к среднегодовым данным, при большом избытке влаги – осадков выпало 155 % к среднегодовой норме. Из-за сильного ветра, который пришелся на 3 декаду июня, посевы сильно полегли.

В 2016 году в третьей декаде апреля было холоднее обычного на 4⁰С, а количество осадков выпало на 34% меньше среднегодовой нормы. В мае и в июне температура воздуха и количество осадков также были ниже нормы на 1,5⁰С... 80%, и на 1,2⁰С ... 27%, соответственно. Лишь в июле и в августе отмечалось теплее обычного на 0,8⁰С и на 3⁰С, соответственно.

В 2017 года апрель также был холоднее обычного на 3,5⁰С, а количество осадков выпало 111% среднегодовой нормы, тогда как в мае температура воздуха была выше на 4,1⁰С, а количество осадков на 31% меньше среднегодовой нормы. Но, более экстремальной для яровой пшеницы отмечалась погода в июне: температура воздуха была ниже на 0,9⁰С, а количество осадков на 72% среднегодовой нормы. Июль же был теплее и влажнее

обычного – температура воздуха превышала на $3,1^{\circ}\text{C}$, а количество осадков на 44% среднемноголетние значения. В 2018 году погодные условия были еще экстремальнее, особенно в первую половину вегетационного периода.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью современных компьютерных программ с использованием методических рекомендаций Б.А. Доспехова [3].

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что современные сорта яровой пшеницы способны формировать урожай близкий уровню районированных сортов озимой пшеницы. В благоприятных погодных условиях Орловской области их урожайность зерна составляла в среднем 3,6 т/га, а у отдельных представителей она превышала уровень 4,5 т/га, тогда как у сортов озимой пшеницы при тех же условиях ее величина была больше всего на 20 и 10 %, соответственно (рис. 1).

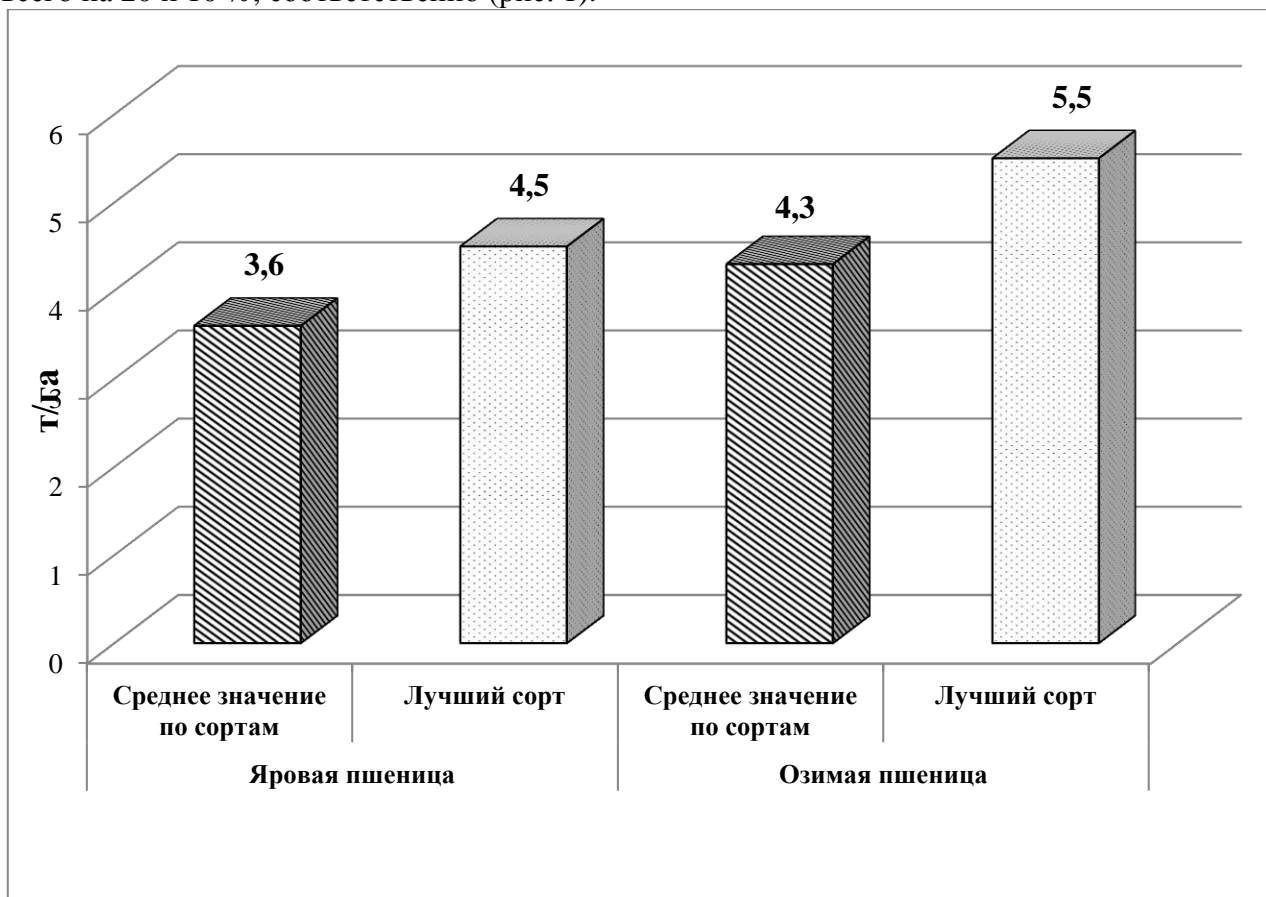


Рисунок 1 - Урожайность зерна яровой и озимой пшеницы, сформированная современными сортами в условиях экологического испытания Шатиловской СХОС, среднее за 2014-2018 гг.

В среднем за годы экологического испытания интервал генотипического варьирования урожайности зерна у яровой пшеницы находился в диапазоне от 2,4 до 4,5 т/га, а у озимой пшеницы – от 2,6 до 5,5 т/га.

У яровой пшеницы наиболее высокую урожайность зерна формировали: Иделле (4,5 т/га), Кинельская Юбилейная (4,4 т/га), Йолдыз (4,3 т/га), Воронежская 18 (3,9 т/га), Кинельская Нива (3,9 т/га) и Кинельская 2010 (3,8 т/га). Очевидно, что многие из них вполне успешно могут конкурировать с сортами озимой пшеницы [2].

Однако урожайность зерна по годам существенно различалась у культур. У яровой пшеницы ее величина варьировала от 2,0 до 4,6 т/га, а у озимой пшеницы – от 3,7 до 5,5 т/га, то есть более стабильной она была у озимой пшеницы. Наиболее высокую массу семян на единицу площади сорта яровой пшеницы формировали в 2014 году (в среднем 4,6 т/га), а наименьшую - в 2018 году (в среднем 2,0 т/га) (рис.2).

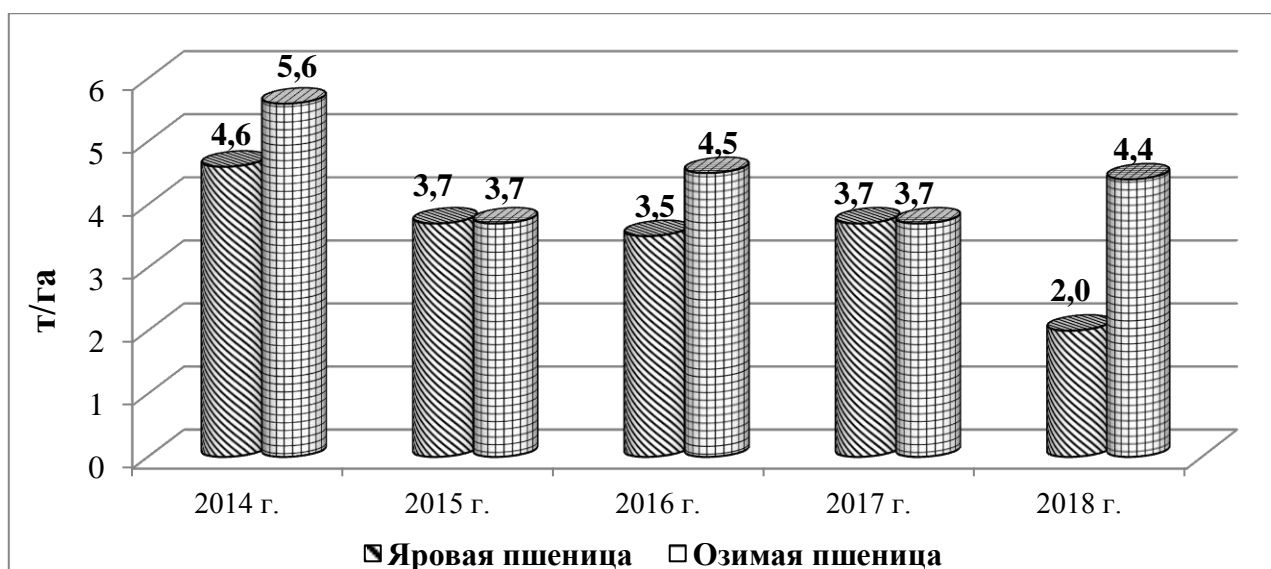


Рисунок 2– Урожайность зерна яровой и озимой пшеницы в среднем по изученным сортам в годы исследований

В 2018 году ее величина была на 56,5% меньше по сравнению с 2014 годом, и в среднем на 44,4% меньше, чем в 2015, 2016 и 2017 годы, что было связано с различными погодными условиями вегетации растений. Как уже отмечалось, в 2018 году погодные условия для растений культуры носили экстремальный характер, что отрицательно повлияло на их урожайность.

В тоже время негативное влияние погодных условий на урожайность озимой пшеницы было менее выражено, по-видимому, из-за более эффективного использования зимних запасов почвенной влаги.

Это свидетельствует о том, что яровая пшеница не всегда может быть надежной страховой культурой в регионе. Для решения этой проблемы, очевидно, необходимо существенно увеличить адаптивный потенциал ее новых сортов. Селекционная работа в данном направлении вполне может быть успешной, так как влияние генотипа на величину урожайности яровой пшеницы более весомо, чем метеоусловий. В 2014 году интервал генотипического варьирования урожайности зерна у современных сортов яровой пшеницы находился в диапазоне от 4,2 до 5,0 т/га, в 2015 – от 3,1 до 4,5 т/га, 2016 – от 2,9 до 4,2 т/га, 2017 году - от 2,5 до 4,9 т/га и в 2018 году – от 1,6 до 2,3 т/га. Из опытных сортов наиболее высокой и стабильной урожайностью отличались Иделле – 4,5 т/га (ГНУ Татарский НИИСХ) и Кинельская Юбилейная – 4,4 т/га (ГНУ Поволжский НИИСС), то есть сорта, произошедшие из относительно засушливых регионов.

Сельскохозяйственному производству важно, чтобы новые сорта формировали не только высокий, стабильный, но и качественный урожай зерна. Достичь данной цели, по-видимому, будет более сложно, ввиду существующей отрицательной зависимости между двумя этими признаками [10].

В отдельные годы наших исследований коэффициент корреляции между урожайностью и содержанием белка в зерне у испытанных сортов яровой пшеницы был достоверным и достигал значения (- 0,67).

Ситуация усугубляется и значительным влиянием на показатели качества зерна погодных условий [1, 6, 9].

В опытах содержание белка в зерне яровой пшеницы варьировало в годы исследований от 15,0 до 16,8 %, а клейковины - от 23,8 до 29,3 % (рис. 3).



Рисунок 3 – Среднее содержание белка и клейковины в зерне в среднем по изученным сортам яровой пшеницы в годы исследований

Наиболее тесная обратная связь урожайности и качества отмечена в 2015 и 2017 годах, которые характеризовались повышенной среднесуточной температурой воздуха и несколько ограниченным количеством влаги во время налива и созревания зерна, что положительно повлияло на качество и отрицательно на величину урожайности.

В 2018 году связь урожайности с качеством зерна была менее существенной. Большая часть вегетационного периода в этот год характеризовалась сильной засухой, что обусловило формирование не только низкого, но и невысокого качества урожая зерна.

В 2014, 2016 годах эта связь фактически не проявлялась. Во время формирования урожая погодные условия в эти годы были или умеренно увлажненные (в 2014 год) или с повышенным увлажнением (2016 год).

Среди испытанных сортов, наиболее высокую, стабильную и качественную урожайность зерна формировали Иделле (ГНУ Татарский НИИСХ) и Кинельская Юбилейная (ГНУ Поволжский НИИСС) что дает основание их рассматривать как перспективный исходный материал (табл.2).

Таблица 2 – Генотипические особенности формирования урожайности, содержания протеина и клейковины в зерне яровой пшеницы в условиях экологического сортоиспытания на Шатиловской СХОС

Сорт	Среднее за 2014-2018 гг.			Отклонение от средней		
	урожайность, т/га	протеин, %	клейковина, %	урожайность, т/га	протеин, %	клейковина, %
Иделле	4,5	14,7	25,1	-0,3...+0,3	-0,7...+0,7	-0,3...+0,3
Кинельская Юбилейная	4,4	15,8	28,5	-0,4...+0,5	-0,5...+0,5	-0,1...+0,2
Йолодыз	4,3	14,1	23,2	-0,7...+0,8	-0,4...+0,3	-2,7...+1,6
Воронежская 18	3,9	15,7	28,1	-1,1...+1,7	-0,9...+1,4	-1,7...+2,7
Кинельская Нива	3,9	15,9	27,9	-0,8...+0,5	-0,4...+0,4	-0,1...+0,1
Кинельская 2010	3,8	16,2	30,0	-1,0...+0,6	-0,9...+1,3	-3,8...+3,1
Агата	3,6	18,7	25,8	-0,1...+0,2	-1,5...+1,5	-6,3...+6,3
Ульяновская 105	3,6	15,6	27,5	-0,8...+1,3	-0,4...+0,4	-2,1...+1,9
Чернозёмноуральская	3,6	15,9	27,9	-1,0...+1,4	-0,5...+0,4	-1,7...+1,5
Дарья	3,6	16,4	28,7	-0,6...+0,3	-1,5...+1,5	-3,9...+3,9
Любава	3,6	16,5	28,9	-1,2...+0,7	-1,1...+1,5	-3,5...+5,4
Ульяновская 100	3,5	16,8	30,4	-0,3...+0,3	-0,4...+0,4	-1,9...+1,9
Рима	3,4	17,7	32,6	-1,2...+1,4	-0,3...+0,3	-0,6...+0,5
Донэла-М	3,3	15,2	27,3	-1,4...+1,2	-0,7...+0,6	-1,2...+1,2
Безенчукская золотистая	3,3	16	28,1	-0,9...+0,7	-0,9...+0,9	-0,8...+0,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Донская Эллегия	3,3	16,1	28,7	-0,6...+1,3	-1,3...+1,4	-2,7...+2,9
Безенчукская 210	3,2	15,2	24,1	-1,0...+1,2	-0,5...+0,5	-2,6...+2,6
Лиза	3,0	16,2	28,6	-0,8...+1,0	-0,8...+0,7	-2,4...+2,4
Безенчукская Нива	2,9	15,3	27,7	-1,3...+1,2	-0,1...+0,2	-0,2...+0,1
Вольнодонская	2,4	16,8	30,2	-0,7...+0,8	-0,8...+0,8	-1,4...+1,4

Заключение. Современные сорта яровой пшеницы обладают достаточным продуктивным потенциалом, чтобы в условиях Центрально-Черноземного региона России формировать относительно высокий (до 4,5 т/га и более) и качественный (протеин – от 16,0 %; клейковина – от 28,0 %) урожай зерна. Такими сортами являются: Иделле и Кинельская Юбилейная, которые могут рассматриваться в качестве базового исходного материала в обеспечении эффективного развития и селекции, и самого производства. Однако формируемая урожайность по годам существенно варьирует по годам в зависимости от складывающихся погодных условий вегетации растений, в силу этого яровая пшеница не всегда может быть надежной страховой культурой в регионе. Для решения этой проблемы необходимо существенно увеличить адаптивный потенциал ее новых сортов. Селекционная работа в данном направлении вполне может быть успешной, так как влияние генотипа на величину урожайности яровой пшеницы более весомо, чем метеоусловий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амелин, А.В. Значение сорта в повышении эффективности производства зерна озимой пшеницы в природно-экологических условиях Орловской области / А.В. Амелин, А.Ф. Мельник, В.И. Мазалов, А.Н. Николаев // Зернобобовые и крупяные культуры. - Орел. - 2013.- №3 (7). - С. 57-65.
2. Амелин, А.В. Потенциал продуктивности и качества зерна у современных сортов озимой пшеницы в условиях Орловской области/А.В. Амелин, В.И. Мазалов, Е.И. Чекалин, В.В. Заикин, И.В. Кулишова, А.В. Сагин, Р.А. Икусов //Труды Кубанского ГАУ. - 2018. № - 3(72). – С. 28-33.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
4. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. / А.А. Жученко. – М.: Издательство Агрорус, 2009. – Т.2 – 1104 с.
5. Ильина, Л.Г. Селекция яровой пшеницы в НИИСХ Юго-Востока / Л.Г. Ильина // Труды НИИСХ Юго-Востока. – 1970. – Вып.27. – С.5-126.
6. Казаков, Е.Д., Карпиленко, Г.П. Пути совершенствования качества зерна // Научно-технический прогресс в перерабатываемых отраслях АПК: Материалы международной конференции. – М.: МГАПП, 1995.
7. Коренев, Г.В. Растениеводство с основами семеноводства / Г.В. Коренев и др. –М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
8. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 270 с.
9. Маркин, Б.К. Проблемы повышения качества и стимулирования производства зерна в Поволжье. // Зерновые культуры. – 2000, №4. С 12-14
10. Мельник, А.Ф. Повышение эффективности адаптивных технологий выращивания озимой пшеницы. / А.Ф. Мельник // Вестник Орел ГАУ.- 2012.- №4.- С.21-25.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть/Под общей редакцией председателя государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур при МСХ СССР, доктора с.-х. наук М.А. Федина. – М., 1985. – 269 с.
12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М.,

1989. – 194 с.

13. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (дата обращения: 02.10.2018).

14. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. URL: http://orel.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orel/ru/about/history_of_region_statistics/ (дата обращения: 02.10.2018).

15. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения: 02.10.2018).

16. Чекалин, Е.И. Урожайность зерна яровой пшеницы в условиях Орловской области и особенности ее формирования современными сортами / Е.И. Чекалин, А.В. Амелин, В.И. Мазалов, В.В. Заикин, В.Т. Городов, А.В. Сагин, Р.А. Икусов // Труды Кубанского ГАУ. - 2018. № - 3(72). – С. 369-372.

УДК 633.14.324.004:12

Андреева Л.В., Злобина Л.Н., Осыка И.А., Матвеева В.А.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов

К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ САРАТОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Способность муки давать хлеб того или иного качества характеризует ее хлебопекарную ценность, которая обусловлена технологическими, химическими и физико-химическими свойствами. Хлебопекарные качества пшеничной муки зависят от сбалансированности двух основных факторов – белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов. Известно, что реологические свойства теста предопределяют качество хлебобулочных изделий [1].

Анализ реологических свойств зерна сортов озимой пшеницы на приборе Миксолаб выявил типичные признаки реограммы, свойственные данной культуре, а именно: различия вязкости системы наиболее чётко прослеживаются в той части эксперимента, где реограмма характеризует углеводно-амилазный комплекс (повышение температуры от 75 до 90°C и понижение температуры от 90 до 50°C) [2,3,4]. Совокупность получаемых индексов миксолабограммы позволяет создать определённый графический профиль – профайлер, присущий конкретному образцу муки, и описать его реологические свойства в виде последовательных 6 индексов качества продукта для оптимального использования [5]. Каждая фаза графика оценивается по шкале от 0 до 9 и отображается на диаграмме с шестью осями, соответствующими определённому параметру качества, и позволяющими в одном образце теста проанализировать качество всего спектра основных составных частей зерна и муки, принимая в расчёт их постоянное взаимодействие. На рисунке 1 представлены диаграммы теста на основе зерна сортов Жемчужина Поволжья и Саратовская 17.



Рисунок 1 - Профайлер сортов озимой пшеницы:
а – Жемчужина Поволжья (1–52–288); б – Саратовская 17 (1–56–890)

Первая ось (1-й индекс) отображает водопоглотительную способность муки (ВПС) – количество воды, необходимое для достижения определённой консистенции теста. Увлажнение муки непосредственно влияет на массу получаемого теста и качество готового продукта. Увеличение ВПС приводит к лучшей желатинизации, бóльшему поднятию при выпечке, загустеванию крахмала. Высокое значение этого параметра позволит сделать больше теста с мёньшими затратами.

Вторая ось (2-й индекс) – индекс замешивания характеризует стабильность теста при 30°C. Его выраженность зависит от поведения теста в процессе замешивания. Продолжительное время образования теста в сочетании с хорошей стабильностью соответствуют достойному качеству.

Третья ось (3-й индекс) – характеризует сопротивление протеина повышению температуры (фаза между 30 и 60°C). Снижение консистенции теста обусловлено главным образом разрывом водородных связей в белковых молекулах. Существует прямая связь между консистенцией теста и поднятием теста в процессе выпечки.

Четвертая ось (4-й индекс) – характеризует процесс гидролиза крахмала под действием амилаз (этап между 60 и 80°C). Низкое значение указывает на высокую амилолитическую активность.

Пятая ось (5-й индекс) характеризует активность фермента амилазы. Высокое его значение будет соответствовать слабой активности фермента (гиподиастаз), а низкое – его высокой активности (гипердиастаз).

Шестая ось (6-й индекс) характеризует процесс загустевания (ретроградации) крахмала, который напрямую связан со способностью конечного продукта противостоять очерствению и сохранять товарный вид [2].

Для создания профиля качества муки требуется проанализировать определённое количество образцов пшеницы, соответствующих качественному продукту. По каждому из полученных индексов автоматически будет создан допустимый предел: минимальное и максимальное значение признака. Полученный профиль сохраняется в базе данных автоматически становясь реологическим паспортом конечного продукта. При анализе нового образца и образца сравнения с требуемым профилем, если некоторые из индексов не подходят, программа подскажет причины возможных отклонений и решение проблемы качества.

В настоящей работе был проанализирован представительный набор - 30 высококачественных сортов (саратовской, ершовской и краснокутской селекции) с объёмным выходом хлеба более 800 см³ урожая нескольких лет, и на основе данных хлебопекарного анализа составлен целевой профиль. Данные миксолабограмм образцов теста с отличными свойствами, имеющими пограничные значения признака, представлены на радиальной диаграмме (рис. 2).

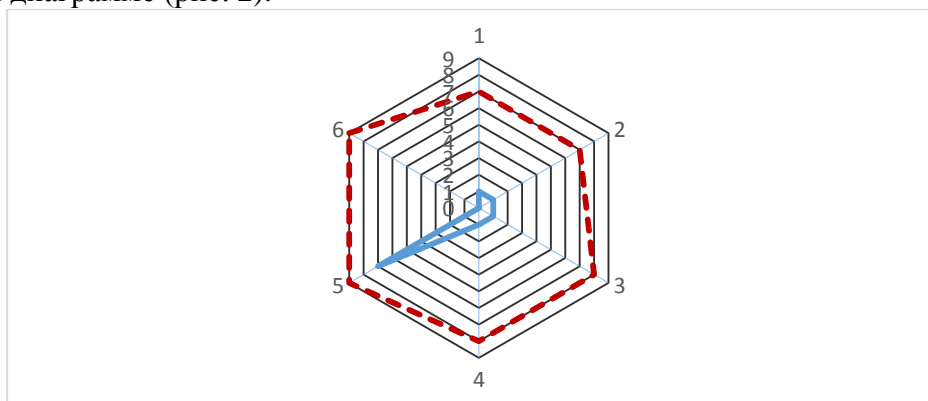


Рис. 2. Профайлер муки с отличными хлебопекарными свойствами: минимальное значение индексов 1-11-170 (сплошная линия); максимальное – 7-78-999 (пунктирная линия).

Данные профайлеров изучаемых сортов озимой пшеницы представлены в табл. 1.
Таблица 1 - Индексы профайлеров сортообразцов озимой пшеницы

№	Название сорта	2011г.	2012г.	2013г.
1.	Мироновская 808	1-56-298	1-22-398	2-53-399
2.	Лютеценс 230	2-55-288	2-20-298	2-32-290
3.	Саратовская 8	1-56-488	1-23-488	1-58-390
4.	Виктория 95	2-22-177	2-10-187	3-25-376
5.	Губерния	1-23-177	1-11-187	2-16-376
6.	Донская безостая	1-57-288	2-66-588	5-65-478
7.	Саратовская 90	2-53-298	2-53-398	2-55-390
8.	Левобережная 1	2-45-488	1-65-688	4-27-298
9.	Смуглянка	1-51-198	2-41-297	4-41-685
10.	Жемчужина Поволжья	1-51-198	1-64-398	4-63-649
11.	Саратовская 17	1-68-388	1-65-598	2-65-788
12.	Созвездие	2-68-788	1-66-798	2-56-490

Большой разброс индексов свидетельствует о том, что большинство сортов озимой пшеницы саратовской селекции являются высококачественными, другими словами, из них гарантировано получение хлеба с отличными потребительскими свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулеватова Т.Б. Оптимизация тестирования качества зерна яровой мягкой пшеницы в связи с особенностями селекции в Поволжье. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Саратов. – 2002.
 2. Кулеватова Т.Б. Информативность нетрадиционных критериев технологических свойств теста на основе зерна озимой мягкой пшеницы / Т.Б. Кулеватова, Л.Н. Злобина, С.В. Лящева, Л.В. Андреева // Хлебопродукты. - 2018.-№9. - С.46-50.
 3. Кулеватова Т.Б. К методике тестирования качества озимой пшеницы / Т.Б. Кулеватова, Л.В. Андреева, А.И. Прянишников, Л.Н. Злобина, Р.А. Автаев// Достижения науки и техники АПК. – 2016. – том 30. - №6. – С.25-28.
 4. Кулеватова Т.Б. К вопросу тестирования качества зерна озимой пшеницы / Т.Б. Кулеватова, Л.В. Андреева // Агро XXI. – 2015. - №10-12. – С.33-35.
- Дюба А. Современный метод контроля качества зерна и муки по реологическим свойствам теста, определяемых с помощью Миксолаб профайлер: управление реологическими свойствами пищевых продуктов/ А. Дюба, К.Д. Рысев// Сб.мат. Первой науч.-практ.конференции. – М.: - 2008. – С.86-95.

УДК 633.14(324):004:12

Бекетова Г.А., Ермакова Е.М., Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н., Андреева Л.В.
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ САРАТОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Аннотация. В условиях Нижнего Поволжья была проанализирована урожайность сортов яровой мягкой пшеницы саратовской селекции, репродуцированные в 2015-2017 гг. Наиболее продуктивными сортами являются Саратовская 75, Саратовская 68 и Саратовская 73. Все изученные сорта формируют высокую натурную массу зерна. По массе 1000 зерен выделились Саратовская 73 и Саратовская 70; по показателю *SDS* – седиментации – Саратовская 70.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, урожайность, сорт, качество зерна, *SDS* – седиментация, натура.

В Поволжье, в связи с резко изменяющимися погодными условиями, проблема стабилизации качества урожая имеет особое значение. В связи с этим одной из главных задач, стоящих перед селекцией, является создание сортов, устойчиво формирующих урожай и его качество [2]. Однако, это чрезвычайно сложная задача, поскольку необходимые

признаки часто отрицательно коррелируют друг с другом, и их сочетание в отдельном генотипе требует решения многих фундаментальных и прикладных научных проблем [4].

Продуктивность и качество зерна пшеницы в значительной степени определяются условиями выращивания. Наибольшее влияние на данные признаки оказывают количество осадков, температура и их распределение в период вегетации [3].

Целью исследований, результаты которых изложены в данном сообщении, являлось оценить сорта яровой мягкой пшеницы саратовской селекции по продуктивности и качеству зерна.

В качестве экспериментального материала привлекали 7 сортов яровой пшеницы: Саратовская 42, Саратовская 55, Саратовская 68, Саратовская 70, Саратовская 73, Саратовская 74, Саратовская 75. Полевые опыты проводились в селекционном севообороте ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» по схеме, принятой в питомнике основного конкурсного сортоиспытания. Предшественник – озимая пшеница. Продуктивность сортов оценивали по массе зерна с единицы площади, качество зерна – по *SDS* – критерию, физические свойства зерна – по массе 1000 зерен, натурной массе зерна. Метеорологические условия в годы проведения исследований, если судить о них по гидротермическому коэффициенту (ГТК), были различными: 2015 – 0,7 (средняя засуха), 2016 – 0,7 (средняя засуха), 2017 – 1,4 (нормальное увлажнение). Количество осадков в период формирования зерна (июль) составило в сравнении с климатической нормой 59,2% (2015г.), 56,0% (2016г.) и 100,0% (2017 г.), температура воздуха соответственно 100,0%, 110,0% и 100,4%.

Исследования показали, что наиболее продуктивным оказался сорт Саратовская 75. Также можно выделить Саратовскую 68 и Саратовскую 73 (табл. 1). По натурной массе зерна, все изученные сорта отвечали требованиям, предъявляемым к высококачественной пшенице. Максимальная выраженность признака зафиксирована у сортов Саратовская 75 (813-831 г/л) и Саратовская 55 (801,5-813,0 г/л). По массе 1000 зерен выделились Саратовская 73 и Саратовская 70 (табл. 1).

Таблица 1 - Продуктивность и физические свойства зерна у сортов яровой мягкой пшеницы

Название сорта	Урожайность, т/га			Масса 1000 зерен, г			Натурная масса зерна, г/л		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Саратовская 42	1,7 _a	2,3 _a	1,6	31,5 _a	37,4 _{abc}	37,6 _{abc}	812,0 _a	796,0 _{bc}	817,0 _{bc}
Саратовская 55	1,6 _a	2,3 _a	1,5	34,1 _{abc}	40,6 _{de}	36,0 _{abc}	813,5 _{ab}	801,5 _c	805,0 _a
Саратовская 68	2,1 _{cd}	2,7 _c	1,7	33,3 _{ab}	36,2 _a	32,4 _a	813,0 _{ab}	787,5 _a	805,0 _a
Саратовская 70	1,7 _a	2,3 _a	1,6	36,9 _{bc}	41,1 _e	37,8 _{bc}	816,0 _{ab}	797,0 _{bc}	818,0 _{cd}
Саратовская 73	1,9 _{bc}	2,6 _{bc}	1,6	37,7 _c	39,2 _{cd}	39,3 _c	817,0 _b	798,5 _{bc}	807,0 _a
Саратовская 74	1,7 _a	2,4 _a	1,5	34,3 _{abc}	38,7 _{bcd}	35,1 _{ab}	816,0 _{ab}	793,0 _b	802,5 _a
Саратовская 75	2,3 _d	3,1 _d	1,8	33,8 _{ab}	36,0 _a	33,5 _a	831,0 _c	813,0 _d	823,5 _d
F критерий	10,9 ^{**}	19,0 [*]		4,3 ^{**}	15,3 [*]	5,1 ^{**}	34,8 [*]	27,2 [*]	25,7 [*]
НСР	2,4	2,0	NS	3,6	1,8	3,6	3,7	5,4	5,5

Примечание. Одинаковой латинской буквой обозначены незначимо различающиеся значения показателя по критерию множественных сравнений Дункана.

Среди различных методов оценки качества зерна *SDS*-седиментация является одним из наиболее надежных приемов выявления потенциала генотипа. Отличительными особенностями данного подхода, комплексно отражающего качество зерна, являются простота, малочисленный набор необходимых химических реагентов, высокая производительность и небольшая навеска исследуемого образца [1]. Качество зерна, оцениваемое по *SDS* - критерию показано в таблице 2. Значения показателя в зависимости от сорта колебались в пределах 74,5-87,0 мл в 2015 г., 44,0-61,0 мл в 2016 г., 55,0-70,0 мл в 2017

г. Наиболее высокие значения показателя в течение всех лет испытания выявлены у сорта Саратовская 70.

Таблица 2 - Показатель SDS - седиментации сортов яровой мягкой пшеницы, мл

Название сорта	2015 год	2016 год	2017 год
Саратовская 42	87,0	55,0 _a	66,0
Саратовская 55	79,0	55,0 _b	68,0
Саратовская 68	82,0	53,0 _b	64,0
Саратовская 70	87,5	61,0 _c	70,0
Саратовская 73	74,5	52,5 _b	62,0
Саратовская 74	77,5	52,0 _b	64,0
Саратовская 75	75,0	44,0 _a	55,0
<i>F</i> критерий		13,5*	
<i>HSP</i>	<i>NS</i>	4,8	<i>NS</i>

Примечание. Одинаковой латинской буквой обозначены незначимо различающиеся значения показателя по критерию множественных сравнений Дункана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бебякин В.М., Бунтина В.М. Эффективность оценки качества зерна яровой мягкой пшеницы по SDS тесту // Вестник сельскохозяйственной науки. 1991. №1. С.66-70.
- 2 Бебякин В.М. Как улучшить качество зерна пшеницы / В.М. Бебякин, Н.С. Васильчук //Агро XXI. 2000. - №5. – С. 20-21.
- 3 Дегтярева Г.В. Погода, урожай и качество зерна яровой пшеницы/Г.В. Дегтярева. – Л.:Гидрометеиздат, 1981. –216 с.
- 4 Моргун, В.В. Швартау, Д.А. Киризий. Физиологические основы формирования высокой продуктивности зерновых злаков // Физиология и биохимия культурных растений Том 42, №5 (247) сентябрь-октябрь 2010 Киев с. 371-391.

УДК 633.2:631.52:581:549.67

Бекузарова С.А., Датиева И.А.

Северо-Кавказский НИИ Горного и Предгорного сельского хозяйства ВНЦ РАН, с. Михайловское, РСО-Алания, Россия.

ИНТРОДУКЦИЯ ОДНОЛЕТНИХ ВИДОВ КЛЕВЕРА ШАБДАР И АЛЕКСАНДРИЙСКОГО В РСО-АЛАНИИ

Введение. Одной из важнейших задач интродукции растений является привлечение культур, обладающих широким спектром полезных свойств. В этом отношении огромный интерес представляют виды семейства *Fabaceae* [1, 2]. Это крупнейшее семейство по количеству видов, экологическому разнообразию и широко распространено по Земному шару. Бобовые обладают широким спектром содержания биологически активных веществ, в том числе флавоноидов, а также высоким содержанием белка. Многие из них являются лекарственными растениями, но в основном они используются в качестве высокобелковых кормовых растений.

Одной из особенностей бобовых растений является наличие корневых азотфиксирующих клубеньков, в связи с чем бобовые культуры повышают плодородие почвы, обогащая ее легкоусвояемой формой азота. Вследствие азотфиксирующей способности многие виды

бобовых являются пионерными при зарастании нарушенных растительного и почвенного покрова и успешно используются для залужения эродированных земель, угольных отвалов и оврагов [3, 4, 5].

Виды рода клевер (*Trifolium L.*), введены в культуру в России приблизительно с середины 19 века и служат незаменимыми источниками растительного белка [8]. К настоящему времени широко культивируются многолетние виды клевера, однако среди традиционно выращиваемых в Северной Осетии культур, принадлежащих к роду *Trifolium L.*, практически отсутствуют однолетние виды растений, относительно устойчивые к неблагоприятным условиям, что за один вегетационный период дают возможность получить 2-3 укоса высокобелковой массы и имеют большую семенную продуктивность, чем клевер луговой [6, 7].

Именно этим требованиям отвечают клевер александрийский (*Trifolium alexandrinum*) и клевер шабдар (*Trifolium resupinatum*). Данные виды растений богаты белком, который является полноценным по аминокислотному составу, имеют азотфиксирующее влияние на почву и являются хорошими сидератами и медоносами.

Материалы и методика исследований. В целях выявления и введения в севооборот полезных растений, перспективных в условиях Северной Осетии, на базе Северо-Кавказского Института горного и предгорного сельского хозяйства в с. Михайловское под руководством д. с/х. наук Бекузаровой С. А. нами были проведены опыты по интродукции и выявлению агробиологических особенностей однолетних видов клевера шабдар и александрийского, не произрастающих в Северной Осетии. У изучаемых видов, интродуцируемых из Германии, регистрировалось прохождение фенологических фаз. Для каждого вида выделялось 10 контрольных растений, у которых один раз в пятидневку измерялась высота, подсчитывалось количество побегов и листьев, а в конце вегетационного периода проводился их детальный морфологический анализ. Степень и характер морфологических отклонений устанавливались путем сравнения их с литературными данными.

Результаты и обсуждения. Результаты наших наблюдений за ритмом сезонного развития и морфологической структурой изучаемых видов сводятся, в основном, к следующему. Однолетние виды клевера имеют более ограниченный ареал распространения, чем луговой клевер, в связи с этим внутривидовое разнообразие их невелико. Различия популяций в пределах видов наблюдается по процентному содержанию озимых и яровых растений, скороспелости, отрастанию после укоса, устойчивостью к полеганию, болезням, вредителям и урожайности. В пределах клевера шабдара наблюдались популяции более яровые или более озимые. Это свойство тесно связано с местом долготетней культуры той или иной популяции клевера. Популяции более южных районов являются более яровыми, а северных – более озимыми.

Большое разнообразие наблюдается среди растений внутри популяции по скороспелости, типу розетки, характеру цветения и ряду морфологических признаков, что создает богатые возможности для отбора. Александрийский клевер в условиях РСО-Алании ведет себя как типичное яровое растение, шабдар - как яровое и ярово-озимое.

Первые боковые побеги у шабдара и александрийского клевера развиваются из пазушных почек первых нижних листьев на главном побеге и, как исключение, вторых или третьих (когда имеется повреждение нижних листьев и почек). Часть растений шабдара при этом сроке посева не выходят из фазы розетки до следующего года. Только единичные побеги отдельных растений зацветают в этот же год.

Однолетние клевера – многоукосные растения. Число дней между укосами уменьшается с каждым последующим укосом. При осеннем посеве в условиях Северной Осетии получено 4 укоса александрийского клевера и 3 укоса шабдара. Число побегов в кусте клевера шабдара увеличивается до 2 укоса, у александрийского клевера – до 3 укоса. Наилучшая отрастаемость наблюдалась у александрийского клевера.

По высоте растений при обоих сроках посева выделился шабдар. Наиболее

быстрорастущим является александрийский клевер, он растет быстро после появления всходов. Вначале шабдар растет медленнее александрийского клевера, с наступлением цветения шабдар по скорости роста обгоняет александрийский клевер.

Однолетние клевера – перекрестноопыляющиеся растения, но наряду с перекрестным опылением у александрийского клевера наблюдается самоопыление. Самоопыление является положительным биологическим свойством, позволяющим получать урожаи семян при любых погодных условиях.

Продолжительность вегетационного периода у однолетних клеверов различна. При весеннем посеве по скороспелости выделяется александрийский клевер. При осеннем посеве александрийский клевер созревает позднее шабдара на 15-20 дней. Раннее созревание александрийского клевера при весеннем посеве объясняется тем, что он имеет более короткую стадию яровизации, чем шабдар. При осеннем посеве разница по длине стадий яровизации сглаживается продолжительностью осеннего периода.

Все однолетние виды клевера требовательны к теплу, в особенности александрийский, и малотребовательны к почвам. Шабдар и александрийский клеверы хорошо переносят затенение.

При осеннем посеве александрийский клевер не поражается болезнями. Шабдар при осенних посевах в отдельные годы сильно поражен черной пятнистостью, бурой ржавчиной, наибольшую урожайность зеленой массы при осеннем посеве имеет александрийский клевер. Оптимальным сроком осеннего посева является вторая половина сентября, для клевера александрийского 15-25 сентября.

Заключение. В условиях Северной Осетии изученные виды клевера могут быть использованы в качестве подзимней промежуточной культуры, дающей ранней весной корм, богатый белком. Шабдар можно использовать при весеннем посеве в плантации сада.

Селекционная работа у однолетних видов клевера должна быть направлена главным образом у александрийского клевера на скороспелость, облиственность, урожайность зеленой массы и семян, у шабдара – на устойчивость к грибным заболеваниям и непроращаемость семян в головках шабдара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекузарова С.А., Гасиев В.И., Луценко Г.В. Отбор долголетних и продуктивных форм клевера лугового в раннем онтогенезе. В сборнике: Инновационные технологии для АПК юга России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию образования Адыгейского НИИСХ (с международным участием). 2016. С. 109-112.
2. Бекузарова С.А., Сомова И.Т., Цопанова Ф.Т. Методы отбора клевера на толерантность при создании сортов лугопастбищного направления. Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран. 2014. Изд-во: Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова. Владикавказ. С. 180-185
3. Бекузарова С.А., Соколова Л.Б. Эволюция и интродукция растений клевера. Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 1. С. 219-223.
4. Бекузарова С.А., Трифонова М.Ф., Осикина Р.В. Характеристика видов клевера на Северном Кавказе. Известия Международной академии аграрного образования. 2016. № 30. С. 113-119
5. Ильина Е. Я. Опыт интродукции некоторых видов клевера / Е. Я. Ильина, Н. А. Филиппова // Материалы по экологии и физиологии растений уральской флоры / МВ и ССО РСФСР, Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького. — Свердловск : [УрГУ], 1976. — С. 14-18.
6. Кцоева М.С., Бекузарова С.А. Агроприемы возделывания клевера лугового на семена в горной зоне. Труды молодых ученых Владикавказского научного центра РАН. 2014. Т. 14. № 3. С. 102-106.
7. Кцоева М.С., Бекузарова С.А. Семенная продуктивность клевера. В сборнике: Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». Горский государственный аграрный университет.

Владикавказ, 2016. С. 4-6.

8. Шамсутдинов З. Ш., Новоселова А.С., Бекузарова С.А. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. Тип: учебное пособие М.: Типография Россельхозакадемии, 2002. 72 с.

УДК 581.9

Богослов А.В., Шилова И.В., Кашин А.С., Пархоменко А.С.
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *DELPHINIUM PUBIFLORUM* (DC.) TURCZ

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения онтогенетической структуры шести ценопопуляций *Delphinium pubiflorum* (DC.) Turcz. из Саратовской и Ульяновской областей. Все ценопопуляции являются нормальными неполночленными, дефинитивными, с преобладанием в структуре, в большей части ценопопуляций, зрелых генеративных особей. Три из шести ценопопуляций *D. pubiflorum* оказались зрелыми, одна из зреющей стала переходной, ещё две со временем поменяли свои состояния со стареющей на зрелую и со зрелой на зреющую соответственно. Ни одна из изученных ценопопуляций в современных условиях не способна к самовосстановлению.

Ключевые слова: *Delphinium pubiflorum* (DC.) Turcz., ценопопуляция, онтогенетическая структура, базовый спектр, индексы возрастного состояния, возрастность ценопопуляций.

Изучение онтогенетической структуры популяций необходимо для выяснения их общего состояния, а также их устойчивости и способности к самовосстановлению в естественных условиях. В этой связи актуальность изучения данного аспекта в ценопопуляциях эндемичных, редких и охраняемых видов не вызывает сомнений.

Живокость пушистоцветковая (*Delphinium pubiflorum* (DC.) Turcz.) является редким эндемичным видом Центрального и Восточного флористических районов Восточной Европы [1]. Нами изучены шесть ценопопуляций (ЦП) *D. pubiflorum*, три из которых произрастают на территории Саратовской обл.: в Красноармейском (*Krm*), Татищевском (*Tat*), Хвалынском (*Hvl*) р-нах, три – в Ульяновской обл.: две – в Радищевском (*Gre*, *Bel*), одна – в Новоспасском (*Nov*) р-нах. ЦП *Tat* изучалась с 2013 по 2018 гг., *Hvl* – с 2015 по 2018 гг., *Krm* – в 2015 и 2017- 2018 гг. ЦП из Ульяновской обл. исследованы в 2017 - 2018 гг.

Возрастные состояния выделялись по общепринятым методикам [2]. В описании возрастных состояний использовали следующую классификацию возрастных групп: проростки (*p*), ювенильные (*j*), имматурные (*im*), виргинильные (*v*), молодые генеративные (*g1*), зрелые генеративные (*g2*), старые генеративные (*g3*), субсенильные (старые вегетативные, *ss*), сенильные (отмирающие, *s*) [3]. Возрастные состояния генеративных особей определяли по указаниям Н.И. Фёдорова [4]. Распределение особей по возрастным группам представлены в виде онтогенетических спектров (рис. 1). На основе онтогенетических спектров ЦП построен базовый спектр (рис. 2).

Важной характеристикой динамичности или стабильности возрастной структуры ЦП является индекс восстановления (*Iвосст*). Его определяли по формуле, рекомендованной Л.А. Жуковой [5]. Кроме того, рассчитывали разработанные И.Н. Коваленко индексы, характеризующие участие отдельных онтогенетических групп особей в сложении ЦП: индекс возобновляемости (*Iвозоб*), индекс генеративности (*Iгенер*), индекс старения (*Iстар*), индекс общей возрастности (*Iвозр*) [6]. Для характеристики онтогенетической структуры ЦП рассчитывали коэффициент возрастности (Δ) [7] и среднюю энергетическую эффективность популяции (ω). Тип ЦП определяли по классификации «дельта-омега» [8].

Для статистической обработки применялась компьютерная программа «Microsoft Office Excel 2010».

Анализ отношения групп особей разных онтогенетических состояний (рис.1.) показал,

что в большинстве изученных ЦП *D. pubiflorum* преобладала группа зрелых генеративных растений. В ЦП из Ульяновской обл. зачастую преобладали молодые генеративные особи. Лишь в ЦП *Gre* в 2017 г. они стояли на втором месте, после зрелых генеративных особей, а в ЦП *Nov* в 2018 г. – на втором месте после доминирующей группы прегенеративных виргинильных растений. В ЦП *Hvl* в 2018 г. преобладала группа старых генеративных растений. Второе место (33-47 %) в онтогенетическом спектре в ЦП *Tat* с 2013 по 2016 гг. принадлежало группе старых генеративных особей. В этот период в данной ЦП молодые генеративные особи либо отсутствовали, либо составляли от 3 до 10%. В 2017 г. в ЦП *Tat* резко снизилось участие старых генеративных и возросла доля молодых генеративных особей, которая в 2018 г. опять снизилась (с 32 % в 2017 г. до 12% в 2018 г.). В ЦП *Krm* 2015 и 2017 гг. второе место делили группы имматурных, молодых и старых генеративных особей (по 10-11%), в 2018 г. заметно увеличилось количество старых генеративных особей (31 %). В ЦП *Hvl* в период с 2015 по 2018 гг. на второе место выходили группы то молодых, то старых генеративных растений. Кроме того, весьма заметное участие в возрастной структуре принимала группа виргинильных особей. В 2018 г. в этой ЦП заметно увеличилось количество субсенильных растений. В ЦП из Ульяновской обл. на втором месте по численности в разные годы были: молодые генеративные (ЦП *Gre*-17, *Nov*-18), зрелые генеративные (ЦП *Nov*-17, *Gre*-18, *Bel*-18), старые генеративные (ЦП *Bel*-18), виргинильные (ЦП *Bel*-17) особи. Группы особей прегенеративного возрастного состояния практически отсутствовали в ЦП *Tat*, за исключением минимального участия виргинильных особей в 2016 и 2017 гг. В остальных изученных ЦП были отмечены более или менее значительные группы имматурных и виргинильных особей. Ювенильные особи наблюдались лишь в ЦП *Hvl* и *Nov* (около 1 %). Субсенильные особи в различном количестве (1.5-12 %) обнаруживались в разные годы в ЦП: *Tat*, *Hvl*, *Gre* и *Nov*. Сенильных особей и проростков зафиксировать не удалось. Вероятно, отсутствие проростков связано с густотой травяного покрова в изученных сообществах, препятствующей прорастанию семян. Последнее подтверждается тем, что ювенильные и имматурные особи были обнаружены лишь на свободных от других травянистых растений небольших участках под кустарниками. Наиболее плотный травяной покров был отмечен в сообществе с ЦП *Tat*, и именно в этой ЦП практически отсутствовали прегенеративные группы. Но отсутствие проростков может быть связано и с тем, что ЦП изучались нами в июле, к этому времени проростки могли перейти в ювенильное состояние или погибнуть.

Базовый онтогенетический спектр – центрированный симметричный, с максимумом на зрелых генеративных особях (рис. 2).

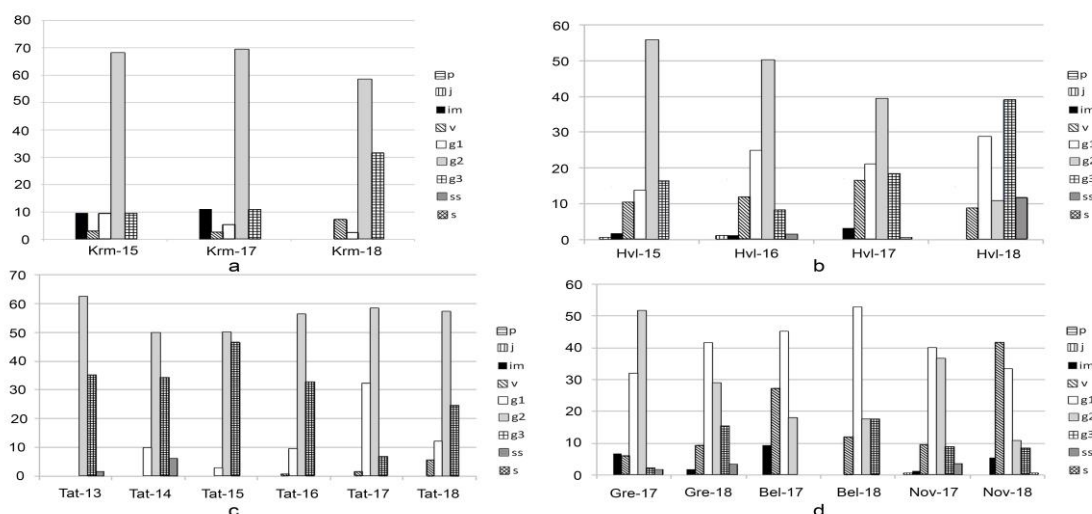


Рисунок 1 - Онтогенетические спектры ЦП *Delphinium pubiflorum*: а – ЦП из Красноармейского, b – ЦП из Хвалынского, с – ЦП из Татищевского р-нов Саратовской обл.; d – ЦП из Радищевского (*Gre*, *Bel*) и Новоспасского (*Nov*) р-нов Ульяновской обл. По оси абсцисс – условные обозначения ЦП и год исследования, по оси ординат – доля онтогенетической группы, %

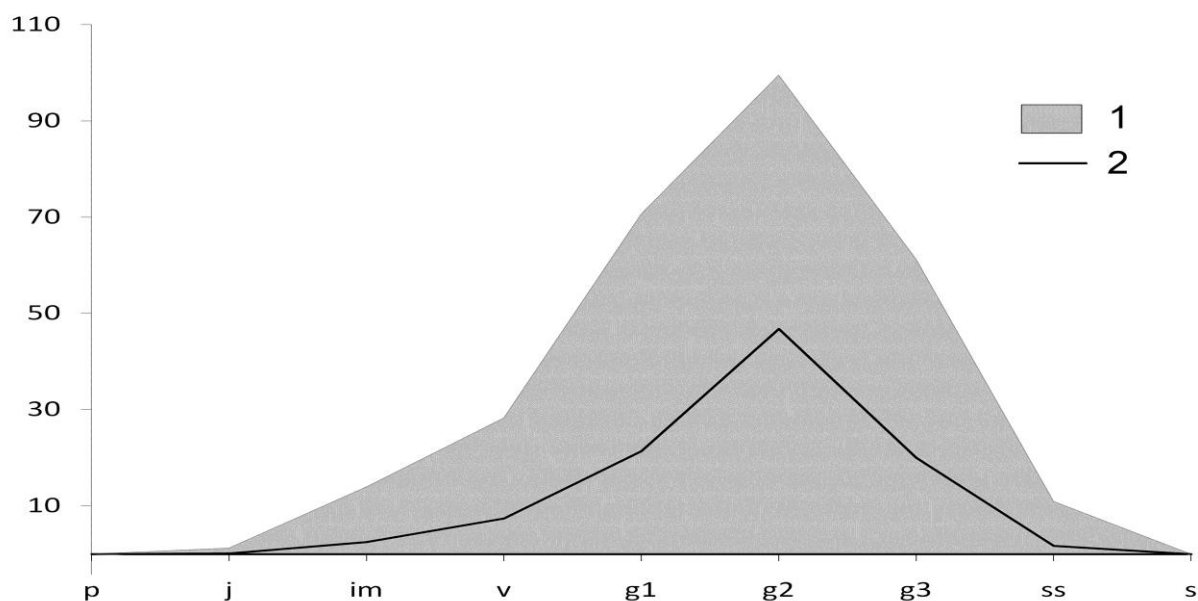


Рисунок 2 - Базовый онтогенетический спектр *Delphinium pubiflorum*: 1 – зона базового спектра; 2 – базовый спектр. По оси абсцисс – онтогенетические состояния особей: *p* – проростки, *j* – ювенильные, *im* – имматурные, *v* – виргинильные, *g*₁ – молодые генеративные, *g*₂ – зрелые генеративные, *g*₃ – старые генеративные, *ss* – субсенильные, *s* – сенильные растения. По оси ординат – доля особей отдельных онтогенетических состояний, %

Участие отдельных онтогенетических групп в сложении популяции уточняют индексы, рассчитанные по рекомендациям И.Н. Коваленко [6] и Л.А.Жуковой [2] (табл. 1).

Таблица 1 - Индексы возрастного состояния и возрастность ценопопуляций *Delphinium pubiflorum* из Саратовской и Ульяновской областей

ЦП	Год	$I_{возоб}^*$	$I_{генер}^*$	$I_{стар}^*$	$I_{возр}^*$	$I_{восст}^{**}$	Δ^{***}	ω^{****}	Возрастность по критерию «дельта-омега»****
<i>Krm</i>	2015	12.90	87.10	9.68	0.75	0.15	0.444	0.861	зрелая
	2017	13.89	86.11	11.11	0.80	0.16	0.452	0.857	зрелая
	2018	7.32	92.68	31.71	4.33	0.08	0.540	0.885	зрелая
<i>Tat</i>	2013	0.001	98.04	37.25	37254.90	0.00	0.589	0.913	стареющая
	2014	0.001	93.75	40.62	40625.00	0.00	0.582	0.870	стареющая
	2015	0.001	100	46.71	46706.59	0.00	0.601	0.894	стареющая
	2016	0.88	99.12	32.74	37.00	0.01	0.549	0.904	зрелая
	2017	1.88	98.12	6.88	3.67	0.02	0.434	0.905	зрелая
	2018	5.70	94.30	24.68	4.33	0.06	0.508	0.888	зрелая
<i>Hvl</i>	2015	13.16	86.84	16.67	1.27	0.15	0.454	0.851	зрелая
	2016	14.83	83.47	10.17	0.68	0.18	0.410	0.825	зрелая
	2017	19.77	79.46	19.38	0.98	0.25	0.419	0.788	зрелая
	2018	8.94	79.15	51.06	5.71	0.11	0.535	0.734	зрелая
<i>Gre</i>	2017	12.59	85.92	3.70	0.29	0.15	0.385	0.823	зрелая
	2018	10.55	85.93	19.10	1,81	0.12	0.413	0.823	зрелая
<i>Bel</i>	2017	36.36	63.64	0.00	0.00	0.57	0.250	0.670	зрелая
	2018	11.76	88.24	17.65	1.5	0.13	0.374	0.670	переходная
<i>Nov</i>	2017	11.05	85.46	12.21	1.10	0.13	0.398	0.806	зрелая
	2018	46.73	52.80	8.88	0.19	0.88	0.262	0.806	зрелая

Примечание: * – индексы по И.Н. Коваленко, ** – индекс по Л.А. Жуковой, *** - коэффициент возрастности по А.А. Уранову, **** – коэффициент эффективности и возрастность по Л.А. Животовскому.

Высоким индексом генеративности в целом характеризуются все исследуемые ЦП. Довольно высокий индекс старения отмечен в ЦП *Tat* (за исключением 2017 г., когда

показатель был в ней ниже, чем в другие годы), в ЦП *Krm* -в 2018 г., а в 2017 и 2018 гг. – в *Hvl*. Однако в ЦП *Hvl* в 2017 г. заметно повысились индексы возобновления и восстановления, которые уже в следующем 2018 г. заметно понизились и составляли самые низкие значения за все годы наблюдения в этой ЦП. Самые высокие значения индексов возобновления и восстановления были в ЦП *Bel* в 2017 г. и в ЦП *Nov* в 2018 г. Однако и эти ЦП не способны к самовосстановлению, о чём свидетельствует их $I_{восст}$, не достигающий 1. Наиболее высоким $I_{возр}$ отличалась ЦП *Tat* в период с 2013 по 2016 гг., в последующие годы величина этого показателя снижалась. Низкие значения $I_{возр}$ были в ЦП *Krm*, *Hvl*, *Gre*, *Bel*, *Nov*. В ЦП *Bel* в 2017 г. индекс общей возрастности был равен нулю, поскольку старых особей здесь не обнаружено. По критерию «дельта-омега» большинство ЦП *D. pubiflorum* оказались зрелыми (табл.). ЦП *Tat* со временем поменяла своё состояние со стареющей на зрелую. ЦП *Bel* из зреющей стала переходной, а ЦП *Nov* из зрелой превратилась в зреющую.

Таким образом, в большинстве изученных ЦП *D. pubiflorum* максимальным числом особей представлена группа зрелых генеративных особей. Все популяции являются нормальными, дефинитивными. Онтогенетические спектры всех изученных ЦП симметричные, в большинстве случаев с одним максимумом на зрелых генеративных особях. Базовый спектр – центрированный, с максимумом на зрелых генеративных особях. Три из шести ценопопуляций *D. pubiflorum* оказались зрелыми, одна из зреющей в последующем стала переходной, ещё две со временем поменяли свои состояния со стареющей на зрелую и со зрелой на зреющую, соответственно.

Исследование частично выполнено за счёт средств проекта РФФИ № 18-34-00061.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цвелёв Н.Н. Род 10. Живокость – *Delphinium L.* / Флора Восточной Европы, том X. – СПб: Мир и семья; Издательство СПХФА, 2001. С. 66–74.
2. Заугольнова Л.Б., Жукова Л.А., Комаров А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М., 1988. 184 с.
3. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: Изд-во Казанского университета, 1989. 146 с.
4. Фёдоров Н.И. Род *Delphinium L.* на Южном Урале: экология, популяционная структура и биохимические особенности. Уфа: Гилем, 2003. 149 с.
5. Жукова Л.А. Динамика ценопопуляций луговых растений в естественных фитоценозах / Динамика ценопопуляций травянистых растений. – Киев: Наукова думка, 1987. С. 9–19.
6. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. 439 с.
7. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологическая наука. 1975. № 2. С. 7–33.
8. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.

УДК 63.633.854.78

Гусева С.А.

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов, Россия.

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА (*HELIANTHUS ANNUUS L.*) ПО МОРФОМЕТРИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И КАЧЕСТВУ СЕМЯНОК

*Аннотация. В статье приведены результаты изучения сортобразцов подсолнечника (*Helianthus annuus L.*) за три года исследования по следующим признакам: высота растений, диаметр корзинки, масса семян с одной корзинки, масса 1000 семян, натура и количество семян в одной корзинке. Выделены сортобразцы с*

наиболее высокими показателями хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: подсолнечник, группа спелости, диаметр корзинки, масса тысячи семян, раннеспелые сорта и гибриды, натура, количество семян.

Главным направлением селекции подсолнечника является увеличение урожайности и улучшение качества семян, определяемые генетическими факторами, а также условиями выращивания и продолжительностью периода вегетации. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве возделываются сорта и гибриды подсолнечника, различающиеся по продолжительности вегетационного периода. Следовательно, при оценке селекционного материала необходимо учитывать урожайность по группам спелости.

При оценке хозяйственно-ценных признаков у подсолнечника следует иметь в виду тип семян. В современном ассортименте сортов и гибридов выделяют наиболее ценные высокомасличные и кондитерские сорта, изначально различающиеся крупностью семян, процентом лужистости, биохимическим составом.

Целью работы является оценка сортообразцов подсолнечника по урожайности и качеству семян.

Материал и методика. Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в 2015-2017 годах. В эксперимент включен 21 сортообразец российской и зарубежной селекции (1). Повторность – трёхкратная. Площадь учётной делянки 3,5 м². Полевые и лабораторные исследования проводили по общепринятым методикам (2). Статистическую обработку результатов исследования рассчитывали методом дисперсионного анализа (3) при помощи программы «Agros 2/09».

Результаты исследования. По продолжительности вегетационного периода сортообразцы были распределены на группы спелости согласно Государственному реестру селекционных достижений (таблица 1). Высота растений варьировала от 141,1 до 172,9 см. По высоте растений выделены образцы (>165 см) - УН1313, Степной 81, Мартын, Вейделевский, Оракул. К относительно низкорослым (<145 см) отнесли: Енисей, Белгородский 94, УН1304, Богучарец. Наибольшая высота растений отмечена у группы позднеспелых сортообразцов – 170,9 см, а наименьшая - у группы раннеспелых – 147,8 см. Разница между раннеспелыми и позднеспелыми группами составила 23,1 см. В группе от очень ранних до ранних наибольшая высота выявлена у сортообразца Фотон, наименьшая – Белгородский 94.

Таблица 1 – Характеристика сортообразцов подсолнечника по высоте растений и элементам урожайности

Сортообразец	Высота растений, см	Диаметр корзинки, см	Масса семян с одной корзинки, г	Масса тысячи семян, г	Натура, г/л	Количество семян с одной корзинки, шт
От очень раннего до раннего						
Саратовский 20	154,9	16,8	46,3	61,7	366,5	728,2
УН 1305	146,2	16,6	51,0	56,1	364,0	877,0
Фотон	161,9	16,5	42,9	53,7	327,9	773,8
Белгородский 94	140,3	15,5	37,6	53,8	319,8	685,7
Енисей	140,1	16,0	46,3	56,7	316,2	801,7
Богучарец	143,2	16,7	47,1	49,2	334,2	963,9
Сред.по группе	147,8	16,4	45,2	55,2	338,1	805,1
Ранние (раннеспелые)						
Сластена	154,2	18,5	66,4	71,3	330,2	887,5
Степной 81	169,1	18,4	56,9	64,4	344,4	879,5
Вейделевский 99	157,0	16,2	43,2	46,4	348,0	898,2
Посейдон 625	166,4	17,3	50,2	65,8	293,1	760,2
Беркут	152,4	17,4	36,9	48,4	334,8	757,3
Оракул	168,6	17,2	51,4	58,3	370,2	863,9
УН 1304	144,1	16,1	46,8	50,2	373,8	916,7

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Шолоховский	154,1	16,5	54,0	55,6	347,1	980,0
Вейделевский	167,2	17,3	62,3	66,7	317,3	909,2
Сред.по группе	159,2	17,2	52,0	58,6	339,9	872,5
Среднеранние						
Махаон	156,6	16,2	52,5	55,7	387,0	902,5
Мэлин	161,6	17,6	48,7	42,8	382,5	1133,4
Крепыш	166,5	17,5	54,9	51,6	364,1	1063,1
Сред.по группе	161,6	17,1	52,0	50,0	377,9	1033,0
Средние (среднеспелые)						
Натали	155,4	17,4	49,3	43,3	351,5	1195,1
Крупняк	166,9	17,4	65,8	78,7	302,1	822,2
Сред.по группе	161,2	17,4	57,6	61,0	326,8	1008,7
Поздние (позднеспелые)						
УН 1313	172,9	17,8	77,8	63,2	404,7	1212,8
Мартын	168,8	14,5	42,1	51,0	351,4	784,0
Сред.по группе	170,9	16,2	60,0	57,1	378,1	998,4
Сред.по опыту	157,6	16,9	51,4	56,6	346,9	899,8
F _{факт}	4,43	1,97	2,84	4,48	2,55	3,09
НСР _{0,05}	13,63	1,88	16,46	12,11	50,1	232,04

По диаметру корзинки значения изменялись в интервале от 14,5 до 18,5 см. Наибольшая разница между группами спелости составила 1,2 см. Высокие показатели диаметра корзинки отметили у образцов: Слостена, Степной 81, УН1313, низкие – Мартын и Белгородский 94. В группе от очень ранних до ранних максимальный диаметр корзинки выявлен у сорта Саратовский 20, а минимальный – Белгородский 94.

Основное требование, предъявляемое к сортам и гибридам подсолнечника — высокая урожайность семян, которая непосредственно связана с массой семян с одной корзинки. По этому признаку значения изменялись в пределах 36,9...77,8 г. Максимальная разница между группами спелости составила 14,8 г. Наибольшая масса семян с одной корзинки отмечалась у сортообразцов: УН1313, Крупняк, Слостена, Вейделевский. В группе от очень ранних до ранних наибольшее значение признака выявили у сортообразца УН1305, наименьшее – Фотон.

По массе 1000 семян диапазон варьирования составил 42,8...78,7 г. Наибольшую величину зафиксировали у среднеспелого сортообразца Крупняк (кондитерский сорт); наименьшую – у среднераннего образца Мэлин (высокомасличный гибрид). Разница между крайними значениями групп спелости составляет 11 г. К образцам с высокой массой 1000 семян отнесли крупноплодные сорта: Крупняк, Слостена, Вейделевский, Посейдон 625, а с низкой - высокомасличные образцы: Мэлин, Беркут, Вейделевский 99. В группе от очень ранних до ранних наибольшее значение признака выявили у сортообразца Саратовский 20, наименьшее – Богучарец.

По натуре семян значения изменялись в пределах 293,1...404,7 г/л. Между группами спелости наибольшая разница – 51,3 г/л. Более высокие значения признака выявили у сортообразцов: УН1313, Махаон, Мэлин; низкие – у образцов: Посейдон 625, Крупняк, Енисей, Вейделевский, Белгородский 94.

Количество семян в корзинке варьировало от 685,7 до 1212,8 шт. Максимальное значение признака выявили у позднеспелого гибрида УН1313, минимальное – у сорта Белгородский 94. В опыте установлено, что по количеству семян в корзинке сортообразцы группы от очень ранних до ранних уступали образцам других групп спелости. Разница между группами составила 227,9 шт. Наибольшее число семян в корзинке отмечено у сортообразцов УН1313, Натали, Мэлин, а наименьшее – Белгородский 94, Саратовский 20.

Таким образом, в ходе исследований выявлена высокая масса семян с корзинки у сортообразцов: УН1313, Слостена, Крупняк, Вейделевский.

Сортообразец УН 1313 превосходил другие образцы по высоте растений, массе семян с

одной корзинки, натурной массе, количеству семян с одной корзинки. Наибольший диаметр корзинки зафиксирован у сортообразцов: Сладстена, Степной 81, УН1313, а высокие значения массы 1000 семян – у образцов Крупняк, Сладстёна, Вейделевский, Посейдон 625.

В группе от очень ранней до ранней по массе семян с корзинки выделен образец УН1305, по массе тысячи семян и натурной массе – Саратовский 20, по количеству семян с корзинки – Богучарец.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений». - М., ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 508 с.
2. Анащенко А.В. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур. Подсолнечник. – Л., 1976. – Вып. 2. – С. 40.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.П. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

УДК 63.633.854.78

Гусева С.А.

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы», г. Саратов, Россия.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА HELIANTHUS ANNUUS L. К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ (*PUSCINIA HELIANTHI SCHW.*)

*В статье приведены результаты оценки степени поражения 13 гибридов подсолнечника бурой ржавчиной (*Puccinia helianthi Schw.*). В ходе исследования не выявлено сортообразцов, резистентных к поражению патогеном. Выделили гибрид Старбелла, толерантный к *Puccinia helianthi Schw.**

Ключевые слова: подсолнечник, бурая ржавчина, гибрид, толерантность, резистентность, устойчивость.

Распространение болезней подсолнечника является одной из причин, сдерживающей рост урожая. Интенсивность их проявления зависит от устойчивости сорта, вирулентности организмов, условий окружающей среды. В целом патологический процесс в растительном организме возникает и развивается в результате взаимодействия между растением, патогеном и факторами внешней среды.

Поражение бурой ржавчиной посевов подсолнечника снижает урожайность биомассы и семян. В этой связи целью работы является определение устойчивости к поражению бурой ржавчиной сортов и гибридов подсолнечника, допущенных к использованию.

Задачи исследования:

1) количественное определение распространения бурой ржавчины сортообразцов подсолнечника в разные годы исследования.

2) расчет средней степени поражения бурой ржавчиной сортообразцов подсолнечника.

Материал и методика. Опыт проводили в 2016 - 2017 г. на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Площадь учётной делянки – 3,5 м². Повторность – трёхкратная. Материал исследования -13 сортообразцов отечественной и зарубежной селекции. Агротехника зональная, включающая ранневесеннее боронование, две предпосевные культивации. Посев проводили сеялкой СК-6-10. Уход за посевами включал довсходовое внесение гербицида гезагард (2,5 кг/га, расход рабочей жидкости 220 л/га), а также две междурядные обработки (КРН -2,8). Учёт поражений бурой ржавчиной проводили в фазу цветения и физиологической спелости семян. При оценке степени поражения бурой ржавчиной пользовались шкалой 2 методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1].

Результаты исследования. Возбудитель болезни — гриб *Puccinia helianthi* Schw. Все стадии его развития проходят на подсолнечнике. Весной на листьях падалицы появляются оранжевые выпуклые пятна, на месте которых с верхней стороны листа образуются шаровидные спермогонии, а на нижней - мелкие оранжевые эцидии – вместилище эцидиоспор. После заражения эцидиоспорами на нижней (часто и на верхней) стороне листьев образуются ржаво-коричневые уредопустулы с уредоспорами. Иногда после формирования спермогониев вместо эцидий сразу развиваются уредопустулы, что сокращает цикл развития. За вегетационный период гриб может давать несколько поколений уредоспор. К концу вегетации на обеих сторонах листьев формируются тёмно-коричневые телиопустулы с телиоспорами, которые во время уборки попадают в почву и сохраняются на растительных остатках. Весной из каждой клетки прорастает базидия, на которой развиваются четыре бесцветные базидиоспоры, легко разносимые ветром[2].

При учёте степени поражения растения условно разделяли на три яруса. Появление первых пустул отмечали в фазу «звёздочки» (диаметр корзинки – 2-4 см), на нижней трети листьев. В опыте выявлена различная устойчивость сортообразцов подсолнечника к поражению бурой ржавчиной в годы исследования. В 2016 году наибольшее развитие бурая ржавчина получила на посевах гибрида Рокки (таблица 1). Поражение на уровне 5-10% выявлено на посевах гибридов Юпитер и Старбелла. Степень поражения 10-40% выявлена у 60-100% растений гибридов Харьковский 49, Армони, Фортими и Евралинт, Светлана, Олигарх. Образцы Тутти и Махаон 40 поразились более чем на 40-65%. В 2016 году более выровненными по устойчивости к бурой ржавчине оказались сортообразцы: Рокки, Тутти, Армони, Юпитер, Старбелла, Олигарх, Светлана, Махаон 40 (один-два класса степени поражения); менее выровненными: Евралинт, Харьковский 49, Континент (три класса степени поражения). Наиболее восприимчивыми к патогену были образцы Рокки и Тутти, а толерантными - Старбелла, Юпитер. Слабую интенсивность поражения отметили у гибрида Армони.

Таблица 1 – Количество поражённых растений в фазу физиологической спелости, %, 2016 г

Сортообразец	Доля учётных растений					
	0-5	5-10	10-25	25-40	40-65	65-100
ЮВС 3	-	79,2	15,9		4,9	-
Евралинт	-	-	31,4	45,7	22,9	-
Рокки	-	-	-	-	-	100,0
Харьковский 49	-	-	80,6	-	6,5	12,9
Тутти	-	-	-	-	86,0	14,0
Армони	-	40,0	60,0	-	-	-
Фортими	-	-	51,3	48,7	-	-
Континент	-	45,0	40,0	15,0	-	-
Юпитер	-	92,9	7,1	-	-	-
Старбелла	-	100	-	-	-	-
Махаон 40	-	-	-	-	77,3	22,7
Светлана	-	-	50,0	50,	-	-
Олигарх	-	-	-	96,0	-	4,0

Следует отметить, что в 2017 году отмечается некоторое снижение проявления бурой ржавчины на посевах подсолнечника (таблица 2). Однако наблюдается увеличение количества классов поражённых растений. У гибрида Рокки более 77% растений поразились на уровне 0-10%, а 23,1% - на уровне 10-40%. В 2017 году наибольшей толерантностью к бурой ржавчине отличались следующие сорта и гибриды: Светлана, Махаон 40, Старбелла, Фортими, Армони, Тутти, Рокки, Евралинт. Наибольшее количество поражённых растений (>40%) выявлено на посевах Тутти, Юпитер, Континент, Олигарх.

Образцы Тутти и Рокки, отмеченные в 2016 г. как восприимчивые к инфекции, в 2017 г. в значительно меньшей степени были поражены патогеном (таблица 2). 53,6% учётных растений Тутти и 34,6% Рокки отнесли к классу очень слабого (единичного) поражения. Образец Юпитер, наоборот, в 2017 оказался менее устойчивым к патогену.

За два года наблюдений отметили гибрид Старбелла, толерантный к *Puccinia helianthi* Schw. и выровненный по устойчивости к ней.

Таблица 2– Количество поражённых растений в фазу физиологической спелости, %, 2017 г

Сортообразец	Доля учётных растений					
	0-5	5-10	10-25	25-40	40-65	65-100
ЮВС 3	-	37,5	34,4	21,8	-	6,3
Евралинт	34,5	31,0	6,9	27,6	-	-
Рокки	34,6	42,3	7,7	15,4	-	-
Харьковский 49	-	38,5	53,8	7,7	-	-
Тутти	53,6	-	23,2	-	23,2	-
Армони	41,7	16,7	33,3	8,3	-	-
Фортими	23,5	32,4	44,1	-	-	-
Континент	29,0	-	12,9	41,9	16,2	-
Юпитер	32,0	-	28,0	16,0	24,0	-
Старбелла	-	45	-	-	-	-
Махаон 40	-	89,2	10,8	-	-	-
Светлана	25,0	68,8	-	6,2	-	-
Олигарх	-	48,0	36,0	-	8,0	8,8

В связи с тем, что в период вегетации количество поражённых растений возрастает к фазе физиологической спелости семян, степень поражения сортообразцов подсолнечника определяли в фазу цветения и в период наибольшего развития болезни. Рассчитывать средние значения степени поражения бурой ржавчиной за два года посчитали нецелесообразным, а устойчивость определяли по наибольшему показателю неповрежденных растений. В фазу цветения наименьшее поражение ржавчиной выявили на посевах ЮВС 3, Рокки, Фортими, Старбелла, Махаон.

В фазу физиологической спелости семян меньше всего поражённых растений выявлено в посевах ЮВС-3, Армони, Старбелла, Махаон-40. Сильнее всего поразились растения следующих гибридов: Рокки, Тутти.

В целом, за два года исследования не было выявлено сортообразцов, устойчивых к изучаемому патогену (таблица 3). В 2016 году процент поражения листьев в фазу цветения варьировал в пределах 5,0...30,5%, в 2017 году – 5,0...19,2%. У гибрида Тутти за два года наблюдений отметили наибольшую разницу в проявлении интенсивности болезни – 30,5% в 2016 и 12,7% в 2017 гг. В фазу цветения у сортообразцов: ЮВС 3, Евралинт, Харьковский 49, Армони, Фортими, Старбелла, Махаон 40 степень поражения за два года была приблизительно на одном уровне. У образцов Континент и Юпитер процент поражения был выше в 2017 году, а у образцов Светлана и Олигарх – в 2016 году.

В фазу физиологической спелости диапазон варьирования находился в пределах: 10,0...70,0% - в 2016 и 10,0...31,3% - в 2017 гг. У всех сортообразцов, кроме Старбелла, Харьковский 49, Армони и Фортими отметили значительную разницу в интенсивности проявления болезни. У сортообразцов: ЮВС 3, Континент и Юпитер большую степень поражения зафиксировали в 2017 году, а у Рокки, Харьковский 49, Тутти, Армони и Фортими, Махаон 40, Светлана, Олигарх – в 2016 году. У образца Старбелла показатели за два года наблюдений отмечались на одном уровне.

Таблица 3 – Степень поражения сортообразцов подсолнечника (*Heliathus annuus L.*) бурой ржавчиной (*Puccinia helianthi Schw.*)

Сортообразец	Степень поражения в фазу цветения, %		Степень поражения в фазу физиологической спелости	
	2016 г	2017 г	2016 г	2017 г
ЮВС 3	7,2	12,4	12,7	25,5
Евралинт	11,4	13,4	33,7	12,8

1	2	3	4	5
Рокки	10,2	10,0	70,0	14,0
Харьковский 49	8,2	9,0	27,7	20,4
Тутти	30,5	12,7	62,1	20,0
Армони	12,5	11,3	19,0	15,4
Фортими	7,8	9,1	32,3	15,4
Континент	8,0	14,0	17,6	31,3
Юпитер	5,7	19,2	11,1	30,8
Старбелла	5,0	5,0	10,0	10,0
Махаон 40	9,5	10,0	23,6	11,6
Светлана	17,0	7,5	32,5	11,3
Любо	24,5	15,8	65,0	
Олигарх	24,4	15,8	41,0	24,2

Таким образом, дифференциация сортообразцов по степени устойчивости к поражению бурой ржавчиной подсолнечника позволяет группировать исходный материал на классы с целью использования в различных программах по селекции подсолнечника. В ходе исследования не выявлено сортов, гибридов подсолнечника, резистентных к поражению бурой ржавчиной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под общ. ред. председателя Госкомиссии по испытанию с.-х. культур при МСХ СССР, доктора с.-х. наук М.А.Федина. – М. 1983, выпуск третий.
2. Пересыпкин В.Ф. Атлас болезней полевых культур, - К. : Урожай, 1981.

УДК: 63+631.49+579.64:631.5

Евсеева Н.В.¹, Ткаченко О.В.², Бурьгин Г.Л.^{1,2}, Денисова А.Ю.², Матора Л.Ю.¹, Щеголев С.Ю.¹

¹Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

БАКТЕРИЗАЦИЯ МИКРОКЛОНОВ КАРТОФЕЛЯ ПОВЫШАЕТ АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТЕНИЙ ПРИ ОСМОТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Одной из основных проблем современной агробиологии является повышение засухоустойчивости растений. В этой связи актуальным является использование искусственной бактеризации растений с применением ассоциативных, ростстимулирующих для растений бактерий.

Цель работы – исследование ответных реакций микроклонов картофеля сорта Невский на инокуляцию бактериями штаммов *Azospirillum brasilense* Sp245 и *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 в оптимальных условиях и при осмотическом стрессе в культуре *in vitro*.

Исследования проводили на сорте картофеля Невский из пересадочной коллекции кафедры «Растениеводство, селекция и генетика» агрономического факультета ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». В качестве инокулянтов использовали модельный штамм *Azospirillum brasilense* Sp245 и природный изолят из ризосферы картофеля *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 из коллекции ризосферных микроорганизмов ИБФРМ РАН.

Осмотический стресс создавали путем добавления к питательной среде Мурасиге и Скуга полиэтиленгликоля (ПЭГ, М.м. 6000) в концентрации 25 г/л. Микрорастения

картофеля инокулировали суспензией бактерий до концентрации 10^6 кл/мл в питательной среде. Для изучения влияния на растения бактерий и водного дефицита закладывалось 4 варианта опыта: контроль без добавления бактерий и ПЭГ; вариант с бактериями без ПЭГ; вариант без бактерий с ПЭГ и вариант с бактериями и ПЭГ. Оценку состояния растений проводили на основании определения физиолого-морфологических параметров растений, а также содержания свободного пролина, малонового диальдегида (МДА) и фотосинтетических пигментов в листьях на 7 сутки стресса и на 7 сутки репарации. Статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа (ANOVA) с вычислением наименьшей существенной разницы (НСР) и проведением множественных сравнений по тесту Дункана при уровне значимости 95% ($P \leq 0,05$).

Было показано, что бактерии *A. brasilense* Sp245 и *O. cytisi* IPA7.2 в оптимальных условиях *in vitro* положительно влияли на содержание хлорофиллов *a* и *b* и на физиолого-морфологические параметры микроклонов картофеля по сравнению с неинокулированными растениями. Осмотический стресс приводил к увеличению содержания свободного пролина и МДА в листьях как инокулированных, так и контрольных растений. В процессе репарации бактериализация способствовала снижению МДА в листьях, являющегося показателем окислительного стресса, что соответствовало лучшему восстановлению растений. Следует заметить, что протекторная активность *O. cytisi* IPA7.2, в отличие от *A. brasilense* Sp245, была выражена сильнее, что, по-видимому, объясняется более высокой устойчивостью этого штамма к осмотическому стрессу. Инокуляция растений *O. cytisi* IPA7.2 приводила к сохранению конститутивного уровня содержания хлорофиллов *a* и *b*, как во время стресса, так и при репарации, а также к увеличению массы листьев по сравнению с контрольными вариантами.

Повышение адаптационного потенциала растений в растительно-микробных ассоциациях представляется перспективным с точки зрения исследования биотехнологических подходов к экологически чистому земледелию с уменьшением количества используемых пестицидов и удобрений.

УДК 579.262

Евстигнеева С.С., Филипьева Ю.А., Шелудько А.В., Петрова Л.П., Кацы Е.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

АГРЕГАЦИЯ КЛЕТОК И ФОРМИРОВАНИЕ БИОПЛЕНОК БАКТЕРИЯМИ *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* ПРИ КОЛОНИЗАЦИИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ

Бактерии рода *Azospirillum* вступают во взаимовыгодные отношения с обширным кругом важных сельскохозяйственных растений [1]. В жидких средах азоспириллы перемещаются с помощью полярного жгутика (Fla), а при колонизации полужидких сред используют совместно с Fla многочисленные латеральные жгутики (Laf) [2, 3]. Полярный жгутик данных бактерий играет важную роль при их адсорбции на корнях растений [2]. Закрепившиеся на поверхности корней азоспириллы образуют пространственно и метаболически структурированные сообщества, называемые биопленками [4]. Формирование биопленок выступает в качестве одной из стратегий выживания бактерий в определенной экологической нише, позволяя им быть более устойчивыми к повреждающим факторам окружающей среды. Для защиты от различного рода стрессовых воздействий азоспириллы также могут образовывать агрегаты и флоккулы [5]. Данный «колониальный» тип организации бактерий, проявляющийся при планктонном культивировании, может рассматриваться как аналог биопленок в естественной среде обитания.

Свободно перемещающиеся (планктонные) бактерии при формировании агрегатов и флокул, либо биопленок утрачивают способность к активной подвижности при помощи жгутиков [6]. Инсерционные мутанты эндофитного штамма *A. brasilense* Sp245 по генам, кодирующим компонент экспортной жгутиковой поры (*flhB1*), 3-гидроксиизобутиратдегидрогеназу (*mmsB1*) и 3-оксоацил-[ацил-переносащий белок]-редуктазу (*fabG1*), имеют дефекты по роению, плаванию и образованию Fla и Laf [7, 8]. Условия, способствующие агрегации клеток или образованию биопленок, а также гены, регулирующие данные процессы, у бактерий рода *Azospirillum* практически не изучены. Не исключено, что инактивация генов *fabG1*, *mmsB1* и *flhB1* у штамма *A. brasilense* Sp245 будет влиять на способность полученных мутантов к агрегации и флокуляции и к формированию биопленок.

Целью данной работы являлось сравнительное исследование агрегации клеток и формирования биопленок штаммом *A. brasilense* Sp245 и его инсерционными мутантами по генам *fabG1*, *mmsB1* и *flhB1* на поверхности корней пшеницы.

По результатам работы было установлено, что количество клеток *A. brasilense* Sp245 дикого типа и его производных, прикрепившихся к корням трехсуточных проростков мягкой яровой пшеницы сорта Саратовская 29 (ВНИИСХ Юго-Востока РАСХН, Саратов), стабилизируется в течение 3 ч инкубации. Инактивация генов *flhB1* (Sp245.1063) или *fabG1* (Sp245.1610) не влияла на способность мутантов адсорбироваться на корнях трехсуточных проростков. В свою очередь, мутант по гену *mmsB* (SK039) прикреплялся к корневой поверхности проростков пшеницы в меньшем количестве. Для инокуляции использовали бактериальные культуры, выращенные в малатной питательной среде при аэрации. Агрегация клеток мутанта Sp245.1063, выросшего в данных условиях, уступала агрегации бактерий дикого типа приблизительно в два раза, однако превышала данный показатель для Sp245.1610 и SK039 в среднем в полтора раза. Вероятно, активная агрегация клеток способствовала прикреплению азоспирилл к поверхности корня независимо от наличия Fla. Поскольку клетки Sp245.1610 продолжали синтезировать короткий Fla (~ 29%), а у штамма SK039 часть особей сохраняла длинный жгутик (~ 21%) можно предположить, что при инокуляции короткий филамент, наряду с индивидуальными характеристиками клеточной поверхности мутанта Sp245.1610, позволял клеткам активнее адсорбироваться на корнях проростков.

Спустя 24-48 ч инокуляции растений клетки штаммов Sp245, Sp245.1063, Sp245.1610 и SK039 обнаруживались на корнях в виде агрегатов наряду с равномерно распределенными особями. На шестые – седьмые сутки на поверхности корней как в случае проростков, заселенных штаммом Sp245, так и мутантами Sp245.1063, Sp245.1610 и SK039, формировались биопленки, которые располагались преимущественно в зоне всасывания и корневой верхушки. Бактериальные скопления наблюдались у мест соединения корневых волосков с поверхностью корня, а также около кончика корневого волоска, либо вдоль всей его поверхности.

Численность клеток Sp245.1063, Sp245.1610, SK039 и Sp245 на корнях проростков снижалась за 7 суток инкубации, однако у мутантов по генам *flhB1*, *fabG1* и *mmsB* количество особей значительно уступало родительскому штамму. По результатам микроскопии степень выраженности биопленок на поверхности корня в случае всех штаммов согласуется с численностью бактерий, заселивших корневую систему к седьмым суткам культивирования.

Таким образом, одиночные мутации в генах *flhB1*, *mmsB* и *fabG1* оказывают существенное влияние на жгутикование, агрегацию и формирование биопленок бактериями *A. brasilense* Sp245 на биотических поверхностях.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ (проект 18-34-00089).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Fibach-Paldi S., Burdman S., Okon Y.* Key physiological properties contributing to rhizosphere adaptation and plant growth promoting abilities of *Azospirillum brasilense* // FEMS Microbiol. Lett. 2012. Vol. 326, No. 2. P. 99–108.
2. *Croes C.L., Moens S., van Bastelaere E., Vanderleyden J., Michiels K.W.* The polar flagellum mediates *Azospirillum brasilense* adsorption to wheat roots // J. Gen. Microbiol. 1993. Vol. 139, No. 9. P. 2261–2269.
3. *Borisov I.V., Schelud'ko A.V., Petrova L.P., Katsy E.I.* Changes in *Azospirillum brasilense* motility and the effect of wheat seedling exudates // Microbiol. Res. 2009. Vol. 164, No. 5. P. 578–587.
4. *Ramey B.E., Koutsoudis M., von Bodman S.B., Fuqua C.* Biofilm formation in plant-microbe associations // Curr. Opin. Microbiol. 2004. Vol. 7, No. 6. P. 602–609.
5. *Madi L., Henis Y.* Aggregation in *Azospirillum brasilense* Cd: conditions and factors involved in cell-to cell adhesion // Plant Soil. 1989. Vol. 115, No. 1. P. 89–98.
6. *Guttenplan S.B., Kearns D.B.* Regulation of flagellar motility during biofilm formation // FEMS Microbiol. Rev. 2013. Vol. 37, No. 6. P. 849–871.
7. *Ковтунов Е.А., Петрова Л.П., Шелудько А.В., Кацы Е.И.* Инсерция транспозона в хромосомную копию гена *flhB* сопровождается дефектами в образовании полярного и латеральных жгутиков у бактерий *Azospirillum brasilense* Sp245 // Генетика. 2013. Т. 49, № 8. С. 1013–1016.
8. *Ковтунов Е.А., Шелудько А.В., Чернышова М.П., Петрова Л.П., Кацы Е.И.* Мутанты бактерии *Azospirillum brasilense* Sp245 со вставкой омегона в генах липидного метаболизма *tmsB* или *fabG* дефектны по подвижности и жгутикованию // Генетика. 2013. Т. 49, № 11. С. 1270–1275.

УДК 632.4.01/08

Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Бокунова Л.В.

Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», п. Новая жизнь, Тамбовская область, Россия.

ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ БОЛЕЗНЕЙ

Опыт мировой науки и сельскохозяйственной практики свидетельствуют, что наиболее эффективным, экономически выгодным, экологически и социально оправданным способом защиты растений от болезней и вредителей является селекция и районирование устойчивых сортов. Но приходится констатировать, что для ЦЧР этот вопрос скорее проблемный.

В результате селекции (микроэволюционного процесса, направляемого волей человека) сформировался центрально-чернозёмный агроэкотип зерновых колосовых культур, адаптированных к зональным условиям, но в значительной степени восприимчивый к биотическим стрессорам, лимитирующим урожайность и рентабельность производства продукции. Среди рекомендованных к районированию сортов озимой и яровой пшеницы устойчивые к септориозу отсутствуют. Доля устойчивых сортов к бурой ржавчине составляет 7,6 % озимой пшеницы, 9,9 % - яровой, к твёрдой головне - 3,8 % и 5,0 % соответственно, к пыльной головне ячменя - 10,3 %.

Результативность селекции во многом зависит от наличия в распоряжении селекционера близких генотипов высокоэффективных источников и генетических доноров. Создание их возможно путем интрогрессии генов устойчивости от близкородственных видов, искусственного мутагенеза, биотехнологий и геной инженерии. Кроме указанных путей одним из основных, проверенных временем, остаётся раскрытие внутривидового потенциала источников и доноров из Мировой коллекции ВИР.

Объектом исследований служили сорта коммерческих видов яровой пшеницы и ячменя из 14 эколого-географических групп, а также оригинальные селекционные линии, полученные от скрещивания инорайонных доноров с лучшими сортами центрально-чернозёмного агроэкоотипа. Изучение иммунологических свойств проводили в полевых инфекционных питомниках бурой ржавчины, септориоза, пыльной и твёрдой головни. Для инокуляции использовали биоматериал, наиболее полно отражающий патогенные свойства естественных популяций [1-3].

Классификацию типов «устойчивость-восприимчивость» учитывали по международным шкалам, рекомендуемыми методическими пособиями [4, 5].

В процессе изучения иммунологических свойств учитывали также и другие наиболее существенные признаки и свойства (продолжительность вегетационного периода, выравненность стеблестоя, габитус растений, устойчивость к полеганию, прорастанию на корню, осыпаемость и озернённость колоса, выполненность и крупность зерна и др.). По итогам иммунологических оценок и браковки материала по фенотипу отбирали источники и генетические доноры наиболее близкие по генотипу сортам центрально-черноземного агроэкоотипа.

В полевых инфекционных питомниках возбудителей болезней пшеницы изучено 2140 коллекционных сортообразцов пшеницы и 88 ячменя. Объем и результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Объем и результаты изучения устойчивости сортообразцов пшеницы и ячменя к болезням

Болезни	Изучено, шт.	Отобрано для дальнейшего изучения	
		источников	доноров
пшеница			
Бурая ржавчина	586	91	51
Септориоз	586	80	-
Бурая ржавчина + септориоз	586	77	-
Пыльная головня	76	48	9
Твердая головня	306	91	1
итого	2140	387	61
ячмень			
Пыльная головня	88	29	26

По итогам иммунологических оценок браковки материала по фенотипу для дальнейшего изучения отобрано 387 современных источников пшеницы, в их числе:

- бурой ржавчины - 91: сложные гибриды из США под каталогами филиала 31170, 31219, 31226; 31859, 32031, 31720, 31959, СИММИТ; 34646, Мексика, 34349, Непал, сорта отечественной селекции – Омская янтарная, Обская 14, Безенчукская степная, Тулайковская степная и др;

- септориоза - 80: 33402, 31314, 31326, Бразилия; 31186, 31213, 31219, США, 31770, 33815, СИММИТ и др., районированные сорта Биора, Безенчукский янтарь, Донская элегия.

- бурой ржавчины и септориоза - 77: 30287, Эфиопия, 31310, 31654, 31757, 31765, Бразилия; 34349, Непал; 30287, 33712, 34267, 34307, 34863, 44429, США; 31823, СИММИТ; 30124, 31765, Мексика, 31515, Аргентина; Белянка, Безенчукский янтарь, Воронежская 9, Дуэт Черноземья.

- пыльной головни 48: 33809, Мексика; 601847, 601847, Канада; 54856, США, 52785, Швеция; 606887, 606895, 606897, Китай; Новосибирская 44, Сибирская 155, Лубнинка, Курская 2038, Ишевская, Жигулевская, Тамбовчанка и др.

- твёрдой головни - 91: сложные гибриды под номерами каталога 31347, 30126, 31369, 34482, США; 34270, 32456, 31547, СИММИТ; AC Frank, 17C Arta, Канада; отечественные сорта Жница, Землячка, Безенчукская 133, Безенчукская степная, Лебедушка, Союз 1.

Отобрано генетических доноров устойчивости 61 в том числе:

- бурой ржавчины - 51: в их числе сложные гибриды под каталогами Среднерусского филиал: 33708, 34863 (*Lr34*) - США, 33821 (*Lr34*) - Мексика, 34349 (*Lr24*) - Непал, 66208 (*Lr38*) - Канада, отечественные сорта - Добрыня, Лубнинка, Апасовка (*Lr9*), Волгоуральская, Соната (*Lr19*), Новосибирская 18 (*Lr9+Lr10*), Сибирский альянс (*Lr9+Lr1*), ИТ 3 (*LrTt₁Tt₂*), Эстивум 476, Белянка, Пирамида 2, Пирамида 3 (*Lr13+Lr23*), Воевода, Тулайковская 5. Лебедушка (*Lr19*) и др.

- пыльной головне пшеницы - 9: Renfrew, Manitoу (*Ut1*), Neerawa (*UtTh*)-Канада, отечественные сорта Дальневосточная (*UtTh*) Безенчукская 98, Башкирская 4, Башкирская9, Жигулевская Комсомолка (*Ut1*, *Ut4*);

- твердой головне Vaula 305 (*Bt8*) – Турция.

В инфекционном питомнике пыльной головни ячменя изучено 88 сортообразцов. Для дальнейших исследований отобрано:

- источников устойчивости 29: *Algeri*, Алжир; *Himalayen, Regal*, Канада; 28827, Мексика; 7536, Алжир; Владимир, Мик-1, Зевс, Прометей, Ясный, Россия; Одесский 100, Приазовский, Украина.

- генетических доноров 26: 4647 (*Run7*), Алжир, к 8695 (*Run6*), Эфиопия, 25101 (*Run 3, Run 6*), 28824 (*Run3, Run 6*), 28840(*Run 3, Run 6*), Мексика; 25294 (*Run15*), 26337 (*Run8*), Украина; Зерноградский 86 (*Run3, Run6*), Символ (*Run3, Run6*), Первенец (*Run8*), Россия и др.

Для выявления и отбора новых высокоэффективных источников и доноров устойчивости к бурой ржавчине значительный интерес представляют сорта пшеницы Североамериканской и Латиноамериканской гибридных групп, Средневолжской, Западно - и Восточносибирской селекции, к видам головни - Средневолжской и Центрально-Чернозёмной селекции.

Таким образом, среди сортообразцов из Мировой коллекции ВИР выявлены и отобраны современные источники и генетические доноры, наиболее полно отвечающие требованиям, предъявляемым к исходному материалу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. - М. - Колос. - 1975. - вып. 4. - 54с.
2. Чумаков, А.Е. Инфекционные фоны в фитопатологии / А.Е. Чумаков [и др.]. - М.: Колос, 1979. - 305 с.
3. Кривченко, В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В.И. Кривченко, Д.В. Мягкова, Л.Г. Щелко // М.: Колос, 1984. - 304 с.
4. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. Прага, Координационный центр. - 1988. - 321с.
5. Плахотник, В.В. Источники и доноры устойчивости яровой пшеницы к особо опасным болезням в центрально-черноземном регионе (каталог) / В.В. Плахотник, Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, Л.В. Бокунова // М-во обр. и науки РФ [и др.]. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р.Державина, 2013. - 26с.

УДК 635.132:001.8

Кан Л.Ю.

ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, Россия.

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА РОДА *DAUCUS L.*

На всех этапах изучения исходного материала, при проведении скрещиваний, при

получении фертильных межвидовых гибридов путем полиплоидизации, при получении гаплоидных растений и удвоенных гаплоидов важна цитологическая характеристика, как компонентов скрещиваний, так и полученного потомства, что определяет дальнейшую форму работы.

Нами проводятся кариологические исследования видов и межвидовых гибридов многих овощных растений, в том числе рода *Daucus L.*, имеющих в коллекции лаборатории генетики и цитологии, лаборатории биотехнологии научного Центра овощеводства для определения их плоидности и установления селекционно-генетических особенностей.

Работа по цитогенетическому изучению видов моркови была начата с установления соматического числа хромосом. Из-за расхождения литературных данных по числам хромосом (Хромосомные числа цветковых растений, 1969; *Malheiros-Garde*, 1950, 1951; *Bell, Constance*, 1957, 1960; Кордюм, 1967; *Nothnagel et al.*, 1997) была поставлена задача определить соматическое число хромосом ($2n$) у видов, подвидов и разновидностей рода *Daucus L.*, имеющих в коллекции лаборатории (Кан, 2002).

Объектами исследований были:

6 дикорастущих видов моркови *Daucus muricatus L.*, *D. montevidensis De Cand.*, *D. halophilus Brot.*, *D. maximus Desf.*, *D. hispidifolius Clos.*, *D. maritimus Lam.*;

4 подвида культурной моркови: *D. carota ssp. gummifer, D.c. ssp. libanotifolia Thell.*, *D.c. ssp. commutatus, D.c. ssp. major*;

2 отдалённых и межвидовых гибрида моркови: *D.c. ssp. occidentalis* x *D.c. ssp. orientalis, D. c. var. sativus* x *D. hispidifolius*;

растения 5-ти инбредных линий моркови разных поколений (предположительно гаплоиды);

биотехнологические растения-регенеранты в культуре микроспор — удвоенные гаплоиды моркови *D. carota var. sativus* (сортов Нантская-4 и Император).

Контролем служил *D.c. ssp. occidentalis var. sativus* (сорт Нантская-4).

Цитологическое исследование проводили несложным, но довольно эффективным пропионо-лакмоидным методом (Соловьева, 1982) путем приготовления давленных препаратов: а) растущих оснований молодых листочков и точек роста (материал для фиксации брался с растений из теплицы или с поля, из вегетационных горшков в фитотроне) без предобработки раствором колхицина; б) меристемы корешков проростков семян (в лабораторных условиях). От колхицинирования пришлось отказаться, в виду малых размеров хромосом моркови (вследствие обработки 0,05% раствором колхицина происходило их «слипание»). В связи с чем, в некоторых случаях была применена холодовая предобработка материала — корешки выдерживались в воде со льдом (0°C) в течение 1 суток.

Удобство данного метода заключается в том, что фиксация материала (в пропионовой кислоте) и окрашивание (лакмоидом) происходит одновременно, что положительно влияет на качество приготовления препаратов.

Микрофотографии вначале получали на пленке Микрат-300, позже с помощью *Digital Compact Camera SP-500 Olympus*. В настоящее время препараты просматривали с помощью микроскопа *Zeiss Scope.A1*, оснащенного камерой *Digital Camera Power Shot G10 Canon*. Обработку изображений проводили с помощью программы *Axio Vision*, версия 4.8 (*Carl Zeiss MicroImaging, Jena, Germany*).

В результате подсчёта числа хромосом дикорастущих видов и подвидов рода *Daucus L.* было установлено следующее: *D. carota var. sativus* сорт Нантская-4, *D. muricatus L.*, *D. halophilus Brot.*, *D. hispidifolius Clos.*, *D. maximus Desf.*, *D. maritimus Lam.* и все перечисленные подвиды и разновидности *D. carota* имели число соматических хромосом $2n=18$ (из литературных источников известно $2n=18, 20, 22$). Соматические клетки гибридных растений содержали также по 18 хромосом. Вид *D. montevidensis De Cand.*, по нашим предварительным подсчётам, имеет $2n=22$, что совпадает с данными Т. Нотнейгеля (1997), *Index to Plant Chromosome Numbers* (таблица 1). В результате цитологического анализа

определены числа хромосом у следующих видов рода *Daucus L.*

Таблица 1 - Цитологический анализ числа хромосом видов рода *Daucus L.*

Вид	Число хромосом (литературные данные)	Число хромосом (по нашим подсчётам)
<i>Daucus muricatus L.</i>	22	18
<i>D. montevidensis De Cand.</i>	22	22
<i>D. halophilus Brot.</i>	18	18
<i>D. maximus Desf.</i>	18	18
<i>D. hispidifolius Clos.</i>	20	18
<i>D. maritimus Lam.</i>	18	18
<i>D. carota ssp. gummifer</i>		18
<i>D.c. ssp. libanotifolia Thell.</i>	18	18
<i>D.c. ssp. commutatus</i>		18
<i>D.c. ssp. major</i>		18
<i>D. carota ssp.occidentalis var. sativus</i>	18,22	18

На размышления наводит тот факт, что кариотип следует закону Вавилова о гомологической изменчивости у родственных форм. Эта гомологичность выражается в наличии единого основного числа хромосом x у видов рода и родов одного семейства. X изменяется только кратно в пределах одного семейства (Соловьёва, 1999; 2001).

При анализе чисел хромосом у видов и подвидов моркови, по возможности, определялись размеры и морфология отдельных хромосом. Так, у вида *D. hispidifolius Clos.* имеется маркерная хромосома - длинная, с крупным спутником на коротком плече, с хорошо выраженной спутничной нитью. Чётко идентифицируется спутничная хромосома и у сорта Нантская-4 (рис. 1, а, б).

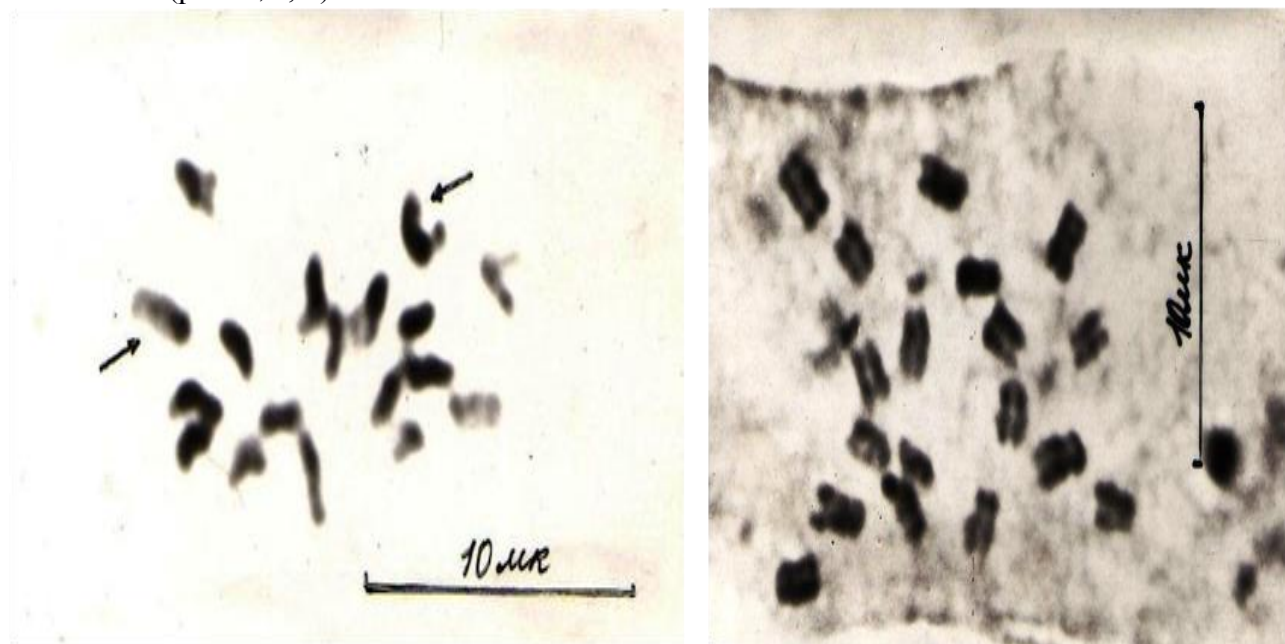


Рисунок 1 - Кариотипы видов рода *Daucus L.* (а - *D. hispidifolius Clos*; б - *D.c. ssp.occidentalis var. sativus* (сорт Нантская-4). Стрелками указаны спутничные хромосомы

В результате подсчёта числа хромосом у форм моркови 5-ти инбредных линий разных поколений, установлено, что растения визуально похожие на гаплоидные (ослабленные, бледные по окраске) имели диплоидный набор хромосом, $2n=2x=18$. Гаплоидов среди них не выявлено.

Среди биотехнологических растений также не было обнаружено гаплоидных форм, их соматические клетки имели $2n=18$ (рис. 2а, 2б).

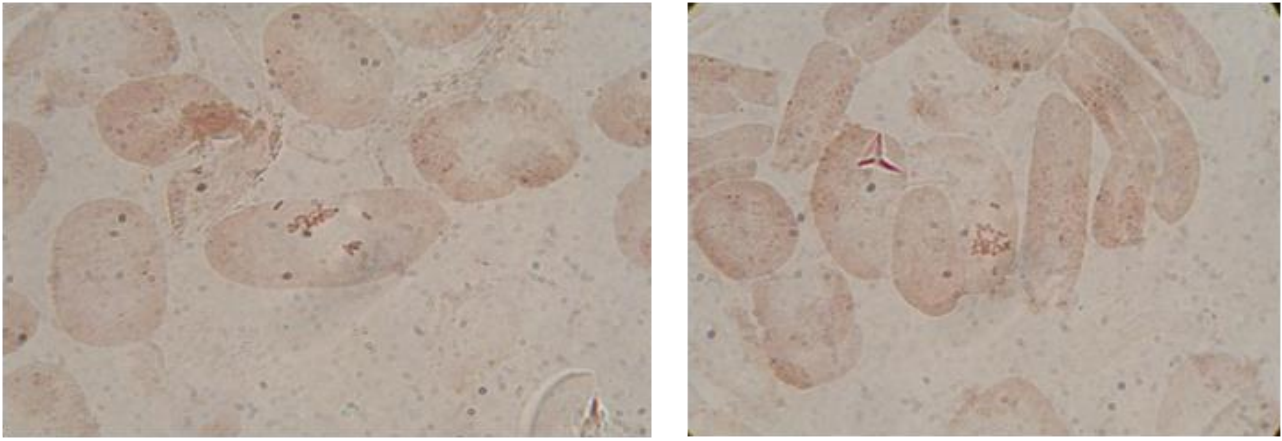


Рисунок 2а - Метафазы клеток моркови *D. carota* var. *sativus* из биотехнологии $2n=18$

Полученные растения-регенеранты, успешно прошедшие адаптацию, практически все были удвоенными гаплоидами, что было подтверждено прямым подсчётом числа хромосом в меристематических клетках и косвенным методом определения пloidности путём подсчёта количества хлоропластов в замыкающих устьичных клетках (Вюртц, Домблидес и др., 2017).

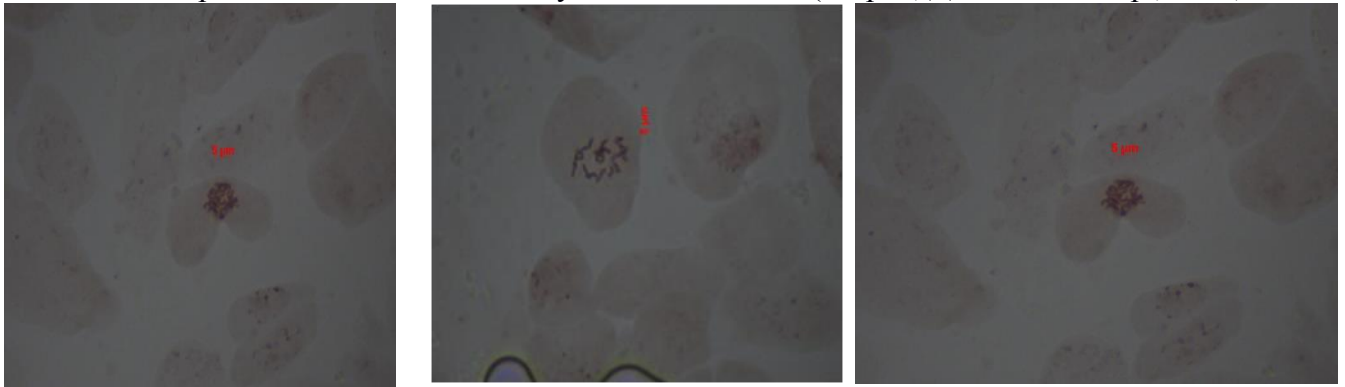


Рисунок 2б - метафазы клеток растений-регенерантов моркови *D. carota* var. *sativus* (сортов Нантская-4 и Император), $2n=18$

На рисунке 2б представлены метафазные клетки удвоенных гаплоидов растений моркови *D. carota* var. *sativus* (сортов Нантская-4 и Император) с диплоидным набором хромосом $2n=18$.

В связи с вышеизложенным, встаёт вопрос о более детальном изучении кариотипов моркови, литературные сведения о которых, также незначительны (Тамамшян, 1933; *Sharma, Bhattachrya*, 1959; Турков и др., 1971). Небольшая ассиметрия и малая величина размеров хромосом (1,8-3,5 мкм) делают кариологический анализ при обычном монохромном окрашивании весьма затруднительным. Необходимо применение высокоразрешающих методов дифференциального окрашивания для исследования мелкохромосомных видов (Муравенко, Зеленин; 2009) для более точного описания их кариотипов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А.А Фёдорова. – Л.: Наука, 1969. – С. 36-37.
2. Malheiros-Garde N., Garde A. 1950, 1951 (цит. по Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А.А Фёдорова).
3. Bell C., Constance L. Chromosome numbers in *Umbeliferae*. - Amer. Jour. Bot. 1957, V.44, №7, P. 565-573.
4. Bell C., Constance L. Chromosome numbers in *Umbeliferae*. II- Amer. Jour. Bot. 1960, V.47, №1, P. 24-32.
5. Кордюм Е.Л. Цитоэмбриология семейства Зонтичных. - Киев, Наукова думка, 1967. - 176

с.

6. Nothnagel T., Steiborn R. New source of male Sterility in the genus *Daucus*. *Eucarpia carot.* - 1997. - P. 52-56.
7. Кан Л. Ю. Цитологическое исследование видов и межвидовых гибридов рода *Daucus* L. - М. Мат. науч. генет. Конф., 2002. - С. 132-133.
8. Соловьева Л.В. Практикум по цитологии плодовых растений. – М., 1982. – 54 с.
9. Index to Plant Chromosome Numbers //http://mobot.mobot.org/cgi-bin/
10. Соловьева Л.В. Кариологические особенности и число хромосом у видов рода *Actinidia* Lindl. //Цитология, 1999. Т. 41, № 12, С. 1084.
11. Соловьева Л.В. Основное число и морфологические особенности хромосом как показатели гомологического сходства кариотипа у родственных форм растений. // Мат. науч. конф. «Памяти Грегора Менделя», М., изд-во МСХА, 2001. - С.126-127.
12. Вюртц Т.С., Домблидес Е.А. и др. Получение ДН-растений в культуре микроспор моркови. *Овощи России*. 2017; (5):25-30. DOI:10.18619/2072-9146-2017-5-25-30.
13. Тамамшян С. Материалы по кариосистематике культурных и диких видов семейства *Umbeliferae* //Тр. по прикл. бот. ген. и селекц. 1933. Сер. II, № 2, - С. 137-164.
14. Sharma A. K., Bhattacharya N. K. Further investigations on several genera of *Umbeliferae* and their interrelationships. // *Genetica*, 1959. V. 30, 1, - P. 1-68.
15. Турков В.Д., Юрченко В.В. и др. Атлас кариотипов овощных растений. / Под ред. академика ВАСХНИЛ Брежнева Д.Д. и проф. Хвостовой В.В. - Л., 1971. - 31 с.
16. Муравенко О.В., Зеленин А.В. Исследование хромосомной организации геномов мелкохромосомных растений. //Генетика, 2009, Т. 45, № 11, - С. 1516-1529.

УДК: 633.491: 631.532/.535

Карганолова К.Ю.¹, Ткаченко О.В.¹, Бурьгин Г.Л.^{1,2}, Евсеева Н.В.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук, г. Саратов, Россия.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Методы клеточной биотехнологии широко применяются в семеноводстве сельскохозяйственных растений, в том числе для оздоровления и ускоренного размножения сортов в культуре *in vitro*. Повышение эффективности метода микроклонального размножения сельскохозяйственных растений *in vitro* чаще всего ведется путем подбора химических и физических факторов культивирования. Возможность использования стимулирующих рост растений ризобактерий (PGPR) при микроклональном размножении растений *in vitro* изучена слабо, так как традиционно присутствие микрофлоры в среде культивирования *in vitro* считалось нежелательным. Но данные, полученные в ряде исследований, показывают, что некоторые бактерии могут не только сосуществовать, но и активно стимулировать рост микрорастений в условиях *in vitro*, а также повышать способность растений к адаптации при переносе их в условия *ex vitro* [2, 3, 4]. Актуальным является поиск бактерий, пригодных к совместному культивированию с растениями *in vitro*, и разработка процедуры их применения.

Цель наших исследований – скрининг коллекционных штаммов и природных изолятов из ризосферы картофеля для повышения эффективности микроклонального размножения картофеля в культуре *in vitro*.

В качестве материала для исследований использовали микрорастения картофеля сортов Кондор и Невский, культивируемые *in vitro* на твердой и жидкой среде Мурасиге и Скуга без

гормонов. В серии экспериментов проводился скрининг штаммов из коллекции ризосферных микроорганизмов ИБФРМ РАН (<http://collection.ibppm.ru>), а также самостоятельно выделенных бактерий из поверхностно стерилизованных корней растений картофеля выше названных сортов, выращенных в полевых условиях Саратовской области в Марксовском районе на темно-каштановой почве (координаты: 51.1101, 45.3020) и в Красноармейском районе на черноземной почве (координаты: 51.613483, 46.542159). В качестве контроля использовали микрорастения стерильные, а также инокулированные бактериями коллекционного модельного штамма *Azospirillum brasiliense* Sp245.

Коллекционные штаммы сначала проверяли на способность к росту на безазотистой среде и отсутствие контаминация при совместном культивировании с микрорастениями. Отобранные штаммы далее культивировали с микрорастениями *in vitro* для определения эффекта рост-стимуляции. На 30 сутки *in vitro* проводили контрольную идентификацию штаммов на корнях микрорастений. На 20 сутки после высадки растений в условия *ex vitro* так же проводили идентификацию штаммов методом ИФА, Дот-анализ. По результатам проведенных исследований к настоящему времени рекомендованы коллекционные штаммы для инокуляции микрорастений *A. brasiliense* Sp245, Sp7, S27, SR80, SR88 проявившие положительную способность стимулировать рост растений. В культуре *in vitro* штамм Sp245 на 30 сутки повышал длину побега микрорастений картофеля сорта Невский на 8,74%, штамм Sp7 на 11,30%, штамм S27 на 21,24%, штамм SR80 на 11,91%, штамм SR88 на 24,16%. Штамм SR88 повышал длину корня на 30 сутки на 17% и количество корней на 10%. В условиях *ex vitro* на 20 сутки повышали длину побега штаммы SR80 на 11,21%, штамм SR88 на 11,78%. Штамм SR80 увеличивал количество листьев на 8,42%. Повышали площадь листовой поверхности штаммы Sp245 на 17,31%, штамм SR80 на 71,64%, штамм SR88 на 45,68%.

Природные изоляты ризосферных бактерий, выделенные из корней картофеля оценивали по способности к росту в жидкой безазотистой среде и среде с содержанием сахарозы. Через 10 суток отбирали штаммы, которые не были способны к активному росту на питательной среде с сахарозой и не образовывали осадок. Далее изоляты проверяли на фитотоксичность и рост-стимуляцию по отношению к микрорастениям картофеля. На первом этапе в 2012 году был выделен штамм, идентифицированный нами как *Ochrobactrum cytisi* IPA7.2 (= RCAM04481), переданный для депонирования в Ведомственную коллекцию полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения (ВКСМ) (<http://arriam.ru/kollekciya-kultur1>). Частичная последовательность гена 16S рРНК изолята внесена в базу данных GenBank под номером и доступа KU217325. Нуклеотидные последовательности генома внесены в базу GenBank под номером MOEC00000000 - проект: PRJNA350542 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucore/KU217325>) [1].

В 2016 году было выделено 158 бактериальных изолятов с корней картофеля сорта Невский и Кондор. По результатам микробиологической оценки отобрали 7 изолятов и проверили на способность стимулировать рост растений в условиях *in vitro* и *ex vitro*. Полученные данные позволили выделить 3 природных изолята T1Nn01, K2Kn09, T1Ks19, T1Kr02, которые могут быть рекомендованы для инокуляции микрорастений картофеля в культуре *in vitro* с целью стимулирования их роста и адаптационной способности *ex vitro*. Природный изолят T1Nn01 в культуре *in vitro* на 30 сутки повышал длину побега у микрорастений сорта Невский на 17,92% и длину корня на 11,64%, количество узлов на 13,25%, количество корней на 46,19%. В условиях *ex vitro* данный изолят повышал длину побега на 19%, количество листьев на 11,9%. Природные изоляты K2Kn09, T1Ks19 и T1Kr02 также оказывали положительное влияние на микрорастения картофеля сорта Кондор. В культуре *in vitro* изолят K2Kn09 увеличивал длину побега на 10 сутки на 21,27% и длину корня на 22,9% и количество корней на 6%, а изолят T1Ks19 был на уровне с контролем. Изолят T1Kr02 стимулировал длину побега на 5,3%, длину корня на 8,2% количество корней на 24,6%. Данные изоляты депонированы в коллекции ризосферных микроорганизмов ИБФРМ РАН.

В настоящее время также начаты работы по изучению возможности коинокулирования микрорастений картофеля в культуре *in vitro* коллекционными штаммами и природными изолятами.

Таким образом, в ходе экспериментов изучен 21 коллекционный штамм, выделено 158 изолятов ризосферных бактерий и проведен их скрининг по способности к созданию активных ассоциаций с микрорастениями картофеля в культуре *in vitro*. По результатам исследований отобрано 4 штамма, способных стимулировать в условиях *in vitro* рост побегов на 17,92%, корней на 11,64%. В настоящее время эти штаммы депонированы в Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения (ВКСМ) в качестве ризосферных бактерий, стимулирующих рост растений. Полученные результаты предлагается использовать для повышения эффективности метода микроклонального размножения картофеля в процессе производства семян на оздоровленной основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурьгин Г.Л., Попова И.А., Каргаполова К.Ю., Ткаченко О.В., Матора Л.Ю., Щеголев С.Ю. Бактериальный изолят из ризосферы картофеля (*Solanum tuberosum* L.), идентифицированный как *Ochrobactrum lupini* IPA7.2 // Сельскохозяйственная биология. – 2017, – Т. 52, № 1. – С. 105–115.
2. Каляева М.А., Захарченко Н.С., Доронина Н.В., Рукавцова Е.Б., Иванова Е.Г., Алексеева В.В., Троценко Ю.А., Бурьянов Я.И. Стимуляция роста и морфогенеза растений *in vitro* ассоциативными метилотрофными бактериями // Физиол. растений. – 2001. – Т. 48. – С. 595–599.
3. Llorente B.E., Alasia M.A., Larraburu E.E. Biofertilization with *Azospirillum brasilense* improves *in vitro* culture of *Handroanthus ochraceus*, a forestry, ornamental and medicinal plant // N. Biotechnol. – 2016. – V. 33(1). – P. 32-40.
4. Tkachenko O. V., Evseeva N. V., Boikova N. V., Matora L. Yu., Burygin G. L., Lobachev Y. V., Shchyogolev S. Yu. Improved potato microclonal reproduction with the plant-growth promoting rhizobacteria *Azospirillum* // Agron. Sustain. Develop. – 2015. – V. 35. – P. 1167–1174.

УДК 633.854.78:631.527

Костина Е.Е., Ткаченко О.В., Лобачев Ю.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОЦЕНКА СПОСОБНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ МОРФОГЕННОГО КАЛЛУСА В КУЛЬТУРЕ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ *IN VITRO* ПОДСОЛНЕЧНИКА (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)

Подсолнечник является основной масличной культурой в Российской Федерации. Интенсивное возделывание этой культуры создает необходимость выведения растений с новыми хозяйственно ценными признаками, способными обеспечить устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам. Однако получение подобных генотипов затруднено в связи с узостью генофонда высокомасличного подсолнечника.

Проблема уменьшения генетического разнообразия исходного селекционного материала может быть частично решена применением методов биотехнологии. К ним относится культура клеток и тканей растений *in vitro*, что позволяет проводить селекцию клеток на широкий спектр признаков в более интенсивном режиме. Использование методов культуры клеток и тканей *in vitro* является одним из перспективных подходов к оптимизации селекционного процесса по этой культуре. В настоящее время эти методы для подсолнечника разработаны крайне слабо [1-6].

Целью исследования являлось изучение способности к образованию морфогенного каллуса в культуре клеток и тканей *in vitro* подсолнечника под воздействием различных факторов.

Объектами исследований служили экспериментальные генетически маркированные линии подсолнечника с генами короткостебельности и с генами нестандартной окраски язычковых цветков. Стандартом являлась самофертильная линия ЮВ-28Б.

Исследования проводили в соответствии с методическими указаниями по культивированию клеток и тканей *in vitro*. Использовали питательную среду Мурасиге-Скуга с различными модификациями в соответствии с задачами исследования. Полученные результаты обрабатывали двухфакторным дисперсионным анализом по программе Agros 2.10.

В результате исследований оценили способность образования морфогенного каллуса в культуре пыльников *in vitro* подсолнечника. Наблюдали формирование эмбрионов и органогенез почек, листьев и корней.

Изучив десять экспериментальных линий с генами короткостебельности и четыре линии с генами нестандартной окраски язычковых цветков, выявили достоверное влияние генотипа и факторов культивирования на показатели андрогенеза в культуре пыльников *in vitro* подсолнечника. Выявлены три линии с разными генами короткостебельности и четыре линии с нестандартной окраской язычковых цветков с достоверно более высокой способностью к морфогенезу по сравнению с высокорослой линией ЮВ-28Б. Определены оптимальные уровни факторов среды для культуры пыльников *in vitro* подсолнечника [1, 2, 5, 6]. В культуре соматических тканей *in vitro* изучена способность к морфогенезу тех же линий [3, 4, 5, 6]. Консистенция питательной среды и эффект генотипа оказали достоверное влияние на морфогенез в культуре соматических тканей *in vitro* подсолнечника. Достоверное повышение эффективности процессов морфогенеза установлено у шести короткостебельных линий и у всех линий с нестандартной окраской язычковых цветков. Полученные результаты позволяют расширить знания о регуляции процессов морфогенеза клеток и тканей *in vitro* подсолнечника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Андрогенез в культуре пыльников *in vitro* генетически маркированных линий подсолнечника // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.;

URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19996>.

2. Костина Е.Е., Ткаченко О.В., Лобачев Ю.В. Изучение влияния маркерных генов и сахарозы на эффективность гаплопродукции в культуре пыльников подсолнечника *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXX. – № -1. – С. 180-184.

3. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Влияние генотипа на морфогенез в культуре соматических клеток и тканей подсолнечника *in vitro* // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. – Саратов. – 2013. – № 5. – С. 21-24.

4. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Морфогенетический потенциал короткостебельных линий подсолнечника в культуре соматических тканей *in vitro* // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2.;

URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24256>.

5. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В. Изучение генетически маркированных линий подсолнечника и влияния факторов среды на морфогенез в культуре клеток и тканей *in vitro* // Доклады ТСХА Материалы международной научной конференции, посвященной 130-летию Н.И. Вавилова. 2018. С. 10-12.

6. Kostina E.E., Tkachenko O.V., Lobachev Yu.V. Study of morphogenesis in culture of cells and tissues *in vitro* of genetically marked *Helianthus annuus* L. lines // The biology of plant cells in vitro and biotechnology. Minsk, Republic of Belarus. 2018. P. 115.

Красова Ю.В.¹, Ткаченко О.В.², Сигида Е.Н.¹, Евсеева Н.В.¹, Бурыгин Г.Л.^{1,2}

¹Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ТКАНИ ПШЕНИЦЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ БАКТЕРИАЛЬНЫМИ БИОМАКРОМОЛЕКУЛАМИ И КЛЕТКАМИ

Культура тканей растений в виде недифференцированной каллусной массы в стерильных условиях активно используется в современной биотехнологии как источник получения редких и дорогостоящих веществ лекарственных растений, а также в генетико-селекционных исследованиях для улучшения свойств растений. Актуальной проблемой развития технологии культуры тканей является поиск новых природных регуляторов процессов морфогенеза и дедифференциации клеток. Такими регуляторами могут выступать рост-стимулирующие ризобактерии и их поверхностные биополимеры, для которых показано действие на растительный организм.

В данной работе были использованы две почти изогенные сестринские линии мягкой яровой пшеницы, различающиеся по гену короткостебельности: высокоэмбриогенная линия JRht-B1c и низкоэмбриогенная линия JRht-B1a. Экспланты получали из незрелых зародышей на 14-ый день после опыления. Инокулировали в суспензии живых и убитых (прогреванием) бактериальных клеток штамма *Azospirillum brasilense* Sp7 и переносили на агаризованную среду Мурасиге-Скуга без гормонов. В другом варианте эксперимента экспланты помещали на среду, содержащую 10 мкг/мл препарата флагеллина полярного жгутика [1] или липополисахарида [2] штамма *A. brasilense* Sp7. Через 30 дней культивирования проводили анализ количества морфогенных каллусов относительно числа эксплантов. Морфогенные каллусы переносили на агаризованную среду Мурасиге-Скуга с гормонами (ИУК и кинетин – по 0,5 мг/л) для активации развития побегов. На 60-ый день эксперимента проводили подсчет регенерированных растений в различных вариантах. Статистическую обработку данных осуществляли с использованием формул для качественной изменчивости [3]. Достоверность различий между контрольным и опытными вариантами оценивали с помощью *t*-теста при $p=0,05$. Результаты эксперимента приведены в таблице. Было выявлено, что обработка эксплантов живыми клетками *A. brasilense* Sp7 приводила к полной гибели каллусов, в отличие от действия убитых бактериальных клеток. Таким образом, негативное влияние рост-стимулирующих бактерий на каллусную ткань связано именно с жизнедеятельностью бактерий, и может быть реакцией растительных клеток на выделение бактериальных метаболитов в процессе культивирования.

Таблица 1 - Влияние бактериальных клеток и поверхностных макромолекул штамма *Azospirillum brasilense* Sp7 на морфогенез и выход регенерантов в каллусах пшеницы *Triticum aestivum* L. сестринских линий JRht-B1c и JRht-B1a

Вариант среды	Генотип	Выход каллусов, %	Выход морфогенных каллусов, % от каллусов	Выход регенерантов, % от морфогенных каллусов
Контроль	JRht-B1c	98,0±1,2	13,9±2,5	31,1±9,1
	JRht-B1a	98,2±0,9	9,85±2,1	18,2±8,8
Живые клетки	JRht-B1c	0*	-	-
	JRht-B1a	0*	-	-
Прогретые клетки	JRht-B1c	100*	22,9±7,0*	12,5±11,5*
	JRht-B1a	98,6±2,0	13,6±5,7	36,8±21,8
Флагеллин	JRht-B1c	99,8±0,5*	14,5±3,5	17,2±9,9*
	JRht-B1a	100	14,2±4,1	18,0±12,5
Липополисахарид	JRht-B1c	100*	13,0±4,7	53,9±20,1*
	JRht-B1a	99,5±1,0	12,0±4,5	45,8±21,0*

Примечание: *- достоверное отличие от соответствующего контроля, $t_{\text{факт.}} > t_{\text{теор.}}$ при $p=0,05$.

Убитые бактериальные клетки и бактериальные макромолекулы, исследованные в данной работе (флагеллин и липополисахарид) повышали выход каллусов из эксплантов линии JRht-B1c, а флагеллин также достоверно повышал выход каллусов для линии JRht-B1a. Влияние компонентов бактериальных клеток на выход морфогенных каллусов практически отсутствовало. Достоверное (при $p=0.1$) повышение выхода морфогенных каллусов было выявлено только при действии убитых клеток на высокоэмбриогенную линию JRht-B1c и флагеллина на каллусы низкоэмбриогенной линии JRht-B1a.

Наибольшее влияние контакта бактериальных клеток и поверхностных макромолекул на каллусы было выявлено для показателя выхода растений-регенерантов. Под влиянием клеток и флагеллина наблюдалось достоверное снижение выхода регенерантов линии JRht-B1c на 60% и 45%, соответственно. При развитии морфогенных каллусов на среде с липополисахаридом, наоборот, наблюдалось достоверное увеличение выхода растений-регенерантов линии JRht-B1c на 73%. При этом, эффект действия клеток и флагеллина *A. brasilense* Sp7 на морфогенные каллусы низкоэмбриогенной линии JRht-B1a был недостоверным, а липополисахарид также как и для высокоэмбриогенной линии JRht-B1c стимулировал выход регенерантов до 50% от пересаженных каллусов, что составляло увеличение в 2,5 раза относительно контрольных каллусов.

Наблюдаемое различие в действии флагеллина на две линии каллусов мы связываем с исходным снижением активности процессов дедифференциации в культуре ткани JRht-B1a. Ингибирующее действие флагеллина, выявленное на линии JRht-B1c, не может проявиться в культуре JRht-B1a. При этом стимулирующий эффект липополисахарида отмечен для обеих линий.

Таким образом, флагеллин и липополисахарид бактерий *A. brasilense* Sp7 могут быть использованы как ингибитор и стимулятор, соответственно, процессов дедифференциации клеток каллусов в растения-регенеранты.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-04-01444.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Belyakov A.Y. Identification of an O-linked repetitive glycan chain of the polar flagellum flagellin of *Azospirillum brasilense* Sp7 / A.E. Belyakov, G.L. Burygin, N.P. Arbatsky, A.S. Shashkov, N.Yu. Selivanov, L.Yu. Matora, Yu.A. Knirel, S.Yu. Shchyogolev // Carbohydr. Res. – 2012. – V. 361. – P. 127-132.
2. Sigida E.N. Structural studies of the O-specific polysaccharide(s) from the lipopolysaccharide of *Azospirillum brasilense* type strain Sp7 / E.N. Sigida, Y.P. Fedonenko, A.S. Shashkov, E.L. Zdrovenko, S.A. Konnova, V.V. Ignatov, Y.A. Knirel // Carbohydr. Res. – 2013. – V. 380. – P. 76-80.
3. Evseeva N.V. Effect of bacterial lipopolysaccharides on morphogenetic activity in wheat somatic calluses / N.V. Evseeva, O.V. Tkachenko, G.L. Burygin, L.Y. Matora, Y.V. Lobachev, S.Y. Shchyogolev // World J. Microbiol. Biotechnol. – 2018. – V. 34. – №. 1. – P. 3.

Крицкая Т.А., Кашин А.С.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского

ОСОБЕННОСТИ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* *TULIPA SUAVEOLENS* (LILIACEAE)

Наряду с традиционными способами сохранения биологического разнообразия растительного мира, такими как создание особо охраняемых природных территорий, культивирование редких растений в ботанических садах и создание банка семян, в настоящее время широко используются методы биотехнологии растений, в том числе поддержание культур редких видов на питательной среде в генетических банках *in vitro*.

Tulipa suaveolens Roth. (= *T. schrenkii* Regel) является высоко декоративным луковичным поликарпиком семейства Liliaceae и гипотетическим родоначальником садового *T. ×gesneriana* L. (Мордак, 1990). Нарушение естественных степей приводит к сокращению численности его популяций, поэтому вид занесен в Красные книги Российской Федерации, Украины, Казахстана и Азербайджана.

Цель работы – получить асептическую культуру *T. suaveolens* и подобрать эффективный способ регенерации растений для последующего решения задач, связанных с сохранением данного вида в условиях замедленного роста.

Руководствуясь правилами сбора редких и исчезающих видов растений для ботанических садов (Горбунов и др., 2008), в качестве исходных эксплантов брали зрелые семена растений. Сбор семян *T. suaveolens* проводили в середине-конце июня из генетически контрастных, согласно результатам ISSR анализа (Крицкая и др., 2018), популяций из Хвалынского (2 км южнее с. Черный затон) и Озинского районов (окрестности урочища «Синяя гора»).

Перед началом стерилизации семена погружали в мыльный раствор и перемешивали на лабораторной качалке 30 мин. После этого их многократно промывали дистиллированной водой. Затем семена обрабатывали 96%-ным этиловым спиртом в течение 30 сек., переносили в 25%-ный раствор (1:3) бытового отбеливателя «Белизна» («Электра», Волгоград) и перемешивали 15 мин на шейкере. На завершающем этапе стерилизации семена трехкратно промывали стерильной дистиллированной водой.

В условиях ламинарного бокса («Lamsystems», Россия) семена помещали на питательную среду Мурасиге и Скуга (1962) без гормоноподобных регуляторов роста. Пробирки с семенами переносили в фитотрон с температурой $+ 5 \pm 1$ °С и освещением 350 лм для холодной стратификации согласно справочнику по проращению семян (Николаева и др., 1999).

Через три месяца сформированные проростки пересаживали в новые пробирки на питательную среду для микроразмножения. Выбор регуляторов роста и их концентраций на данном этапе был обусловлен литературными данными. За основу была взята методика размножения *in vitro* гибридных форм тюльпанов через культуру изолированных зародышей (Ахметова и др., 2007; Ахметова, Миронова, 2008).

Методика состоит из трех последовательных этапов, на всех этапах базовой является среда Мурасиге и Скуга. На первом этапе изолированные зародыши помещают на питательную среду с БАП 0.5 мг/л и НУК 1.0 мг/л и культивируют в условиях 16-часового фотопериода и температуры $+ 25 \pm 1$ °С в течение 2.5 месяцев.

На следующем этапе полученные побеги длиной 20–30 мм пересаживают на среду, содержащую 5% сахарозы, и дополненную индоллил-3-масляной кислотой 0.5 мг/л.

Пробирки убирают в холодильный шкаф ($+ 5 \pm 1$ °С без освещения) на 10–12 недель. По истечении рекомендованного времени пробирки с эксплантами вновь переносят в

стандартные условия (16-часовой фотопериод и температура $+ 25 \pm 1^\circ\text{C}$) и культивируют еще 8–10 недель до полного формирования микролуковичек.

Так как объектом нашего исследования были семена со зрелыми, зародышами, находящимися в стадии покоя, мы модифицировали методику и заменили изолированные незрелые зародыши, которые использовались авторами методики в качестве эксплантов, проростками.

В качестве регуляторов роста взяли бензиладенин (БА, аналог БАП) и α -нафтилуксусную кислоту (НУК), экспериментальные концентрации которых представлены в таблице. Схема подбора оптимального соотношения регуляторов роста в питательной среде для активации морфогенеза *T. suaveolens in vitro* представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Схема подбора оптимального соотношения регуляторов роста в питательной среде для активации морфогенеза *T. suaveolens in vitro*

НУК \ БА	0.2	0.5	1.0
0.2	БА 0.2 НУК 0.2	БА 0.5 НУК 0.2	БА 1.0 НУК 0.2
0.5	БА 0.2 НУК 0.5*	БА 0.5 НУК 0.5	БА 1.0 НУК 0.5
1.0	БА 0.2 НУК 1.0	БА 0.5 НУК 1.0	БА 1.0 НУК 1.0

*Концентрации в мг/л. Полужирным шрифтом выделен вариант, рекомендованный литературными данными (Ахметова и др., 2007; Ахметова, Миронова, 2008).

Безгормональную питательную среду Мурасиге и Скуга использовали в качестве контроля (рис. 1).

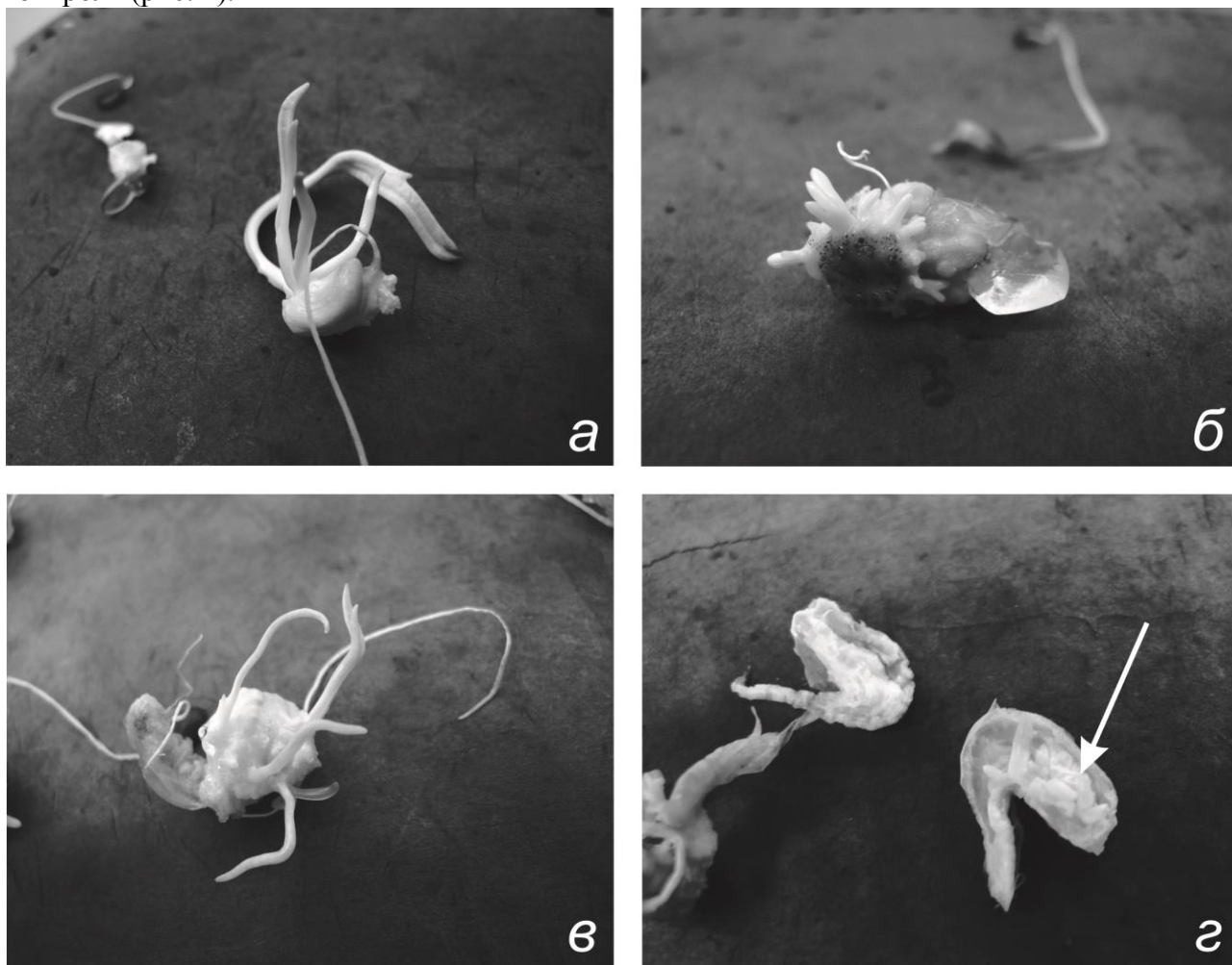


Рисунок 1 - Состояние эксплантов *T. suaveolens* после 2.5 месяцев культивирования на питательной среде для микроразмножения: а – БА 0.2 НУК 0.5, б – БА 0.2 НУК 1.0, в – БА

0.5 НУК 1.0, σ – БА 0.5 НУК 0.5. Стрелка указывает на микролуковички.

Использованная нами схема стерилизации позволила получить до 100% обеззараженных эксплантов. На этапе микроразмножения отзывчивыми на экзогенные регуляторы роста оказались только полностью сформированные проростки (зеленые, не менее 3 см в длину, с придаточными корешками). Именно на таких проростках происходило формирование микропобегов или микролуковичек, в зависимости от варианта питательной среды (рисунок). Наиболее продуктивными оказались варианты: БА 0.2 НУК 0.5; БА 0.2 НУК 1.0; БА 0.5 НУК 1.0 и БА 0.5 НУК 0.5. Наблюдаемые варианты морфогенеза были одинаковыми для образцов из генетически разных популяций, из чего может следовать вывод, что образцы из различных популяций *T. suaveolens* культуральных различий не имеют. Морфогенез в каждом из перечисленных вариантов заслуживает дополнительного изучения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 16-04-00142).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметова А.Ш., Байбурина Р.К., Миронова Л.Н. Размножение *in vitro* клонов гибридных форм тюльпанов // Биотехнология. – 2007. – № 2. – С. 3–7.
2. Ахметова А.Ш., Миронова Л.Н. Клональное микроразмножение тюльпана сорта Lucky Strike // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира: матер. II Всерос. науч.-практ. конф. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2008. – С. 148–152.
3. Горбунов Ю.Н., Дзыбов Д.С., Кузьмин З.Е., Смирнов И.А. Методические рекомендации по реинтродукции редких и исчезающих видов растений (для ботанических садов). – Тула: Гриф и К, 2008. – 56 с.
4. Крицкая Т.А., Кашин А.С., Шанцер И.А., Данилов В.А. Генетическая дифференциация *Tulipa suaveolens* (Liliaceae) на северо-востоке ареала в европейской части России // Ботанический журнал. – 2018. – Т. 103, № 2. – С. 187–201.
5. Мордак Е.В. Что такое *Tulipa schrenkii* Regel и *T. heteropetala* Ledeb. (Liliaceae)? // Новости сист. высш. раст. – 1990. – № 27. – С. 27–32.
6. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб.: РАН., Ботан. ин-т им. В.Л.Комарова, 1999. – 232 с.
7. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* – 1962. – V. 15, № 13. – P. 473–497.

Крючкова Е.В.¹, Ермошина М.В.², Гоголева Н.Е.³, Гоголев Ю.В.³, Николайчик Е.А.⁴, Хлопко Ю.А.⁵, Бурыгин Г.Л.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

² ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

³ Казанский институт биохимии и биофизики ФИЦ «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань, Россия.

⁴ Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.

⁵ Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН, Оренбург, Россия

БИОИНФОРМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СТИМУЛЯЦИЮ РОСТА РАСТЕНИЙ, В ГЕНОМЕ *ENTEROBACTER CLOACAE* COMPLEX K7

Аннотация. *Enterobacter cloacae* complex K7 эндофитный штамм, реализующий такие свойства стимуляции роста и развития растений (pgr) как биосинтез ауксина, продукция сидерофоров, солюбилизация фосфатов и др. Данная работа посвящена анализу генома *E. cloacae* complex K7 на наличие генов, кодирующих pgr свойства, для более детального понимания механизмов бактериального влияния на рост растений. Последовательность полного генома *E. cloacae* complex K7 является ценным источником информации для изучения потенциала промышленного производства биоудобрений на основе *E. cloacae* complex K7.

Ключевые слова: *E. cloacae* complex K7, pgr свойства, солюбилизация фосфатов, ауксин, сидерофоры, кворум-сенсинг, геном.

Бактерии рода *Enterobacter* обитают в разнообразных экологических нишах, в частности, колонизируют различные растения, не обладая строгой специфичностью, и оказывая ростостимулирующее влияние. Например, *E. asburiae* PDA134 выделен из корней финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera*) [1], *E. asburiae* из батата (*Ipomoea batatas*) [2], некоторые штаммы *E. cloacae* из кукурузы (*Zea mays* subsp. *mays*) и цитрусовых (*Citrus sinensis*) [3, 4], *Enterobacter* sp. SA187 изолирован из клубеньков индигоферы серебристой (*Indigofera argentea*), и индуцировал устойчивость к абиотическому стрессу у растений арабидопсиса (*Arabidopsis thaliana*) [5]. Все перечисленные штаммы демонстрировали те или иные pgr свойства в экспериментах *in vitro*. Между тем развитие методов высокопроизводительного секвенирования и биоинформатики позволяет использовать геномный сиквенс как источник информации для понимания механизмов, лежащих в основе бактериальной ростостимуляции. При этом количество секвенированных геномов ассоциативных бактерий рода *Enterobacter* составляет менее 5% от общего числа всех имеющихся сиквенсов для данной таксономической группы. Данная работа посвящена аннотации генов, кодирующих ростостимулирующие признаки *E. cloacae* complex K7 по отношению к растениям, в геноме штамма K7.

Ризосферный штамм *E. cloacae* complex K7 выделен из ризопланы топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) и депонирован в Ведомственной коллекции полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения Россельхозакадемии (<http://www.arriam.spb.ru/rus/lab10/>) как IBPPM476; и в Коллекции ризосферных микроорганизмов (http://ibppm.ru/kollekciya_mikrobnyh_kultur.html) как RCAM04482. Высокопроизводительное секвенирование генома осуществляли с использованием системы Illumina MiSeq, а также с применением NanoPore технологии. В первом случае после сборки генома были получены 71 контиг, содержащие 5020039 пар оснований (п.о.). Аннотирование с помощью платформы RAST позволило выявить 4706 генов, кодирующих белки, и 112 РНК-генов (соотношение ГЦ составило 54,7%). Сборка генома по результатам секвенирования NanoPore дала 2 протяжённых участка ДНК. Их сопоставление с данными секвенирования Illumina позволило установить, что геном штамма *E. cloacae* complex K7 состоит из одной

кольцевой хромосомы (5 314 581 п.о.) и одной кольцевой плазмиды (182 096 п.о.).

PGP бактерии оказывают прямое и опосредованное влияние на рост и развитие растительного партнёра. К механизмам прямого воздействия относят соллюбилизацию фосфатов, фиксацию атмосферного азота, снижение уровня этилена, ремобилизацию железа сидерофорами, продукцию фитогормонов [6].

Способность *E. cloacae* complex K7 соллюбилизировать фосфаты была показана фенотипически [7]. В геноме выявлены следующие гены, участвующие в механизме минерализации фосфатов: кислая фосфатаза (*aphA*); щелочная фосфатаза (*phoA*); глюкозодегидрогеназа (*gcd*), окисляющая глюкозу до глюконовой кислоты.

Биосинтез из триптофана индолил-3-уксусной кислоты (ИУК) у исследуемых бактерий был зафиксирован хроматографически методом *in vitro*. А также у инокулированных *E. cloacae* complex K7 растений наблюдалось активное развитие боковых корней, по сравнению с контролем, что косвенно подтверждает ауксин-подобные эффекты [7, 8]. Известно несколько путей бактериального биосинтеза ИУК через окисление: (i) индолпирувата (ИПВК), (ii) триптамина, (iii) индол-3-ацетамида. Анализ генома *E. cloacae* complex K7 показал наличие генов, ответственных за синтез индол-3-пируват декарбоксилазы (*ipdC*) и индол-3-ацетальдегид дегидрогеназы (*dhaS*). Таким образом, биосинтез ИУК у *E. cloacae* complex K7 осуществляется, скорее всего, по ИПВК пути, характерному для большинства ргр ризобактерий.

Эндофитное поведение *E. cloacae* complex K7 обусловлено наличием генов, кодирующих ферменты деградации компонентов клеточной стенки растений, в частности, целлюлазу, расщепляющую гликозидные связи целлюлозы, а также ксилоназу (*xynA*) разрушающую ксилан, основной компонент гемицеллюлозы. В условиях дефицита железа ризосферные бактерии синтезируют сидерофоры, имеющие высокое сродство к Fe^{3+} и другим катионам металлов. Кроме хелатирования железа, показана ключевая роль сидерофоров в процессах бактериальной колонизации растений [9], а также в опосредованном ингибировании роста фитопатогенов [6]. *E. cloacae* complex K7 имеет генный кластер, ответственный за биосинтез сидерофора катехолатного типа – энтеробактерина (рис. 1). На сегодняшний день энтеробактерин имеет наивысшую афинность к ионам железа $10^{52} M^{-1}$, среди всех известных природных сидерофоров [6]. Данное свойство может быть перспективным в процессах биотехнологической очистки почв от катионов тяжёлых металлов.

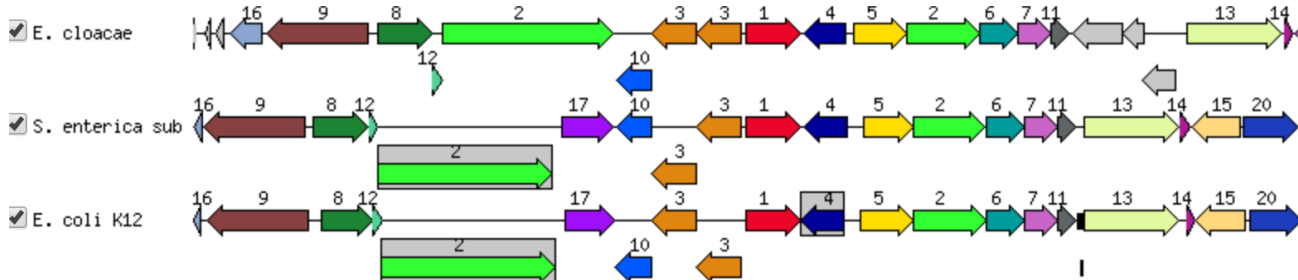


Рисунок 1 - Локус, кодирующий ферменты биосинтеза и транспорта энтеробактерина, в геноме штамма *E. cloacae* complex K7 по результатам аннотации на платформе RAST:

16 – 4' – фосфопантетеинил трансфераза (EC 2.7.8.) энтеробактерина – *EntD*

9 – TonB - зависимый рецептор внешней мембраны для Fe(III)-энтеробактерина – *FepA*

8 – Энтеробактерин эстераза – *Fes*

12 – FIG005032: предполагаемый цитоплазматический протеин *YbdZ* в опероне биосинтеза энтеробактерина

2 – Компонент F энтеробактерин синтазы, серин-активирующий фермент (EC 2.7.7.) – *EntF*

10 – АТФ – зависимый транспортёр Fe(III)-энтеробактерина *FepC* (TC 3.A.1.14.2)

3 – Пермеаза транспортной системы Fe(III)-энтеробактерина *FepG* (TC 3.A.1.14.2)

3' – Пермеаза транспортной системы Fe(III)-энтеробактерина *FepD* (TC 3.A.1.14.2)

1 – Экспортёр энтеробактерина *EntS*

4 – Fe(III)-энтеробактерин связывающий периплазматический протеин *FepB* (TC 3.A.1.14.2)

5 – Изохоризмат синтаза (EC 5.4.4.2) энтеробактерина – *EntC*

2' – 2,3-дигидроксibenзоат-АМФ лигаза (EC 2.7.7.58) энтеробактерина – *EntE*

6 – Изохоризматаза (EC 3.3.2.1) энтеробактерина *EntB*

7 – 2,3-дигидро-2,3-дигидроксибензоат дегидрогеназа (ЕС 1.3.1.28) энтеробактерина – *EntA*
11 – Корректирующая тиоэстераза биосинтеза энтеробактерина *EntH*

Одной из важнейших систем, обеспечивающих успешность колонизации хозяина, является система кворум-сенсинга. Идентификация локусов, контролирующих кворум-сенсинг, показала наличие *luxS*, *lsrKRACDBFG* оперона и *qscBC* генов. Таким образом, *E. cloacae* complex K7 перспективен в качестве основы биоудобрений для различных агрономических культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yaish M. W. Draft genome sequence of endophytic bacterium *Enterobacter asburiae* PDA134, isolated from date palm (*Phoenix dactylifera* L.) roots //Genome announcements. – 2016. – Vol. 4. – №. 4. – P. e00848-16.
2. Asis Jr C. A. and Adachi K. Isolation of endophytic diazotroph *Pantoea agglomerans* and nondiazotroph *Enterobacter asburiae* from sweetpotato stem in Japan //Letters in Applied Microbiology. – 2004. – Vol. 38. – №. 1. –P. 19-23.
3. Hinton D. M., Bacon C. W. *Enterobacter cloacae* is an endophytic symbiont of corn //Mycopathologia. – 1995. – Vol. 129. – №. 2. – P. 117-125.
4. Araújo, W. L., Marcon, J., Maccheroni, W., van Elsas, J. D., van Vuurde, J. W., & Azevedo, J. L. Diversity of endophytic bacterial populations and their interaction with *Xylella fastidiosa* in citrus plants //Applied and environmental microbiology. – 2002. – Vol. 68. – №. 10. – P. 4906-4914.
5. Andrés-Barrao, C., Lafi, F. F., Alam, I., De Zélicourt, A., Eida, A. A., Bokhari, A., Saad, M. M Complete genome sequence analysis of *Enterobacter* sp. SA187, a plant multi-stress tolerance promoting endophytic bacterium //Frontiers in microbiology. – 2017. – Vol. 8. – P. 2023.
6. Holguin, G., & Patten, C. L. Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria. – World Scientific, 1999.
7. Kryuchkova, Y. V., Burygin, G. L., Gogoleva, N. E., Gogolev, Y. V., Chernyshova, M. P., Makarov, O. E., Turkovskaya, O. V. Isolation and characterization of a glyphosate-degrading rhizosphere strain, *Enterobacter cloacae* K7 //Microbiological research. – 2014. – Vol. 169. – №. 1. – P. 99-105.
8. Крючкова Е.В., Бурьгин Г.Л., Любунь Е.В., Турковская О.В. Влияние глифосата на поглощение Cu(II) растениями люцерны, инокулированными *Enterobacter cloacae* complex K7. Биомика. 2018. Т.10(3). С. 247-250.
- Нао, L. Y., Willis, D. K., Andrews-Polymenis, H., McClelland, M., Barak, J. D. Requirement of siderophore biosynthesis for plant colonization by *Salmonella enterica* //Applied and environmental microbiology. – 2012. – Vol. 78. – №. 13. – P. 4561-4570.

УДК 575.1: 575.2

Курасова Л.Г.¹, Кудряшов С.П.², Бандурина Ю.Ю.¹, Головенко А.П.¹, Ледяев Т.Б.¹

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КАЛЛУСНЫХ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ ПШЕНИЦЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА *IN VITRO*

В последние десятилетия в селекции сельскохозяйственных культур стали использовать методы культивирования клеток и тканей *in vitro*. Главная проблема таких технологий заключается в низком выходе нужных растений-регенерантов. В этой связи работы, направленные на повышение морфогенетической и регенерационной способности каллусных

тканей актуальны.

В Саратовской ГАУ проведены работы по поиску факторов, повышающих выход морфогенных каллусов и растений-регенерантов *in vitro* у пшеницы и подсолнечника. Изучены некоторые гены, контролирующие морфологические признаки растений и влияющие на процессы каллусогенеза и регенерации *in vitro*. Выявлены гены, оказывающие положительное влияние на эти процессы [1-3].

Кроме того, были изучены составы питательных сред, используемых для формирования морфогенных каллусов и регенерации растений. Выявлены химические вещества, стимулирующие эти процессы. Был получен патент на новое синтезированное химическое вещество тетрагидрат (+)гидротартрата (+)цис-[2S, SR-1,5-диметил-2-(1-окси-3-пропил)]-пирролидиния, проявляющий морфогенетическую и росторегулирующую активность [4].

Также была проведена биохимическая оценка морфогенетического потенциала каллусных клеток пшеницы *in vitro*. У пшеницы выявлен пролиферативный антиген инициалей (ПАИ), который можно использовать в биохимической оценки с целью выявления наиболее морфогенных и регенерационноспособных каллусных тканей [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Андрогенез в культуре пыльников *in vitro* генетически маркированных линий подсолнечника // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. – С. 613.

2. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Морфогенетический потенциал короткостебельных линий подсолнечника в культуре соматических тканей *in vitro* // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2.

3. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Влияние генотипа на морфогенез в культуре соматических клеток и тканей *in vitro* подсолнечника // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 5. – С. 21-24.

4. Патент № 2186768. РФ. Тетрагидрат (+)гидротартрата (+)цис-[2S, SR-1,5-диметил-2-(1-окси-3-пропил)]-пирролидиния, проявляющий морфогенетическую и росторегулирующую активность. Заявка № 2001103941. Приоритет от 12.02.2001. Патентообладатель: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Авторы: Норичина М.В., Ключкова И.Н., Сулова Т.А., Барадачева В.М., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В., Дьячук Т.И., Семенова И.Н., Титов В.Н. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10.08.2002 г. Бюл. № 22.

5. Евсеева Н.В., Ткаченко О.В., Лобачев Ю.В., Фадеева И.Ю., Щеголев С.Ю. Биохимическая оценка морфогенетического потенциала каллусных клеток пшеницы *in vitro* // Физиология растений. 2007. Т. 54. № 2. – С. 306-311.

УДК 633.854.78:631.527

Курасова Л.Г.¹, Кудряшов С.П.², Буенков А.Ю.², Лежнев Т.Б.¹, Бандурина Ю.Ю.¹, Черненко М.О.¹

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

НОВЫЕ СКОРОСПЕЛЫЕ ГИБРИДЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА САРАТОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

В связи с возрастанием требований к качеству масла, изменением фитосанитарного состояния полей, потребовалась коррекция направлений селекции подсолнечника. Поэтому были усилены исследования по разработке методов создания исходного материала в

селекции на продолжительность вегетационного периода, созданы сорта и гибриды разных групп спелости, надежно вызревающие во всех зонах возделывания.

Таким образом, в Поволжье актуальным является селекция сортов и гибридов с укороченным периодом вегетации. Гибриды подсолнечника с коротким вегетационным периодом позволяют надежно выращивать подсолнечник в северных и восточных районах. Они дают возможность раньше проводить уборку урожая, что повышает значение подсолнечника как предшественника.

Целью исследований являлось изучение в 2017-2018 гг. по типу конкурсного сортоиспытания семи скороспелых гибридов подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) саратовской селекции. В качестве стандарта использовали гибрид ЮВС 2. Селекционную оценку провели по четырнадцати показателям. Полученные результаты обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа с последующим сравнением частных средних по тесту Дункана.

Исследования показали, что продолжительность вегетационного периода у гибридов составила 88,0-93,2 суток, причем все изучаемые гибриды на 2,9-4,1 суток были более скороспелыми, чем гибрид-стандарт ЮВС 2.

Высота растений варьировала от 132 до 149 см. Все изучаемые скороспелые гибриды были достоверно более высокорослые, чем гибрид-стандарт.

По диаметру корзинки гибриды F₁ЮВ-1А×Л-934 и F₁ЮВ-15А×Л-932 достоверно не различались со стандартом, а остальные гибриды значимо уступили ему.

Урожайность семян с единицы площади у изучаемых гибридов варьировала от 1,93 до 2,01 т/га при урожайности стандарта 2,02 т/га. Достоверных различий по этому показателю между изучаемыми сортами не установлено.

По количеству семян в корзинке гибриды F₁ЮВ-1А×Л-932 и F₁ЮВ-26А×Л-934 значимо уступили стандарту, а остальные гибриды достоверно не различались со стандартом.

Не установлено достоверных различий между гибридами по массе семян с корзинки, массе 1000 семян, по содержанию масла в семенах, сбору масла с единицы площади, лужжистости семян.

По натурной массе семян гибриды F₁ЮВ-15А×Л-934 и F₁ЮВ-26А×Л-932 достоверно не различались со стандартом, а остальные гибриды значимо уступили ему.

Все изученные гибриды были устойчивы к местным расам ложной мучнистой росы и заразики и имели 100%-ю панцирность семян, что обеспечивает устойчивость к подсолнечниковой огневки (*Homoeosoma nebulella* Hb.)

Таким образом, проведенные исследования показали, что в условиях засушливого Поволжья можно без существенного снижения урожайности семян и сбора масла с единицы площади сократить продолжительность вегетационного периода на 2-4 суток за счет продолжительности периода «всходы-цветение», оставив без изменения продолжительность периода формирования семян. Такую возможность реализовали при создании серии экспериментальных гибридов селекционеры ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курасова Л.Г., Лобачев Ю.В., Щетинина В.В., Лекарев В.М., Константинова Е.А. Селекционная оценка скороспелых гибридов подсолнечника // Вавиловские чтения – 12: Материалы Межд. науч.-практ. конф., посвященной 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: ИЦ Наука, 2012. – С. 118-119.
2. Лобачев Ю.В., Вертикова Е.А., Курасова Л.Г., Морозов Е.В., Ткаченко О.В. Результаты современного этапа селекционной работы в Саратовском ГАУ // Вавиловские чтения – 2016: Сборник статей междун. научно-практ. конф., посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – С. 123-124.
3. Курасова Л.Г., Лобачев Ю.В. Генетические исследования у подсолнечника // Вестник Саратовского агроуниверситета им. Н.И. Вавилова, 2012. № 10. – С. 48-50.

Курбонов А.Ё., Автономов В.А., Кимсанбаев О.Х., Эгамбердиев Р.Р.

Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии
выращивания хлопка, г. Ташкент, Узбекистан

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА «ДЛИНА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА, НА 15.08.2017 г.» У ГАК ПОПУЛЯЦИЙ F_2 И F_6 ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G.HIRSUTUM L.*

Проблема, на решение которой направлен подпроект № 1: используя современные методы молекулярной и частной генетики усовершенствовать методику селекционной работы с хлопчатником, что не возможно сделать без установления некоторых генетических закономерностей изменчивости у ГАК-популяций F_2 и F_6 .

Из-за водного дефицита, а также засоленности большей части посевных площадей Республики, выведение новых сортов хлопчатника, обладающих устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам, наряду с высокой скороспелостью и продуктивностью, хорошим качеством и выходом волокна, по-прежнему, остается весьма актуальной проблемой (*Abdurakhmonov et al.*, 2014).

Исходя из решаемой проблемы, определены цель и задачи, которые решаются соисполнителями №1 мега проекта:

Цель исследований стоящая перед коллективом сотрудников подпроекта № 1, является изучение изменчивости признаков у ранее созданных ГАК популяций 2-ого и 6-ого поколений с тем, чтобы выделить среди них лучшие селекционно-значимые.

- изучить изменчивость признака «длина вегетационного периода» у ГАК-популяций второго и шестого поколений;

- выделить лучшие, селекционно-значимые гибридные комбинации ГАК-популяции второго и шестого поколения, среди них по возможности растения и семьи представляющие интерес с позиции селекции хлопчатника.

Благодаря использованию молекулярно-генетических методов, за последние два десятилетия достигнут значительный прогресс в расшифровке и выявлении физической и функциональной организации геномов многих сельскохозяйственных культур (*Collard and Mackil*, 2007).

Основными достоинствами ГАК картирования это более низкая его чувствительность к генетической гетерогенности популяции (*Yu et al.*, 2008), большее разрешение (*Stich* 2009), так же как и большая результативность при использовании геномного сиквенса или плотности маркеров, имеющих высокую аллельную представленность, связанную, в свою очередь, с разнообразием родителей (*Guo and Beavis* 2011). Причем, наибольшая эффективность достигается при работе с рекомбинантными инбредными линиями ГАК-популяции.

Впервые технологию ГАК (его дизайн) предложили *Yu et al.*, (2008), показав статистическую мощность ГАК на примере популяции кукурузы.

Уже через год *Stich* (2009) с помощью методов компьютерного моделирования подтвердил теорию эффективности обнаружения *QTL* по ГАК.

Множество исследований, проведенных на ГАК-популяции кукурузы, связаны также с выявлением ассоциации ДНК-маркеров с устойчивостью кукурузы к различным болезням: южному гельминтоспориозу (*Bian et al.*, 2014), к северному гельминтоспориозу (*Poland et al.*, 2011), к серой пятнистости листьев (*Benson et al.*, 2015).

В исследованиях А.Р. Сиддикова (2003) изучались эффекты простых и двойных скрещиваний с участием местных (С-9070, С-2609, С-6530, Наманган-77, Омад) и зарубежных (*Sikala*, *Siokra*) сортов. Он отмечает, что скороспелость растений у простых гибридов F_1 и F_2 наследуется по типу сверхдоминирования, полного доминирования или промежуточного характера в зависимости от комбинации скрещиваний, а у двойных

гибридов F_1 с участием зарубежных сортов, этот признак наследуется по типу полного доминирования.

Соисполнителем № 1 в 2017 году проведены полевые исследования в рамках данного проекта ВА-ФА-5-020 финансируемого Агентством науки и технологий при Кабинете Министров РУз, в полевых условиях производственного отдела научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Кибрайского района, Ташкентской области. Основная часть экспериментов, проводилась на полях производственного отдела НИИССАВХ.

Температурные условия 2017 года во время проведения полевых опытов оказались несколько неблагоприятными (пониженные среднесуточные температуры воздуха в апреле-июне), посев в означенный период проводился 23 апреля, 50% всходов получено после проведения подпитывающего полива, в зависимости от селекционного материала, в период с 4 по 8 мая.

Посев в 2017 г. проводился вручную, по схеме 60x25x1 во время проведения опытов на участке проводилось 5 мотыжений, 2 прополки сорняков, два прореживания всходов, 5 нарезок борозд перед поливами, 5 тракторных культиваций после поливов и 5 вегетационных поливов. Одновременно с первой нарезкой борозд вносилось: - 300 кг/га АФУ. Во вторую подкормку вносилось 300 кг/га АФУ. В третью подкормку вносилось АФУ – 200 кг/га, KCL – 100 кг/га, АГРО – 150 кг/га.

У сортов-индикаторов Наманган-77, С-6524 и Ташкент-6, как видно из таблицы 1. на 15 августа средняя величина признака «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» находилось соответственно на уровне 125.96, 125.83 и 126.83 дней, при этом единообразие сортов-индикаторов пониженная, судя по величине стандартного отклонения (δ), которая равнялась соответственно величинам 4.91, 4.75 и 2.58.

Таблица 1 - Изменчивость признака «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» у ГАК-популяций F_2 и F_6 хлопчатника вида *G.hirsutum* L

I	Сорта, линии и ГАК-популяции	n	K=5 дн.				$M \pm m$ дн.	δ	V%
			120-124	125-129	130-134	135-139			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Наманган-77-ind	13	6	5	2		125.96±1.36	4.91	3.90
2	C-6524-ind	15	7	6	2		125.83±1.23	4.75	3.78
3	C-6570	14	6	6	2		126.07±1.31	4.91	3.89
4	Тошкент-6-ind	15	3	11	1		126.83±0.67	2.58	2.03
5	KK-1796	13	2	10	1		127.12±0.67	2.4	1.89
6	KK-1795	11	6	4	1		125.23±1.26	4.18	3.34
7	L-1000	11	4	5	2		126.59±1.11	3.68	2.91
8	C-9006	11	4	5	2		126.59±1.11	3.68	2.91
9	KK-1086	13	6	5	2		124.81±1.07	3.87	3.10
10	Catamarca 811	10	5	4	1		125.50±1.38	4.37	3.48
11	C-9008	12	2	6	4		128.33±1.02	3.53	2.75
12	L-1	14	11	3			123.57±0.61	2.30	1.86
13	L-N1	14	11	2	1		123.93±0.87	3.25	2.62
14	L-141	14	3	3			126.43±0.55	2.06	1.63
15	Hapicala 19	14	8	4	2		125.36±1.22	4.57	3.64
16	O-30	14	6	6	2		126.07±1.31	4.91	3.89
17	C-4769	11	5	3	3		126.59±1.72	5.71	4.51

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	<i>L-45</i>	11	6	4	1		125.23±1.26	4.18	3.34
19	<i>Zangi-Ota</i>	15	4	5	6		133.17±1.5	5.81	4.36
20	<i>Saenrpena 85</i>	14	11	3			123.57±0.61	2.30	1.86
21	<i>C-2025</i>	13	3	4	6		133.65±1.51	5.44	4.07
22	<i>KK-602</i>	16	4	5	6	1	133.75±1.45	5.79	4.33
23	<i>SAD-35-11</i>	14	9	3	2		125.00±1.17	4.38	3.51
24	<i>C-417</i>	14	10	2	1		124.64±1.12	4.19	3.36
25	Линия-1	15	4	6	5		127.83±1	3.87	3.03
26	Линия-2	14	3	6	5		128.21±1.01	3.77	2.94
27	Линия-3	13	4	5	3	1	127.88±1.28	4.6	3.60
28	Линия-4	13	9	3	1		124.42±1.01	3.63	2.92
29	Равнак-1	12	5	4	3		126.67±1.63	5.65	4.46
30	Равнак-2	15	6	4	4	1	127.50±1.76	6.83	5.36
31	<i>LasBrenas 347</i>	15	9	5	1		124.83±0.99	3.83	3.06
32	<i>237025N517</i>	15	6	5	2	2	127.50±1.49	5.77	4.53
33	<i>Cokers-124</i>	16	13	3			123.44±0.54	2.15	1.74
34	<i>Mebane B-1</i>	15	7	5	3		126.17±1.35	5.24	4.15
35	<i>Tamcotsp</i>	15	14	1			122.83±0.33	1.29	1.05
36	<i>PD 648</i>	11	9	2			123.41±0.64	2.11	1.71
37	<i>DPZ 554085</i>	10	6	4			124.50±0.98	3.1	2.49
38	Л4112-1	12	9	3			123.75±0.71	2.47	2.00
39	<i>Stoneville 213-2208</i>	16	6	8	2		126.25±0.88	3.52	2.79
40	<i>Hopijones 79-4480</i>	13	7	6			124.81±0.93	3.34	2.67
41	<i>Rex</i>	14	9	3	2		125.71±1.36	5.10	4.06
42	<i>PD 747</i>	15	5	8	2		126.50±0.88	3.41	2.69
43	<i>Meade 14-2</i>	14	6	5	3		126.43±1.45	5.41	4.28
44	<i>PD 6520</i>	14	2	4	7	1	135.00±1.28	4.77	3.53
45	Тип 4 AVD 5	13	11	2			123.27±0.54	1.95	1.58
46	Тип 4 AVB6	14	10	3	1		124.29±0.94	3.50	2.82
47	<i>Deltopine 14</i>	13	8	4	1		124.81±1.07	3.87	3.10
48	<i>RS - 89</i>	15	7	4	3	1	126.83±1.64	6.36	5.01
49	<i>Pramukh</i>	16	7	6	3		126.25±1.3	5.22	4.13
50	<i>Duli</i>	14	4	4	5		133.21±1.57	5.87	4.4
51	<i>S-42-517</i>	15	5	6	3	1	127.83±1.25	4.83	3.78
52	<i>Stoneville-508</i>	11	2	5	4		128.41±1.11	3.68	2.87
53	Л-25	14	2	4	6	2	135.36±1.33	4.97	3.67
54	<i>Stoneville-508</i>	4		3	1		128.75±1.21	2.42	1.88
55	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	3	1	1		125.50±2.15	4.82	3.84
56	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	2	3			125.50±1.36	3.03	2.42
57	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	2	3			125.50±1.36	3.03	2.42
58	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
59	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	1	1	3		134.50±2.15	4.82	3.58

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
61	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
62	F_2 (Равнак-1 x R-4)	5	3	2			124.50±1.36	3.03	2.44
63	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5	1	4			126.50±0.98	2.19	1.73
64	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	3	2	1			124.17±1.57	2.72	2.19
65	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	3	1	2			125.83±1.57	2.72	2.16
66	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5	2	3			125.50±1.36	3.03	2.42
67	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	4		2	1	1	131.25±2.63	5.27	4.01
68	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5		4	1		128.50±0.98	2.19	1.7
69	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5	2	1	1	1	128.50±3.54	7.92	6.17
70	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5		1	3	1	137.50±1.41	3.16	2.3
71	F_2 (Равнак-2 x SF-1)	5	1	4			126.50±0.98	2.19	1.73
72	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	2	3			125.50±1.36	3.03	2.42
73	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	4	1			123.50±0.98	2.19	1.77
74	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	4	1			123.50±0.98	2.19	1.77
75	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	4	1			123.50±0.98	2.19	1.77
76	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	4	1			123.50±0.98	2.19	1.77
77	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	4	1			123.50±0.98	2.19	1.77
78	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	3	2			124.50±1.36	3.03	2.44
79	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
80	F_2 (Равнак-1 x W-3)	4	3	1			123.75±1.21	2.42	1.96
81	F_2 (Равнак-1 x W-3)	5	4	1			123.50±0.98	2.19	1.77
82	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
83	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	3	1	1		125.50±2.15	4.82	3.84
84	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	2	3			125.50±1.36	3.03	2.42
85	F_2 (Равнак-2 x W-8)	3	2	1			124.17±1.57	2.72	2.19
86	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	3	2			124.50±1.36	3.03	2.44
87	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
88	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	3	2			124.50±1.36	3.03	2.44
89	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	2	2	1		126.50±2.32	5.18	4.09
90	F_2 (Равнак-2 x W-8)	5	1	4			126.50±0.98	2.19	1.73
91	F_2 (Равнак-2 x W-8)	4	2	1	1		126.25±2.63	5.27	4.17
92	F_6 (Наманган-77 x KK- 1796)	425	124	180	56		126.70±0.16	3.25	2.57
93	F_6 (Наманган-77 x L-1000)	410	38	263	109		128.37±0.15	2.99	2.33
94	F_6 (Наманган-77 xKK-1086)	476	26	128	147	28	130.90±0.17	3.69	2.82
95	F_6 (Наманган-77 xCatamarca 811)	417	47	332	38		127.39±0.11	2.26	1.77
96	F_6 (Наманган-77 x L-N1)	381	65	283	33		127.08±0.13	2.54	2.00
97	F_6 (Наманган-77 x L-141)	410	329	42	39		123.98±0.17	3.47	2.8
98	F_6 (Наманган-77xL-45)	448	36	360	52		127.68±0.1	2.22	1.74
99	F_6 (Наманган-77xZangi-Ota)	383	41	283	59		127.73±0.13	2.55	2.00

Анализируя результаты исследований по признаку «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» к коллекционным образцам обладающим низким

значением анализируемого признака следует отнести такие, как Л-1, где $M=123.57$ дней, LN-1, где $M=123.93$ дня, *Cokers*-124, где $M=123.44$ дня, *Tamcotsp* – $M= 122.83$ дня, PD 648 – $M= 123.41$ дней, Л-412, где $M=123.75$ дня.

Анализируя величину стандартного отклонения (δ), которая представлена по признаку «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» у исходных форм следует сказать, что ее величина находится на том же уровне, что и у сортов-индикаторов, такой широкий размах изменчивости позволяет говорить нам о необходимости учитывания в дальнейших исследованиях величину изменчивости у отдельных образцов.

Анализируя ГАК-популяции второго поколения следует сказать, что к лучшим (минимальные значения), с селекционной точки зрения по средней величине признака «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» следует отнести такие, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 73), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 74), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 75), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 76), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 80), где $M=123.75$ дня.

Анализируя величину стандартного отклонения (δ) у ГАК-популяций второго поколения видно преимущество данного метода гибридизации, у некоторых ГАК-популяций, которая опирается на соответствующие методики молекулярной генетики позволяющие получать стабильные гибридные комбинации начиная с F_2 , при этом величина стандартного отклонения в полевом опыте с ГАК-популяциями второго поколения лучше нежели, чем у сортов-индикаторов, используемых в данном полевом опыте.

Анализируя ГАК-популяции шестого поколения следует сказать, что по средней величине признака «длина вегетационного периода на 15.08.2017 г.» обладающие пониженным количеством следует отнести такую, как Наманган-77 x L-141 (вариант опыта 97), где $M=123.98$ дня.

На основании результатов полевых исследований, которые представлены в таблице 1 следует сделать некоторые выводы:

- к лучшим по средней величине признака по признаку длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» к коллекционным образцам следует отнести такие, как Л-1, где $M=123.57$ дней, LN-1, где $M=123.93$ дня, *Cokers*-124, где $M=123.44$ дня, *Tamcotsp* – $M= 122.83$ дня, PD 648 – $M= 123.41$ дней, Л-412, где $M=123.75$ дня.

- к лучшим ГАК-популяциям второго поколения следует отнести по средней величине признака «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» такие, как Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 73), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 74), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 75), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 76), где $M=123.50$ дня, Равнак-1 x W-3 (вариант опыта 80), где $M=123.75$ дня.

- к лучшей ГАК-популяции шестого поколения по средней величине признака «длина вегетационного периода на 15.08.2017г.» отличаются пониженным количеством следует отнести такую, как Наманган-77 x L-141 (вариант опыта 97), где $M=123.98$ дня.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сиддиков А.Р. Наследование селекционно-ценных признаков упрощенных и двойных гибридов хлопчатника *G.Hirsutum L.* // «Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений». Сборник тезисов II-международной конференции молодых ученых (19-23 мая 2003 г). Харьков. -2003. - С. 85-86.

Yu.V. Lobachev, L.G. Kurasova, Yu.Yu. Bandurina

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia.

GENETIC RESEARCH OF NON-STANDARD COLOUR OF SUNFLOWER LEAF

Modern varieties and hybrids of sunflower, as a rule, do not differ in a large variety of leaf color. However, this important crop has samples with a non-standard green, spotty or anthocyanin leaf color.

Studies conducted in Sankt-Petersburg and Krasnodar have shown that non-standard types of sunflower leaf color can be controlled by different recessive or dominant genes [1-3]. Research on the genetic control of seven types of sunflower leaf coloring have been also carried out in Saratov. Sunflower had varieties with lettuce, light green, dark green, and anthocyanin leaf color, as well as three types of spotted leaf color. The inheritance of these seven types of leaf colour has been established. It was revealed that recessive genes are responsible for lettuce, light green and dark green sunflower leaf color. Anthocyanin leaf color is controlled by dominant genes. Three types of leaf spots are controlled by recessive genes [4-10].

Currently, research on the allelic relations of genes controlling various non-standard sunflower leaf color is being studied in Saratov, as well as research on determining the influence of genes controlling non-standard leaf color on the selection characteristics of sunflower. The source material has been created and two varieties of ornamental sunflower, Oreol and Raduga, have been patented. They are included in the State Register of Breeding Achievements Accepted for Use in the Russian Federation.

REFERENCES

1. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков и др. – М., Агропромиздат, 1991. – 281 с.
2. Гаврилова, В.А. Подсолнечник / В.А. Гаврилова, И.Н. Анисимова. – СПб, 2003. – 209 с.
3. Калайджян, А.А. Российский солнечный цветок / А.А. Калайджян, Л.В. Хлевной, Н.Н. Нецадим и др. Краснодар: Сов.Кубань, 2007. – 352 с.
4. Лекарев А.В., Лобачев Ю.В. Изучение окраски листа у подсолнечника // Вавиловские чтения-2011: Материалы межд. науч.-практ. конф. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2011. – С. 42.
5. Лобачев Ю.В. Генетические исследования в Саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2002. № 4. – С. 5-7.
6. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Иманова Д.И. Наследование окраски и формы язычковых цветков и окраски листа у подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2013. – № 3. – С. 63-64.
7. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016, №6. – С. 24-28.
8. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Создание сортов декоративного подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 5 (часть 2). – С. 189-190.
9. Лобачев Ю.В., Пимахин В.Ф., Лобачев Ю.Ю. Наследование девяти маркерных признаков у подсолнечника // Вопросы генетики и селекции зерновых культур на Юго-Востоке России. Сб. науч. тр. Саратов: СХИ, 1993. С. 138-140.
10. Сохранение и развитие научного наследия Н.И. Вавилова в Саратовском государственном аграрном университете / Н.В. Рязанцев, Ю.В. Лобачев, Л.П. Шевцова и др.; под общ. ред. проф. Н.И. Кузнецова и проф. И.Л. Воротникова. Саратов: Саратовский ГАУ, ООО «Амирит». 2017. – 228 с.

Лобачев Ю.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТОВ ГЕНОВ У РАСТЕНИЙ

Современные биотехнологии позволяют создавать новые биологические конструкции (сорта, гибриды, линии) растений с заданными конструктором свойствами. Ключевым моментом подобных технологий является введение в биологические конструкции определенных генов, контролирующих заданные свойства. При этом нужные гены могут вводиться в конструкцию путем половой гибридизации или неполовым способом.

В подобных работах обычно решают следующие задачи:

1. поиск и идентификация нужных генов в пределах вида создаваемого биологического объекта, или среди других биологических видов (родов, семейств и даже царств);
2. перенос нужных генов в создаваемую биологическую конструкцию;
3. определение эффектов нужных генов в генофоне создаваемой биологической конструкции.
4. испытание созданной биологической конструкции в определенных условиях среды (например, конкурсные, экологические и государственные сортоиспытания).

Одна из этих задач, а именно определение эффектов нужных генов в генофоне создаваемой биологической конструкции, является довольно сложной процедурой. Зафиксировать и измерить эффекты изучаемых генов можно только на модельных объектах. Обычно используют два таких объекта с одинаковой генетической средой и различающихся между собой аллелями изучаемого гена. Это могут быть: 1) наборы почти изогенных линий; 2) набор исходной и ее мутантной сестринской линии (при доказательстве мутации только одного изучаемого гена); 3) базовая линия и ее трансгенный аналог (если изучаемый ген перенесен в базовый вид из других биологических объектов неполовым способом). При определении эффектов изучаемого гена исследователь сталкивается со следующими проблемами. На работу изучаемого гена оказывают влияние эффект положения гена (в каком месте ДНК расположен изучаемый ген), влияние генофона (окружающие гены), уровень ploидности организма, условия среды.

В Поволжье у яровой мягкой пшеницы нами методом изогенного анализа впервые была определена норма реакции пятнадцати генов короткостебельности (*Rht 1, Rht 2, Rht 3, Rht 4, Rht 5, Rht 8, Rht 14, Rht A, Rht K, Rht ML, Rht N, Rht PK, Rht R, s 1, Q*) и двух их сочетаний (*Rht 1+Rht 2, Rht 2+ Rht 3*) на основе собственных исследований и результатов, полученных другими исследователями в разных пунктах планеты [1-2]. У пшеницы нами впервые установлено и количественно измерено положительное и отрицательное влияние уровня ploидности на эффекты гена *Rht 1* на 11 из 35 и эффекты гена *Rht 14* на 8 из 22 изученных признаков [2-4]. Полученная информация может быть использована в биотехнологиях пшеницы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крупнов В.А., Лобачев Ю.В. Гены низкорослости и их проявление у пшеницы (обзор) // С.-х. биология, 1988, № 2. – С. 118-124.
2. Лобачев Ю.В. Проявление генов низкорослости у яровых пшениц в Нижнем Поволжье / Под общ. ред. и с предисл. В.А. Крупнова. Саратов: Саратов. гос. агр. ун-т. – 2000. – 264 с.
3. Сохранение и развитие научного наследия Н.И. Вавилова в Саратовском государственном аграрном университете / Н.В. Рязанцев, Ю.В. Лобачев, Л.П. Шевцова и др.; под общ. ред. проф. Н.И. Кузнецова и проф. И.Л. Воротникова. – Саратов: Саратовский ГАУ, ООО «Амирит». – 2017. – 228 с.

4. Lobachev Yu.V. Influence of wheat ploidy level on quality and quantity effects of Rht-genes // Proceedings of the 9-th International Wheat Genetics Symposium, Saskatoon, Saskatchewan, CANADA, 2-7 August 1998. V. 2. Poster Presentations. Section 1 – Cytogenetics and Evolution, Section 2 – Germplasm Development and Breeding. – P. 281-282.

УДК 57.04

Лощина Е.А., Никитина В.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

СТРЕССОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ БАЗИДИОМИЦЕТОВ *LENTINUS EDODES* И *GRIFOLA FRONDOSA* ПРИ СОВМЕСТНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ С БАКТЕРИЯМИ И МИКРОМИЦЕТАМИ

Аннотация: Изучено изменение содержания стрессовых метаболитов у базидиомицетов *L. edodes* и *G. frondosa* при совместном культивировании с бактериями рода *Azospirillum* и микромицетами рода *Trichoderma*. Изменение уровня стрессового маркера малонового диальдегида и протекторного дисахарида трегалозы в мицелии указывает на активацию окислительных процессов и протекторных механизмов при совместном выращивании базидиомицетов с ассоциативной и конкурентной микрофлорой.

Ключевые слова: базидиомицеты, стрессовые соединения, совместное культивирование, биотические факторы.

Среди внешних воздействий, которым подвергаются базидиальные грибы, важное место занимают биотические факторы – влияние бактерий, плесневых грибов и других микроорганизмов, с которыми базидиомицеты сосуществуют в естественных условиях. Одни из этих микроорганизмов могут оказывать благоприятное влияние, стимулируя рост базидиомицетов за счет синтеза биологически активных веществ, азотфиксации, подавления патогенной микрофлоры, другие выступают в роли патогенов и конкурентов за питательные субстраты. В промышленном грибоводстве серьезную проблему представляет низкая устойчивость съедобных базидиомицетов к контаминирующей микрофлоре, в первую очередь к микромицетам рода *Trichoderma*. Эффективным биотехнологическим приемом для получения быстрорастущего, устойчивого к микробной контаминации посевного мицелия может быть выращивание грибов в двойной культуре с ростостимулирующими микроорганизмами. К числу таких микроорганизмов относятся бактерии рода *Azospirillum*, которые не только способны благоприятно воздействовать на рост растений, но также вступают в ассоциации с высшими грибами.

Дисахарид трегалоза у грибов является одним из наиболее распространенных протекторных соединений, принимая участие в защите клеток от негативного влияния повышенных температур и многих других неблагоприятных факторов. Биомаркером при определении уровня окислительного стресса служит малоновый диальдегид – основной продукт перекисного окисления липидов.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось исследование соединений стресса – малонового диальдегида и трегалозы – при совместном культивировании съедобных базидиомицетов *Lentinus edodes* и *Grifola frondosa* с почвенными ассоциативными азотфиксирующими бактериями рода *Azospirillum* и микроскопическими грибами рода *Trichoderma*.

Lentinus edodes (Berk.) Pegler F-249 и *Grifola frondosa* (Dicks.) Gray 0917 выращивали в погруженной культуре на синтетической среде с глюкозой и L-аспарагином. Для совместного культивирования использовали бактерии *Azospirillum brasilense* Sp7 и микромицеты *Trichoderma* sp. Содержание трегалозы в составе мицелия и культуральных жидкостей базидиомицетов определяли в динамике роста трегалазным методом, содержание

малонового диальдегида – реакцией с тиобарбитуровой кислотой.

Ранее нами было показано, что ассоциативные бактерии рода *Azospirillum* оказывают положительное влияние на базидиомицеты *L. edodes* и *G. frondosa*, вызывая увеличение накопления биомассы глубинной культуры грибов на 50 и 40% соответственно. Напротив, микроскопические грибы рода *Trichoderma* являются антагонистами данных базидиомицетов и одними из основных контаминантов съедобных грибов при их искусственном культивировании, вызывая поражение грибных субстратов зеленой плесенью и подавляя плодоношение. При исследованных нами условиях выращивание *L. edodes* и *G. frondosa* совместно с триходермой приводило к ингибированию накопления мицелиальной биомассы базидиомицетов на 30–35%.

Как в монокультуре, так и при совместном культивировании с *A. brasilense* и *Trichoderma*, у обоих видов базидиомицетов культуральная жидкость на протяжении всего времени выращивания содержала малоновый диальдегид лишь в незначительных количествах. При этом не наблюдалось различий в содержании этого стрессового маркера в двойной культуре базидиомицетов с ростостимулирующими бактериями *Azospirillum* и плесневыми грибами-антагонистами *Trichoderma*. В то же время в мицелии *L. edodes* и *G. frondosa* уровень малонового диальдегида был достаточно высоким и повышался по мере роста культур. При совместном культивировании с азоспириллой концентрация малонового диальдегида в мицелии базидиомицетов возрастала на 50–65%, а с триходермой – в 2–3 раза. Можно заключить, что совместное культивирование с обоими микроорганизмами является для исследованных базидиомицетов стрессорным фактором, однако в случае с триходермой стрессовое влияние выражено значительно сильнее, на что указывает более высокий уровень стрессового маркера – малонового диальдегида.

Трегалоза в культуральной жидкости *L. edodes* и *G. frondosa* на протяжении всего времени выращивания содержалась также в незначительных количествах как в монокультуре, так и при совместном росте с микроорганизмами. Совместное культивирование обоих видов базидиомицетов с азоспириллой и триходермой вызывало повышение содержания трегалозы в мицелии базидиальных грибов на 30–35 и 45–55% соответственно.

Изменение уровня малонового диальдегида и трегалозы в мицелии *L. edodes* и *G. frondosa* указывает на активацию окислительных процессов и протекторных механизмов при совместном выращивании с ассоциативной и конкурентной микрофлорой. Важность изучения биохимических процессов, происходящих при культивировании съедобных грибов с микроорганизмами, определяется необходимостью разработки методов повышения урожайности базидиомицетов и защиты от контаминантов в промышленном грибоводстве.

УДК 633.491: 631.532/.535

Олексенко А.В., Ткаченко С.А., Ткаченко О.В.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРОИЗВОДСТВО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ В ЛЕТНИХ КАРКАСНЫХ ТЕПЛИЦАХ

Аннотация. В статье представлен опыт производства посадочного материала картофеля высших репродукций на оздоровленной основе. Получение мини-клубней из микрорастений – важный этап агробиотехнологии в системе семеноводства. В условиях Саратовской области лимитирующим фактором для получения мини-клубней в летних каркасных теплицах является высокая температура воздуха. Опыт выращивания микрорастений двух сортов картофеля показывает, что мини-клубни требуемого качества получать можно, но потенциал продуктивности не реализуется в полной мере.

Ключевые слова: картофель, микрорастения, мини-клубни, микроклонирование, теплица.

Производство посадочного материала – один из важнейших этапов выращивания сельскохозяйственной продукции. Рентабельность производства во многом зависит от качества и стоимости посадочного материала. Один из наиболее перспективных методов оптимизации производства посадочного материала основан на применении современной технологии микрклонального размножения *in vitro*. Микрклональное размножение – массовое бесполое размножение растений в культуре тканей и клеток, при котором возникающие формы растений генетически идентичны исходному экземпляру.

Во многих странах мира биоиндустрия микрклонального размножения поставлена на поточную промышленную основу и представлена десятками активно функционирующих предприятий. Например, во Франции 94% всей продукции цветочных культур получают методом культуры изолированных тканей. В США около 100 коммерческих предприятий получают посадочный материал декоративных, овощных, полевых, плодовых и лесных культур методом клонального микроразмножения. Ведущим производителем оздоровленного посадочного материала цветочных растений является Голландия, а подвоев яблони, сливы и персика – Италия.

В нашей стране также ведутся интенсивные работы по клональному микроразмножению растений, и в настоящее время многие НИИ и промышленные лаборатории разрабатывают и совершенствуют методы микроразмножения и оздоровления различных декоративных, плодовых, ягодных, овощных, кормовых и древесных культур. Хороших результатов достигли фирмы «Меристемные культуры» (г. Ставрополь), «Алчак» (г. Казань) и другие.

Дальнейшее повышение эффективности метода возможно за счет оптимизации методики клонирования и повышения коэффициента размножения растений, а также в направлении повышения способности пробирочных растений к адаптации к условиям *ex vitro* [1, 2, 3].

Целью исследований являлось изучение эффективности роста мериклоновых растений и урожайности семенных мини-клубней наиболее распространённых в производстве сортов и селекционной линии картофеля при выращивании в летней каркасной теплице в условиях Нижнего Поволжья.

После высадки растений для адаптации в сосуды с почвенной смесью и выращивания в условиях оранжереи приживаемость составила 100% по всем генотипам. Растения достаточно быстро проходили период адаптации к условиям *ex vitro* и приступали к росту. Через 10 суток все растения формировали новые листья.

После высадки в теплицу приживаемость различалась по сортам. В среднем она составила от 84,6 до 98,7%. Предварительная адаптация в сосудах с почвой достоверного влияния на приживаемость не оказала.

Наибольшее количество клубней с 1 растения формировали сорт Аврора и линии Л1 и Л2 (Карабулакская), а наименьшее сорт Русский сувенир. В среднем на растениях формировалось от 3 до 7 клубней. Масса отдельных клубней отмечена в среднем по сортам от 9 до 26 г. Масса образовавшихся на растениях клубней составила от 53 до 116 г.

Наибольшую массу клубней с 1 растения получили у сортов Ред Скарлет и Жуковский, а наименьшую у линии Л2 (Карабулакской) и сорта Дарён-ка. При расчете урожайности с 1 м² сохранились отмеченные сортовые особенности. Максимальная урожайность с 1 м² отмечена у сортов Розарат (1381 г/м²), Ред Скарлет, Жуковский и Невский, а наименьшая у линии Л2(Карабулакской) и сорта Дарёнка.

По стандартам диаметра семенных клубней у всех сортов мини-клубни являлись кондиционными. У пяти Аврора, Невский, Ред Скарлет, Жуковский, Дарёнка сортов 100% клубней имели диаметр более 20 мм. Наибольший диаметр клубней отмечен у сортов Ред Скарлет и Невский, а наименьший у линии Л2(Карабулакской).

По результатам визуальной оценки повреждений и признаков болезней на растениях и клубнях не было обнаружено.

Достоверные различия между сортами установлены по показателю «количество клубней с 1 растения». Наибольшее количество клубней на одном растении сформировали растения селекционной линии Л1, в среднем около 14 шт. средней массой около 15 гр. Минимальное

количество клубней (около 5 шт.) сформировалось на растениях сорта Невский, при этом масса клубней напротив была высокой и составила в среднем 33,55 гр. На кусту формировались миниклубней общей массой от 178 до 243 г. По этому пока-зателю выделились сорта Розара, аврора и линия Л1. Все клубни в среднем превышали 45 мм в диаметре. Только у линии Л1 средний диаметр клубней составил Урожай клубней с 1 м² по сортам отличался незначительно и составил от 2,14 у сорта Невский до 2,44 кг у сорта Кондор.

В целом клубни отвечали требованиям по размеру. Миниклубни всех сортов были типичной формы, выровненные, без примесей, без поражений болезнями и почвенными вирусами. Следовательно, используемая схема высадки пробирочных растений соответствовала оптимальным условиям выращивания растений и позволила получить урожай, требуемого качества.

Анализ полученных данных показывает, что предварительная адаптация микрорастений в сосудах с почвой в течение 10 суток оказывает достоверное положительное влияние не столько на приживаемость растений в условиях теплицы, сколько на дальнейшие темпы роста, формирования вегетативной массы, урожайность и качество миниклубней.

На растениях формировалось в два раза больше клубней с превосходящей массой, хотя диаметр клубней отличался не существенно. Масса клубней с куста и с 1 м² в варианте с адаптацией также достоверно превосходила растения без предварительной адаптации.

Таким образом, предварительная адаптация микрорастений в сосудах почвой перед высадкой в теплицу является эффективным приемом повышения урожайности миниклубней.

Выращивание мериклонов картофеля в закрытом грунте в летних теплицах под синтетическим покрытием обеспечивает необходимые условия для получения оздоровленных миниклубней в условиях Саратовской области. При этом обеспечивается получение 80-100% миниклубней стандартного размера требуемого качества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каргаполова К.Ю., Бойкова Н.В., Ткаченко О.В., Бурьгин Г.Л. Влияние штамма ИРА7.2 на растения картофеля *in vitro* и *ex vitro* при микроклональном размножении / Вавиловские чтения 2016: Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – С.108-110.
2. Oksana V. Tkachenko, Nina V. Evseeva, Natalya V. Boikova, Larisa Yu. Matora, Gennady L. Burygin, Yuriy V. Lobachev, Sergei Yu. Shchyogolev Improved potato microclonal reproduction with the plant growth-promoting rhizobacteria *Azospirillum* // *Agronomy for Sustainable Development*, 2015. Volume 35, Issue 3 (2015), Page 1167-1174. DOI 10.1007/s13593-015-0304-3.
3. Бойкова Н.В., Ткаченко О.В., Евсеева Н.В., Матора Л.Ю., Бурьгин Г.Л., Щеголев С.Ю. Создание ассоциации *in vitro* картофеля с бактериями рода *Azospirillum* // *Аграрный научный журнал*. – 2015. № 7. – С. 3-7.

УДК 633.112.9:(631.527+573.6)

Поминов А.В., Дьячук Т.И., Кибкало И.А., Акинина В.Н., Хомякова О.В.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ДН-ЛИНИЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

С момента появления первого промышленного сорта тритикале в России прошло более 40 лет. В результате интенсивной селекции в различных селекционных центрах созданы

сорта с высокой продуктивностью, способные конкурировать с традиционными злаковыми культурами. Важным свойством новой культуры является адаптивная способность, обусловленная присутствием в геноме полного набора хромосом ржи [3].

В 2017 году в Российской Федерации тритикале возделывалось на площади 272 тыс. га, в Приволжском ФО более 100 тыс. га. Урожайность зерна в среднем по РФ составляет 2,4 т/га [5].

А.А. Жученко [4] подчеркивал, что в XXI в. повышение продуктивности экосистем должно осуществляться за счет реализации возобновляемых ресурсов, то есть использования наукоемких технологий. Развитие новых направлений и методов селекции является приоритетным, вытекающим из основных положений экологической генетики.

Биотехнологические подходы к использованию гаметиических клеток послужили основой для массового получения гаплоидных растений и их применения в селекции [6]. Гаметический эмбриогенез дает возможность одноступенчатого получения гомозиготных линий из гетерозиготных растений и сокращения 5-7 лет инбредных генераций для стабилизации гибридного генотипа, что позволяет ускорять селекционный процесс и делать его более эффективным как при получении сортов, так и родительских линий F₁ гибридов [7].

На сегодняшний день зарегистрировано около 300 сортов, полученных с использованием различных ДН-протоколов, 150 из которых принадлежат Roaseae и их число постоянно увеличивается [8]. В Поволжье, как и в целом по России, проблема прямого использования ДН-линий (потомств диплоидизированных гаплоидов) в качестве элитных для селекции тритикале является новой.

Цель исследования – оценить возможность использования ДН-линий тритикале для создания селекционно-ценного материала, адаптированного к засушливым условиям Поволжья.

В качестве материала служили 10 перспективных линий гексаплоидного озимого тритикале селекции НИИСХ Юго-Востока и 11 ДН-линий, полученных в культуре пыльников гибрида тритикале с озимой мягкой пшеницей F₂ АД Леукурум 1701h389/Саратовская 6//Л.39.

Конкурсное сортоиспытание проводили по «Методике Государственного сортоиспытания» (1989), площадь делянок 25 м². Изучали урожайность зерна и массу 1000 зерен, как наиболее важные адаптивные признаки. Сравнительное изучение ДН-линий с родительскими формами проведено в ручном посеве на орошаемых делянках площадью 1 м². В качестве стандарта служил сорт Студент, занесенный в Госреестр охраняемых селекционных достижений и являющийся стандартом на госсортоучастках Нижневолжского региона.

Гаплоидные растения получали методом культуры пыльников по методике [2]. Объем осадка SDS-седиментации, как показатель, комплексно отражающий качество зерна, изучали по методике [1] с некоторыми модификациями.

Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа с использованием Пакета программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции AGROS (версия 2.09. Тверь, 1999).

Урожайность зерна изученных линий в основном конкурсном сортоиспытании варьировала от 1,6 до 3,3 т/га. Более высокий потенциал урожайности зерна в сравнении со стандартом выявлен у трех инбредных линий – №1, №9, №11 и ДН-линии №9. Как показал анализ, сорт Святозар и ДН-линия №9 не только не уступали по зерновой продуктивности допущенному к использованию в Поволжском регионе сорту Студент, но и превышали его на 0,18-0,50 т/га. ДН-линия №9 в различные годы была в числе лидеров по продуктивности и по этому показателю выгодно отличалась не только от стандарта, но и от сорта Святозар. Для селекции на устойчивость к полеганию пригодны линии, сочетающие пониженную высоту растений с высокой продуктивностью зерна – линии №1 и №5. Сорт Святозар, так и ДН-линия №9 характеризуются крупным, хорошо выполненным зерном с высокой массой

1000 зерен и уступают только линии №10 (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна и масса 1000 зерен у перспективных линий озимого тритикале

Линия, сорт	Урожайность зерна, т/га				Масса 1000 зерен, г			
	2013	2014	2015	Ср.	2013	2014	2015	Ср.
Студент	1,74	1,80	2,02	1,85	41,0	37,0	36,0	38,0
1*	2,00	2,42	3,43	2,62	40,0	37,0	37,0	38,0
3	1,99	2,00	2,41	2,13	48,0	40,0	41,0	43,0
Святозар	1,92	2,00	2,73	2,22	52,0	43,0	48,0	48,0
5	2,20	2,00	2,24	2,15	47,0	44,0	42,0	44,0
6	2,22	2,17	2,73	2,37	44,0	43,0	40,0	42,0
ДН№9	2,93	2,33	2,67	2,81	50,0	45,0	47,0	47,0
8	1,79	2,54	2,24	2,19	41,0	46,0	38,0	42,0
9	3,21	2,00	2,73	2,65	42,0	36,0	34,0	37,0
10	1,62	2,00	2,28	1,97	53,0	51,0	46,0	50,0
11	-	2,42	2,24	2,33	-	41,0	36,0	38,0
Ффакт.	201,02*	8,92*	250,6*	1,4	105,5*	105,5*	39,8*	5,0*
НСР05	0,12	0,23	0,01	NS	1,5	1,3	2,1	5,8

*Примечание: №1 – F₉ Полесский/Водолей; №3 – F₆ Студент/Патриот/Корнет; №5 – F₆ МАГ/Корнет; №6 – F₆ МАГ/Водолей; ДН₉ – удвоенный гаплоид; №8 – Валентин; №9 – F₁₀ Саргау/Полесский; №10 – F₁₀ Новинка/Саратовская 6//KS88Т; №11 – F₉ Студент/Союз. Сорт Святозар – элитная селекционная линия получена методом культуры пыльников из F₂ Стрелец/Студент.

Таким образом, снижения урожайности зерна и массы 1000 зерен, как важнейших показателей адаптивности ДН-линий в сравнении с инбредными линиями в условиях засушливого Поволжья не произошло.

Необходимая предпосылка использования гаплоидной селекции – ее возможность экспрессировать различные типы гамет, что обеспечивает реализацию потенциала генетической изменчивости гибридной популяции и ее селекционной ценности. При сравнительном изучении 11 ДН-линий, полученных в культуре пыльников гибрида тритикале с озимой мягкой пшеницей F₂ АД Леукурум 1701h389/Саратовская 6//Л.39 выявлена различная степень выраженности селективируемых признаков. Урожайность зерна варьировала от 384 до 672 г/м². Достоверное превышение в сравнении со стандартом и другими ДН-линиями показали сорт Святозар, ДН №9, ДН №11 и ДН №12. ДН-линия №6 со сниженной высотой растений уступала высокорослым линиям по урожайности зерна. По массе 1000 зерен преимущества обнаружены у сорта Святозар, ДН №9, ДН №11 и ДН №12. Величина осадка SDS-седиментации, как показателя, комплексно отражающего качество зерна, составила 26-37 мл с преимуществами у ДН №2 и ДН №12 (таблица 2).

Таблица 2 - Селекционная ценность родительских форм и ДН-линий тритикале (среднее за 2012-2014 гг.)

№ ДН-линии, сорт	Урожайность зерна, г/м ²	Высота растений, см	Масса 1000 зерен, г	Величина осадка SDS-седиментации, мл
Студент, St	400	119	45	32
Святозар	648	128	54	28
АД Леукурум 1701h389/Саратовская 6	600	97	40	26
Оз. пшеница Л.39	432	91	40	95
2	576	125	42	36
4	384	102	40	29
6	408	89	38	26
7	456	124	42	29
8	528	99	37	33
9	600	134	51	29
10	432	102	36	34
11	672	120	48	27

12	600	123	52	37
13	456	118	40	34
Ффакт.	1471,6*	60,4*	95,7*	530,4*
НСР ₀₅	7,7	5,6	1,8	2,4

Таким образом, в условиях засушливого Поволжья ДН-линии тритикале конкурируют со стандартом и инбредными линиями по урожайности зерна и массе 1000 зерен, как основным адаптивным признакам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бебякин, В.М., Бунтина М.В., Васильчук Н.С. Информативность показателя ДСН-седиментации в связи с селекцией яровой твердой пшеницы // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. – № 3. – С. 3-5.
2. Биотехнология создания селекционного материала озимой гексаплоидной тритикале (*Triticosecale Wittmack*): методические рекомендации. Составители: Дьячук Т.И., Акинина В.Н., Кибкало И.А., Поминов А.В. и др. – Саратов, 2013. – 23с.
3. Грабовец, А.И., Крохмаль А.В. Итоги и перспективы селекции озимого тритикале на Дону // Тритикале. Генетика, селекция, агротехника, использование зерна и кормов: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д., 2014. – С.29–37.
4. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. Самара: ГУП «Самарский ЦНИТО агрокомплекса», -2003. –260с.
5. Пономарев С.Н. Адаптивные подходы к селекции озимой тритикале в республике Татарстан // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: сб.тр. междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д, 2012. – С.80-87.
6. Devaux P., Pickering R. Haploids in the Improvement of Poaceae // *Biotechnology in Agriculture and Forestry: Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 2005. – Vol.56. – P.215-242.
7. Dunwell Jim M. Haploids in flowering plants: origins and exploitation // *Plant Biotechnology Journal*. –2010. –V8. – Issue 4. –P.377-424.
8. Germanà M.A. Gametic embryogenesis and haploid technology as a valuable support to plant breeding // *Plant Cell Rep.* – 2011. – V.30. - P.839-857.

УДК 633.174.1

Старчак В.И.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА У ЗЕРНОВОГО СОРГО ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

В статье рассматриваются значения истинного и гипотетического гетерозиса по признакам: высота растений через 30 суток, высота растений при созревании, диаметр стебля у основания метелки и растения.

Ключевые слова: сорго, гетерозис, гибрид, высота.

В современной селекции явление гетерозиса по хозяйственным ценным признакам и свойствам часто используется для получения высокопродуктивных гибридов и сорта синтетиков. При уборке зернового сорго наибольшее значение имеет признак- толщина верхнего и нижнего междоузлия. Эти параметры определяют устойчивость растений от ломкости стебля, полегания растения, а также пригодность посевов к механизированной уборке.

Материал и методика. Сортообразцы и гибриды F₁ зернового сорго высевали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Площадь делянки - 7,7 м². Повторность – трехкратная.

Размещение делянок рендомизированное. В качестве тестеров (материнских форм) использовали ЦМС-линии: А₂КВВ 114, А₂КВВ 181, А₁Ефремовское 2; а в качестве опылителей – 7 сортов и линий. Учеты и наблюдения проводили по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Наблюдения проводились согласно Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorgum Moench* (1982) [2]. Гетерозис рассчитывали по формуле (1):

$$\text{а) гетерозис истинный: } \frac{F_1 - ЛР}{ЛР} \cdot 100, \quad (1)$$

$$\text{б) гетерозис гипотетический: } \frac{F_1 - СР}{СР} \cdot 100; \quad (2)$$

где F_1 – среднее арифметическое показателя первого поколения (F_1) гибридов; ЛР – среднее арифметическое показателя лучшей родительской формы; СР – среднее арифметическое показателя обеих родительских форм.

Результаты исследований. Диапазон варьирования истинного гетерозиса зернового сорго по морфологическим признакам у гибридов на основе ЦМС-линий установлен в следующих пределах: «высота через 30 суток» - от -48,94% до 19,33%; «высота при созревании» - от -18,07% до 36,39%; «диаметр стебля у основания метелки» - от -72,63% до 19,13%; «диаметр стебля у основания растения» - от -52,91% до 50,45%. Интервал варьирования гипотетического гетерозиса изменялся в следующих пределах: «высота через 30 суток» - от -47,17% до 27,04%; «высота при созревании» - от -9,98% до 45,07%; «диаметр стебля у основания метелки» - от -66,67% до 30,48%; «диаметр стебля у основания растения» - от -38,07% до 65,35%.

Таблица 1 - Истинный и гипотетический гетерозис гибридов F_1 зернового сорго по морфологическим признакам, 2017 г (%)

Комбинации гибридов	Высота через 30 суток		Высота при созревании		Диаметр стебля у основания метелки		Диаметр стебля у основания растения	
	Г _{ист.}	Г _{гип.}	Г _{ист.}	Г _{гип.}	Г _{ист.}	Г _{гип.}	Г _{ист.}	Г _{гип.}
А ₂ КВВ 114/ Зенит	-14,11	-10,90	-18,07	-9,98	3,16	12,64	6,73	10,16
А ₂ КВВ 114/ Пищевое 35	-5,40	-2,05	36,39	45,07	-43,16	-38,64	-29,23	-25,00
А ₂ КВВ 114/ Волжское 44	-48,94	-47,17	-8,48	4,14	-45,26	-36,58	-43,52	-38,07
А ₂ КВВ 114/ Л 67/13	0,75	7,36	-12,39	-2,24	-46,31	-27,14	-48,19	-29,58
А ₂ КВВ 114/ Волжское 4	-15,89	-9,78	-7,17	8,18	-72,63	-66,67	-37,82	-25,00
А ₂ КВВ 114/ Меркурий	-7,91	-5,23	1,34	9,23	-40,00	-25,00	-30,57	-10,67
А ₂ КВВ 114/ Камелик	-12,82	-3,95	27,05	34,74	19,13	30,48	-27,98	-26,45
А ₂ КВВ 181/ Волжское 4	-11,01	2,46	15,75	32,51	-1,64	1,69	25,98	34,45
А ₂ КВВ 181/ Волжское 44	-36,08	-28,79	-5,92	5,10	-25,71	-18,75	-7,55	8,89
А ₂ КВВ 181/ Л 67/13	-20,34	-8,73	21,59	33,14	-1,72	9,61	50,45	65,35
А ₂ КВВ 181/ Камелик	19,33	21,98	-0,39	3,54	-27,82	-3,49	-20,54	-0,67
А ₁ Ефремовское 2/ Волжское 44	-8,65	-5,42	-1,66	3,55	-7,62	11,49	-52,91	2,09
А ₁ Ефремовское 2/ Волжское 4	18,37	27,04	4,47	7,09	-30,48	-16,09	-24,21	-3,43
А ₁ Ефремовское 2/ Пищевое 35	-1,66	1,91	1,08	26,38	-13,33	-2,15	-10,76	0
А ₁ Ефремовское 2/ Зенит	-21,51	-18,64	4,86	14,58	-19,05	-7,61	-17,94	9,40

Выводы. В эксперименте частота истинного гетерозиса у гибридов F₁ варьирует в зависимости от признака, а именно по высоте растений через 30 суток вегетации - 20,0%, высота растений при созревании – 53,3%, диаметр стебля у основания метелки – 13,3%, диаметр стебля у основания растений – 20,0%.

Частота гипотетического гетерозиса варьирует в пределах: по высоте растений через 30 суток вегетации – 33,3%, высота растений при созревании – 86,7%, диаметр стебля у основания метелки – 33,3%, диаметр стебля у основания растений – 46,7%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гужов Ю. Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений: учебное пособие / Ю. Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек; / Под ред. Ю. Л. Гужова. – М.: Изд-во РУДН, 1999. – 536.: ил.
2. Якушевский Е. С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench / Под ред. Е. С. Якушевского. – Л.: 1982. – 34 с.

УДК 633.174.1: 573.6

Старчак В.И., Жужукин В.И., Панкрашова Ю.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИЗУЧЕНИЕ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО ПО СЕЛЕКЦИОННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

В работе представлены результаты оценки комбинационной способности. Экспериментальная часть включала посев 48 гибридов F₁, 16 отцовских форм, 3 тестера. В процессе исследований установлено значимое различие сортообразцов по изучаемым признакам.

Ключевые слова: сорго, ОКС и СКС, гибрид, соцветие.

В селекции сорго важное значение уделяется отбору исходного материала не только по морфофизиологическим признакам и свойствам, но также и по показателям ОКС и СКС. Оценка селекционного материала по комбинационной способности позволяет оптимизировать использование родительских компонентов при создании высокогетерозисных гибридов.

Материал и методика. Сортообразцы и гибриды F₁ зернового сорго высевали на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Площадь делянки - 7,7 м², повторность – трехкратная. Размещение делянок рендомизированное [1]. Комбинационная способность сортов зернового сорго определялась по методу топкросса [3]. Схема скрещиваний включала 16 опылителей и три тестера (А2 КВВ 114, А2 КВВ 181, А1 Ефремовское 2). Измерения проводили по общепринятым методикам [2]. Статистическая обработка выполнена с помощью программы «AGROS 2.09».

Результаты исследований. По высоте растений высокий эффект ОКС выявлен у следующих сортообразцов: В-03-3003, Волжское 615, Кремовое, Волжское 4. Наибольшее значение эффекта ОКС по длине метелки установлено у сортообразцов: Восторг и Волжское 44 (таблица 1).

Выявлены сортообразцов, характеризующиеся отрицательными значениями эффектов ОКС по признакам – Азарт и Старт. Для получения сортов-синтетиков целесообразно использовать сортообразцы: Ассистент, Волжское 615, В-03-3003. С целью создания среднерослых гибридов зернового сорго с крупным соцветием и небольшой выдвинутостью ножки метелки следует использовать сорта Меркурий и Кремовое.

Таблица 1 – Эффекты ОКС сортообразцов зернового сорго, 2018 г.

№ п/п	Сортообразец	Высота растений	Длина метелки	Выдвинутость ножки метелки
1	Азарт	-3,74	-3,32	-2,17
2	Зенит	-5,29	-0,72	1,23
3	Волжское 4	8,18	-0,08	-0,23
4	Старт	-7,12	-1,06	-0,82
5	Кремовое	8,40	0,40	-0,01
6	Камелик	-12,52	0,73	-3,07
7	Ассистент	3,06	-0,07	1,06
8	Волжское 615	10,03	-0,67	1,66
9	В-03-3003	22,15	-0,14	0,28
10	Пищевое 35	-2,51	0,10	0,09
11	Волжское 44	-1,54	2,17	-2,43
12	Перспективный 1	-14,89	-1,04	1,43
13	Меркурий	5,14	1,70	-0,27
14	Топаз	4,06	-0,97	1,28
15	Гранат	-5,69	0,68	0,63
16	Восторг	-7,73	2,28	1,34
	F _{факт.ОКС}	86,28*	4,84*	2,66*

По высоте растений высокое значение дисперсии СКС было выявлено у сортов: Камелик, В-03-3003, Волжское 615, Ассистент. Высокое значение дисперсии СКС свидетельствует о варьировании значений у гибридов F1. Наибольшее значение дисперсии СКС по длине метелки установлено у сортообразцов: В-03-3003, Старт, Гранат, Пищевое 35, Камелик, Восторг (таблица 2). По признаку «выдвинутость ножки метелки» выделились сорта (Гранат, Перспективный 1, Старт, Кремовое).

Таблица 2 – Дисперсия СКС сортообразцов сорго по селекционным признакам, 2018 г.

№ п/п	Сортообразец	Высота растений	Длина метелки	Выдвинутость ножки метелки
1	Азарт	209,93	4,85	18,19
2	Зенит	240,68	0,55	9,48
3	Волжское 4	135,09	2,32	0,23
4	Старт	22,83	14,50	23,48
5	Кремовое	78,49	9,07	20,93
6	Камелик	1012,07	10,43	1,75
7	Ассистент	369,44	6,58	5,90
8	Волжское 615	361,59	1,94	2,57
9	В-03-3003	479,45	15,45	4,67
10	Пищевое 35	110,77	10,74	0,53
11	Волжское 44	155,57	4,21	0,09
12	Перспективный 1	304,78	8,02	30,74
13	Меркурий	12,78	1,09	14,97
14	Топаз	31,06	7,45	6,49
15	Гранат	26,38	13,86	34,90
16	Восторг	84,07	10,08	3,02
	F _{факт.СКС}	77,27*	6,71*	4,91*

С положительными эффектами СКС по всем изучаемым признакам выделены гибриды: А2 КВВ 114/Ассистент, А2 КВВ 181/Ассистент, А2 КВВ 181/Волжское 44, А1 Ефремовское 2/Азарт, А1 Ефремовское 2/Пищевое 35. Некоторые гибриды (А2 КВВ 114/ В-03-3003 и А1 Ефремовское 2/ Меркурий) отличаются высокими эффектами СКС по высоте растений и длине соцветия, но отрицательными значениями по выдвинутости ножки соцветия.

Выводы. Высокий эффектом ОКС по высоте растений выявлен у следующих сортообразцов: В-03-3003, Волжское 615, Кремовое, Волжское 4; по признаку «длина метелки» - Восторг, Волжское 44. Гибриды А2 КВВ 114/ В-03-3003 и А1 Ефремовское 2/ Меркурий отличались высокими эффектами СКС по высоте растений и длине соцветия, но отрицательными значениями по выдвинутости ножки метелки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 2011. – 336 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. вып.2 – М., 1989.
3. Савченко, В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В.К. Савченко // - Минск: Наука и техника, - 1984. - 223 с.

УДК 581.1

Субботин А.М., Нурпеисова А.С., Нарушко М.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр ТюмНЦ СО РАН, г. Тюмень, Россия.

ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИТОВ БАКТЕРИЙ ИЗ МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ПОРОД НА РАЗВИТИЕ МЕРИСТЕМНЫХ РАСТЕНИЙ *SALANUM TUBEROSUM*

Значительные территории Российской Федерации находятся в зоне «вечной» мерзлоты. Освоение природных ископаемых Субарктической и Арктической зон страны, изменение климатических условий приводит к деградации многолетнемерзлых пород (ММП). Вследствие этого, из ММП в современные экобиоценозы выносятся микроорганизмы, которые тысячелетиями сохранялись в мёрзлых породах и погребённых почвах, относящихся к более ранним геологическим эпохам, с отличными от современных климатическими и экологическими условиями. Изучение взаимодействия «реликтовых» микроорганизмов, подверженных длительной период времени криоконсервации в природных условиях, с современными представителями экосистем, мало изучены. Тем не менее, при таянии мерзлоты и деградации ММП, «реликтовые» микроорганизмы поступают в современные биоценозы, экосистемы более высокого уровня и взаимодействуют с их компонентами. Изучение подобных взаимодействий и их последствия имеет как фундаментальное, так и прикладное значение.

В Тюменском научном центре СО РАН создана коллекция микроорганизмов, выделенных из многолетнемерзлых пород Западной и Восточной Сибири (Коллекция почвенных микроорганизмов многолетнемерзлых пород Арктики (ПМММПА)). Используя бактериальные культуры из этой коллекции, нами проводятся исследования по изучению влияния «реликтовых» микроорганизмов на морфофизиологические, биохимические и цитогенетические показатели современных биологических объектов разного уровня организации, от одноклеточных организмов до высших растений и животных. При тестировании ряда бактериальных штаммов из ММП на культурных злаковых растениях показано, что около 30% из них оказывают положительное влияние на морфофизиологические, биохимические и адаптивные параметры растений [1, 2].

Метод клонального размножения широко применяется для получения безвирусного посадочного материала картофеля, однако его совершенствование с целью получения более крепких и более адаптированных растений для высадки в грунт является актуальной задачей [3]. Кроме этого, при работе с каллусными культурами и меристемными растениями удобно решать целый ряд вопросов, связанных с изучением взаимодействия в системе микроорганизм-растение, проводить наблюдение за развитием растений, изучать их морфофизиологические показатели в строго контролируемых условиях лабораторного культивирования.

Цель данной работы – оценка влияния вторичных метаболитов бактерий палеоэкосистем на морфологические показатели меристемных растений картофеля.

В работе использовали 3 штамма бактериальных культур: 875TS, 2-06-TS1, 10-50TS2,

выделенных из кернов ММП при бурении скважин в районе Тарко-Сале. Штаммы идентифицированы по 16S *rDNA* и депонированы в ВКПМ ФГУП ГосНИИГенетика (Москва): 875TS (B-12242) - *Bacillus cereus*; 2-06-TS1 (B-12402) - *Bacillus megaterium*; 10-50TS2 (B-12405) – *Achromobacter spanius*. Штаммы культивировали в пробирках на скошенном питательном агаре для культивирования широкого спектра микроорганизмов (ООО «НПЦ «Биокомпас-С» г.Углич, ТУ 9385-001-64786015-2012) при температуре +26°C в течение 72 часов. Затем культуру бактерий смывали с поверхности питательной среды стерильной дистиллированной водой. Плотность культур в смывах доводили до 1×10^9 м.к./мл. Смывы культур помещали в холодильник при +5°C на 5 суток, после чего проводили их фильтрацию через бактериальные фильтры фирмы «Millipor» с диаметром пор 0,22 мкм (*Durapore membrane filters, type 0.22 mm GV*).[4] Полученные фильтраты, содержащие метаболиты, использовали для дальнейшей работы. Общая масса пептидных комплексов в фильтратах определялась биуретовым методом и методом жидкостной препаративной хроматографии на хроматографе фирмы «Gilson») и составляла 200 мкг/мл.

Исследование влияния микробных метаболитов проводилось на меристемных растениях картофеля сорта «Новичок», селекции Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья ТюмНИЦ. Микроклоны получали, вырезая участок побега каллусных растений с пазушной почкой размером 15 мм, с последующим их культивированием на среде Мурасиге-Скуга без гормонов. На поверхность среды, после высадки микрочеренков, добавляли по 250 мкл раствора бактериальных метаболитов (50 мкг по пептидным комплексам). В контрольном варианте, в том же объёме, добавляли отфильтрованный смыв с поверхности питательного агара для культивирования микроорганизмов.

Через 10 дней от начала опыта наблюдали: в контроле - у растений 3 - 5 корешков от 0,4 до 20 мм; метаболиты 2-06-TS1 – у 80% по 1-3 толстых коротких корешка до 3 мм, у 20% - наблюдаются корневые зачатки; метаболиты 10-50TS2 – у 20% по 1-3 коротких корешка до 3 мм, у 20% - наблюдаются корневые зачатки, у оставшихся 40% растений задержка закладки корневой системы; метаболиты 875TS – у 40% растений короткие, толстые от 2 до 15 мм корешки, у 60% наблюдаются корневые зачатки. Растения во всех вариантах опыта крепкие, высотой 2,5-3 см.

Через 25 дней от начала опыта: в контроле высота растений 5 - 10 см, среднее количество корней 4,0 при длине 3,2 см; метаболиты 2-06-TS1 - высота растений от 4 до 10 см, в массе ниже контрольного варианта, среднее количество корней 2,8 при длине 2,9 см; метаболиты 10-50TS2 – высота 80% растений 4-5 см, ниже контроля и варианта с метаболитами 2-06-TS1, среднее количество корней 2,3 при длине 0,6 см; метаболиты 875TS – высота растений от 4 до 10 см, среднее количество корней 3,9 при длине 3,2 см. Достоверных отличий от контроля нет.

Результаты проведённого эксперимента свидетельствуют о том, что меристемные культуры растений картофеля могут успешно использоваться для биотестирования биологической активности метаболитов микроорганизмов ММП. Показано, что метаболиты некоторых штаммов бактерий из ММП в указанных концентрациях могут вызывать угнетение роста и задержку развития корневой системы меристемных растений. Наибольший ингибирующий эффект проявили метаболиты штамма 10-50TS2. Данным методом можно производить скрининг бактериальных штаммов из ММП для поиска продуцентов биологически активных веществ с последующим их применением в биотехнологии растительных культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Субботин А.М., Нарушко М.В., Симонова Е.О. Отбор штаммов бактерий, выделенных из многолетнемёрзлых пород, по влиянию на адаптивные показатели растений // В сборнике: Арктика, Субарктика: мозаичность, контрастность, вариативность криосферы. Труды международной конференции. 2015. С. 372-374.

2. Субботин А.М., Нарушко М.В., Боме Н.А., Петров С.А., Мальчевский В.А., Габдуллин М.А. Влияние микроорганизмов из многолетнемерзлых пород на морфофизиологические показатели яровой пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 5. С. 666-672.

3. Каргаполова К.Ю., Ткаченко О.В., Бурыгин Г.Л. Использование микроорганизмов для повышения эффективности метода клонального микроразмножения картофеля // В сборнике: Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология. XI Международная конференция. 2018. С.86.

4. Работа выполнена по госзаданию, согласно Плану НИР ТюмНЦ СО РАН на 2018-2020 годы, протокол № 2 от 8.12.2017 (Приоритетное направление IX.133. Программа IX.133.1. Проект: IX.133.1.4. Криобиологические процессы на суше и в прибрежной части Карского моря в условиях повышения среднегодовых температур).

УДК 633.491: 631.532/535

Ткаченко О.В., Ивакин О.В., Ткаченко С.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ МИНИКЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАЩИЩЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В представлен экономической эффективности выращивания микрорастений картофеля и получения мини-клубней в защищенных условиях летней теплицы и аэропонной установки.

Ключевые слова: картофель, микрорастения, мини-клубни аэропоника, теплица.

Картофель – одна из наиболее важных сельскохозяйственных культур. Площадь, занимаемая картофелем в мировом земледелии, превышает 18 млн. га. Посевные площади, занятые под выращивание картофеля в России в течение последних 8 лет находятся на относительно стабильных отметках и составляют 2,1 – 2,2 млн. га. Лидирующие позиции по производству картофеля в России занимают Центральный и Приволжский федеральные округа, на долю которых пришлось 27,3% и 26,5% от общих валовых сборов по стране в 2012 году. Высокий потенциал современных сортов картофеля (до 40т/га и более) не реализуется в полной мере. Урожайность в течение последних пяти лет в среднем по России составляет свыше 130 ц/га уборной площади. Средняя урожайность в Саратовской области по годам не превышает 12-15 т/га [1]. В значительной степени это связано с низким качеством посадочного материала.

Значимы прогресс в изучение и производство этой культуры вносят методы и приемы биотехнологии. Особенности биологии картофеля: вегетативное размножение, полиплоидный геном и сложный характер наследования при генеративном воспроизводстве – являются причиной преимущественного внедрения передовых генетических и биотехнологических методов в процесс селекции и семеноводства этой культуры. ГОСТ 33996-2016 включает обязательный этап – получение оригинального исходного материала: микрорастений, микроклубней и мини-клубней, биотехнологическим путем на основе культивирования *in vitro* апикальных меристем [2].

Биотехнология картофеля началась в середине XX столетия с разработки способов получения здорового семенного материала, тогда как изучение коллекций сортов и линий картофеля на поражение вирусными бо-лезнями началось еще в начале прошлого века. Только около 16% сортов проявляют иммунитет, то есть несут вирусы, но не проявляют признаков заболеваний. Следовательно, проблема создания оздоровленных коллекций сортов картофеля имеет первостепенное значение для семеноводства этой важнейшей культуры.

Современные методы микрклонального размножения позволяют получать от 100 тыс.

до 1 млн. клонов в год от единичных эксплантов. Биотехнологические методы культивирования клеток и тканей *in vitro* способны обеспечить потребность в оздоровленном посадочном материале картофеля.

Саратовское Правобережье относится к числу благоприятных по природно-климатическим условиям районов Среднего Поволжья для возделывания картофеля, что определяет его важное народно-хозяйственное значение в регионе. Однако особенности природно-климатических факторов: высокие дневные температуры и связанное с ним быстрое распространение переносчиков возбудителей, существенно повышают риск заражения растений. По данным ВНИИКХ имени А.Г. Лорха в Поволжье повторное заражение картофеля и накопление инфекции до экономически значимого порога наступает в течение 2-3 лет, а у восприимчивых сортов даже 1 года, что практически сводит усилия по оздоровлению сортов на нулевой уровень [3]. При расчете экономической эффективности производства оздоровленного посадочного материала картофеля при производстве мини-клубней в летней каркасной теплице и аэропонной установке расчет производили исходя из урожайности миниклубней со 100 м² площади выращивания растений сорта Невский.

Мини-клубни картофеля получали в летней каркасной теплице в УНПК Агроцентр ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и в аэропонной установке «Урожай 9000» на кафедре растениеводства селекции и генетики, а также в К(Ф)Х Ивакин О.В. Духовницкого района Саратовской области. Расчет экономической эффективности выращивания миниклубней в теплице и аэропонной установке представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Экономическая эффективность выращивания миниклубней в теплице и аэропонной установке

Показатели	Получение миниклубней в теплице		Получение клубней в аэропонной установке
	без адаптации мериклонов	с адаптацией мериклонов	
Урожайность, шт/м ²	59	61	330
Прямые затраты, руб./ м ²	350	350	2000
Урожай миниклубней*	8850	9150	495
Общие затраты*	70000	70000	3000
Расчетная себестоимость руб./шт	7,9	7,6	6,1

Сбор клубней с 1 растения в теплице составлял около 5 шт. На 1 м² теплице выращивается 12 растений, следовательно продуктивность составляет 60 шт./м², с учетом технологических особенностей теплица площадью 200 м² позволяет получить до 9000 миниклубней в год. Затраты на производство миниклубней в летних каркасных теплицах с покрытием из синтетического материала составляют около 350 руб/м² в год, затраты на всю площадь теплицы площадью составляют 70000 руб. в год. Себестоимость одного клубня составляет 7,7 руб.

В аэропонной установке основу затрат составляют расходы на электроэнергию. Расчеты показывают, что за 14 недель при 12-часовом режиме освещения затраты электроэнергии составляют 1680Вт x 12ч x 98 дней=1975,68 кВт. На м² полезной площади затраты на электроэнергию составляю 395,13 кВт. С учетом затрат на кондиционирование помещения и прочие энергетические затраты общий расход составит 450 кВт. Общий объем затрат на 1 м² полезной площади аэропонного блока составляет порядка 2000 руб за цикл выращивания. Продуктивность одного растения в аэропонной установке составляет в среднем 7,8 клубней. С учетом особенностей аэропонной установки схема посадки растений является более плотной, чем в теплице. Поэтому продуктивность с 1 м² составляет 330 миниклубней за одну ротацию. В результате себестоимость одного миниклубня составляет 6,06 руб.

Для производства сопоставимого с тепличным количества миниклубней за 3 цикла выращивания в год необходимо иметь аэропонные установки общей площадью всего 9 м², или 6 установок «Урожай». Урожай миниклубней определяются на полезную площадь 150 м² теплицы, общие затраты для всей теплицы 200 м², для аэропонной установки на 1

комплекс. Условный чистый доход и уровень рентабельности не рассчитываются, так как первое поколение миниклубней являются высшей репродукцией - оригинальным семенным материалом и не предназначены для реализации. Сравнение расчетной себестоимости миниклубней показывает, что процесс производства миниклубней в аэропной установке не только обеспечивает гарантированное качество продукции с сохранением чистоты от инфекций, но и экономически оправдано, так как снижает себестоимость миниклубня на 1 рубль, по сравнению с тепличным способом производства.

В реальном технологическом процессе необходимо сочетание двух представленных вариантов производства миниклубней: аэропный в осенне-зимне-весенний период и тепличный в летний период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нарушев В.Б., Ю.А. Иванов, С.А. Преймак //Технологии получения высоких урожаев картофеля в Саратовской области, Саратов.2011-48 с.
2. ГОСТ 33996-2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. М.: Стандартинформ, 2017. 31 с.
4. Анисимов Б.В. Современное безвирусное семеноводство картофеля в условиях чистых фитосанитарных зон: ситуация в России и международный опыт / Картофелеводство. Сборник научных трудов. Материалы международной научно-практической конференции «Методы биотехнологии в селекции и семеноводства картофеля» / ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии; - М., 2014. С. 93-106.

УДК 581.163:633.15

Цветова М.И., Эльконин Л.А., Панин В.М., Мавлютова Л.И., Сарсенова С.Х.
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ВЫЯВЛЕНИЕ АВТОНОМНОГО И ПСЕВДОГАМНОГО АПОМИКСИСА У КУКУРУЗЫ

У многих видов покрытосеменных растений выявлен апомиксис – способ размножения, при котором зародыш семени развивается партеногенетически из неоплодотворённой яйцеклетки. В результате формируется потомство, генетически идентичное родительской форме. Если удастся использовать это явление в селекции, эффект может быть значительным, так как при нередуцированном апомиксисе отсутствует мейотическая рекомбинация генов, и, следовательно, удачные генотипы смогут сохраняться в ряду поколений (Savidan, 2000; Barcaccia, Albertini, 2013; Abdi et al., 2016, etc). Однако данные об апомиксисе у важнейших культурных злаков в литературе немногочисленны. В частности, это касается кукурузы, по отношению к которой термин «апомиксис» часто употребляется при описании редуцированной формы – гаплоидии.

Наиболее перспективным методом получения апомиктических форм культурных растений считается интрогрессия генов апомиксиса от диких родственных видов, в частности, для кукурузы от *Tripsacum dactyloides* L. (Sokolov, Khatypova, 2000). Были получены гибриды, которые проявляли апомиксис, но отличались по морфологическим и хозяйственным признакам от кукурузы, причем потеря хромосом трипсакума приводила к утрате апомиктических потенций (Белова и др., 2010). Представляется, что апомиктические потенции у кукурузы можно повысить, сочетая в одном генотипе гены, детерминирующие формирование нередуцированных зародышевых мешков, с генами партеногенеза.

Ранее мы выявили линии кукурузы, обладающие повышенной частотой диплоидных зародышевых мешков (Цветова и др., 2016). Эти линии (В 47, ХЛГ 1258, Коричневый

маркёр) были скрещены с линиями серии АТ на разных типах цитоплазм. У исходной линии АТ-1 установлена высокая частота гаплоидного партеногенеза (Enaleeva, Turnov, 1997). Гибриды F1 были самоопылены. Предполагалось, что в F2 должны были возникнуть рекомбинанты, несущие в гомозиготном состоянии гены нередукции и партеногенеза.

С целью выявления таких генотипов гибриды F2 в 2017 г. были опылены тетраплоидной линией Чёрная Тетра, несущей маркерный ген тёмной окраски эндосперма. Мы предполагали, что при оплодотворении нередуцированных зародышевых мешков диплоидной пыльцой тетраплоидной линии будут получены зерновки с гибридным (маркированным) гексаплоидным эндоспермом и диплоидным партеногенетическим зародышем (псевдогамный апомиксис). Наибольшее количество зерновок было получено у гибридов F2 между линиями В47 и АТ на цитоплазме ГПЛ (ГПЛ АТ), причём зерновки сформировались не только на опылённых, но и на неопылённых початках (табл.1). На неопылённых початках были отмечены только жёлтые зерновки (окраска, характерная для исходных линий и гибридов F1). На опылённых початках наряду с жёлтыми были отмечены зерновки с тёмным – маркированным – эндоспермом.

Таблица 1 – Завязываемость семян у гибридов F2 В 47/ГПЛ АТ

Число проанализированных початков	Число початков с зерновками						
	Всего	С числом зерновок, шт					
		Всего	1-5	6-15	16-30	30-100	≥ 100
Опылённых пыльцой линии ЧТ ¹	19	9 (47,4%)	2	1	1	2	3
Неопылённых	16	3 (18,7%)	1	-	-	1	1

Примечание: ¹ ЧТ – тетраплоидная линия Чёрная Тетра

В 2018 г. было проанализировано потомство опылённых и неопылённых початков. В потомстве, полученном от неопылённых початков, по фенотипическим признакам выявлены только диплоидные и гаплоидные матроклинные растения. В потомстве опылённых початков наряду с матроклинные растениями, развившимися из жёлтых зерновок, выявлены как диплоидные матроклинные (псевдогамный апомиксис), так и диплоидные гибридные растения, развившиеся из тёмных зерновок (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика потомства, полученного с неопылённых и опылённых тетраплоидами початков гибридов F2 В47/ГПЛ АТ

№	Исходное растение	Число растений		
		Всего	Матроклинных (%)	Гибридных
7	51-1-16 неопылённое	7	7 (100,0)	-
8	51-2-13 неопылённое	11	11 (100,0)	-
9	51-4-10 неопылённое	11	11 (100,0)	-
10	51-6-16 неопылённое	9	9 (100,0)	-
11	51-2-1 × ЧТ	5	3 (60,0)	2
12	51-2-2 × ЧТ	6	5 (83,3)	1
13	51-2-11 × ЧТ	11	6 (54,5)	5
14	51-3-1 × ЧТ	10	9 (90,0)	1
15	51-5-7(2) × ЧТ	9	-	9
60	51-5-6 × ЧТ	12	8(66,7)	4

Формирование зерновок с немаркированным эндоспермом, также как наличие в потомстве опылённых и неопылённых початков растений материнского типа, указывают на возникновение, по крайней мере, части зерновок за счёт автономного апомиксиса.

Диплоидные гибриды возникли, очевидно, благодаря формированию гаплоидных пыльцевых зёрен у тетраплоидов в результате соматической редукции, что ранее наблюдалось у полиплоидов *S. halepense* (Linn.), *Pennisetum americanum* (L.) Leeke, *Sorghum bicolor* L., *Zea mays* L., и др. (Raman, Krishnaswami, 1955; Rao, Nirmala, 1986; Цветова и др., 2016 и т.д.).

С целью верификации апомиктической природы растений, возникающих в скрещиваниях линий, несущих элементы апомиксиса, была проведена работа по выявлению ДНК-маркеров, различающих линии кукурузы, используемые в экспериментах. Выявлен SSR-маркер UMC-

1555, надежно дифференцирующий тетраплоидную линию-опылитель ЧТ от других линий кукурузы. ПЦР-анализ с праймерами к этому маркеру показал, что у линии ЧТ наблюдается фрагмент ≈ 120 п.н., тогда как у других линий этот фрагмент отсутствует, причем линия ЧТ является гомозиготной по данному маркеру.

ПЦР-анализ с использованием УМС1555 показал, что среди потомства, полученного из семян, завязавшихся на початках растений F2 В47/ГПЛ АТ, опыленных пыльцой линии ЧТ, наблюдаются растения, в геноме которых присутствует отцовский маркер (т.е. гибриды, рис. 1, трек 14), а также растения, у которых отцовский маркер отсутствует, развившие, по-видимому, в результате апомиксиса (рис. 1, трек 13). Примечательно, что у некоторых зерновок, из которых были получены апомиктические растения, в эндосперме отцовский маркер также отсутствовал, что свидетельствует об автономном развитии эндосперма у таких зерновок (рис. 1). Результаты ПЦР-анализа и фенотипического анализа потомства растений F2 В47/ГПЛ АТ, опыленных пыльцой линии ЧТ согласуются между собой.

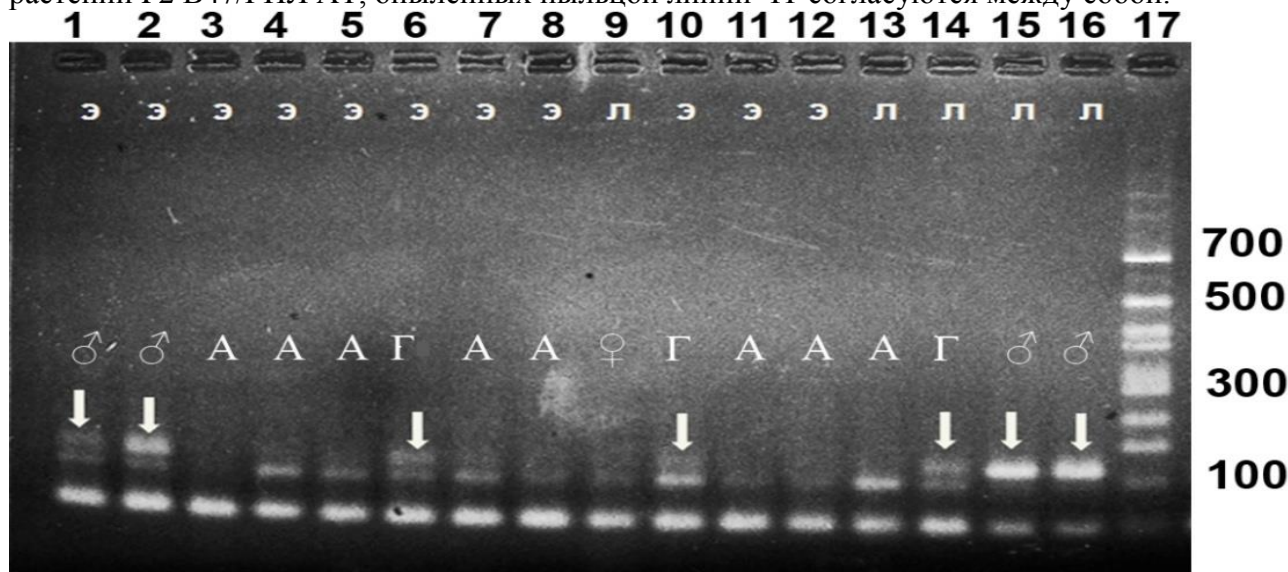


Рисунок 1 - ПЦР-анализ геномной ДНК проростков и эндосперма из зерновок, завязавшихся на початке гибрида F2 В47/ГПЛ АТ, опыленного пыльцой тетраплоидной линии Черная Тетра (ЧТ): 1, 2 – эндосперм зерновок ЧТ; 3 – эндосперм зерновки №III-2; 4 – эндосперм зерновки №III-4; 5 – эндосперм зерновки №III-5; 6 – эндосперм зерновки №III-6; 7 – эндосперм зерновки №III-7; 8 – эндосперм зерновки №III-9; 9 – лист материнского растения гибрида F2 В47/ГПЛ АТ; 10 – эндосперм зерновки №III-10; 11 – эндосперм зерновки №III-11; 12 – эндосперм зерновки №III-12; 13 – лист проростка из зерновки №III-7; 14 – лист проростка из зерновки №III-10; 15, 16 – листья проростков линии ЧТ; 17 – маркеры фрагментов ДНК.

Маркерный фрагмент линии-опылителя ЧТ (♂) отмечен белой стрелкой. ДНК из эндосперма и из листа обозначена буквами Э и Л, соответственно. ДНК из эндоспермов и листьев зерновок и проростка, имеющих предположительно апомиктическое происхождение, обозначена буквой А. ДНК из эндоспермов и листа проростка, имеющих гибридное происхождение, обозначена буквой Г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белова И.В., Тараканова Т.К., Абдырахманова Э.А., Соколов В.А., Панихин П.А. Хромосомный контроль апомиксиса у гибридов кукурузы с гамаграссом // Генетика. – 2010. – Т. 46, № 9. – С. 1188-1191.
2. Цветова М.И., Эльконин Л.А., Ю.В. Итальянская. Диплоидно-тетраплоидные скрещивания как инструмент для получения апомиктических растений кукурузы // Российский сельскохозяйственный журнал. – 2016. – №2-3. – С.3-7.
3. Abdi S., Shashi, Dwivedi A., Bhat V. Harnessing apomixis for heterosis breeding in crop improvement // In: Rajpal V.R. et al. (ed.): Molecular breeding for sustainable crop improvement, sustainable development and biodiversity. P. 79-99. Springer Intern. Publ., Switzerland. – Chapter 4. – 2016. – P. 79-99.
4. Barcaccia G., Albertini E. Apomixis in plant reproduction: a novel perspective on an old dilemma // Plant Reprod. – 2013. – V. 26. – P. 159–179.

5. *Enaleeva N.Ch., Tyrnov V.S.* Cytological manifestation of apomixis in AT-1 plants of corn // *Maize Genetics Coop. Newsletter.* – 1997. – N71. – P. 74-75.
 6. *Raman V.S., Krishnaswami N.* A chromosomal chimera in *S. halepense* (Linn.) // *Indian J. Agric. Sci.* – 1955 – P. 45-50.
 7. *Rao Panuganty N., Nirmala A.* Chromosome numerical mosaicism in pearl millet (*Pennisrtum americanum* (L.) Leeke) // *Can. J. Genet. Cytol.* – 1986. – V.28. – P. 203-206.
 8. *Savidan Y.H.* Apomixis: Genetics and breeding // *Plant. Breed. Rev.* – 2000. – V.18. – P. 13–86.
- Sokolov V.A., Khatypova I.V.* The development of apomictic maize: update, problem and perspective // *Acta Biol. Yugoslavica. Ser. E Genetika.* – 2000. – V. 32. – P. 331–353.

СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ»

УДК 630*232.322:631.559:633.15(470.44)

Данилов А.Н., Летучий А.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПОЧВЕННАЯ И РАСТИТЕЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПИТАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА И УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ В РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЗАВОЛЖЬЯ

В природной зональности степного Поволжья с целью повышения продуктивности богарного гектара необходим переход к эффективным формам земледелия, что связано с осуществлением ряда мероприятий, среди которых большое значение имеют современные посевы кормовых культур по фону экологически безопасных систем удобрений и приемам основной обработки почвы, так как в последние годы, низкая обеспеченность почв питательными веществами превратилась, в основную научно-производственную проблему, от решения которой зависит не только увеличение урожайности, но и стабильность валовых сборов, как зерна, так и кормов [1, 5, 6].

Для изучения этого вопроса в 2016 г. нами были заложены стационарные полевые опыты, которые проводились до конца 2018 г. в АО «Цель» Краснокутского района Саратовской области. Почвы опытного участка темно-каштановые тяжелосуглинистые с содержанием гумуса в пахотном горизонте от 3,8 до 4%. Они имеют низкую обеспеченность азотом, фосфором и высокую калием. Размер делянки 0,4 га, учетная площадь – 300 м², повторность четырехкратная. Предшественником кукурузы была яровая пшеница. Исследования проводили на ресурсосберегающих обработках почвы в посевах кукурузы (Корифей – гибрид кукурузы KWS).

Схема опыта: 1. Зябь (вспашка на глубину 25-27 см плугом ПЛН-8-35 (контроль без удобрений); 2. Улучшенная зябь (сочетание минимальной обработки почвы БДМ – 6х4 на глубину 8-10 см + вспашка на глубину 25-27 см + солома + N₅₀; 3. Минимальная обработка почвы дискатором БДМ-6х4 на глубину 10-12 см + солома + N₅₀; 4. Консервирующая обработка почвы на глубину 25-27 см глубокорыхлителем SSD – 4 + солома + N₅₀. Основную роль в накоплении нитратного азота играет зяблевая вспашка и запасы доступной влаги по изучаемым способам основной обработки почвы. Особенно наглядно данная зависимость просматривалась на кукурузе, высеваемой по различным приемам основной обработки почвы в засушливые годы в условиях Заволжья. На вариантах, где проводилась минимальная и консервирующая обработка почвы, наблюдалась снижение количества нитратного азота в горизонте почвы 0-30 см (табл.1).

Таблица 1

Влияние обработки почвы и удобрений на содержание нитратного азота при возделывании кукурузы, мг/кг

Варианты опыта	Перед посевом				Перед уборкой			
	слой почвы, см							
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
Зябь (контроль)	12,3	10,6	9,1	10,7	5,0	4,2	3,4	4,2
Улучшенная зябь БДМ – 6х4 + вспашка + солома + N ₅₀	14,2	11,9	10,0	12,0	6,2	3,8	3,7	4,6
Минимальная обработка БДМ-6х4 + солома + N ₅₀	9,6	8,9	9,4	9,3	3,6	2,7	3,3	3,2
Консервирующая обработка + солома + N ₅₀	9,8	9,1	8,5	9,1	3,4	3,0	2,6	3,0

Выявленная зависимость наблюдалась как перед посевом кукурузы, так и перед ее уборкой, а ведь от содержания нитратного азота в первую очередь зависит урожайность кукурузы и качество получаемой продукции. Перед посевом кукурузы содержание нитратного азота на контроле составило 10,7 мг/кг почвы или 55,5 кг/га, то на варианте с минимальной обработкой почвы содержание доступного азота до 9,3 мг/кг почвы и составило 46,5 кг/га, что ниже контроля на 9,0 кг/га. Произошло снижение нитратного азота и на варианте, где применялась консервирующая обработка почвы до 9,1 мг/кг почвы. Улучшенная зябь превосходила контроль по содержанию нитратного азота [2, 4].

В засушливых условиях Заволжья применение ресурсосберегающих приемов основной обработки почвы привело к снижению урожайности кукурузы. При минимальной обработке почвы урожайность кукурузы была ниже контроля на 19,3%. Консервирующая обработка почвы способствовала снижению урожайности зеленой массы кукурузы на 13% по сравнению с зяблевой вспашкой (табл.2).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы кукурузы (2016-2018гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Зябь (контроль)	22,3	-	-
Улучшенная зябь БДМ – 6х4 + вспашка + солома + N_{50}	29,0	6,7	30,0
Минимальная обработка БДМ-6х4 + солома + N_{50}	18,0	-4,3	19,3
Консервирующая обработка + солома + N_{50}	19,4	-2,9	13,0

Данная технология возделывания кормовых культур сделает земледелие нашего региона более устойчивым и менее зависимым от гидротермических условий степного Заволжья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние удобрений на урожайность кукурузы в условиях сухостепного Заволжья / А.Н. Данилов, А.В. Летучий // Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию создания кафедры «Землеустройство и кадастры» и 70-летию со дня рождения основателя кафедры, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Туктарова Б.И. – Саратов, 2015. С. 447-449.
2. Голубев, А.В. Удобрять не разрушая / А.В. Голубев, – Саратов: Приволж. кн. изд-во 1990. – 200 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1985. – 4-е издание., переработ. и доп. - 416 с.
4. Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. Учебник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. — 720 с.
5. Научное обеспечение кукурузоводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 3. – С. 4-5.
6. Низкозатратная система удобрений в современной технологии нута и кукурузы / А.Н. Данилов, А.В. Летучий // Научное обозрение. 2015. – № 19. – С. 26-29.

Еркаева И.Н., Летучий А.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАВОЛЖЬЯ

Важнейшим элементом продуктивности ячменя являются экологические факторы природной зональности Заволжья, среди которых основу составляет запасы продуктивной влаги и приемы основной обработки почвы [1, 2, 3, 4].

Нами изучались следующие приемы основной обработки почвы под яровой ячмень. Схема опыта: 1. Вспашка ПЛН-5-35 на глубину 25-27 см (контроль); 2. Плоскорезная обработка КПП-250 на глубину 25-27 см; 3. Обработка БДМ 3х4 + КПП-250 на глубину 25-27 см (консервирующая обработка без мульчирования); 4. Обработка БДМ 3х4 + КПП-250 на глубину 25-27 см + соломенная мульча (консервирующая обработка с мульчированием);

Площадь делянки 0,5 га. Повторность опытов - четырехкратная. Расположение делянок - рендомизированное.

Экспериментальная работа выполнялась в 2016-2018 гг. на полях КФХ «Золотое» Краснокутского района Саратовской области.

Почвы опытного участка – темно-каштановые по гранулометрическому составу тяжелосуглинистые с высокой влагоемкостью и водоудерживающей способностью. По агроклиматической характеристике территория хозяйства расположена в VI Левобережной микрозоне. Данная микрозона характеризуется засушливым, жарким климатом. Средняя температура воздуха по многолетним данным составляет 4,7° С. Среднегодовое количество осадков 317 мм, характерной чертой которого является неравномерное распределение осадков по годам и в течение вегетации.

В засушливых районах Заволжья снегозадержание имеет большое значение. Оно увеличивает водные запасы в почве и снижает сток талых вод.

При общем недостатке атмосферных осадков снежный покров в Заволжье характеризуется малой мощностью. Высота снежного покрова в Краснокутском районе по многолетним данным не превышает 23 см. Это объясняется не только малым количеством выпадающих осадков, но и сдуванием снега с полей.

Высота снежного покрова на первую декаду марта 2016 года составила 18 см. На различных вариантах опыта установлено, что на варианте с применением отвальной вспашки высота снегового покрова в 2017 году составляла 15 см, в 2018 году - 10 см, на варианте с плоскорезной обработкой соответственно 27 и 24 см. Значительно меньше снежный покров был в 2018 году и изменялся от 10-14 см и на вариантах с консервирующей обработкой- 17 и 11 см соответственно.

Таким образом, на вариантах с плоскорезной обработкой почвы снега накопилось соответственно по годам в 1,6 и 2,2 раза больше, чем на варианте с консервирующей обработкой, и в 1,8 и 2,4 раза по сравнению с отвальной вспашкой. Этому способствовали сохранившиеся стерневые остатки при проведении плоскорезной обработки почвы.

Немало важное значение на формирование урожая ячменя имеет влажность в почве как перед посевом так и в течении вегетации культуры.

Различные приемы основной обработки почвы оказывали заметное влияние на увлажнение почвы весной. Более высокая влажность почвы отмечена на вариантах с плоскорезной и консервирующей обработкой почвы и составила 21,8 и 21,7% от АСП. Самая низкая влажность наблюдалась на отвальной вспашке во все год исследования и по всем изучаемым фазам роста и развития культуры.

Более эффективное накопление и сохранение влаги обеспечила консервирующая обработка с мульчированием. Это преимущественно было обеспечено благодаря мульчированию, которое

увеличивает отражающую способность поверхности почвы и тем самым уменьшает непродуктивный расход влаги на испарение с поверхности почвы.

Таким образом, применение консервирующей обработки почвы с соломенной мульчей и плоскорезной с сохранением пожнивных остатков до 90% способствуют большему накоплению влаги в почве, что, в конечном счете, сказывается на урожайности ячменя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данилов А.Н., Летучий А.В. Роль обработки почвы на формирование урожайности яровой пшеницы // Состояние и перспективы инновационного развития АПК: сборник научных статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова». – Саратов, 2013. С. 136-138.

2. Данилов А.Н., Летучий А.В., Шагиев Б.З. Влияние удобрений и обработки почвы на элементы ее плодородия и урожайность яровой пшеницы на черноземах Поволжья // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 46-53.

3. Данилов А.Н., Летучий А.В., Кульков В.Ф. Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры общего земледелия. – Саратов. 2004. С. 140-141.

4. Уполовников Д.А. Земледелие и плодородие почвы /Д.А. Уполовников [и др.] – Саратов, 2015. – 122 с.

УДК 631.51.01:631.559:633.15(470.4)

Каневцева О.А., Летучий А.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАВОЛЖЬЯ

Обработка почвы является важным технологическим процессом в технологии выращивания всех сельскохозяйственных культур. Кукуруза по своей биологии является растением, которое для развития своей корневой системы требует рыхлого сложения почвы. С этой точки зрения заслуживает внимания изучение различных способов обработки, особенно в условиях Заволжья [2, 3, 4, 5].

Исследования проводились в УНПО «Поволжье» Энгельсского района Саратовской области на темно-каштановых почвах в течение 2016-2018 годов.

Данная местность характеризуется засушливым климатом.

Ежегодная сумма осадков 317 мм. Характерной чертой является неравномерное распределение осадков по годам и в течение года.

Одним из агротехнических факторов, определяющим продуктивность сельскохозяйственных культур является основная обработка почвы.

Для изучения влияния основной обработки почвы на продуктивность кукурузы был заложен опыт по следующей схеме: 1. Вспашка на 20-22 см плугом ПЛН-5-35; 2. Вспашка на 30-32 см плугом ПЛН-5-35; 3. Комбинированная обработка SSD-4 на глубину 30-32 см; 4. Плоскорезная обработка КПП-250 на глубину 30-32 см.

Площадь делянки 162 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное.

Для наблюдений и исследований были использованы общие методические указания по проведению полевого опыта. Экспериментальные данные обрабатывались методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов на компьютере (Б.А. Доспехов, 1985).

В среднем за годы исследований урожайность зерна кукурузы по вспашке на 20-22 см равнялась 2,92, по глубокой вспашке 3,64, по комбинированной обработке 3,25, плоскорезному рыхлению 3,13 т/га (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность зерна кукурузы в среднем за годы исследований по различным способам обработки почвы

Варианты опыта	Урожайность зерна, т/га			Прибавка к контролю	
	2017 г	2018 г	средняя	т/га	%
Вспашка на 20-22 см	3,14	2,70	2,92	-	-
Вспашка на 30-32 см	3,95	3,33	3,64	0,72	24,7
Комбинированная обработка	3,47	3,03	3,25	0,33	11,3
Плоскорезная обработка	3,35	2,91	3,13	0,21	7,2
НСР ₀₅	0,052	0,044			

При использовании глубокой вспашки прибавка по сравнению с вспашкой на 20-22 см составила 0,72 т/га или 24,7%, при комбинированной обработке 0,33 т/га или 11,3%, а при плоскорезной обработке 0,21 т/га или 7,2%.

Таким образом, при возделывании кукурузы на зерно стабильный и высокий урожай зерна обеспечивает вспашка на глубину 30-32 см. При этой вспашке лучше заделывалось органическое вещество пожнивных остатков, что благоприятствовало окультуриванию не только пахотного, но и подпахотного слоев.

Это также сыграло положительную роль в увеличении урожайности зерна кукурузы. Отзывчивость кукурузы на глубокую вспашку объясняется требовательностью этой культуры к хорошей аэрации глубоких горизонтов.

Выводы. Исходя из результатов исследований при возделывании кукурузы на зерно, на темно-каштановых почвах можно порекомендовать проводить вспашку на глубину 30-32 см. Но в условиях дефицита материальных и энергетических ресурсов следует использовать комбинированную обработку и высевать наиболее устойчивую к биотическим и абиотическим стрессам гибрид Премия 190 МВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов // 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Иванов П.К. О системе обработки почвы в Поволжье // Степные просторы. 1974. №7. – С. 8-10.
3. Кирдин В.Ф. Комбинированная система основной обработки почв // Степные просторы. 1984 № 4-5. – С. 32-33
4. Уполовников Д.А. Земледелие и плодородие почвы / Д.А. Уполовников [и др.] – Саратов, 2015. – 122 с.
5. Шестеркин Г.И., Денисов К.Е., Летучий А.В. Энергетическая модель возделывания кукурузы // Научное обоснование расширения посевов сорговых культур и кукурузы на зерно в засушливых районах Юго-востока России и стран СНГ: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2003. - С. 225-229.

Кривец О.А., Нагаева Б.М., Губов В.И.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТЕМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Саратовское Левобережье издавна является традиционной зоной выращивания яровой пшеницы в степном Поволжье. В последнее десятилетие в связи с повышением засушливости летнего периода, роль яровой пшеницы незаслуженно снижается. Однако при получаемой в зоне и низком качестве зерна яровая мягкая пшеница должна сохранять необходимую долю в структуре зерновых культур.

Опыт по изучению эффективных приемов удобрения яровой пшеницы в условиях Саратовского Заволжья был заложен в хозяйстве АО «Зоринское», Марксовского района Саратовской области по следующей схеме: 1) Контроль (без удобрений); 2) $N_{20}P_{40}$; 3) $N_{20}P_{40}$ +Полидон *НПК*; 4) $N_{20}P_{40}$ +Полидон + *НПК* + Полидон Био зерновой.

Площадь делянок 57,6 м², расположение рендомизированное. На опытном участке высевалась яровая пшеница сорта «Марина». Агротехника возделывания яровой пшеницы была общепринятой для зоны проведения исследований.

В качестве азотных удобрений применяли аммиачную селитру, для обеспечения растений фосфором использовали диаммонийфосфат. Азотные удобрения вносили в качестве ранневесенней подкормки, фосфорные – под основную обработку. Микроудобрения - в период вегетации.

Изучение органического вещества почвы показало, что внесение минеральных удобрений под яровую пшеницу не вызвало заметного влияния на содержание гумуса в весенний период по сравнению с контролем. Его количество по вариантам опыта в весенний период было близким и составляло 3,16 – 3,22%.

В течении вегетации, наблюдается сокращение количества гумуса по всем вариантам опыта. Применение микроудобрений «Полидон *НПК*», на фоне внесения *NP* способствовало накоплению большего количества гумуса - 3,45%; особенно с дополнительной обработкой семян-3,66%.

Формирование агрономически ценной структуры наблюдалось вариантах с растениями, обеспеченных элементами питания за счет минеральных удобрений – 44,5 – 45,6 %, по сравнению с контрольным вариантом – 42,3%. Наибольшее содержание агрономически ценных агрегатов в конце вегетации наблюдалось при использовании минеральных туков, совместно с фосфором, находящимся в хелатной форме –55,6 и 71,5%, соответственно слоям, 63,3 и 72,4% - на варианте с противострессовой обработкой семян. Несколько уступало применение азотно-фосфорных удобрений - 54,4 и 68,0%, соответственно слоям, при 48,1 и 61,6% на контроле.

В результате оценки качества структуры установлено, что большей водорочностью обладали агрегаты на вариантах с применением удобрений – 50,6 – 51,7% - в слое 0-20 см и 50,5-51,4 – в слое 20-40, против 48,4 и 49,6%, соответственно слоям, на контроле.

Применение макроудобрений способствовало повышению содержания нитратного азота с 2,3 мг/ 100 г почвы на контроле до 4,0 мг/ 100 г на вариантах « $N_{20}P_{40}$ + Полидон *НПК*», 4,2 мг/ 100 г – на варианте « $N_{20}P_{40}$ +Полидон *НПК*+ Полидон Био Зерновой». Это позволяет отнести варианты с фоновыми дозами макроудобрений к повышенной обеспеченности почвы азотом.

К концу вегетации отмечалось сокращение запасов азота в почве. По сравнению с остальными вариантами, больше всего азота отмечено на варианте с *NP* - 1,4 мг/100 г почвы. Минимальное количество нитратного азота наблюдалось на варианте $N_{20}P_{40}$ +Полидон *НПК* - 1,0 мг/100 г почвы. На контрольном варианте количество азотом мало отличалось от других

вариантов – 1,2 мг/100 г почвы.

Наибольшее количество P_2O_5 отмечалось на варианте $N_{20}P_{40+}$ «Полидон *НРК*» и $N_{20}P_{40+}$ Полидон *НРК* + Полидон Био Зерновой, где его было 4,40-4,41 мг/100 г почвы, несколько ниже при внесении $N_{20}P_{40-}$ 4,22 мг/100 г почвы.

К концу вегетации количество доступных фосфатов для растений снижается по всем вариантам. На вариантах с микроудобрениями их количество составляет 1,07-1,26 мг/100 г почвы, что соответствует низкой обеспеченности доступными растениям фосфатами. Несколько выше содержание данного элемента при внесении $N_{20}P_{40-}$ – 1,78 мг/100 г почвы, при 0,87 мг/100 г почвы – на контроле.

Применение диаммонийфосфата позволило увеличить количество продуктивных стеблей, повысить количество зерен в колосе, а также способствовало формированию более выполненных зерен. Более интенсивно это наблюдалось при дополнительной внекорневой подкормке препаратом «Полидон *НРК*» и в сочетании с предпосевной обработкой семян препаратом «Полидон Био Зерновой».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности стратегии и тактики проведения весенних полевых работ с учетом складывающихся и ожидаемых погодных условий в 2016- 2017 сельскохозяйственном году [Электронный ресурс]: Практические рекомендации / А.И. Прянишников., С.С. Деревягин., С.В. Лящева и др. – Электрон. дан. - ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», ФГБОУ ВО «Саратовский Государственный университет им. Н.И. Вавилова». - Саратов, 2017. – 21 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29130416>.

2. Почвоведение [Электронный ресурс] : Учебное пособие / П.Н. Гришин, В.В. Кравченко, В.И. Губов и др. - Электрон. дан. – Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2017. – 269 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30097124>.

УДК 631.51.01: 633.11 (470.44)

Лёвкина А.Ю., Солодовников А.П., Кудашова А.О.

ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», г. Саратов

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ АДАПТАЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К РАЗЛИЧНЫМ СПОСОБАМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗАВОЛЖЬЕ

Для повышения адаптации к внешним условиям сельскохозяйственных культур в настоящее время приобретает актуальное значение применение внекорневой подкормки микроудобрениями и стимуляторами роста [1,2,3,4].

Поэтому целью работы было изучение снижения стрессовой ситуации озимой пшеницы при применении различных препаратов в качестве внекорневой подкормки в условиях засушливого Заволжья.

Опыт был заложен по следующей схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2. АгроВерм (3 л/га); 3. Реасил микро (*Си*) (1,5 л/га); 4. Мегамикс №10 (0,5 л/га); 5. НаноКремний (100 г/га); 6. Микровит (0,5 л/га) – фактор А. На фоне четырех вариантов основной обработки почвы под чистый пар – фактор Б: 1. Отвальная обработка плугом ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль); 2. Безотвальная обработка глубокорыхлителем *SSD* – 4 на 30-32 см; 3. Минимальная обработка дискатором БДМ 7х3 на 10-12 см; 4. Комбинированная обработка плугом Байкова ПБС- 8 М на 23-25 см. Площадь делянок по фактору Б - 500 м², по фактору А – 20 м². Повторность трехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Сорт озимой пшеницы Новоершовская.

Исследования проводились на опытном поле УНПО «Поволжье» Саратовского ГАУ в

2018 году. Почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое 2,9%.

В засушливом 2018 году по вспашке на контроле урожайность озимой пшеницы составила 2,55 т/га, применение удобрений на основе гуминовых кислот увеличивало продуктивность до 2,60-2,62 т/га, а микроудобрений до 2,72 – 2,81 т/га. Обработка почвы SSD – 4 увеличивала урожайность озимой пшеницы на 2,3% по сравнению с контрольным вариантом по фактору В. Применение микроудобрений и стимуляторов роста способствовало увеличению урожая на 3,1-8,0%. Отмечено снижение продуктивности озимой пшеницы по минимальной обработке дисковым орудием (БДМ 7х3) на 0,35 т/га. На комбинированной обработке урожайность озимой пшеницы составила 2,64 т/га, что находилось в пределах ошибки опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна озимой пшеницы по вариантам опыта

Варианты опыта		Урожайность, т/га	Отклонение от контроля по фактору В		Отклонение от контроля по фактору А	
фактор В	фактор А		т/га	%	т/га	%
ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль)	контроль	2,55	-	-	-	-
	АгроВерм	2,60			+0,05	2,0
	Реасил микро	2,62			+0,07	2,7
	Мегамикс	2,74			+0,19	7,4
	НаноКремний	2,71			+0,16	6,3
	Микровит	2,81			+0,26	10,2
SSD – 4 на 30-32 см	контроль	2,61	+0,06	2,3	-	-
	АгроВерм	2,69			+0,08	3,1
	Реасил микро	2,75			+0,14	5,4
	Мегамикс	2,82			+0,21	8,0
	НаноКремний	2,71			+0,10	3,8
	Микровит	2,72			+0,11	4,2
БДМ 7х3 на 10-12 см	контроль	2,20	-0,35	13,7	-	-
	АгроВерм	2,36			+0,16	7,3
	Реасил микро	2,35			+0,15	6,8
	Мегамикс	2,43			+0,23	10,4
	НаноКремний	2,38			+0,18	8,2
	Микровит	2,45			+0,25	11,4
ПБС- 8 М на 23-25 см	контроль	2,64	+0,09	3,5	-	-
	АгроВерм	2,71			+0,07	2,6
	Реасил микро	2,77			+0,13	4,9
	Мегамикс	2,83			+0,19	7,2
	НаноКремний	2,78			+0,14	5,3
	Микровит	2,84			+0,20	7,6
НСР ₀₅	фактор А – 0,12		фактор В – 0,11		фактор АВ - 0,10	

Обработка посевов озимой пшеницы АгроВермом увеличивала урожайность на 2,0-7,3%, Реасилом микро 2,7-6,8%, Мегамиксом 7,2 – 10,4%, НаноКремнием 3,8-8,2%, Микровитом 4,2-11,4%.

Таким образом, минимизация обработки почвы в чистых парах под озимую пшеницу снижает ее урожайность на 13,7%. Получение максимального урожая озимой пшеницы обеспечивает комбинированная обработка – 2,64 т/га.

Наибольшая эффективность от применения удобрений и стимуляторов роста отмечена по минимальной обработке 0,19 т/га или на 8,8%. Данный показатель составил на вспашке 5,7%, безотвальной обработке 4,9%, комбинированной 5,5%.

Максимальную прибавку урожайности по различным приемам основной обработки из изучаемых агрохимикатов обеспечивали удобрения минеральные Мегамикс №10 – 8,2% и Микровит – 8,3%, а наименьшую удобрения на основе гуминовых кислот АгроВерм – 3,7% и Реасил микро (Си) – 4,9%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкономическая эффективность применения биопрепарата «Экстрол» на посевах зерновой кукурузы в Нижнем Поволжье / А.П. Солодовников, А.С. Линьков, В.Т. Новиков, Л.А. Гудова // Аграрный научный журнал. - 2017. - №11 - С. 32-36.

2. Изменение стрессовой ситуации растений яровой пшеницы при внекорневой подкормке удобрениями и биопрепаратами / Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, Б.З. Шагиев, Д.С. Степанов, И.С. Полетаев, А.О. Кудашова // Аграрный научный журнал. - 2018. - №4 - С. 9-12.

3. Солодовников, А.П. Водопотребление посевов чечевицы при энергосберегающих обработках почвы и применении «Гумата калия» в условиях Поволжья /А.П. Солодовников, Е.П. Денисов, Л.А. Гудова // Кормопроизводство – 2017. - №5 . С. 16-19.

4. Тютюма, Н.В. Сравнительная оценка применения биопрепаратов и стимуляторов при возделывании нута в условиях Астраханской области/ Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, А.П. Солодовников // Аграрный научный журнал. - 2017. - №5 - С. 51-53.

УДК 631.452:633.3:633.1

Молчанова Н.П., Мартынова Е.С.

ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», г. Саратов

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Изучение влияния средообразующей роли многолетних трав и влияние их на урожайность зерновых культур как фитомелиорантов проводилось в течение 2015-2017 гг. на опытном поле ОПХ Волжского НИИ гидротехники и мелиорации (ВолжНИИГиМ) Энгельсского района Саратовской области. В качестве предшественников использовали многолетние травы: 3 года пользования лядвиненц рогатый, донник желтый (двулетнее растение), свербигу восточную, кострец безостый, за контрольный вариант использовали люцерну синюю. В качестве зерновых культур высевали яровую пшеницу.

Одна из основных особенностей многолетних трав как средообразующего фактора – обогащение почвы свежим органическим веществом. Наибольшее количество органического вещества в виде пожнивно-корневых остатков оставляла в слое 0 – 60 см после себя люцерна и лядвинец рогатый – 11,0 – 10,6 т/га (табл. 1).

Таблица 1 - Количество пожнивно-корневых остатков в почве перед распахкой многолетних трав в слое 0-60 см

Варианты опыта	Масса пожнивно-корневых остатков, т/га	Отклонения от контроля	
		т/га	%
Люцерна (контроль)	11,0	–	–
Лядвинец рогатый	10,6	-0,4	-3,6
Донник желтый	8,1	-2,9	-26,4
Свербига восточная	7,8	-3,2	-29,1
Кострец безостый	8,0	-3,0	-27,3
НСР ₀₅		0,7	

Важную роль в формировании урожая сельскохозяйственных культур играют агрофизические свойства почвы. Они влияют во многом на уровень плодородия почвы. Интегрированным показателем состояния агрофизических свойств почвы является плотность. Наименьшая плотность верхнего слоя почвы 0-10 см отмечена у люцерны, лядвенца рогатого и костреца безостого. Она составила 1,17-1,19 г/см³.

Самая высокая плотность была в этом слое под донником желтым 1,27 г/см³. Это объясняется не только строением его корневой системы, но и двулетним периодом вегетации (табл. 2).

Таблица 2 - плотность почвы под культурами по вариантам, г/см²

Варианты опыта	Слой почвы, см						
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	0-30	30-60
до распашки многолетних трав							
Люцерна (контроль)	1,19	1,24	1,26	1,37	1,39	1,23	1,41
Лядвинец рогатый	1,19	1,26	1,26	1,39	1,43	1,24	1,42
Донник желтый	1,27	1,34	1,37	1,40	1,42	1,33	1,43
Свербига восточная	1,20	1,28	1,35	1,39	1,42	1,28	1,43
Кострец безостый	1,17	1,18	1,34	1,34	1,49	1,23	1,48
после распашки многолетних трав							
Люцерна (контроль)	1,07	1,14	1,16	1,33	1,35	1,12	1,34
Лядвинец рогатый	1,04	1,15	1,20	1,36	1,44	1,13	1,40
Донник желтый	1,05	1,21	1,28	1,37	1,45	1,18	1,41
Свербига восточная	1,09	1,18	1,21	1,42	1,44	1,16	1,43
Кострец безостый	1,08	1,17	1,19	1,38	1,40	1,15	1,38

Многолетние травы благоприятно воздействовали на питательный режим почвы. Наибольшее содержание гумуса отмечено после бобовых трав 3,25-3,29 % (табл. 3).

Таблица 3 - Содержание питательных веществ в почве после распашки многолетних трав в слое 0-30 см

Варианты опыта	Гумус, %	Мг на 1 кг почвы		
		Нитратный азот	Доступный фосфор	Обменный калий
Люцерна (контроль)	3,29	49	99	375
Лядвинец рогатый	3,27	40	80	359
Донник желтый	3,25	43	97	367
Свербига восточная	3,17	28	69	348
Кострец безостый	3,17	27	60	341

Под бобовыми культурами гумуса было на 0,08-0,12 % больше, чем после небобовых трав. Это объясняется большим количеством пожнивно-корневых остатков в бобовых травах и высоким содержанием в них азота. Многолетние травы, особенно бобовые, повышали сумму обменных оснований. Если после бобовых сумма обменных оснований составляла 24,7-25,9 мг-экв на 100 г почвы, то после небобовых культур величина ее снизилась до 22,4-22,9 мг-экв на 100 г почвы. Увеличение суммы обменных оснований после бобовых отмечено за счет увеличения обменного кальция. Его было в первом случае больше на 1,8 – 2,3 мг-экв на 100 г почвы (табл. 4).

Таблица 4 - Сумма обменных оснований в почве после распашки многолетних трав в слое 0-30 см, мг-экв. на 100 г почвы

Варианты опыта	Сумма обменных оснований	Обменный кальций	Обменный магний	Обменный натрий
Люцерна (контроль)	<u>25,9*</u> 100**	<u>18,5</u> 71,4	<u>6,5</u> 25,1	<u>0,9</u> 3,5
Лядвинец рогатый	<u>24,7</u> 100	<u>18,6</u> 75,3	<u>5,4</u> 21,9	<u>0,7</u> 2,8
Донник желтый	<u>25,8</u> 100	<u>18,0</u> 69,8	<u>6,9</u> 26,7	<u>0,9</u> 3,5
Свербига восточная	<u>22,9</u> 100	<u>16,3</u> 72,7	<u>5,2</u> 23,2	<u>0,9</u> 4,1
Кострец безостый	<u>22,9</u> 100	<u>16,8</u> 73,4	<u>5,2</u> 22,7	<u>0,9</u> 3,9

* мг-экв на 100 г почвы ** - проценты

Улучшение агрофизических и агрохимических свойств почвы положительно сказалось на величине урожайности зерновых культур. Наивысшую урожайность яровая пшеница сформировала по пласту люцерны 3,14 т/га зерна. По пласту лядвенца рогатого урожайность снизилась на 6,1 %. После донника желтого на 9,6 % (табл.5)

Таблица 5 - Урожайность зерна яровой пшеницы по пласту многолетних трав

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Отклонения от контроля	
		т/га	%
Люцерна (контроль)	3,14	–	–
Лядвинец рогатый	2,95	-0,19	-6,1
Донник желтый	2,84	-0,3	-9,6
Свербига восточная	2,07	-1,07	-34,1
Кострец безостый	1,63	-1,51	-48,1
НСР ₀₅		0,064	

В среднем яровая пшеница по пласту бобовых культур сформировала урожайность 2,96 т/га, а по пласту небобовых культур – 1,85 т/га или на 37,5 % меньше. Снижение урожайности яровой пшеницы можно объяснить недостатком азота в почве.

Возделывание яровой пшеницы после многолетних трав было экономически выгодным. После люцерны при возделывании яровой пшеницы был наибольший чистый доход 9,49 тыс. рублей с 1 гектара, наибольший уровень рентабельности 152 % и наименьшая себестоимость одной тонны зерна 1,98 тыс. рублей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов Е.П. Фитомелиоративная роль многолетних трав в снижении засоренности посевов яровой пшеницы/ Денисов Е.П., Солодовников А.П., Летучий А.В., Степанов Д.С. // Аграрный научный журнал. - 2015. № 2. С. 3-5.

2. Субботин А.Г. Продуктивность смешанных посевов однолетних полевых культур в сухостепной зоне Поволжья / Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Солодовников А.П., Летучий А.В. // Кормопроизводство. 2018. № 3. С. 6-10.

3. Солодовников А.П. Роль минимальной обработки почвы в сохранении плодородия чернозёмов после фитомелиорации / Солодовников А.П., Денисов Е.П., Летучий А.В., Четвериков Ф.П. // Кормопроизводство. 2016. № 4. с. 26-29.

УДК 612.014.43:338.439.222(470.44)

Морозова С.В.², Молчанова Н.П.¹, Кочемаскина Е.Г.²

¹ ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

² ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ВЕСЕН

Исследование погодных условий переходных сезонов года, особенно весенних, всегда находится в фокусе внимания специалистов, занимающихся вопросами метеорологии агрометеорологии. В настоящее время существует довольно обширная литература, посвященная исследованию весенних сезонов. Это и климатические работы, в которых весны изучаются путём анализа осредненных значений метеорологических величин без учета их динамики в отдельные годы. В русле аналогичных исследований выполнена работа [4]. В другой группе работ имеет место метеорологический подход, при котором изучаются характеристики отдельных сезонов и сопутствующие им изменения различных гидрометеорологических характеристик и агрометеорологических показателей [1,2].

Саратовская область является одним из сельскохозяйственных регионов России, поэтому сведения о предстоящем весеннем сезоне очень важны для аграриев. Каждый тип весны по-разному влияет на состояние почвы и развитие сельскохозяйственных культур. Так, ранние весны как правило затяжные, характеризуются медленным нарастанием тепла. При этом не исключены возвраты холодов, что повышает опасность заморозков. Поздние весны, как правило, очень короткие, характеризуются бурным нарастанием тепла и опасны быстрым

иссушением пахотного слоя почвы, что требует особо сжатых сроков проведения сельскохозяйственных работ. Всё это определяет важность исследований весенних сезонов. Однако, единого критерия выделения типа весны не выработано и существуют различные методики по его определению.

По одной из методик определение типа весны проводится с учетом фенологических явлений, так называемый биологический подход. Наиболее распространенным является подход метеорологический, когда в основу определения типа весны закладываются количественные параметры, обычно характеристики температуры воздуха. Как правило, используются даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы – 0 °С, 5 °С и 10 °С.

Данная методика применялась Г.Н. Чичасовым [5] для Северного Казахстана. Согласно этой методике, тип весны определяется в два этапа. На первом этапе определялся тип даты устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через пределы 0°С, 5 °С и 10 °С. Тип даты перехода определяется по их отклонениям (в днях) от средних многолетних значений. Переход через определенный предел считается ранним, если дата перехода опережает норму более чем на три дня, поздним – когда дата перехода запаздывает более, чем на три дня по отношению к норме. Все остальные случаи относятся к нормальным.

На втором этапе по сочетанию типов дат перехода определялся тип весны следующим образом: весна считается ранней, когда указание на раннюю весну имеют две даты из трех. К нормальному типу весен отнесены те, в которых две и более даты перехода осуществляются в сроки, отстоящие не более чем на три дня от климатической нормы. К поздним отнесены весны, в которые хотя бы две даты из трех осуществились позже климатической нормы. Помимо этих трех основных типов выделены весны с возвратом холодов, в которых дата перехода через 0°С происходит раньше климатической нормы, а две остальные – в срок или позже срока. Отметим, что Чичасовым особо выделен еще компенсационный тип весен – с поздними датами перехода через 0°С и 5°С и ранней датой перехода через 10°С [5].

Так как Саратовская область расположена на территории, сопредельной северному Казахстану, то автор посчитал целесообразным применить эту методику для выделения типов весен в Саратовской области. Согласно вышеописанной методике определяется тип весны по комбинациям даты перехода средней суточной температуры воздуха через 5 °С . 10 °С и 15 °С на материале с 1971 по 2010 гг.. Материалы для расчетов позаимствованы с сайта ВНИИГМИ-МЦД [3].

Согласно такому способу определения типа весны, в Саратовской области на рассматриваемом ряду (1971 – 2016 гг.) лет наблюдалось двадцать одна ранняя, десять поздних, одиннадцать нормальных типов весен, четыре весны с возвратом холодов, а компенсационный тип весны не наблюдался ни разу. Поскольку весны с возвратом холодов очень редки, а компенсационные практически не наблюдаются, то нет необходимости выделять все вышеуказанные типы. Тем более, конечная цель исследования весенних сезонов – их прогнозирование, а учесть редкие события, в частности весны с возвратом холодов и компенсационные, в расчетных схемах и моделях прогноза, составленных с использованием любого подхода (синоптического, физико-статистического, гидродинамического) не представляется возможным.

Поэтому представляется целесообразным выработать такой критерий, согласно которому весны с возвратом холодов, а тем более, компенсационные, будут исключены из типизации. Поскольку при определении и компенсационного типа весны, и типа весны с возвратом холодов решающее значение имеет дата перехода через 10 °С, то попробуем определить тип весны без учета этой даты. Тогда в определении типа весны будут участвовать только две - 0°С и 5°С. Как оказалось, характеристики этих дат совпадают редко. Устранить данное затруднение позволяет подход, заключающийся в определении типа весны только по одной дате перехода. Особенно важной для аграриев является дата перехода средней суточной температуры через 5 °С, поскольку именно с этой датой связаны многие важные фенологические (начало вегетации) и агрометеорологические (готовность почвы) явления, а

также сроки сева многих культур. На практике чаще всего при определении типа весны ориентируются именно на эту дату.

В соответствии с таким подходом в Саратовской области выделены десять поздних, восемнадцать нормальных и восемнадцать ранних типов весен. При данном способе определения исчезают весны с возвратом холодов и компенсационные типы весен. Таким образом, и для практических целей, и для разработки прогностических указаний данный способ определения типа весны является более приемлемым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адрианова Л.В. К вопросу прогноза дат наступления сезонных метеорологических явлений в Саратовской области //Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Саратов.1970. Вып.6. С.54-58.
2. Адрианова Л.В. Особенности распределения волн холода и тепла в экстремально тёплых и экстремально холодных июнях в г. Саратове //Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Саратов, 1971. Вып. 7. С. 78-82.
3. Данные о срочных значениях температуры по метеостанции Саратов ЮВ / Всероссийский научно-исследовательский университет гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. URL: <http://meteo.ru/index.html> (дата обращения 22.02.2017).
4. Морозова С.В., К.Е.Денисов, Н.П.Молчанова Климатическая характеристика дат перехода средней суточной температуры воздуха через определённые пределы (на примере Саратова)//Сборник статей межд. науч.-практ. конф., посвящённой 128-й годовщине со дня рожд. акад. Н.И.Вавилова. Саратов. 2015. С.187-188.
5. Чичасов Г.Н. Технология долгосрочных прогнозов погоды. С-Пб: Гидрометеиздат, 1991, 304 с.

УДК 339.13.012

Морозова С.В.¹, Молчанова Н.П.², Полянская Е.А.¹

¹ ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

² ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОСЕННИХ СЕЗОНОВ САРАТОВСКОЙ И ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Пензенская и Саратовская области расположены на юго-востоке Европейской территории России так, что северные районы Правобережья Саратовской области примыкают к южным районам Пензенской. Обе области расположены в умеренно-континентальном типе климата. Большую часть территории Пензенской области занимает лесостепная зона, в Правобережье Саратовской преобладают степи, поэтому климатические различия на этих двух территориях имеют место.

Целью настоящей работы является сравнение термические особенности осенних сезонов этих двух территорий по данным метеостанций Саратов Юго-Восток и Пенза. Сравнение термических особенностей проводится на основе анализа осенних дат устойчивых переходов средней суточной температуры воздуха через определённые пределы. Данные о температуре воздуха брались с сайта «Погода и климат» [4].

Погодно-климатические условия осенних сезонов имеют большое значение для сельского хозяйства: от термических условий осени зависят условия перезимовки озимых культур, кроме этого, в промежутки между датами устойчивых переходов средней суточной температуры воздуха через 10°C и 5°C проводятся работы по осенней переработке почвы и уборка урожая. Осенний сезон отличается от остальных наибольшей неустойчивостью

погодных условий. В течение осени происходит быстрое падение температуры воздуха, велика вероятность волн холода, сопутствующими явлениями при которых могут быть заморозки и даже выпадение снега.

Исследования проводились для осенних дат устойчивых перехода средней суточной температуры через 10°C , 5°C и 0°C за 1973-2017 гг. Расчет дат устойчивых перехода через определенный предел проводился по методике, изложенной в [1]. В табл.1 приведены средние многолетние даты перехода за исследуемый временной интервал для двух пунктов.

Таблица 1 - Средние многолетние даты устойчивых перехода средней суточной температуры через определенные пределы осенью в Саратове и Пензе

Пункт	Даты устойчивого перехода через предел		
	10°C	5°C	0°C
Саратов	28.IX	18.X	9.XI
Пенза	1.X	20.X	11.XI

Как видно из таблицы, переход через каждый предел в Саратове происходит раньше, чем в Пензе на 1-3 дня. Наибольшее число дней между сроками наступления пределов в Саратове и Пензе имеет дата перехода через 10°C .

Если сравнить рассчитанные нами даты перехода с датами по более раннему периоду (30-50-е годы XX века, опубликованы в Справочнике по климату СССР [2], можно отметить интересные закономерности (табл. 2).

Таблица 2 - Даты перехода через определенные пределы в различные временные интервалы

Переход через предел	Даты устойчивого перехода через определенные пределы			
	Пенза		Саратов	
	30-50-е гг. XX века	1973 – 2017 гг.	30-50-е гг. XX века	1973 – 2017 гг.
10°C	23.IX	1.X	28.IX	28.IX
5°C	13.X	20.X	17.X	18.X
0°C	2.XI	11.XI	6.XI	9.XI

Из анализа табл. 2 можно заключить, что для обоих пунктов характерно смещение дат перехода на более поздние сроки от более раннего периода к более позднему, за исключением даты перехода через 10°C в Саратове, срок наступления которой в эти два периода не изменился. Заметим, что для Пензы характерно наиболее сильное смещение дат перехода - на семь дней для дат перехода через 10°C и 5°C , на девять дней для даты перехода через 0°C . В Саратове смещение составляет 1 день для даты перехода через 5°C и 3 дня для даты перехода через 0°C .

Оказывается интересным провести анализ типов дат перехода через определенный предел – ранний, поздний или переход в нормальные сроки. В соответствии с рекомендациями, изложенными в [3], тип даты перехода определялся следующим образом. Переход через определенный предел считался ранним, когда дата перехода опережала среднюю многолетнюю более чем на три дня, поздним – когда запаздывала на 4 дня и более. Все остальные случаи относились к нормальным. Таким образом, была охарактеризована каждая дата перехода. В табл. 3 приведена повторяемость (число случаев) ранних, нормальных и поздних переходов для двух пунктов за исследуемый интервал (1973 – 2017 гг.)

Таблица 3 - Повторяемость (ч. сл.) различных типов дат перехода

Тип даты перехода	Переход через определенный предел					
	Пенза			Саратов		
	10°C	5°C	0°C	10°C	5°C	0°C
Ранний	18	14	21	12	15	16
Нормальный	13	14	7	12	8	10
Поздний	14	17	17	23	24	21

Как видно из табл. 3, и в Пензе, и в Саратове реже всего переход через предел происходит в срок, соответствующий среднему многолетнему. Однако на исследуемом временном ряду в Пензе преобладают ранние даты перехода, в Саратове – поздние. В данном случае следует подчеркнуть особую актуальность для аграриев долгосрочных прогнозов типа даты перехода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по агрометеорологическим прогнозам. - том 1, Л.: ГМО, 1984, Зерновые культуры. - 309 с.
2. Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. Вып. 12. Часть II. Л.: Гидрометеиздат. - 1965. - 342 с.
3. Чичасов Г.Н. Технология долгосрочных прогнозов погоды. - Л.: Гидрометеиздат, 1089. - 304 с.
4. Сайт «Погода и климат» [Электронный ресурс] URL: <http://www.pogodaklimat.ru/climate/35121.htm> (дата обращения 24.03.18) Загл с экрана. Яз. рус.

УДК 631.8

Назаров В.А., Зеленова А.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАННЕЙ КАПУСТЫ

В полевых опытах, проведенных в ИП «Югай» Краснокутского района Саратовской области за период с 2016 по 2018 гг. на каштановых почвах при возделывании ранней капусты, применяли органоминеральные удобрения, полученные нами по оригинальной методике (Патент РФ №2607600). Как оказалось, они по своей эффективности превосходили действие традиционных удобрений.

Важно было изучить их влияние не только на продуктивность опытной культуры, но и на физико-химические и биологические свойства почвы, поскольку они оказывают большое влияние на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур (Ганжа Б.А., 1994; Соколов О.А., 1990; Ивашикина Н.В., 2000).

Целью настоящих исследований явилось изучение вышеуказанных свойств почвы. В задачи входило: определение величины окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) и его напряженности ($rH2$); буферной емкости по кислоте и по основанию; изучение показателей рН почвы; исследование биологической (целлюлозоразрушающей) активности.

В схему опытов вошли следующие варианты: контроль (без удобрений); глауконитовый песок, необработанный магнитным сепаратором; глауконитовый концентрат (глауконитовый песок, обработанный магнитным сепаратором); глауконитовый концентрат (глауконитовый концентрат обработанный и необработанный СВЧ); биогумус; *НПК* экв. 1 т глауконитового концентрата; органоминеральные удобрения (глауконитовый концентрат, обработанный СВЧ, и биогумус в пропорции, соответственно 30% на 70%, 50% на 50% и 70% на 30% в дозах 1 и 2 т/га). Из числа минеральных удобрений использовали мочевины, суперфосфат и хлористый калий. Закладку опытов проводили по общепринятым методикам (ВАСХНИЛ, ВИУА, 1985). Повторность вариантов была четырехкратной, размер делянок составлял 60 м², размещение рендомизированное. Агротехника возделываемой культуры была общепринятой для зоны. Полив осуществлялся с помощью капельной системы орошения. Влажность почвы в вегетационный период возделывания культуры не опускалась ниже 80% наименьшей влагоемкости.

В результате проведенных исследований было установлено, что применение органоминеральных удобрений не влияло на pH почвы по вариантам опыта и годам исследования. На величину ОВП в большей мере оказывали действие виды удобрений. В наибольшей степени это было выражено на вариантах с внесением биогумуса и всех органоминеральных удобрений. Влияние концентрированного глауконита, обработанного СВЧ излучением, было менее выраженным, но все же превосходило контрольный вариант. Минимальное значение ОВП было выявлено на контроле без удобрений. Использование на посевах капусты органоминеральных удобрений обеспечивало повышение буферной емкости почвы. Рассчитывая напряженность ОВП по формуле Д.С. Орлова (1985), мы обратили внимание на то обстоятельство, что на всех удобренных вариантах опытов ее значение было всегда выше контроля. Интенсивность разрушения клетчатки зависела в основном от вида удобрений. Степень разрушения льняной ткани была более выражена на вариантах, где применяли биогумус и органоминеральные удобрения.

Таким образом, полученные результаты по исследованию физико-химических показателей каштановой почвы и ее биологической активности при внесении органоминеральных удобрений объясняют лучший рост и развитие растений ранней капусты, ее продуктивность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганжа, Б.А. К вопросу о действии ионов алюминия и водорода на растения на подзолистой почве /Б.А. Ганжа //Почвоведение. – 1994. – № 1. – С. 22–39.
2. Ивашикина, Н.В. Поглощение нитрата и его компартментация в корневых клетках проростков кукурузы при изменении pH среды / Н.В. Ивашикина, О.А. Соколов //Агрохимия. – 2000. – № 6. – С. 16 – 23.
3. Орлов, Д.С. Химия почв /Д.С. Орлов – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.
4. Патент РФ №2607600. Способ получения комплексного органоминерального удобрения на основе природных алюмосиликатов./Зеленова А.Н., Назаров В.А., Синельцев А.А.-№2015124682/35, заяв. 23.06.2015; опуб. 10.01.2017.
5. Соколов, О.А. Нитраты в окружающей среде / О.А. Соколов, В.М. Семенов, А. Агаев. – Пушкино: ОНТИ НЦБИ, – 1990. – 316 с.

УДК 551.1/4

Олексенко А.В., Губов В.И.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИСКОПАЕМЫЕ ОРГАНИЗМЫ КАК ЧАСТЬ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В данной статье говорится об ископаемых остатках, найденных в Саратовской области. На протяжении многих млн. лет органический мир нашей области изменялся и с помощью ископаемых, можно сделать выводы о состоянии горных пород.

Ключевые слова: ископаемые, раскопки, геологические периоды, горные породы.

За последние 400 миллионов лет на территории нашей области располагались более 20 морей, 200 миллионов лет назад – была пустыня, а недавно по геологическим меркам, около 600 тысяч лет назад, прошел ледник. Соответственно, каждая эпоха оставила после себя определенные следы, этим обусловлено и разнообразие ископаемых остатков [1].

Целью работы было изучение ископаемых остатков, встречающиеся на территории города Саратова.

Место проведения раскопок карьер в селе Александровка, расположенный в километре от железнодорожной станции Багаевка. В карьере обнажаются меловые отложения, где

встречаются окаменелости мезозойской эры (225-70 млн. лет до н.э.). В ходе исследования карьера были обнаружены аммониты, белемниты и губки.

Аммониты - вымерший подкласс головоногих моллюсков, существовавших с девона по мел (400- 70 млн. лет назад). Моллюски носили круглые раковины. Своё название аммониты получили в честь древнеегипетского божества Амона со спиральными рогами. Большинство обнаруживаемых раковин в поперечнике равны 5-10 см. Однако, в Бразилии найден аммонит диаметром 2,5 метра. Сохранились и миниатюрные окаменелости в 1-2 сантиметра [2]. Аммониты являются чрезвычайно важными руководящими ископаемыми. Это представители свойственные определённому геологическому периоду. При наличии в породе данных ископаемых, можно определить её относительный возраст.

Благодаря морю, которое было на территории Саратовской области миллионы лет назад, мы можем находить такие ископаемые, как белемниты. Белемниты – отряд вымерших головоногих моллюсков из подкласса двужаберных. В связи с широким распространением, обилием видов, а также их быстрой сменой во времени белемниты служат руководящим ископаемым для юрских (185-140 млн. лет назад) и меловых (140-70 млн. лет назад) отложений. Лучше всего в ископаемом состоянии сохраняется ростр белемнитов – наиболее прочная часть внутренней раковины. В длину ростры достигали 15-20 сантиметров (длина ростра которого достигала 50 сантиметров, общая длина тела белемнита могла доходить до 3 метров) [3].

Губки представляют собой геологически очень древнюю группу многоклеточных организмов, известную уже из нижнего кембрия (570-480 млн. лет назад). В зависимости от места обитания и условий окружающей среды эти обычно имеющие неправильную форму организмы приобретают облик куба, гриба, воронки, вазы, комка, узла, ядра [4]. Окаменелые губки, сохранившиеся целиком в ископаемом состоянии редки: наиболее благоприятные условия для их сохранения существовали в меловом периоде, когда они захоранивались в мелоподобных породах на месте обитания.

Кроме того, в раскопках этого периода в большом количестве встречается минерал пирит. Названием он обязан грекам, которые верили, что с его помощью можно быстро и без усилий высекать огонь. Именно так и переводится с греческого языка слово «пирит». Однако называли пирит и «золотом дураков». А секрет такого названия в том, что поверхность пиритов своим блеском и всполохами напоминает природный материал золото. Люди верили, что именно этот камень позволит им обогатиться. Минерал пирит имеет свойство замещать полости в породах и даже органике. Пирит признан самым распространенным сульфидом. Будучи повсюду, минерал проникает даже в раковины моллюсков и стволы отмерших деревьев. В горных и равнинных выработках находят древние аммониты, до «краев» заполненные пиритом [5].

Таким образом, на территории карьера села Александровка были обнаружены ископаемые организмы, принадлежащие к геологическим эпохам палеозойского (570-225 млн. лет назад) и мезозойского (225-70 млн. лет назад) периодов, которые помогают установить соответствующий возраст осадочных горных пород конкретной территории Саратовской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.saratov.aif.ru>
2. <https://chebatkov.livejournal.com/7601.html>
3. <http://finesell.ru/vse-kamni/belemnit.html>
4. <https://sites.google.com/>
5. <https://tvoi-uvelirr.ru>

Павлова Т.И.¹, Усов М.С.¹, Лабурицев Д.Е.¹, Иванов В.Н.¹, Нарушев В.Б.²

¹АО «ТД «Русский Гектар», г. Саратов

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В УСЛОВИЯХ МАРКСОВСКОГО РАЙОНА

В настоящее время уровень интенсификации земледелия привел к значительному усилению нагрузки на почву и к деградации почвенного покрова, что вызвало дегумификацию, декарбонизацию, подкисление, деструктуризацию, переуплотнение, осолонцевание почв, что сильно сказалось на продуктивности агроэкосистем [1, 2, 4, 6].

Проблемы почвенного плодородия земель сельскохозяйственного назначения стоят очень остро и в нашем агродивизионе Холдинга «Солнечные продукты». Дальнейший рост урожайности и увеличение валовых сборов сельскохозяйственной продукции в среднесрочной перспективе неразрывно связаны с упорядочением использования земель сельскохозяйственного назначения, повышением почвенного плодородия, рациональным применением удобрений и других средств интенсификации производства [1, 2, 4, 6].

Одной из маргинальных культур в агродивизионе является соя. Соя является уникальным бобовым растением, которое позволяет удовлетворять потребности населения в растительном белке и жире, животных в сбалансированных кормах по белку и аминокислотам, почвы – в улучшении пищевого режима за счет обогащения экологически безопасным биологическим азотом [3]. Соя является достаточно требовательной культурой к плодородию почвы и требует достаточного внимания при ее возделывании.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение показателей почвенного плодородия и их влияние на урожайность сои в орошаемых производственных посевах в Марксовском филиале ООО «Новопокровское». Почвы исследуемых участков - темно-каштановые средне- и маломощные средне- и малогумусные тяжелосуглинистые.

Результаты исследования показали, что содержание гумуса по полям колебалось от среднего до низкого (3,4-4,9 %), обеспеченность доступным фосфором была от средней до очень высокой (21,0-68,0 мг/кг почвы), обменным калием – от повышенной до очень высокой (389,0-669,0 мг/кг почвы), реакция среды почвенного раствора – от слабощелочной до щелочной ($pH_{водн} = 7,5-8,2$), по сухому остатку почвы не засоленные (величина сухого остатка не превышала 0,25 %) (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность сои в зависимости от показателей почвенного плодородия

№ поля	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы	pH _{водн}	Сухой остаток, %	Урожайность сои, т/га (средняя за 3 года)
НПМР-П21-Ф1	4,6	36,0	526,0	8,0	0,12	2,58
НПМР-П21-Ф2	4,2	27,0	466,0	8,2	0,12	2,54
НПМР-П21-Ф3	4,9	52,0	641,0	7,8	0,12	3,26
НПМР-П21-Ф4	4,7	43,5	607,5	7,7	0,15	2,99
НПМР-П21-Ф5	4,6	62,5	669,5	7,9	0,19	2,96
НПМР-П22-Ф3	4,4	51,5	450,0	7,7	0,09	2,70
НПМР-П22-Ф4	3,4	37,5	389,0	8,0	0,09	2,24
НПМР-П22-Ф5	4,1	68,0	393,5	7,5	0,11	2,34
НПМР-П22-Ф6	4,4	46,0	524,5	7,7	0,11	2,64
НПМР-П22-Ф7	3,4	46,0	486,0	7,8	0,12	2,31
НПМР-П22-Ф8	3,5	28,5	412,0	7,7	0,10	2,59
НПМР-П22-Ф9	4,2	21,0	437,0	8,0	0,09	2,95
НСР ₀₅						0,132

Урожайность сои колебалась по полям от 2,24 до 3,26 т/га и зависела напрямую от потенциала почвенного плодородия. Чем выше содержание гумуса, элементов питания и ниже щелочность почвы, тем выше урожайность сои. Исключением явилось поле НППР-П22-Ф5, на котором сложились оптимальные почвенные условия, а урожайность сои составила здесь в среднем всего 2,34 т/га. В 2016 году поле было сильно засорено, что повлияло на снижение урожайности данной культуры.

Также на базе Марковского филиала нами был заложен деляночный опыт в производственных посевах сои по разработке научно обоснованной системы удобрения, направленной на повышение продуктивности данной культуры, улучшение питательного режима, физических, химических и физико-химических свойств темно-каштановых малогумусных среднетяжелосуглинистых почв.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль; 2. Обработка семян сои нитрагином Ж (2 л/т) + протектор АКВА (1 л/т) + молебдат аммония (200 г/т) + $N_{31}S_6$ (до посева) + некорневые подкормки препаратами «Террафлекс» и «Сульфат магния»; 3. Обработка семян сои нитрагином Ж (2 л/т) + протектор АКВА (1 л/т) + молебдат аммония (200 г/т) + $N_{31}S_6$ (до посева) + $N_{12}P_{52}$ (при посеве) + некорневые подкормки препаратами «Террафлекс» и «Сульфат магния»; 4. Обработка семян сои нитрагином Ж (2 л/т) + протектор АКВА (1 л/т) + молебдат аммония (200 г/т) + $N_{31}S_6$ (до посева) + $N_{24}P_{104}$ (при посеве) + некорневые подкормки препаратами «Террафлекс» и «Сульфат магния».

В опыте использовали сорт сои «Танаис». Посев сои производили с нормой высева 700 тыс/га. Сою выращивали при орошении. За вегетационный период было произведено 5 поливов по 450 м³.

Результаты исследований показали, что наименьшее содержание нитратного азота в почве в посевах сои было на контрольном варианте и составило в среднем за годы исследования 9,2 мг/кг почвы. Применение под сою азота в дозе 31 кг д.в. увеличивало количество нитратного азота до 12,8 мг/кг почвы; в дозе 43 кг д.в. – до 15,4 мг/кг почвы; в дозе 55 кг д.в. – до 17,6 мг/кг почвы. Наибольшее накопление доступного фосфора в почве наблюдалось на 4 варианте опыта, где вносили под сою 104 кг д.в. фосфора и составило 25,8 мг/кг почвы.

Изучение структурного состояния почвы показало, что почва склонна к образованию глыбистой структуры. Применение удобрений способствовало некоторому оструктуриванию почвы. Наибольшее количество ценных агрегатов наблюдалось на 4 варианте опыта составило 86 %, что выше контрольного варианта на 22 %, а коэффициент структурности составил 6,14 [5]. Наибольшая плотность темно-каштановых почв отмечалась на контрольном варианте и составила в среднем за 2 года 1,28 г/см³. Применение удобрений под сою способствовало разуплотнению почвы, особенно на четвертом варианте опыта, где плотность почвы составила 1,18 г/см³.

Общее количество гумуса на контрольном варианте в среднем за два года исследования составило 3,44 %, а на вариантах с применением удобрений данный показатель практически не изменялся и был в пределах 3,47-3,49 %.

Наибольший окислительно-восстановительный потенциал был отмечен на 3 и 4 вариантах и составил соответственно 486 и 490 мВ, что сочетается с данными плотности почвы (чем ниже плотность почвы, тем выше окислительно-восстановительный процесс). Применение удобрений приводило к снижению щелочности почвы с pH 7,5 до pH 7,2.

Урожайность сои была разной по вариантам опыта. На контроле в среднем за 2 года урожайность сои составила 1,75 т/га. На втором варианте опыта данный показатель увеличился до 2,25 т/га, на третьем – до 2,55 т/га, на четвертом – 2,75 т/га.

Расчет экономической эффективности возделывания сои показал, что наибольший условный чистый доход был получен от применения удобрений в посевах сои на 4 варианте опыта и составил 40,3 тыс. руб./га, а уровень рентабельности был ниже, чем на 3 варианте и составил 148 %. Самый высокий уровень рентабельности был на 3 варианте и составил 154 %.

Таким образом, урожайность сои находится в прямой зависимости от потенциального плодородия, что необходимо учитывать при ее возделывании не только в Марксовском филиале ООО «Новопокровское», но и на других производственных площадках агродивизиона Холдинга «Солнечные продукты».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беленков, А.И. Агрохимическая и биологическая характеристика плодородия почвы опытного участка центра точного земледелия / А.И. Беленков, А.Ю. Тюмаков, У.М. Сабо, Д.С. Мокичева // Известия ТСХА. - 2013. - № 3. - С. 53-62.
2. Воронкова, Н.А. Агрэкологические аспекты сохранения почвенного плодородия / Н.А. Воронкова, Н.Ф. Балабанова // Омский научный вестник. - 2012. - №2-114. - С. 187-189.
3. Данилов, А.Н. Соя в орошаемых агрофитоценозах Поволжья / А.Н. Данилов, Г.И. Караваева, С.И. Калмыков. – ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2005 - 260 с.
4. Обущенко, С.В. Эколого-экономическая концепция сохранения и воспроизводства почвенного плодородия обыкновенных черноземов среднего Заволжья / С.В. Обущенко, В.В. Гнеденко // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 8-2. - С. 380-384.
5. Павлова, Т.И. Изменение структурного состояния каштановых почв при сельскохозяйственном использовании / Т.И. Павлова, М.А. Борисов - Сборник статей Международной. научно-практич. конф., посвящ. 15-летию создания кафедры «Землеустройство и кадастры» и 70-летию со дня рожд. основателя кафедры, д. с.-х. наук, проф. Туктарова Б.И. - Саратов. - 2015. - С. 495-498.
6. Сеницына, Н.Е. Почвенно-экологическая оценка плодородия черноземных и каштановых почв при сельскохозяйственном использовании / Н.Е. Сеницына, Т.И. Павлова, А.И. Павлов // Аграрный научный журнал. - 2015. - №11. -С. 21-25.

УДК: 631.82:633.11 (470.144)

Полетаев И.С., Денисов К.Е., Дергунова А.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ, ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В САРАТОВСКОМ ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ

Введение. Низкая рентабельность возделывания яровой пшеницы требует применения приёмов, обеспечивающих стабильно высокую урожайность этой культуры. Главным риском возделывания пшеницы в Саратовской области является дефицит почвенной влаги в период вегетации. Поэтому применение приёмов, позволяющих удерживать влагу в корнеобитаемом слое почвы представляют практический интерес. С другой стороны, низкое плодородие и отрицательный баланс гумуса требует не только поддерживать уровень гумуса, но и увеличивать его запасы за счёт управления почвенными процессами с помощью применения удобрений (Лапа, В.В. и др., 2011).

В решении данных задач могут помочь почвенные кондиционеры на основе гуминовых продуктов, которые за счёт полимерных молекул способны не только препятствовать миграции воды в глубинные слои почвы, но и снижать её испарение. Так же почвенные кондиционеры способны насыщать почву гуминовыми, фульвокислотами и питательными элементами, что очень важно для сохранения и повышения плодородия почвы (Шилов, А.Н. и др., 2014).

Особое внимание следует уделить осадкам городских сточных вод, которые содержат в себе 21% органического вещества, 4,5% азота из которого 50% аммиачного; 1,4% доступного фосфора и 0,7 % K_2O , а также множество микроэлементов. Внесение их в почву позволит

улучшить её водно-физические и агрохимические свойства.

Методика проведения исследований. Исследования проводились в 2017-2018 гг. на опытном поле Саратовского ГАУ, с. Степное, Энгельсского района, почвы опытного участка темно каштановые, среднемощные, среднесуглинистые по гранулометрическому составу с содержанием гумуса 2,8%. Изучалось применение различных доз гуминовых удобрений *Natural Humic Acids*, *Humate Balance*, Осадков сточных вод и Аммиачной селитры. Площадь делянки 100 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное.

Результаты исследований. Учёт влажности почвы в корнеобитаемом слое яровой пшеницы показал, что внесение в почву гуминовых удобрений повышало её в слое 10-50 см по сравнению с контролем (таблица 1).

Таблица 1 - Влажность почвы при применении различных удобрений, %

Слои почвы, см	Варианты опыта						
	Контроль	ННА 300	ННА 500	НВ 200	НВ 400	NH ₄ NO ₃	ОСВ
0-10	13,4	14,4	14,3	14,1	13,5	15,3	16,1
10-20	15,5	15,8	15,6	15,9	15,8	15,5	16,3
20-30	15,6	16	15,8	15,8	15,5	16,3	16,2
30-40	15,8	17,9	17,8	15,6	15,8	15,3	16,6
40-50	15,4	14,8	16,0	14,9	15,3	15,8	15,5

Наилучшие показатели отмечены на варианте *Natural Humic Acids* 300 кг/га и при применении Осадков сточных вод, запасы влаги в слое 0-50 на этих вариантах превышали контроль на 0,91 % и 1,03% соответственно.

Применение удобрений повышало урожайность яровой пшеницы по сравнению с контролем в пределах 0,12-0,35 т/га или 11-22,9% (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность яровой пшеницы по вариантам опыта, т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га			Отклонение от контроля	
	2017	2018	среднее	т/га	%
Контроль	2,2	0,45	1,33	-	-
<i>Natural Humic Acids</i> (ННА) – 300 кг/га	2,32	0,57	1,45	0,12	9,1
<i>Natural Humic Acids</i> (ННА) – 500 кг/га	2,48	0,6	1,54	0,22	14,9
<i>Humate Balance</i> (НВ) – 200 кг/га	2,4	0,66	1,53	0,21	13,3
<i>Humate Balance</i> (НВ) – 400 кг/га	2,64	0,71	1,68	0,35	22,9
Осадки сточных вод (ОСВ)– 1000 кг/га	2,32	0,7	1,51	0,19	11,0
Аммиачная селитра (NH ₄ NO ₃) – 200 кг/га	2,49	0,65	1,57	0,25	16,2
НСР ₀₅ = 0,05 F _φ =8,9 F _т =3,1					

Самая высокая прибавка урожайности в среднем за годы исследований отмечена при применении удобрения *Humate Balance* в дозе 400 кг/га. Отклонение от контроля составило 0,35 т/га и 22,9%.

Внесение *Humate Balance* было наиболее эффективно по сравнению с другими изучаемыми удобрениями. Это так же заметно при учёте целлюлозоразлагающей активности почвы (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние изучаемых удобрений на целлюлозоразлагающую активность почвы в среднем за годы исследований, %

Варианты опыта	Целлюлозоразлагающая активность почвы, %	Отклонение от контроля
Контроль	10,1	-
<i>Natural Humic Acids</i> (ННА) – 300 кг/га	11,3	1,2
<i>Natural Humic Acids</i> (ННА) – 500 кг/га	12,8	2,7
<i>Humate Balance</i> (НВ) – 200 кг/га	10,2	0,1
<i>Humate Balance</i> (НВ) – 400 кг/га	15,2	5,1
Осадки сточных вод (ОСВ)– 1000 кг/га	15,1	5
Аммиачная селитра (NH ₄ NO ₃) – 200 кг/га	12,6	2,5

На вариантах с Humate Balance 400 кг/га и Осадками сточных вод она была наибольшей и составила 15,2 и 15,1% соответственно.

Выводы. Применение почвенных кондиционеров, органических и минеральных удобрений достоверно повышает урожайность зерна, целлюлозоразлагающую активность и влажность почвы в корнеобитаемом слое. Наибольшее увеличение урожайности достигается на варианте Humate Balance в дозе 400 кг/га. Наибольшие запасы влаги в почве отмечены при использовании Natural Humic Acids в дозе 300 кг/га и Осадков сточных вод. Наиболее интенсивное разложение целлюлозы было при применении Humate Balance в дозе 400 кг/га и Осадков сточных вод. Удобрение Humate Balance в дозе 400 кг/га эффективнее других повышало урожайность и микробиологическую активность почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лапа, В.В., Серая, Т.М., Богатырева, Е.Н., Бирюкова, О.М. Влияние длительного применения удобрений на групповой и фракционный состав гумуса дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы/ В.В. Лапа, Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева, О.М. Бирюкова// Почвоведение. - 2011. - № 1. - С. 111-116.

2. Шилов, А.Н., Плотников, А.М. Баланс элементов питания в зернопаровом севообороте при совместном применении азотных, фосфорных удобрений и почвенного кондиционера/ А.Н. Шилов, А.М. Плотников// Аграрный вестник Урала. – 2014. - № 11 (129) С: 22-25.

УДК 631.51.01: 633.17 (470.44)

Скворцов А.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОСА В ЗАВОЛЖЬЕ

Одним из основных элементов системы земледелия считается основная обработка почвы и чередование культур в севообороте, которые оказывает непосредственное влияние на процессы, происходящие в почве, на взаимоотношения растений с почвой и окружающей средой.

Целью исследований было изучение системных связей двух элементов системы земледелия - это минимизации основной обработки почвы и подбор хорошего предшественника в технологии возделывания проса.

Исследования проводились на опытном поле в УНПО «Поволжье» Саратовского ГАУ 2017-2018 году. Почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами, среднесуглинистыми фракциями по гранулометрическому составу. Содержание гумуса в пахотном слое 2,9%.

Схема двухфакторного опыта включала следующие варианты:

фактор *A* – предшественники: 1. яровая пшеница; 2. лен; фактор *B* – основная обработка почвы:

1. Отвальная обработка плугом ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль);
2. Безотвальная обработка глубокорыхлителем SSD – 4 на 30-32 см;
3. Минимальная обработка дискатором БДМ 7х3 на 10-12 см;
4. Комбинированная обработка плугом Байкова ПБС- 8 М на 23-25 см.

Площадь делянок 500 м². Повторность трехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Сорт проса Золотистое.

Большое разнообразие почвенно-климатических условий Саратовской области требует творческого применения различных приемов основной обработки почвы и правильного подбора предшественников в конкретных условиях сельскохозяйственного производства.

Во влажном 2017 году наименьшая урожайность проса отмечена по минимальной

обработке дисковым орудием на 8-10 см после яровой пшеницы – 1,20 т/га, что ниже контроля 1 на 0,30 т/га. Комбинированная обработка увеличивала продуктивность проса до 1,61 т/га после яровой пшеницы и 1,71 т/га по льну. На вспашке показатели урожайности изменялись от 1,50 т/га в звене с яровой пшеницей до 1,65 т/га со льном (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна проса по вариантам опыта

Варианты опыта	Урожайность, т/га			Отклонение от контроля 1		Отклонение от контроля 2	
	2017 г.	2018 г.	2017-2018 гг.	т/га	%	т/га	%
предшественник – яровая пшеница							
ПЛН-8-35 (контроль 1)	1,50	0,71	1,10	-	-	-0,11	9,1
SSD – 4	1,41	0,77	1,09	-0,01	0,9	-0,12	9,9
БДМ 7x3	1,20	0,54	0,87	-0,23	20,9	-0,34	28,1
ПБС- 8 М	1,61	0,74	1,17	+0,07	6,4	-0,04	3,3
предшественник – лен							
ПЛН-8-35 (контроль 2)	1,65	0,77	1,21	+0,11	10	-	-
SSD – 4	1,52	0,80	1,16	+0,06	5,4	-0,05	4,1
БДМ 7x3	1,28	0,60	0,94	-0,16	14,5	-0,27	22,3
ПБС- 8 М	1,71	0,81	1,26	+0,16	14,5	+0,05	4,1
<i>HCP</i> ₀₅	<i>A</i> =0,05 <i>B</i> =0,07 <i>AB</i> =0,10	<i>A</i> =0,04 <i>B</i> =0,06 <i>AB</i> =0,12	<i>A</i> =0,05 <i>B</i> =0,07 <i>AB</i> =0,11				

В засушливом 2018 году на контроле 1 урожайность зерна проса составила 0,71 т/га, после льна отмечено увеличение продуктивности на 0,06 т/га или на 8,4%. Обработка почвы SSD – 4 увеличивала урожайность проса на 4-8% по сравнению с контрольными вариантами.

Двухлетние наблюдения показали, что на фоне глубокой безотвальной обработки урожайность проса после яровой пшеницы снижалась всего на 0,01 т/га и на 0,05 т/га по льну. Обработка дисковыми орудиями уменьшало продуктивность исследуемой культуры на 20,9% и 22,3% в отношении контроля, что объясняется уменьшением влажности почвы и ростом засоренности при минимизации обработки [1,2,3,4,5,6]. Комбинированная обработка увеличивала исследуемый показатель до 1,17 т/га после яровой пшеницы и 1,26 т/га по льну.

Таким образом, минимизация обработки почвы под просо снижает его урожайность на 22 - 24%. Получение максимального урожая проса обеспечивает вспашка плугом ПБС- 8 М после льна – 1,26 т/га.

Размещение проса в севообороте после яровой пшеницы уменьшает урожайность на 6 - 10% по сравнению со льном. Это можно объяснить снижением почвоутомления, большим количеством влаги в почве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов А.С. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье / А.С.Абросимов, Е.П.Денисов, А.П.Солодовников // Земледелие. – 2013. - №7. – С. 38-40.
2. Агрофизические процессы формирования запасов продуктивной влаги в почве / Е.П.Денисов, А.П.Солодовников, А.С. Линьков, Ф.П.Четвериков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2014. - № 8 - С. 10-15.
3. Водный режим чернозема южного при энергосберегающих обработках почвы / А.П. Солодовников, Г.И. Шестеркин, А.С. Линьков, А.С. Даренков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2014. - № 4 - С. 33-36.
4. Засоренность посевов чечевицы на фоне минимизации обработки почвы и применения гербицида в Поволжье / А.П.Солодовников, А.М. Косачев, Д.С. Степанов, М.А. Даулетов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2014. - № 6 - С. 32-34.

5. Солодовников, А.П. Влияние различных приемов основной обработки черноземов южных на продуктивность чечевицы в условиях Правобережья / А.П. Солодовников, А.С. Абросимов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2013. - №4. – С. 39-44.

6. Солодовников, А.П. Водопотребление посевов чечевицы при энергосберегающих обработках почвы и применении «Гумата калия» в условиях Поволжья /А.П. Солодовников, Е.П. Денисов, Л.А. Гудова // Кормопроизводство – 2017. - №5 . С. 16-19.

УДК 631.51.01: 633.16 (470.44)

Устьянцева Т.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В ЗАВОЛЖЬЕ

Для повышения адаптации сельскохозяйственных растений необходимо использовать разнообразие механизмов, обуславливающих высокую потенциальную продуктивность, а также устойчивость к действию абиотических биотических стрессов, к таким механизмам относятся применение удобрений и стимуляторов роста. [1,3,4,6].

С целью изучения влияния применения классической, минимальной, безотвальной обработки почвы, стимуляторов роста и микроудобрений для оптимизации лимитирующих факторов и получения стабильной урожайности ячменя был заложен опыт по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений);
2. АгроВерм (3 л/га); 3. Реасил микро (Cu) (1,5 л/га);
4. Мегамикс №10 (0,5 л/га);
5. НаноКремний (100 г/га);
6. Микровит (0,5 л/га) – фактор А.

На фоне четырех вариантов основной обработки почвы – фактор Б: 1. Отвальная обработка плугом ПЛН-8-35на 23-25 см (контроль); 2. Безотвальная обработка глубокорыхлителем SSD – 4 на 30-32 см; 3. Минимальная обработка дискатором БДМ 7х3 на 10-12 см; 4. Комбинированная обработка плугом Байкова ПБС- 8 М на 23-25 см. Площадь делянок по фактору Б - 500 м², по фактору А – 20 м². Повторность трехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Сорт ячменя Медикум -139.

Исследования проводились на опытном поле УНПО «Поволжье» Саратовского ГАУ в 2018 году. Почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое 2,9%.

Для оптимизации энергосберегающих приемов основной обработки почвы в засушливых условиях Саратовского Заволжья необходимо использовать микроудобрения и стимуляторы роста.

В засушливом 2018 году по вспашке на контроле урожайность зерна ячменя составила 5,79 ц/га, применение удобрений на основе гуминовых кислот увеличивало продуктивность до 6,12-6,14 ц/га, а микроудобрений до 6,22 – 6,31 ц/га.

Обработка почвы SSD – 4 увеличивала урожайность ячменя на 7,9% по сравнению с контрольным вариантом по фактору В. Применение микроудобрений и стимуляторов роста способствовало росту урожая на 7,4-11,5%. Отмечено снижение продуктивности ярового ячменя по минимальной обработке дисковым орудием (БДМ 7х3) на 0,35 ц/га, что объясняется уменьшением влажности почвы и ростом засоренности при минимизации обработки [2, 5]. На комбинированной обработке урожайность ячменя составила 5,81 ц/га, что находилось в пределах ошибки опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зерна ячменя по вариантам опыта

Варианты опыта		Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля по фактору В		Отклонение от контроля по фактору А	
фактор В	фактор А		ц/га	%	ц/га	%
ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль)	контроль	5,79	-	-	-	-
	АгроВерм	6,14			+0,35	6,0
	Реасил микро	6,12			+0,33	5,7
	Мегамикс	6,22			+0,43	7,4
	НаноКремний	6,16			+0,37	6,4
	Микровит	6,31			+0,52	9,0
SSD – 4 на 30-32 см	контроль	6,25	+0,46	7,9	-	-
	АгроВерм	6,71			+0,46	7,4
	Реасил микро	6,94			+0,69	11,0
	Мегамикс	7,18			+0,93	14,9
	НаноКремний	6,84			+0,59	9,4
	Микровит	6,97			+0,72	11,5
БДМ 7х3 на 10-12 см	контроль	5,44	-0,35	6,0	-	-
	АгроВерм	5,95			+0,51	9,4
	Реасил микро	5,79			+0,35	6,4
	Мегамикс	6,31			+0,87	16,0
	НаноКремний	6,04			+0,60	11,0
	Микровит	6,28			+0,84	15,4
ПБС- 8 М на 23-25 см	контроль	5,81	+0,02	0,3	-	-
	АгроВерм	6,17			+0,36	6,2
	Реасил микро	6,33			+0,52	8,9
	Мегамикс	6,50			+0,69	11,9
	НаноКремний	6,13			+0,32	5,5
	Микровит	6,31			+0,50	8,6
НСР ₀₅	фактор А – 0,25		фактор В -		фактор АВ -	

Таким образом, минимизация обработки почвы под ячмень снижает его урожайность на 6%. Получение максимального урожая ячменя обеспечивает безотвальная обработка – 6,25 ц/га. Обработка посевов ячменя АгроВермом увеличивала урожайность на 6-9,4%, Реасилом 5,7-11%, Мегамиксом 7,4-16%, НаноКремнием 5,5-11 %, Микровитом 8,6-15,4%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкономическая эффективность применения биопрепарата «Экстрасол» на посевах зерновой кукурузы в нижнем Поволжье / А.П. Солодовников, А.С. Линьков, В.Т. Новиков, Л.А. Гудова // Аграрный научный журнал. - 2017. - №11 - С. 32-36.
2. Влияние приемов минимализации обработки почвы и применения гербицидов на продуктивность ячменя в Поволжье / Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, Ф.П. Четвериков, Ю.А. Тарбаев // Нива Поволжья. – 2013.-№ 1(26). – С. 7-11.
3. Изменение стрессовой ситуации растений яровой пшеницы при внекорневой подкормке удобрениями и биопрепаратами / Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, Б.З. Шагиев, Д.С. Степанов, И.С. Полетаев, А.О. Кудашова // Аграрный научный журнал. - 2018. - №4 - С. 9-12.
4. Солодовников, А.П. Водопотребление посевов чечевицы при энергосберегающих обработках почвы и применении «Гумата калия» в условиях Поволжья /А.П. Солодовников, Е.П. Денисов, Л.А. Гудова // Кормопроизводство – 2017. - №5 . С. 16-19.
5. Солодовников А.П. Отзывчивость ярового ячменя на технологии сберегающего земледелия в условиях Саратовского Правобережья / А.П. Солодовников, Е.П. Денисов, Ю.А. Тарбаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2015. - №2 (52) - С. 50-51.
6. Тютюма Н.В. Сравнительная оценка применения биопрепаратов и стимуляторов при возделывании нута в условиях Астраханской области/ Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, А.П. Солодовников // Аграрный научный журнал. - 2017. - №5 - С. 51-53.

УДК 664.788.2:470.44

Батаева С.В., Субботин А.Г.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ

Аннотация. В статье представлены данные по урожайности различных сортов зернового сорго отечественной селекции. Наибольший показатель биологической урожайности сформировал сорт Аванс – 4,68т/га.

Ключевые слова: зерновое сорго, сорт, урожайность, норма высева.

Сельское хозяйство Поволжья находится в зоне рискованного земледелия, где периодически влажные годы чередуются с засушливыми или сухими. Недостаток влагообеспеченности в Саратовской области отмечается более чем в 60% лет, в число которых входит 21% острозасушливых.

В этих условиях получение стабильных урожаев сельскохозяйственных культур и создание прочной кормовой базы животноводства неразрывно связано с селекцией на адаптационные свойства сортов и подбором таких кормовых культур, которые бы обеспечивали получение высоких, устойчивых и, самое главное, гарантированных урожаев независимо от погодных условий. Одной из важнейших кормовых культур является зерновое сорго.

Широкое разнообразие на сельскохозяйственном рынке новых сортов зернового вызывает острую необходимость в изучении их продуктивности в каждой микроне Саратовской области.

Цель исследований – изучить продуктивность различных сортов при различной площади питания. Производственный опыт проводили в 2017гг. на опытном поле ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на тёмно-каштановых почвах среднесуглинистых по гранулометрическому составу. Содержание гумуса 2,6%.

Схема эксперимента представлена двумя изучаемыми факторами: 1. Сорта (фактор А) – Перспективное 1, Аванс, Камелит; 2. Норма высева (фактор В) – 200, 220, 240, 260, 280 тыс. шт. всхожих семян на га.

Способ посева – широкорядный (70 см), посев осуществляли сеялкой СУПН – 8 на глубину 6-8 см. Площадь учётной делянки составляла 112 м². Повторность опыта четырёхкратная. Размещение вариантов рендомизированное.

В результате проведенных исследований были выявлены следующие особенности в формировании стеблестоя различных сортов зернового сорго в зависимости от площади питания.

Так, показатель полевой всхожести на опытных вариантах варьировал от 84,9 до 89,1%. На контрольном варианте (сорт Перспективное 1) полевая всхожесть с увеличением числа семян на единице площади возрастала от 86,5 до 89,1%. У новых сортов Аванс и Камелит отмечалась аналогичная зависимость (таблица 1).

К моменту уборки происходит уменьшение числа растений в зависимости от густоты стояния растений, вследствие конкуренции растений внутри ряда.

Максимальный показатель сохранности у изучаемых сортов был минимальным на делянках с нормой высева 0,20 млн. шт. всхожих семян на га – у сорта Перспективное 1 – 85,3%, у сорта Аванс – 82,6%, а у сорта Камелит – 85,9%.

С увеличением нормы высева сохранность растений уменьшалась и при норме высева достигала значений 78,6; 72,1 и 72,8% соответственно. Необходимо отметить, что посеы сорта Аванс в большей степени были изрежены к моменту уборки урожая.

Таблица 1 – Показатели полевой всхожести и сохранности растений

Сорта	Норма высева, млн. шт. всхожих семян на га.	Число растений шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Сохранность растений, %
Перспективное 1	0,20	17,3	86,5	14,7	85,3
	0,22	19,1	86,9	16,1	84,1
	0,24	21,2	88,2	17,7	83,6
	0,26	23,0	88,5	18,7	81,4
	0,28	24,9	89,1	19,6	78,6
Аванс	0,20	17,5	87,6	14,5	82,6
	0,22	19,3	87,9	15,5	80,1
	0,24	21,2	88,3	16,6	78,3
	0,26	23,1	88,7	17,5	75,9
	0,28	24,9	89,0	17,9	72,1
Камелит	0,20	16,9	84,9	14,6	85,9
	0,22	18,8	85,5	15,7	83,7
	0,24	20,6	85,8	16,6	80,6
	0,26	22,4	86,3	17,3	77,3
	0,28	24,4	87,0	17,7	72,8

Анализ урожайных данных показал, что на контрольном варианте сорт Перспективный 1 сформировал наибольшую продуктивность при норме высева 0,24 млн. шт. всхожих семян на га – 3,55т/га, у сорта Аванс наибольший показатель отмечали при норме высева 0,22 млн. шт. всхожих семян на га – 4,68т/га, а у сорта Камелит при норме высева 0,24 млн. шт. всхожих семян на га.

Показатель сухой биомассы достигал наибольших показателей при тех же нормах высева (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность различных сортов зернового сорго

Сорта	Норма высева, млн. шт. всхожих семян на га.	Сухая биомасса, т/га	Биологическая урожайность зерна, т/га
Перспективное 1	0,20	5,93	2,41
	0,22	8,17	3,32
	0,24	8,73	3,55
	0,26	7,82	3,18
	0,28	6,49	2,64
Аванс	0,20	10,26	4,17
	0,22	11,51	4,68
	0,24	8,83	3,59
	0,26	7,89	3,21
	0,28	5,98	2,43
Камелит	0,20	4,50	1,83
	0,22	6,54	2,66
	0,24	7,30	2,97
	0,26	6,37	2,59
	0,28	5,44	2,21
НСР ₀₅		0,37	0,15

Исходя из результатов исследований проведенных на опытных делянках максимальную продуктивность сформировал сорт Аванс – 4,68т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ещенко, В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко, М.Ф.

Трифонов, П.Г. Копытко и др.; под редакцией В.Е. Ещенко и М.Ф. Трифоновой.-М.: КолосС, 2009. – 268с.

2. Нарушев В.Б. Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность однолетних кормовых культур в аридной зоне Поволжья / В.Б. Нарушев, О.С. Башинская, А.Г. Субботин, З.Б. Бегишанова // Аграрный научный журнал – 2012. – №10. – С.21-24.

3. Прогрессивные технологии посева сельскохозяйственных культур. Учебное пособие/ А.Г. Субботин. - Типография ЦВП, «Саратовский источник», Саратов 2013. -240с.

4. Морозов, Е.В. Изучение сортообразцов зернокормовых культур в условиях Степного Поволжья./ Е.В. Морозов, О.С. Башинская, А.Г. Субботин, В.Б. Нарушев. // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. С. 786.

5. Кучеров, В.С. Агробиологические обоснования инновационных ресурсосберегающих приёмов возделывания кормовых культур./В.С. Кучеров, Р.Ж. Кожалиева, В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин //Инновации и инвестиции. 2015. № 2. С. 139-142.

УДК 631.5:633.15

Беляева А.А., Братская А.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Аннотация. В данной статье представлены результаты формирования продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы при применении традиционной и минимальной основной обработки почвы для их выращивания на зерно. При традиционной основной обработке почвы показатели продуктивности посевов были выше, чем при минимальной. Таким образом, гибрид Колтер более продуктивный (5,73 т/га) и пластичный в отношении различных обработок почвы.

Ключевые слова: гибрид, основная обработка, минимальная обработка, вспашка, урожайность.

Кукуруза – одно из наиболее древних и высокоурожайных культурных растений, по площади посевов занимает третье место в мире (после пшеницы и риса). Эта культура обладает хорошей пластичностью и демонстрирует высокую урожайность в зависимости от условий возделывания.

Большую роль в продуктивности кукурузы играет основная обработка почвы. Система обработки почв призвана обеспечить улучшение физических свойств почв, водно-воздушного, пищевого и теплового режимов, очищение полей от сорняков, вредителей и болезней, создать оптимальные условия для развития растений кукурузы [3].

Целью наших исследований являлось изучение формирования продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы на зерно при применении традиционной и минимальной основной обработки почвы.

Исследования проводились на полях ООО «Турковская зерновая компания» Турковского района Саратовской области.

Закладка опытов, проведение всех наблюдений и учетов выполнялись в соответствии с методикой полевых опытов Б.А. Доспехова (1985).

Опыт закладывался на обыкновенных черноземах, в четырехкратной повторности, рендомизированным методом. Площадь делянок - 224 м².

Объектом исследований были раннеспелые гибриды Корифей и Колтер с нормой высева 70 тыс. шт./га [1]. Изучались традиционная и минимальная обработка почвы. Традиционная обработка почвы включала лущение стерни после уборки предшественника дисковой бороной Satros на глубину 8-10 см и зяблевую вспашку на глубину 27-30 см плугом Gregoire Besson в агрегате с трактором Case 450. Минимальная обработка почвы включала дискование на

глубину 16-18 см дискатором БДМ4х4 в агрегате с трактором К701. Посев кукурузы производился при температуре почвы 8-10°C на глубину 6-8 см сеялкой РИТМ-24 с трактором МТЗ1221. В фазу 3-5 листьев развития кукурузы опытные участки опрыскивали гербицидом Майстер Пауэр (1,5 л/га) против однолетних (щетинники, овсюг, марь белая, щирица) и многолетних (осот) сорных растений [1-3].

Урожайность изучаемых гибридов кукурузы варьировала в зависимости от основной обработки почвы. За два года исследований (2016-2017 гг.) было отмечено, что при традиционной основной обработке почвы показатели продуктивности посевов были выше, чем при минимальной (табл.1).

Таблица 1 - Урожайность раннеспелых гибридов кукурузы, т/га

Гибрид	Основная обработка почвы	Урожайность, т/га		Среднее за два года
		2016 год	2017 год	
Корифей	Традиционная	5,60	5,26	5,43
	Минимальная	4,67	4,13	4,37
Колтер	Традиционная	5,78	5,68	5,73
	Минимальная	5,70	5,61	5,66
НСР ₉₅ среднее по вариантам		0,170	0,091	0,099

В 2016 году выпадение осадков было более равномерно в течении вегетации. В связи с початки были большего размера и полностью выполнены, что, несомненно, повлияло на урожайность (табл. 1).

Так, в 2016 году урожайность в среднем по гибридам варьировала при традиционной обработке от 5,60 т/га до 5,78 т/га, при минимальной – 4,67-5,70 т/га, что соответственно на 3,9% и 6,1% выше в сравнении с 2017 годом.

Максимальная урожайность в годы исследований наблюдалась у гибрида Колтер. В среднем за два года урожайность его по вариантам составила 5,66-5,73 т/га (табл.1). Уровень рентабельности варьировал 137-161%.

Было установлено, что урожайность у изучаемых гибридов при применении минимальной обработки почвы снижалась в сравнении с традиционной обработкой почвы. У гибрида Корифей наблюдалось существенное снижение на 24%, а гибрида Колтер незначительное – 1%, что подтверждается данными дисперсионного анализа. Таким образом, гибрид Колтер более продуктивный (5,73 т/га) и пластичный в отношении различных обработок почвы. При выращивании данного гибрида наиболее рентабельно применять минимальную обработку почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дружкин А. Ф. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева/А. Ф. Дружкин, А. А, Беляева//Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова». - 2011. - С. 29-30.

2. Дружкин, А. Ф. Продуктивность и экономическая эффективность в зависимости от применения современных приемов возделывания кукурузы на зерно/А. Ф. Дружкин, А. А, Беляева//Вавиловские чтения - 2014. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». - 2014. - С. 36-38.

3. Дружкин, А. Ф. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском Правобережье/ А. Ф. Дружкин, А. А, Беляева//Аграрный научный журнал. - 2015. - № 4. - С. 8-13.

Беляева А.А., Дергунова А.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА САРАТОВСКОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ

Аннотация. В данной статье представлены результаты изучения влияния сроков посева на продуктивность сахарной кукурузы в богарных условиях. У всех изучаемых гибридов максимальная урожайность была сформирована в ранние и оптимальные сроки. Высокая урожайность была получена у гибридов Кубанский биколор и Кубанский сахарный, в ранний и оптимальный сроки, и составила 6,2 и 6,0 т/га. У гибрида Белая ночь урожайность была существенно ниже – 5,6 – 6,2 т/га.

Ключевые слова: сахарная кукуруза, гибрид, срок посева, урожайность.

Кукуруза является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Широкий спектр практического применения делает кукурузу уникальной культурой. В настоящее время в мире широкое распространение получила сахарная кукуруза. Для Саратовской области актуально использование раннеспелых и среднеранних гибридов. Они позволяют стабильно получать максимальную урожайность.

Цель исследований - совершенствование технологии выращивания сахарной кукурузы в богарных условиях. Один из основных вопросов данной работы – изучение формирования продуктивности кукурузы в зависимости от сроков выращивания.

Исследования проводились на полях хозяйства ИП Глава КФХ Дергунов И.Г. в Базарнокарабулакском районе Саратовской области. Опыт закладывался на обыкновенных черноземах, в четырехкратной повторности, рандомизированным методом. Площадь делянки – 112 м². Объекты исследований: среднеранние гибриды сахарной кукурузы: Кубанский Биколор, Кубанский сахарный и ранний гибрид Белая ночь. Изучались 3 срока: 1 срок – минимальная температура почвы 3-4°C, 2 срок – минимальная температура почвы 8-10 °C, 3 срок – минимальная температура почвы 12-14 °C. Густота стояния растений к уборке – 50 тыс. шт./га.

В богарных условиях для изучаемых гибридов сахарной кукурузы рекомендована густота стояния растений 50 тыс. растений на 1 га, при которой складывается оптимальное сочетание индивидуальной продуктивности растений и их количества на единице площади [1].

Исследованиями установлено, что на формирование урожая оказывали влияние погодные условия и особенности гибридов, и это влияние особенно велико в засушливых районах, где урожайность зависит от количества выпавших осадков [1-3].

Условия 2015 года были наиболее благоприятные для формирования высокой урожайности кукурузы. В 2016 году урожайность, как в початках, так и в зерне была ниже на 7-8% в сравнении с 2015 годом (табл.1).

Таблица 1 - Урожайность сахарной кукурузы в техническую спелость зерна

Гибрид	Срок посева	Урожайность, т/га		Среднее за два года
		2015 г.	2016 г.	
Кубанский Биколор	I	6,00	5,55	5,77
	II	6,42	5,95	6,20
	III	3,50	3,20	3,35
Кубанский сахарный	I	5,80	5,35	5,60
	II	6,20	5,65	6,00
	III	6,16	5,65	5,90
Белая ночь	I	4,40	4,10	4,25
	II	4,70	4,35	4,50
	III	2,50	2,35	2,40
НСР ₉₅ среднее по вариантам		0,244	0,304	0,502

Наши исследования показали, что в среднем за два года, максимальная урожайность на всех вариантах была сформирована в оптимальный срок (минимальная температура почвы 8-10°C). Наиболее продуктивным был гибрид Кубанский Биколор, урожайность початков которого в оптимальный срок составила 6,20 т/га, что превышает другие изучаемые гибриды на 13-22% (табл.1).

У всех изучаемых гибридов максимальная урожайность была сформирована в ранние и оптимальные сроки. Высокая урожайность была получена у гибридов Кубанский биколор и Кубанский сахарный, в ранний и оптимальный сроки, и составила 6,2 и 6,0 т/га. У гибрида Белая ночь урожайность была существенно ниже – 5,6 – 6,2 т/га. В среднем за два года максимальный выход зерна у изучаемых гибридов варьирует 74% - 76%. По данным двухфакторного дисперсионного анализа получена следующая закономерность. В годы исследований наблюдались существенные различия по вариантам.

По данным экономической оценки изучаемых гибридов рентабельно производить посев в ранний и оптимальный сроки. Уровень рентабельности при этом варьировал по гибридам от 325 до 477%.

Для увеличения и стабилизации производства сахарной кукурузы в богарных условиях Саратовского Правобережья необходимо подобрать ассортимент среднеранних гибридов, с различными сроками созревания. При производстве зерна сахарной кукурузы в техническую спелость в Правобережье Саратовской области целесообразно выращивать гибриды Кубанский Биколор, Кубанский сахарный и Белая ночь с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га. При разработке конвейерной технологии возделывания сахарной кукурузы целесообразно использовать ранние и оптимальные сроки посева сахарной кукурузы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дружкин, А. Ф. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском Правобережье/ А. Ф. Дружкин, А. А. Беляева//Аграрный научный журнал. - 2015. - № 4. - С. 8-13.
2. Дружкин, А. Ф. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском Правобережье/А. Ф. Дружкин, А. А. Беляева//Вестник Саратовского ГАУ им. Н. И. Вавилова. – 2012. - № 02 – С.20-23.
3. Нарушев, В.Б. Биологические приемы формирования продуктивности полевых культур на черноземных почвах / В.Б. Нарушев, Е.А. Нарушева, А.А. Шишкин//Научная жизнь, 2017.– №3. – С.51.

УДК 631.847.1

Бобров А.С.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ГОРОХ (*PISUM SATIVUM*) - ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЗЕРНОБОБОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Проблема восстановления почвенного плодородия является главной задачей в условиях импортозамещения, ведь почва это начало – всех начал.

В настоящее время в Российской Федерации сложившаяся ситуация в земледелии, характеризующаяся деградацией агроландшафтов, финансовыми трудностями предприятий, вынуждает искать альтернативу дорогостоящим удобрениям [3].

Показателем эффективности использования удобрений является урожайность, например, зерновых. В среднем она в России – 18-22 ц/га, т.е. в 1,5 раза ниже среднемировой и в 3 - 4 раза ниже уровня стран ЕС и США. Но из-за диспаритета цен на удобрения и сельхозпродукцию, нижний предел окупаемости удобрений в зерновом земледелии РФ

оценивается в 7 кг зерна за 1 кг д.в. удобрений. В Саратовской области в 2017 году на 1 гектар посевных угодий в среднем было внесено всего 4 кг действующего вещества удобрений. В связи с этим, целесообразно вводить в севооборот зернобобовые культуры для сохранения почвенного плодородия [1].

Расширение посевов зернобобовых культур следует считать самым дешевым и доступным источником биологически фиксированного азота воздуха в почве. Так, например, посеvy гороха могут фиксировать в почве от 20 до 70 кг атмосферного азота на гектар [2].

Целью нашей работы являлось изучение продуктивности сортов гороха (Самариус, Степняк) и активности азотофиксирующих бактерий в зависимости от приемов предпосевной обработки в условиях СПК «Преображенский» Самойловского района Саратовской области.

В наших опытах урожай гороха в значительной степени зависел от предпосевной обработки семян биологически активными препаратами альбидом и ризоторфином.

Альбит – полифункциональный препарат биологического происхождения, содержащий очищенные действующие вещества из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, в состав препарата также входят хвойный экстракт, сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов. Альбит обладает выраженным ростостимулирующим действием, способствует формированию и усиленному росту мощной корневой системы, образованию дополнительных продуктивных стеблей.

Ризоторфин – бактериальное удобрение на основе торфа. Препарат высокоактивных культур клубеньковых бактерий *Rhizobium*, довольно широко применяемый для инокуляции (введение микроорганизмов в ткани растений) семян бобовых – гороха, люпина, сои, люцерны, клевера и др. при их посеве. При прорастании семян бактерии проникают в корни растений, образуя на них клубеньки, где размножаются в больших количествах.

Активные штаммы этих бактерий обладают способностью усваивать азот атмосферы и переводить его в связанную форму, доступную для питания растений [2].

Применение альбита обеспечило получение максимального урожая, он составил по сорту Самариус 12 – 3,58 т/га, по сорту Степняк – 3,42 т/га, превысив контрольный вариант на 1,55 – 1,56 т/га соответственно.

Применение альбита обеспечило получение максимального урожая, он составил по сорту Самариус12 – 3,58 т/га, по сорту Степняк – 3,42 т/га, превысив контрольный вариант на 1,55 – 1,56 т/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1 - Урожай зерна гороха в зависимости от инокуляции семян (2017 г.)

Вариант опыта	Сбор зерна с 1м ² , г	Биологический урожай зерна, т/га	Фактический урожай зерна, т/га	Потери	
				т/га	%
Самариус					
Контроль (без обработки семян)	392	3,58	2,27	1,31	36,5
Семена обработанные ризоторфином	503	4,48	3,10	1,38	30,8
Семена обработанные альбитом	522	5,13	3,72	1,41	27,6
		НСР _{0,5} 0,3	НСР _{0,5} 0,2		
Степняк					
Контроль (без обработки семян)	366	3,42	2,07	1,23	35,9
Семена обработанные ризоторфином	480	4,26	2,97	1,27	29,8
Семена обработанные альбитом	505	4,98	3,59	1,31	26,3
		НСР _{0,5} 0,4	НСР _{0,5} 0,3		

Второе место по урожайности было за вариантом с использованием ризоторфина: биологический урожай зерновой продукции по обоим сортам составил 0,8 – 0,9 т/га, фактический 0,83 – 0,9 т/га, потери составили 30,8 и 29,8% соответственно.

Так же исследования затрагивали вопросы, связанные с развитием клубеньков на корнях

гороха в зависимости от вариантов предпосевной обработки семян биопрепаратами. Было выявлено, что как ризоторфин, так и альбит способствовали активизации симбиотической деятельности изучаемых сортов гороха. В среднем на каждом растении из 100 насчитывалось до 10-11 крупных клубеньков, сухая масса которых составляла более 40 мг (табл. 2).

Таблица 2 - Количество и масса сухих клубеньков на корнях сортов гороха в зависимости от обработки семян (фаза цветения)

Сорт	Единица измерения	Содержание клубеньков в среднем на 1 растение		
		контроль (вода)	ризоторфин	альбит
Самариус	шт.	7,2	10,3	12,4
	мг	11,8	21,6	24,6
Степняк	шт.	2,6	9,2	11,5
	мг	9,5	41,4	22,3

Расчеты экономической эффективности доказали экономическую выгоду применения предпосевной обработки семян.

Более высокий уровень рентабельности и условный чистый доход с 1 га посева обеспечил вариант опыта по сорту Самариус с обработкой семян альбитом, где они составили соответственно 307,3% и 22320 руб. с 1 га. Клубеньковые бактерии своей симбиотической активностью накопили 36,2 кг/га атмосферного азота, это соответствует внесению 105 кг аммиачной селитры на гектар. Цена 1 кг аммиачной селитры 15,5 рублей, соответственно благодаря клубеньковым бактериям в почве накоплено азота на 1627 рублей.

Таким образом, при правильном подборе и оптимальном сочетании в посевах высокопродуктивных адаптированных сортов и агротехнических приемов их выращивания, горох в условиях СПК «Преображенский» Самойловского района Саратовской области обеспечивает накопление атмосферного азота в почве и высокий урожай.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асмус В.А. Влияние диатомита, макро- и микроудобрений на продуктивность яровых зерновых культур и свойства выщелоченного чернозема в Среднем Поволжье / Диссертация... Саратов. — 2006. — С. 33-71
2. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области Диссертация... Саратов. — 2004. — С. 246
3. Шевцова, Л.П., Шьюрова, Н.А., Игнатов, А.Н. /Корневая деятельность и формирование симбиотического аппарата зернобобовых культур: материалы IV Международного симпозиума: «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – Т – 2, М.: изд- во РУДН, 2001. – С.389-391.

УДК 633.31/37

Бочкарева Г.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ НУТА ПО ЧИСТОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА

В статье изложены результаты научных исследований по изучению фотосинтетической деятельности современных сортов нута в условиях Нижневолжского региона. Представлены данные сравнительной оценки накопления сухой биомассы и чистой продуктивности фотосинтеза сортов нута.

Ключевые слова: нут, урожайность, накопление сухой биомассы, фотосинтетический потенциал (ФП),

чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), вегетационный период, цветение.

Формирование высокого урожая сельскохозяйственных растений является результатом фотосинтеза. Доказано, что продуктивность сортов последовательно растет с увеличением фотосинтетического потенциала до определенных пределов, затем наблюдается тенденция к снижению урожайности [3;4]. Поэтому, подбор новых, наиболее приспособленных сортов к условиям Нижневолжского региона с оптимальными параметрами ассимиляционного аппарата, способных формировать наибольшую урожайность является актуальной задачей науки.

Цель исследования – изучение фотосинтетической деятельности современных сортов нута в условиях Нижневолжского региона.

Задачи исследований:

- дать сравнительную оценку накопления сухой биомассы;
- определить ФП современных сортов нута;
- дать характеристику сортов по ЧПФ.

Материал и методика. Экспериментальные исследования проведены в 2017 году на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго».

Почва опытного участка - южные маловыщелочные черноземы с среднесуглинистым механическим составом. В пахотном слое почвы содержится: гумуса 3,33 %.

В полевых опытах изучали крупно- и среднесемянные сорта нута селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» (Бенефис, Бонус, Галилео, Сфера, Сокол, Шарик) по предшественнику яровая пшеница при ширине междурядий 15 см. Закладку опытов, фенологические наблюдения, учет динамики накопления биомассы и площадь листовой поверхности по фазам развития, учет урожая проводили общепринятыми методиками.

Сухую массу растений определяли весовым методом путем высушивания в сушильном шкафу при температуре 105 °С. Для определения площади листьев была использована методика А.А. Ничипоровича (1961) [2].

Агротехника возделывания нута зональная, разработана в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Подготовка почвы перед посевом включала основную вспашку, боронование и две предпосевные культивации (КПС-6+МТЗ-82). Посев провели 4 мая сеялкой СЗ- 3,6 во влажный слой почвы на глубину 5-7 см. Норма высева – 300 тыс. семян/га. Одновременно с посевом проводили прикатывание (ККШ-3). После посева на 3-й день провели довсходовое боронование поперек направления рядков средними боронами (БЗСС-1.0) [1]. Всходы появились: через 12 суток – Галилео, 14 суток – Бонус и 15 суток у сортов Бенефис, Сфера, Шарик, Сокол.

Результаты исследований. Метеорологические условия весной 2017 года были достаточно благоприятными. Весенние осадки в мае (76,30 мм), а также достаточные зимне-весенние запасы влаги в почве (при посеве доступный запас влаги в 10 см слое почвы – 202,50 м³/га) способствовали дружным всходам нута.

При изучении сортов нута селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» наивысшая урожайность сухой биомассы зафиксирована из группы крупносеменных: сорт Бенефис (7,22 т/га), из группы среднесеменных: сорт Шарик (6,71 т/га). Самую низкую урожайность отметили у крупносеменного сорта Галилео (4,41 т/га). То есть урожайность существенно зависит от сорта. Следует отметить, что высокая урожайность в 2017 году связана с специфическими погодными условиями.

В фазу цветения наибольшая сухая биомасса по сравнению с общей зафиксирована у сортов: в группе крупносеменных - Бенефис (1,74 т/га), среднесеменных - Сфера (1,04 т/га); наименьшая: Галилео (0,73 т/га). Доля сухой биомассы в фазу цветения составила 12,95 - 24,07 % от урожайности за вегетационный период.

Размеры ФП за вегетационный период представлена в следующей последовательности: Сокол (1,53 м² сутки/га), Шарик (1,63 м² сутки/га), Галилео (1,78 м² сутки/га), Бонус (1,83 м² сутки/га), Сфера (2,16 м² сутки/га), Бенефис (2,53 м² сутки/га). У всех исследованных сортов нута на 55-е сутки вегетации ФП составил 37,34 - 40,31 % - наибольшие показатели: Бенефис

(1,02 м² сутки/га) и Сфера (0,81 м² сутки/га). Низкий ФП отмечен у сортов Шарик (0,64 м² сутки/га) и Сокол (0,60 м² сутки/га).

В опыте подсчитан индикатор формирования урожая – ЧПФ. За вегетационный период он варьирует от 2,48 г/м² сутки (сорт Галилео) до 4,11 г/м² сутки (сорт Шарик). Доля ЧПФ за период «всходы – цветение» от ЧПФ за вегетационный период составила от 33,08 % (сорт Шарик) до 59,71 % (сорт Бенефис). Основное количество усвояемого углекислого газа в процессе фотосинтеза происходит в период формирования урожая семян.

Вывод. Обобщение результатов исследований показывает, что накопление сухой биомассы, динамика площади листьев и параметры фотосинтетического потенциала существенно зависят от сорта. Наибольшая площадь листьев и ФП выявлена у сортов Бенефис (2,53 м² сутки/га) и Сфера (2,16 м² сутки/га). Размах варьирования ЧПФ сортов нута составил 2,48 г/м² сутки (Галилео) до 4,11 г/м² сутки (Шарик).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах: методы и задачи учета в связи с формированием урожая. - М.: АН СССР, 1961. 135 с.
3. Показатели фотосинтетической деятельности нута в зависимости от способа посева, нормы высева и гербицида / В.В. Тедеева, А.А. Абаев, А.А. Тедеева, Н.Т. Хохоева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1460-1467.
4. Шьурова Н.А. Агробиологические особенности и продуктивность нута в зависимости от приемов выращивания // Современные технологии возделывания с.-х. культур. Сб. науч. работ. - Саратов: изд-во СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2002. С. 35-40.

УДК 633.31/37

Бочкарева Г.А., Жужукин В.И., Сучкова М.Г.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЧИСТАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА СОРТОВ НУТА НА ШИРОКОРЯДНЫХ ПОСЕВАХ

Аннотация. В статье представлена динамика площади листовой поверхности сортов нута (среднее 2017-2018 гг.) на широкорядных посевах, а также рассчитаны фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза.

Ключевые слова: нут, листовая поверхность, урожайность, фотосинтетический потенциал (ФП), продуктивность.

В процессе создания новых сортов нута происходит изменение параметров листовой поверхности как за счет размеров, так и из-за варьирования продолжительности функционирования фотосинтетического потенциала [1]. Вследствие изменения линейных размеров площади листьев, нарастание сухой биомассы также обуславливается сортовыми особенностями. Причем чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) новых сортов нута в значительной мере также зависит от особенностей агротехники [3].

Целью исследования является изучение динамики площади листовой поверхности новых сортов нута в зависимости от способа посева.

Материал и методика. В исследования включены сорта нута селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»: Бенефис, Бонус, Галилео, Сфера, Сокол, Шарик.

Экспериментальные исследования проведены на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» в 2017-2018 гг. Почва опытного участка - южные маловыщелочные черноземы с среднесуглинистым механическим составом. В пахотном слое почвы содержание гумуса 3,3 %. Агротехника возделывания нута - зональная, разработана в ФГБНУ РосНИИСК

«Россорго». Подготовка почвы перед посевом включала боронование и две предпосевные культивации. Посев провели 4.05.2017 г. и 19.05.2018 г. сеялками СЗ- 3,6 (междурядье - 60 см) и СОН- 4,2 (междурядье - 70 см). Норма высева – 350 тыс. семян/га. Предшественник – яровая пшеница. Одновременно с посевом проводили прикатывание, а на третий день после посева - довсходовое боронование. Закладку полевых опытов, фенологические наблюдения, учет динамики накопления биомассы и площади листовой поверхности по фазам развития и учет урожая проводили по общепринятым методическим рекомендациям [2].

Результаты исследований. Анализ динамики формирования площади листьев в посевах нута показал, что она в значительной степени изменялась в зависимости от сорта и ширины междурядий. В начальные фазы роста и развития размеры ассимиляционной поверхности посевов сортов нута не отличались. В фазу цветения, когда фотосинтетическая площадь листьев растений была самой высокой, разница между изучаемыми сортами стала значительнее. Наибольшая площадь листьев у растений нута выявлена на вариантах: сорт Бонус при ширине междурядий 60 см- 57,4 тыс. м²/га и сорт Бенефис при ширине междурядий 70 см- 57,3 тыс. м²/га, что на 37,7-43,4% выше по сравнению с сортом Шарик.

К фазе созревания площадь листовой поверхности уменьшилась – это связано с опадением высохших листьев. В фазу молочно-восковой спелости установили, что сорт Бенефис показывал преимущество по сравнению с другими сортами по площади листовой поверхности и величине фотосинтетического потенциала.

Урожайность сухой биомассы сортов нута изменялась в зависимости от применяемого способа посева: с увеличением ширины междурядий урожайность сухой биомассы снижалась, кроме сорта Сфера (таблица 1).

По интегральному показателю функционирования листовой поверхности сортов нута (по ЧПФ) следует указать, что у крупносемянных сортов (Бонус, Бенефис, Галилео) с увеличением ширины междурядий ЧПФ снижается. ЧПФ у среднесемянных сортов (Сфера, Сокол, Шарик) изменяется незначительно. Высокие значения ЧПФ (4,0-4,1 г/м²*сутки) были отмечены у сортов Бонус, Галилео и Шарик при способе посева на 60 см.

Таблица 1.– Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза сортов нута на ширококорядных посевах, среднее 2017-2018 гг.

№ п/п	Сорт	Ширина междурядий, см	Урожайность сухой биомассы, т/га	ФП, млн. м ² *сутки/га	ФП за период всходы- цветение, млн. м ² *сутки/га	ЧПФ, г/м ² *сутки
1.	Бенефис	60	5,306	1,932	0,402	3,398
		70	4,568	2,165	0,426	2,204
2.	Бонус	60	5,640	1,711	0,409	4,041
		70	4,314	1,720	0,425	2,581
3.	Галилео	60	5,310	1,530	0,398	4,074
		70	3,428	1,588	0,397	2,165
4.	Сфера	60	3,897	1,210	0,345	3,320
		70	5,265	1,508	0,393	3,683
5.	Шарик	60	5,085	1,289	0,348	4,139
		70	4,213	1,245	0,334	3,430
6.	Сокол	60	4,635	1,328	0,314	3,680
		70	4,410	1,341	0,284	3,480

Таким образом, установлено, что сорта нута, отличающиеся высоким значением ФП, не имеют преимуществ по ЧПФ, а в некоторых вариантах и уступают сортам, формирующим среднее значение ФП. Продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) у сортов Сфера и Шарик незначительно изменялась (3,4-4,1 г/м²*сутки) в зависимости от посева при различной ширине междурядий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочкарева, Г.А. Изучение динамики листовой поверхности сортов нута в зависимости от способа посева / Г.А. Бочкарева // Вавиловские чтения-2017: Сб. ст. Междунар. науч.-практ.

конф., посвященной 130-й годовщине со дня рождения академиком Н.И. Вавилова. - 2017 г. – С. 305-307.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 2011. – 290 с.

3. Самаров, В.М. Нормы высева нута в степной зоне Среднего Поволжья / В.М. Самаров, А.С. Рябцев // Алтай: экология и природопользование. Труды XV российско-монгольской научной конференции молодых ученых и студентов. – 2016. – С. 177-180.

УДК 631.5: 631.43: 633.1

Бойко А.П.¹, Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Наумова Т.В.², Попов В.М.², Тихонова Т.В.², Шагиев Б.З.³, Даулетов М.А.³

¹Адлерская опытная станция ВИР, г. Адлер, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ

Наибольшая урожайность озимой пшеницы получена на черноземе выщелоченном: на традиционной технологии без удобрений 3,18 т/га, а на поверхностной - 2,97 т/га, что на 0,23 и 0,29 т/га выше, чем на черноземе обыкновенном.

Защита полевых культур от вредных объектов относится к наиболее значимым проблемам земледелия. В результате потепления климата, недофинансирования товаропроизводителей эта проблема приобрела особое значение. По причине засоренности наша область ежегодно не добывает до 30% урожая при одновременном ухудшении его качества [1-19]. Результаты многих исследований [20-23] показывают, что эффективными мерами борьбы с вредными объектами является применение современных высокоэффективных препаратов на фоне традиционной технологии.

Определение запасов продуктивной влаги под озимой пшеницей в начале весенней вегетации в метровом слое почвы показало, что на черноземе обыкновенном на традиционной технологии они были выше – 127,0 мм, чем на поверхностной – 101,4 мм. При этом суммарное водопотребление на поверхностной технологии было выше – 281,6 мм, чем на традиционной – 251,4 мм и соответственно коэффициент водопотребления на поверхностной технологии был значительно больше – 469 м³ на тонну зерна при 402 м³/т на традиционной. Запасы влаги на черноземе выщелоченном на обеих технологиях были выше, чем на черноземе обыкновенном, при этом традиционная технология также имела преимущество над поверхностной на 15,8 мм. Суммарное водопотребление пшеницей на поверхностной технологии было значительно больше, чем на традиционной на 22 мм. Здесь также коэффициент водопотребления на 1 тонну зерна был меньший на традиционной технологии и составил 437 м³.

Применение удобрений значительно повысило урожайность зерна пшеницы. Так, на среднем фоне N₁₀₂ P₂₆ K₃₀ на черноземе обыкновенном урожайность на поверхностной технологии составила 5,30 т/га и на традиционной – 5,54 т/га, а на черноземе выщелоченном 5,56 и 5,79 т/га соответственно. На повышенном фоне N₁₃₆P₅₂ K₆₀ отмечен дальнейший прирост урожая соответственно технологиям на черноземе обыкновенном на 0,41 и 0,58 т/га и на черноземе выщелоченном на 0,56 и 0,59 т/га. Таким образом, продуктивность озимой пшеницы на традиционной технологии на обоих типах чернозема была выше, чем на поверхностной. Аналогичные результаты отмечают и другие исследователи.

В многочисленных других опытах высокие урожаи возделываемых культур получены на фоне традиционной технологии [4-14]. Как отмечалось выше, к недостатку поверхностной

технологии относится более высокая плотность сложения почвы и меньшее накопление влаги от чего наблюдается прямая зависимость урожайности озимой пшеницы.

Исследованиями установлено преимущество традиционной технологии при возделывании озимой пшеницы на черноземах выщелоченном и обыкновенном.

При использовании средств защиты растений как на фоне традиционной технологии, так и на фоне поверхностной приработка урожая составила 0,58-0,93 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

5. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

6. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

7. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

8. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

9. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК. Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

10. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

11. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П.,

Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

12. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

14. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

15. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

16. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья // Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

20. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пыльпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2011.

21. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

Бучнева Г.Н., Чекмарев В.В.

Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», п. Новая жизнь, Тамбовская область, Россия.

АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ФУЗАРИОЗА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В ЦЧР

Фузариоз зерна пшеницы является достаточно распространенным заболеванием практически во всех регионах возделывания культуры. Его вызывают различные виды грибов рода *Fusarium*. Данные патогены опасны не только тем, что снижают продуктивность растений, но также и способностью продуцировать микотоксины, вызывающие заболевания человека и животных. Зерно пшеницы, содержащее эти ядовитые вещества выше предельно допустимых концентраций, непригодно для использования на пищевые и фуражные цели [1]. По этой причине изучение данных фитопатогенов является одной из главных задач современной фитопатологии. Следует отметить, что высокой вредоносностью обладают не все виды фузариев. Изучение частоты их встречаемости позволяет сделать вывод об их потенциальной опасности. Например, в южных регионах страны на посевах пшеницы широко распространен вид *Fusarium graminearum*, вызывающий фузариоз колоса. Частота его встречаемости составляет более 80 %. Вредоносность заболевания особенно велика в годы с частым выпадением осадков за период от колошения до восковой спелости зерна [2]. В Центрально-Черноземном регионе визуальные признаки фузариоза колоса наблюдаются редко. Но при микологическом анализе выявляется скрытая зараженность зерна фузариозной инфекцией [3]. Распространенность этого заболевания составляет в среднем 3 – 10%. В отдельные годы этот показатель может достигать 20 % и более. В отличие от южных регионов, где вид *Fusarium graminearum* занимает лидирующее положение практически постоянно, в ЦЧР в разные годы могут доминировать различные виды. Изучение данного вопроса представляет несомненный научный интерес. В связи с этим, целью наших исследований было исследование частоты встречаемости грибов рода *Fusarium* на посевах пшеницы в Центрально-Черноземном регионе за многолетний период.

В качестве материала исследований использовались данные микологического анализа зерна пшеницы, проведенного в лаборатории патофизиологии растений Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» за период с 2002 по 2017 годы. При выборке результатов исследований учитывалась максимальная частота встречаемости видов фузариевых грибов.

При микологическом анализе зерна озимой и яровой пшеницы было выявлено 14 видов грибов рода *Fusarium*: *F. acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. graminum*, *F. heterosporum*, *F. oxysporum*, *F. poae*, *F. semitectum*, *F. sporotrichioides*, *F. subglutinans*, *F. tricinctum*, *F. verticillioides* и *Microdochium nivale*. Большинство из вышеперечисленных видов встречались на посевах пшеницы практически ежегодно. Установлено, что в разные годы доминирующее положение в патогенном комплексе грибов рода *Fusarium*, вызывающих фузариоз зерна пшеницы могут занимать различные виды (таблица). За 16-ти летний период наибольшее количество лет лидирующее положение занимал вид *Fusarium sporotrichioides* (8 лет из 16 или 50 % лет). Второе место по этому показателю занимали грибы *Fusarium poae* и *F. equiseti*. Каждый из них занимал доминирующее положение три года (по 18,8 % лет). И к последнему месту относятся виды *Fusarium avenaceum* и *F. culmorum* (по одному году из 16 или по 6,2 % лет). Частота встречаемости гриба *Fusarium sporotrichioides* на зерне пшеницы в разные годы варьировала от 23,0 до 79,4 %, *F. poae* – от 33,5 до 60,0 %, *F. equiseti* – от 22,2 до 85,3 %, *F. avenaceum* – 31,0 % и *F. culmorum* – 54,4 % (табл. 1).

Таблица 1 – Доминирующие виды грибов рода *Fusarium* на зерне пшеницы за период с 2002 по 2017 годы

№ п/п	Год	Доминирующие виды грибов рода <i>Fusarium</i>	Максимальная частота встречаемости в текущем году, %
1	2002	<i>F. sporotrichioides</i>	29,4
2	2003	<i>F. sporotrichioides</i>	40,9
3	2004	<i>F. sporotrichioides</i>	39,0

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
4	2005	<i>F. poae</i>	51,7
5	2006	<i>F. avenaceum</i>	31,0
6	2007	<i>F. sporotrichioides</i>	23,0
7	2008	<i>F. poae</i>	60,0
8	2009	<i>F. poae</i>	33,5
9	2010	<i>F. eguieseti</i>	24,3
10	2011	<i>F. sporotrichioides</i>	55,6
11	2012	<i>F. culmorum</i>	54,4
12	2013	<i>F. sporotrichioides</i>	75,0
13	2014	<i>F. eguieseti</i>	22,2
14	2015	<i>F. eguieseti</i>	85,3
15	2016	<i>F. sporotrichioides</i>	43,0
16	2017	<i>F. sporotrichioides</i>	79,4

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что в условиях Центрально-Черноземного региона лидирующее место в патогенном комплексе фузариевых грибов не является постоянным для какого-либо одного вида. Но некоторые грибы, например, *Fusarium sporotrichioides* могут занимать доминирующее положение в течении значительно большего количества лет, чем остальные. Возможно это связано с высокой пластичностью данного вида и его приспособленностью к климатическим условиям ЦЧР. Вероятно, что смена лидирующего положения вида происходит при существенном отклонении факторов погоды от среднесезонных значений. За последние десятилетия данные факты наблюдаются достаточно часто.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстрякова З.К. Степень загрязнения продукции vomитоксином в зависимости от содержания фузариозных зерен в товарной партии пшеницы / З.К. Быстрякова, В. Е. Петренко // Фузариоз колоса зерновых злаковых культур: Тезисы докл. науч.-коорд. совещ. (19-22 октября 1992 года). Краснодар. 1992. С. 45-50.
2. Шевелуха В.С. Временные рекомендации по агротехническим мерам ограничения распространения и вредности фузариоза колоса / В.С. Шевелуха, К.В. Новожилов, М.М. Левитин и др. М., 1991. 14 с.
3. Бучнева Г.Н. Грибы рода *Fusarium* на пшенице в Центрально – Черноземном регионе России // Вестник защиты растений, 2004. № 3. С. 46-50.

Ветчинкина Е.П., Чумаков Д.С., Никитина В.Е.

ФГБУН Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ И ЛИГНИНОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ КСИЛОТРОФНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ СТРЕССОВОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ

Аннотация. Показана динамика активности внутриклеточных лектинов и лигнинолитических ферментов ксилотрофных макромицетов в зависимости от стадии развития. В мицелиальной пленке *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa* и *Lentinus edodes* отмечена максимальная активность гемагглютининов и ферментов (в 2–90 раз), в отличие от непигментированного мицелия и плодовых тел. При холодовом стрессе лектиновая и ферментативная активности были сопоставимы с таковыми мицелия, выращенного при оптимальной температуре. Напротив, при тепловом стрессе, наблюдалось значительное повышение (в 2–40 раз) активности данных белков. Выявлено стабилизирующее и активирующее действие лектинов на активность фенолоксилирующих ферментов.

Ключевые слова: ксилотрофные макромицеты, онтогенез, лектины, лигнинолитические ферменты, температурный стресс.

Круг научных работ, посвященных функционированию и роли лектинов и лигнинолитических ферментов в метаболизме ксилотрофных базидиомицетов в процессе онтогенеза весьма ограничен. Между тем, исследователи отмечают, что одной из важнейших функций данных белков может быть их участие в процессах адаптации, роста и образования морфоструктур. Ферменты необходимые для биодеградации фенольных субстратов, могут также принимать участие в ультраструктурной перестройке компонентов клеточных стенок грибов, гифальной агрегации, устойчивости к стрессам и патогенам. Лектины способны оказывать влияние на функционирование живых тканей, индуцируя у них необходимый биологический ответ; участвовать в обеспечении направленного роста мицелиальных гиф, межклеточного взаимодействия, регуляции разнообразных ферментативных систем. Все это дает основание предполагать совместную регуляторную деятельность этих соединений и/или их продуктов в процессе онтогенеза базидиомицетов.

Цель исследования: изучение динамики активности лектинов и лигнинолитических ферментов ксилотрофных макромицетов на разных стадиях развития при оптимальной и стрессовой температуре культивирования.

В настоящей работе была исследована динамика активности ферментов лигнинолитического комплекса и гемагглютининов у ксилотрофных макромицетов *G. lucidum*, *L. edodes* и *G. frondosa* при оптимальной температуре выращивания и в условиях теплового и холодового стресса. При глубинном культивировании с оптимальной температурой (для данных видов 26°C) удельная гемагглютинирующая активность была максимальной на стадии пигментированной мицелиальной пленки. В непигментированном мицелии активность была в 2–4 раза более низкой, как и в плодовых телах, (у *L. edodes* в 90 раз меньше), по сравнению с пленкой. Активность фенолоксидаз (лакказ и тирозиназ) положительно коррелировала с гемагглютинирующей активностью. У *G. lucidum* и *G. frondosa* уровень ферментативной активности в мицелиальной пленке был больше в 3–7 раз (лакказа) и в 6–13 раз (тирозидаза) по сравнению с другими стадиями. У *L. edodes* активность фенолоксидаз в пигментированном мицелии и мицелиальной пленке была примерно одинаковой, но выше в 6 раз (лакказа) и 15 раз (тирозидаза) по сравнению с плодовыми телами. Активность Mn-пероксидаз (в 2–4 раза) и лигнин пероксидаз (в 6–40 раз) была выше в мицелиальной пленке грибов, где отмечена и максимальная лектиновая активность. В условиях холодового стресса (грибы росли три месяца при 4°C) гемагглютинирующая активность «стрессового» мицелия была сопоставима с мицелием базидиомицетов выращенных при 26°C. Также и в отношении лигнинолитических ферментов, их активность мало отличалась от таковой на стадиях непигментированного

мицелия и плодовых тел, но не в мицелиальной пленке. Напротив, после трех месяцев выращивания культур при 37°C, наблюдалось значительное повышение как гемагглютинирующей активности, так и активности изучаемых ферментов. У *G. lucidum* и *G. frondosa* гемагглютинация «стрессового» мицелия увеличивалась в 3–4 раза, даже по сравнению с мицелиальной пленкой культур, не подвергавшихся стрессу. У *L. edodes* лектиновая активность в мицелии, выращенном при 37°C, была выше в 25 раз по сравнению с мицелием грибов, культивировавшихся при холодовом стрессе. Также и активность ферментов повышалась от 2 до 40 раз в зависимости от культуры и стадии морфогенеза.

Было проведено фракционирование внутриклеточных гликопротеинов по молекулярной массе на Sephadex G-75 и установлено, что высокомолекулярная фракция (>80 кДа) обладает более высокой лектиновой активностью по сравнению с низкомолекулярной (<80 кДа), у *G. frondosa* и *G. lucidum* в 2–4 раза, у *L. edodes* – в 100 раз. Наибольшей лигнинолитической активностью (в 2–8 раз) обладали низкомолекулярные фракции. Дальнейшая очистка, на примере *L. edodes*, на ионообменном носителе Toyopearl CM 650-M, показала, что наибольшую лектиновую активность проявляли белки элюированные при 0.2 и 0.3 М NaCl. Высокой фенолоксидазной активностью обладали также фракции, не связавшиеся с ионообменным носителем, и элюированные Tris-HCl буфером. Было установлено, что лектины *L. edodes* оказывают влияние на активность фенолоксидаз. Показано, что инкубация лектинов, выделенных из разных морфоструктур, с лакказами непигментированного мицелия базидиомицета приводила либо к стабилизации, либо к активированию ферментативной активности последних. Лектины после инкубации с ферментами сохраняли свою активность на прежнем уровне.

Таким образом, выявлена положительная корреляция между активностью лектинов и ферментов лигнинолитического комплекса, как при стрессовом культивировании, так и в зависимости от стадии онтогенеза макромицетов, а также установлено влияние лектинов на активность фенолоксидаз. Это может указывать на совместную регуляторную функцию данных молекул в процессах морфообразования грибов и адаптации к условиям окружающей среды.

УДК 57.043+631.527.12

Гарипова Р.Ф., Краснова Л.И., Столповских А.Е.
ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ СПОСОБОВ ОТБОРА СЕМЯН В СЕМЕНОВОДСТВЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Характер и проявление внутрисортовой изменчивости во многом зависит от биологических особенностей сорта и почвенно-климатических условий зоны возделывания. В Оренбургской области изучение внутрисортовой изменчивости в целях использования её в семеноводческой работе особенно необходимо в связи с резкой континентальностью климата [1].

Ещё Н.И. Вавилов (1935) писал, что скрытая изменчивость – одна из причин ухудшения сортов. Появляющиеся в сорте растения, в разной степени, отличающиеся от исходного сорта по биологическим свойствам и морфологическим признакам, затрагивают самые различные признаки и свойства внутрисортовой изменчивости [2]. Сохранение хозяйственно-ценных признаков сорта в процессе массового размножения – одна из главных задач семеноводческой работы по созданию элиты. Основой классического ведения первичного семеноводства, как правило, является отбор – массовый или индивидуальный, так как только отбор родоначальных колосьев (растений) позволяет сохранить сорту свойственную ему сортовую чистоту. И в этом отношении эти методы отбора в своей результативности равноценны.

Преимущество массового отбора сказывается в скорости и малых затратах труда, а недостаток его – в ошибочном признании отобранного материала элитным по признакам фенотипа, вследствие отсутствия проверки по генотипу. Способность к реализации потенциальных свойств сорта, такие как продуктивность, формирование здорового пшеничного агроценоза, урожайные свойства семян будут обусловлены биологической полноценностью семян их выполненностью, крупностью, всхожестью, силой роста, энергией прорастания, устойчивостью к биотическим и абиотическим неблагоприятным факторам произрастания растений. Индивидуальный отбор семенного материала издавна признан более результативным. Кроме того, индивидуально-семейный отбор ценен повышенной эффективностью вследствие наличия проверки отобранных родоначальных форм по потомству. Однако сейчас, альтернативу трудоемким формам индивидуального, индивидуально-семейного отбора, направленным на сохранение качества генофонда сортов, составляют всевозможные агротехнические приёмы, упрощающие отбор семян и стимулирующие урожайность растений различными агроприёмами, способными высокой прибавкой в урожайности окупать даже высокзатратные производства. Возникла необходимость проверки правомерности затрат и времени на получение семян элиты методом индивидуально-семейного отбора с двукратной проверкой по потомству. Действительно ли по своей биологической полноценности они будут лучше семян элиты, созданных менее затратными и более ускоренными способами? При отборе семян родоначальных растений в первичном семеноводстве сельскохозяйственных культур существенным моментом является наименьшая механическая, термическая, биологическая, химическая повреждаемость, зрелость семян. Гипотетически в оптимальных условиях отбора можно ожидать получения популяции с устойчивой нормой реакции и высокой пластичностью. Для контроля эффекта получения такой популяции можно использовать метод биотестирования [3], где по морфометрическим показателям проростков, полученным от отобранных семян, можно судить о перспективах адаптивных реакций и устойчивости генофонда растений, выделенного путём данного типа отбора. Форма отбора в этом случае выступает в качестве «селективного фактора», известного в экологии как «лимитирующий фактор», в чистом виде.

Методика. Методика биотестирования включала проращивание семян трёх чашках Петри, в трёх повторностях по 50 семян, в стерильной питьевой воде в течение 7 суток, определение всхожести семян, измерение морфометрических признаков: длина стебля, длина колеоптиля, масса стебля. Данные заносили в специально разработанную компьютерную матрицу на основе *MS Excel*, которая позволяет получить графики распределения морфометрических признаков и статистические параметры совокупности экспериментальных растений. Были тестированы семена двух сортов озимой пшеницы Оренбургская-105 и Пионерская-32, на которых УОП ОГАУ ведёт производство элиты (первичное семеноводство), полученные следующими способами отбора: 1-индивидуально-семейный отбор колосьев с двукратной проверкой по потомству; 2-индивидуально-семейный отбор не обмолоченных колосьев с двукратной проверкой по потомству; 3-индивидуально-семейный отбор родоначальных растений с продуктивной кустистостью 2-3, одноярусные, с двукратной проверкой по потомству; 4-индивидуально-семейный отбор родоначальных растений с продуктивной кустистостью 2-3, разноярусные, с двукратной проверкой по потомству; 5-индивидуально-семейный отбор родоначальных растений с продуктивной кустистостью 4 и более одноярусные, с двукратной проверкой по потомству; 6-индивидуально-семейный отбор родоначальных растений с продуктивной кустистостью 4 и более, разноярусные, с двукратной проверкой по потомству; 7-машинный отбор семян.

Результаты и обсуждение. По результатам испытаний семян сорта Оренбургская-105 выявлено, что в вариантах отбора 1, 2, 4 удается сохранить относительную норму разнообразия и стабильности признаков популяции, что получило отражение в графиках линейного распределения признаков длины стебля и колеоптиля. Однако, судя по статистическим параметрам выборок, в варианте 1 проявляются признаки потенциально неустойчивого генофонда. Диаграммы по массе стебля оказались малоинформативными, но

статистические параметры ряда значений по данному показателю подтверждают проявления потенциальной генетической нестабильности популяции, получаемой из отобранных семян в варианте 1. По результатам испытаний семян сорта Пионерская-32 по диаграммам распределения длины стебля выявлено, что лучшими являются варианты отбора 2, 3, 4, 6; по показателю длина колеоптиле – варианты 2, 4, 5, 6; по показателю масса стебля – вариант 4. При этом по статистическим параметрам признаки потенциальной нестабильности популяции выявлены вариантах 2, 3, 6. Вариант 7 (машинный отбор семян) оказался наименее пригодным для отбора семян родоначальных растений в первичном семеноводстве озимой пшеницы.

Заключение. По результатам тестирования семян установлено, что позволяют сохранить относительную норму разнообразия и стабильности признаков сортовой популяции у сорта Оренбургская-105 следующие виды отбора:

1. индивидуально-семейный отбор колосьев с двукратной проверкой по потомству;
2. индивидуально-семейный отбор не обмолоченных колосьев с двукратной проверкой по потомству;
3. индивидуально-семейный отбор родоначальных растений с продуктивной кустистостью 2-3, разнорусных, с двукратной проверкой по потомству.

По результатам испытаний семян сорта Пионерская-32 выявлено, что лучшим вариантом являлся индивидуально-семейный отбор родоначальных растений с продуктивной кустистостью 2-3, разнорусных, с двукратной проверкой по потомству.

Машинный отбор семян оказался наименее пригодным для отбора родоначальных семян в первичном семеноводстве озимой пшеницы исследованных сортов.

Таким образом, тестирование разных способов отбора семян показало безусловное преимущество классических форм отбора для производства семян элиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснова Л., Николаев Н.А. и др. Сравнительная оценка методов отбора родоначального материала при производстве элиты озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала. //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. - № 1(33). С.34-37.

2. Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции (Учение об исходном материале в селекции). // Теоретические основы селекции. Т. 1. Л.: ГИЗ с.-х. совх. и колх. лит-ры, 1935. С. 17-74.

3. Гарипова Р.Ф., Корнеева Ю.А. Прогнозирование экологической безопасности применения химических и биологических фунгицидов при возделывании пшеницы на учебно-опытном поле ОГАУ. //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - №4(48). - С. 153-158.

Дружкин А.Ф., Козел Д.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСЕВА В ЗАВОЛЖЬЕ

Аннотация: В статье представлены результаты исследований раннеспелых гибридов кукурузы на зерно в зависимости от сроков посева.

Получение высокой продуктивности кукурузы зависит от подбора сортимента гибридов кукурузы и оптимальных сроков посева (1, 2).

Для Саратовской области актуально использование раннеспелых гибридов с оптимальной густотой стояния растений, которые позволяют получать максимальное количество зерна, рационально организовать сбор урожая и эффективно использовать технику, а также минимизировать расходы на послеуборочную доработку зерна(4).

Цель исследований –выявить продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы на зерно в

зависимости от сроков посева в Заволжье.

В задачу исследований входило:

1. изучить полевую всхожесть и сохранность растений;
2. проанализировать динамику прироста сырой массы початков кукурузы; 3. определить урожайность зерна гибридов в зависимости от сроков посева.

Для реализации поставленной задачи заложен полевой двухфакторный опыт по схеме ПФЭ 2х3. Исследования проводились в УНПО Поволжье.

Опыт закладывался на типичных темно – каштановых почвах, размещение вариантов рендомизированное, площадь делянки 112 м² (3). Норма посева 60 тыс /га. Объекты исследований: раннеспелые гибриды Корифей и Сельвинио, сроки посева - 25.05.17, 02.06.17, 08.06.17.

Исследования, проведенные за полевой всхожестью и сохранностью растений свидетельствуют о том, что существенной разницы по этим показателям не установлено (таблица 1).

Таблица 1 - Полевая всхожесть и сохранность растений по вариантам опыта, %

Сроки посева	Гибриды			
	Корифей		Сельвинио	
	Всхожесть	Сохранность	Всхожесть	Сохранность
25.05.17	85	92	87	94
02.06.17	86	94	87	92
08.06.17	86	90	88	89
Примечание	Норма посева 60 тыс./га			

Вместе с тем несколько лучшие показатели по всхожести и сохранности растений у гибрида Корифей установлены на втором сроке посева. По гибриду Сельвинио лучше сохранились растения на первом сроке посева и составил - 94%.

Сроки посева кукурузы на зерно оказывают существенное влияние на динамику формирования початков в течение вегетации (таблица 2,3).

Наибольшая сырая масса початков по раннеспелым гибридам кукурузы на зерно отмечена в первый срок посева – 12 августа. Во второй и третий сроки посева наибольшая масса початков получена на шестнадцать дней позднее то есть 28 августа.

Таблица 2 - Прирост сырой массы початков раннеспелого гибрида Корифей по вариантам опыта, г/початок

Сроки посева	Даты		
	12.08	28.08	12.09
25.05.17	173	155	116
02.06.17	159	166	117
08.06.17	123	171	138

Таблица 3 - Прирост сырой массы початков раннеспелых гибридов Сельвинио по вариантам опыта, г/початок

Сроки посева	Даты		
	12.08	28.08	12.09
25.05.17	162	148	105
02.06.17	154	192	130
08.06.17	123	210	152

Минимальная сырая массы початков у гибрида Корифей получена на третьем сроке - 123 грамма, максимальная - на первом сроке (173 г) У более позднего гибрида Сельвинио наименьшая и наибольшая сырая масса початков получена на третьем сроке посева и составила соответственно 123 и 210 грамм.

Исследованиями установлено, что при изменении климатических условий в сторону повышения температурного режима на 1⁰С заслуживает внимания более ранние сроки посева

кукурузы на зерно (таблица 4).

Так, во влажном 2017 году наибольшая урожайность зерна раннеспелых гибридов кукурузы получена при первом сроке посева и составила 3,15 – 3,18 т /га. По мере сдвига срока посева на 8 дней продуктивность растений уменьшается, а урожайность зерна при стандартной влажности снижается на 10 – 13%.

Таблица 4 - Урожайность кукурузы на зерно в зависимости от факторов, т/га

Сроки посева	Гибриды		Среднее по срокам посева
	Корифей	Сельвинио	
25.05.17	3,15	3,18	3,16
02.06.17	2,86	2,29	2,57
08.06.17	3,05	2,93	2,99
Среднее по гибридам	3,02	2,80	
НСР 0,5	По срокам посева	По гибридам	
	0,098	0,069	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афонин Н.М.* Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы // Кукуруза и сорго. 2009. №2. – С. 7-8
2. *Гулидова В.А.* Совершенствование технологии возделывания кукурузы на зерно. / В.А. Гулидова, Л.Д. Чеснокова. // Кукуруза и сорго. 2011. №6. – С. 4-6.
3. *Дружкин А.Ф.* Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 – «Агрономия» / А.Ф. Дружкин и (др)/ ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2013. – 264 с.
4. *Кушенов Б.М.* Густота посева и продуктивность фотосинтеза // Кукуруза и сорго. – 2012. №5. – С. 8-9

УДК 632.911.2

Дубровская Н.Н., Гусев И.В., Чекарев В.В., Бучнева Г.Н., Корабельская О.И.

Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», п. Новая жизнь, Тамбовская область, Россия.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ РАСТЕНИЕВОДСТВА

В современных технологиях возделывания пшеницы одним из обязательных приемов является предпосевная подготовка семенного материала. Как правило, для этих целей используют фунгициды – протравители семян. Они обеззараживают зерно пшеницы от возбудителей семенной инфекции и прежде всего – от головневых заболеваний. Но не все они оказываются эффективными в отношении патогенов, вызывающих корневые гнили растений. Это заболевание поражает корни и прикорневые части стебля, что приводит к отставанию в росте растений или их гибели и как следствие - существенному снижению урожайности [1]. В Центрально-Черноземном регионе корневые гнили пшеницы вызывают преимущественно грибы из рода *Fusarium*. При микологическом анализе зерна и пораженных корней именно они чаще других выделяются в чистую культуру [2]. По этой причине для обеззараживания семенного материала пшеницы следует выбирать средства, обладающие высокой биологической эффективностью не только против головневых заболеваний, но и фузариозной инфекции. Для их выявления необходимо проведение широкого скрининга применяемых в производстве препаратов. В связи с этим нами был разработан способ оценки эффективности

фунгицидов на искусственном инфекционном фоне. Он был успешно апробирован при изучении влияния химических препаратов на развитие грибов рода *Fusarium*. Цель данных исследований заключалась в оценке биологической эффективности протравителей семян против одного из возбудителей фузариозной корневой гнили пшеницы – гриба *Fusarium semitectum*.

В качестве материала исследований использовались семена озимой пшеницы сорта Мироновская 808. При проведении экспериментов применялся модифицированный рулонный метод [3]. Он заключается в следующем: семена пшеницы обрабатывали препаратами и раскладывали на фильтровальную бумагу, смоченную в водной суспензии конидий гриба *Fusarium semitectum*. В качестве подложки для фильтровальной бумаги использовалась широкая полоса полиэтиленовой пленки. На разложенные семена сверху накладывали узкую полоску полипропиленовой пленки, также смоченной в суспензии конидий гриба. Затем полиэтиленовую пленку с фильтровальной бумагой и разложенными на ней семенами сворачивали в рулон и помещали в химический стакан. На дно стакана наливали водную суспензию конидий гриба и помещали его в термостат. После 14 суток инкубации при температуре 21°C рулоны разворачивали и проводили определение уровня развития корневых гнилей на проростках пшеницы и зараженность семян фузариозной инфекцией. В опытах испытывались применяемые в производстве препараты: Винцит СК, Виал ТТ ВСК, Витарос ВСК, Витавакс 200 ФФ СП, Дивиденд стар КС, Иншур Перформ КС, Кинто дуо КС, Максим КС, Максим экстрим КС, Премис двести КС, Раксил КС, Систива КС и Фундазол СП в рекомендованных нормах расхода.

В результате проведенных исследований было установлено, что полностью (на 100 %) ингибировал развитие корневой гнили и фузариозной инфекции семян, вызываемой грибом *Fusarium semitectum* протравитель семян

Витарос ВСК, 3 л/т. Достаточно высокую (90,3 – 98,9 %) биологическую эффективность против корневой гнили показали препараты Витавакс 200 ФФ, Иншур Перформ, Кинто дуо, Максим экстрим, Премис двести и Систива. У остальных протравителей семян этот показатель варьировал от 67,8 до 86,1%. Эффективность большинства препаратов в отношении фузариозной инфекции семян пшеницы находилась на среднем или низком уровне. Высокое (91,2 – 97,1 %) значение этого показателя отмечено в вариантах опыта, где применялись фунгициды Иншур Перформ и Систива.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что использование искусственного инфекционного фона позволяет выявить препараты, наиболее эффективные в отношении грибов рода *Fusarium*. Против корневой гнили и фузариозной инфекции семян пшеницы, вызываемых грибом *Fusarium semitectum* наиболее оптимальные результаты показали протравители семян Витарос, Иншур Перформ и Систива. Результаты исследований могут быть использованы в современных технологиях возделывания пшеницы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубровская Н.Н. Изучение эффективности препаратов в отношении грибов рода *Fusarium* на искусственном инфекционном фоне / Н.Н. Дубровская, О.И. Корабельская, В.В. Чекмарев // Фундаментальные и прикладные научные исследования. Материалы Международной научно-практической конференции (31 января 2016 года). Самара, 2016. С. 367 – 370.
2. Бучнева Г.Н. Грибы рода *Fusarium* на пшенице в Центрально – Черноземном регионе России // Вестник защиты растений, 2004. № 3. С. 46-50.
3. Чекмарев В.В. Методика определения эффективности химических препаратов в отношении возбудителей фузариозных корневых гнилей пшеницы и резистентности грибов рода *Fusarium* к фунгицидам-протравителям семян / В.В. Чекмарев, Ю.В. Зеленева, Г.Н. Бучнева, Н.Н. Дубровская, О.И. Корабельская, И.В. Гусев. Тамбов: Принт-Сервис, 2018. 54 с.

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Критская Е.Е.², Лиховцева Е.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ

В статье рассмотрены результаты применения на расторопше пятнистой высокоэффективных гербицидов и инсектицидов. Их использование позволяет получать высокие и стабильные урожаи возделываемой культуры.

Борьба с вредными организмами относится к наиболее значимым проблемам земледелия. В результате изменения климатических условий, исключением некоторых операций из технологии возделывания культуры эта проблема приобрела серьезное значение [1-13]. Только из-за сорных растений мы ежегодно не добираем до 30% урожая с одновременным ухудшением его качества [14-19]. Данные многих опытов показывают, что лучшие результаты в борьбе с комплексом вредных организмов достигаются за счет использования высокоэффективных химических средств защиты растений используемых на фоне зональной агротехники [20-23].

Для сухой степи Поволжья эта культура достаточно новая, поэтому технология ее возделывания необходимо изучить и корректировать с учетом почвенно-климатических условий региона.

В ходе исследований изучали особенности роста и развития растений расторопши пятнистой, облиственность, рост корней, биохимические показатели зеленой массы и химического состава семян в связи с технологическими приемами возделывания культуры в условиях сухой степи Поволжья. Эти условия вполне благоприятны в экологическом и экономическом отношении для выращивания высококачественных семян такой ценной культуры, как расторопша пятнистая. Установлено влияние на всхожесть семян сроков их хранения (табл.1).

Наиболее ценные качества семена приобретают на 2-й год хранения, достигая всхожести 95%, что на 8,5% выше по сравнению с семенами 1-го года после уборки. После 3-го года хранения всхожесть снижалась на 14 – 19%.

При выращивании расторопши пятнистой очень важно не пропустить срок уборки. Ее следует проводить в конце фазы восковой спелости – начале полной, что исключает потери семян.

Мы уделяли большое внимание зимостойкости культуры. При осеннем сроке посева растения расторопши успевали сформировать мощную розетку и хорошо укоренялись до наступления первых заморозков. Под зимний посев проводили с таким расчетом, чтобы до наступления ночных заморозков семена не успели прорасти. Непродолжительные среднемесячные заморозки в ноябре до $-5,3^{\circ}\text{C}$ и в декабре $-12,0^{\circ}\text{C}$ при низком количестве осадков (15-20) приводили к полной гибели растений к весне. Поэтому расторопша пятнистая на территории сухой степи Поволжья может возделываться как однолетнее растение, осенний и под зимний посев применять не следует.

Основная причина снижения урожая в засушливых условиях заключается в подавлении ростовых процессов, приводящих к уменьшению размеров растения в целом и его репродуктивных органов в частности. Изучение особенностей роста и развития культуры позволило установить продолжительность ее вегетационного и межфазных периодов, которые колебались от 82 до 95 дней.

В результате проведенных исследований была выявлена биологическая особенность расторопши пятнистой – наличие удлинённых периодов от всходов до образования розетки (30-35 дней), от образования розетки до бутонизации (13-17 дней), последующие периоды вегетации примерно равновеликие и непродолжительные.

Таблица 1 - Влияние сроков хранения семян расторопши пятнистой на их всхожесть

год	Фаза развития	Изменение всхожести семян в %		
		1-й год	2-й год	3-й год
2011	Полное созревание	82	92	80
	Конец восковой спелости	81	87	71
2012	Полное созревание	88	95	83
	Конец восковой спелости	86	91	70

Повышению засухоустойчивости сельскохозяйственных культур в сухой степи Поволжья придается особое значение. Адаптивные возможности организма во многом определяют степень структурированности его тканей. Физиологические функции растительного организма тесно связаны с его морфологическими и анатомическими признаками. Для оценки степени засухоустойчивости расторопши в 2010 – 2013 гг. проводили определение таких признаков ксероморфности растений, как водоудерживающая способность, остаточный водный дефицит, число открытых устьиц, коэффициент засухоустойчивости (КЗЖУ).

Важным критерием засухоустойчивости является коэффициент засухоустойчивости. Анализ показал, что наиболее высокий КЗЖУ был у татарника (46,8%), ниже у подсолнечника (41,5%), а самый низкий у расторопши (36,0%) и пшеницы (28,2%). По этому критерию расторопша уступает татарнику и подсолнечнику на 17 и 12% соответственно.

Корреляционный анализ позволил выявить очень высокую зависимость между количеством побегов и урожайностью семян расторопши пятнистой ($r=0,93$), которая описывается уравнением прямой линейной регрессии $y=1,1533x+1,6867$.

Растения отличались хорошим развитием: высота к моменту уборки составила 119 - 122 см, листовая поверхность в момент цветения – 27,14 - 2885 тыс. м², ФП – 1461 – 1367 тыс. м²/га х дней, ЧПФ -2,9 -3,0 г/м². У сортов Дебют и Самарянка эти показатели были ниже на 15 – 18%.

Анализ показателей площади листовой поверхности и урожайности семян также показал между ними тесную корреляционную зависимость: $r=0,90$, уравнение линейной зависимости $y=3,087x+7,1499$.

Максимальная урожайность семян наиболее продуктивных сортов Панацея и Амулет составила 0,72 и 0,80 т/га соответственно.

Следует отметить, что в засушливые годы разница по урожайности семян между сортами сглаживалась и не превышала 12 – 15%. Это позволяет сделать вывод, что наиболее продуктивные сорта формируют развитую надземную биомассу. На это расходуется значительная доля почвенной влаги, которой в засушливые годы недостаточно для формирования и налива семян.

В связи с тем, что расторопша пятнистая в начале вегетации медленно растет и угнетается сорняками мы изучали эффективность применения довсходовых гербицидов. За годы исследований количество сорняков, сохранившихся после довсходового применения Дуал голда в дозе 1,6 л/га, не превышало 6,5%. После применения Трефлана (3,0 л/га), внесенного под предпосевную культивацию, сохранилось 11,4% сорняков, Гезагарда (3,5 л/га – 15,%. Хантер, внесенный по вегетации при высоте культуры 12 см, оказался менее эффективным. Снижение засоренности составило 72,2%. Однодольных сорняков после обработки уцелело 32 шт./м². Это в 4 раза больше, чем на лучшем варианте, где использовали Дуал голд (табл. 3). Учет сорняков проводили через месяц после внесения препарата.

Резкое снижение засоренности вследствие применения гербицидов обеспечило значительные прибавки урожая. Наибольшие прибавки обеспечили Дуал голд – 0,32 т/га, Трефлан и Гезагард – 0,24 и 0,20 т/га соответственно. Наименьшая прибавка получена от Хантер – 0,13т/га при урожае в контроле 0,81 т/га.

Таблица 2 - Биологическая эффективность применения гербицидов на посевах расторопши пятнистой сорта Амулет

Вариант	Норма внесения л/га	Количество сорняков, шт./м ²	Урожайность т/га				
			2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Контроль		115,0	0,66	0,90	0,72	0,96	0,81
Трефлан (под культивацию)	3,0	13,2	0,85	1,12	0,98	1,25	1,05
Гезагард (подкультивацию)	3,5	18,0	0,90	1,09	0,93	1,12	1,01
Дуал голд (до всходов)	1,6	7,5	0,92	1,15	1,01	1,24	1,13
Хантер (высота культуры 12-15 см)	1,5	32,0	0,80	1,12	0,84	1,16	0,94

НСР₀₅

0,02 0,03 0,02 0,04

В наших исследованиях при выращивании расторопши применение химических средств защиты стало основным фактором, способствующем высоким и стабильным урожаям культуры. Поэтому мы изучали способы защиты этой культуры от вредителей и болезней. Различий между сортами по степени повреждения вредителями не наблюдали, поэтому привели данные только по сорту Амулет. Установлено, что основными вредителями были озимая совка и луговой мотылек. Для борьбы с ними использовали Борея 0,12 и 0,15 л/га. Норма рабочего раствора – 200 л/га. Вынесение различных доз препарата в фазу 5 - 6 листьев показало его высокую биологическую эффективность: от дозы 0,15 л/га – 93,0% (против озимой совки и 91,8% (против лугового мотылька); от дозы 0,12 л/га – 86,7 и 85,2 % соответственно. На контрольном варианте количество озимой совки достигало 2,8 экз. на 1м², лугового мотылька – 9,4 экз. За период проведения опыта на расторопше не было значительного развития болезней. Только на отдельных растениях отмечали пятнистость листьев не более 20%, ржавчины – 3,0%.

Использование инсектицида Борея дозе 0,12 л/га способствовало повышению урожайности до 0,76 т/га, а в дозе 0,15 л/га – до 0,80 т/га при урожае на контроле 0,68 т/га, то есть прибавка составила 0,08 и 0,12 т/га соответственно в зависимости от нормы расхода препарата. Аналогичные результаты представлены и в специальной литературе. Многие исследователи отмечают получение высоких урожаев возделываемых культур при применении СЗР на фоне традиционной технологии [1,2,4-8,14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В

сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

5. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

6. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

7. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

8. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

9. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.

10. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

11. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваяева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

14. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015.

15. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

16. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

17. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье / В сборнике: Вавиловские чтения -2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

21. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 633.19

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Лиховцева Е.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Калачанов В.М.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ГОРОХ – ЦЕННАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА

В статье рассмотрены вопросы, касающиеся химических мер борьбы с вредными организмами на посевах гороха. Применение различных препаратов способствует повышению урожайности культуры, скормливание которой значительно увеличивает молочную продукцию черно - пестрой породы коров и качество молока.

В горохе содержится до 2,7% белка, 1,5% жира, до 60% крахмала, до 6,0 % клетчатки, до 8,0% сахаров, до 3,3% золы, много витаминов группы В, А, С, Д, Е, К, РР, а также незаменимых аминокислот, лизина, треонина, валина, лептина, куолейдина, метионина, триптофана, фенилаланина, аргинина, цистидина.

Посевы зернобобовых культур, в том числе и гороха, являются главным источником получения самого дешевого белка, для питания людей и корма животным. Кроме того, горох – чрезвычайное урожайное растение. В некоторых хозяйствах его урожайность достигает 5 т/га.

Эта культура, как и большинство других культур, дает стабильные и устойчивые урожаи зерна только в условиях чистоты посевов [1-21]. В результате недостаточного возделываемой культуры и других причин, борьба с вредными организмами в настоящее время имеет особое значение. Только по причине засоренности в нашей области мы ежегодно не добиваем более четверти урожая, ухудшается качество получаемой продукции. Многие исследователи считают, что лучшие результаты в подавлении вредных организмов в посевах, возделываемых культур, является применение на фоне зональной агротехники

современных высокоэффективных препаратов. Однако, химические меры борьбы с сорняками в посевах гороха недостаточно разработаны [22-29].

Цель нашей работы, разработать элементы технологии борьбы с сорными растениями в посевах гороха, способствующими получению высококачественной продукции.

Полевые опыты проводили в 2010-2015 гг. на опытном поле ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», расположенном в зоне засушливой черноземной степи Поволжья, которая характеризуется проявлением засухи и опасностью ветровой эрозии.

Погодные условия в годы исследований в полной мере охватывали всю совокупность климатических особенностей региона, отличаясь разнообразием.

За годы исследований (2010 – 2015 гг.) количество однолетних сорняков, сохранившихся после довсходового применения гербицида пульсара в дозе 0,7 л/га, не превышала 20%, а от дозы 1,0 л/га - 8%. Препарат, внесенный на фоне удобрений, показал большую токсичность. Использование гербицидов до всходов позволяет снизить конкуренцию между культурными растениями и сорняками за основные факторы роста и развития уже в начале вегетации.

К уборке общая засоренность посевов гороха на варианте с пульсаром 0,7 л/га сократилась на 68,27– 75,9%. Эффективность дозы 1,0 л/га была значительно выше 87,4 - 89,3%. Достаточно эффективно внесение пульсара 0,6 л/га в смеси с биопрепаратами.

За годы проведения опытов на варианте с дозой препарата 0,7 л/га масса сорняков была в 4,3 раза меньше, чем на контроле, а с дозой 1,0 л/га в 6,5 раза.

В борьбе с малолетними и некоторыми многолетними сорняками также достаточно эффективен серп 0,05 л/га и агритокс 0,9 л/га внесенные в фазу 3-5 тройчатых листьев. Но ввиду токсичности в отдельные годы агритокса мы не рекомендуем его применение. На посевах со злаковым типом засоренности высокую эффективность показал форвард в дозе 1,2 л/га. Обработка посева, при высоте гороха 10-15 см, обеспечивала гибель сорняков на 96%.

В среднем за годы исследований снижение числа всходов культуры под влиянием гербицидов составляло не более 1,5%. Густота растений перед уборкой на испытанных вариантах превосходила контрольные.

Удобрения и гербициды положительно повлияли на структуру урожая гороха. Высокие результаты по урожайности получены при применении этих гербицидов, урожайность гороха от внесения пульсара 0,7 л/га 25,8 т/га 1,0 л/га – 27,0 т/га, что на 0,52 и 26,4 т/га выше контроля. Прибавка от использования Серпа (0,65 л/га) составила 0,48 т/га, Форварда (0,2 л/га – 0,41 т/га, от Агритокса (0,9 л/га) – 0,40 т/га. Примененные на посевах гороха гербициды увеличивали содержание продуктивной влаги и запас питательных веществ в почве.

Учитывая высокое содержание питательных и биологически активных веществ, несомненный научный и практический интерес представляет возможность использования продуктов переработки семян гороха для коррекции и нормализации обменных процессов в организме и раскрытия генетического потенциала высокопродуктивных коров.

Включение в состав рационов лактирующих коров разных источников протеина в количестве 25% от его общей потребности способствовало не только стабильному удержанию удоев на высоком уровне, но и заметному повышению жирности и белковости молока.

Среднесуточный удой 4% молока в опытной группе коров составил 18,4 кг или на 5,7% выше по сравнению с животными контрольной группы, получавшими подсолнечниковый шрот. Изменения отмечены и по валовому надою молока лактирующих коров. Затрата обменной энергии на 1кг молока 4% -ной жирности были ниже на 8,2% по сравнению с коровами контрольной группы.

Обеспеченность рационов лактирующих коров протеином за счет гороховой дерти активизирует процессы обмена в организме и улучшает использование питательных веществ корма, о чем свидетельствуют повышение переваримости протеина в среднем на 0,63 - 0,46%, жира на 1,35 – 4,34% и клетчатки на 1,34 – 2,11% в сравнении с применением других протеиновых добавок.

Лучшее переваривание питательных веществ животными, получавшими термически

обработанное зерно гороха можно отнести за счет лучшей биологической ценности их рационов, лучшей обеспеченности полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, флаволигнами, аминокислотами, липидами, минеральными элементами. Последние способствовали увеличению концентрации липидов в крови и притока их к молочной железе. В конечном итоге это стимулировало нормализацию обмена веществ. Баланс азота, кальция, фосфора был положительным, что свидетельствует о достаточной обеспеченности животных протеином и минеральными элементами в период опыта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
3. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.
4. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
5. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
6. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.
7. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.
8. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.
9. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
10. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
11. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной

сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

12. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

13. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.

14. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК. Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

15. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

16. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015.

17. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

18. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

19. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

20. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

21. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

24. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пыльпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2011.

25. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

26. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

27. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской

научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

29. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

УДК 633.39

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Лиховцева Е.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Приведены результаты исследования норм высева на всхожесть, биометрические показатели посевов и урожайность возделываемой суданской травы. Увеличение норм высева с 0,5 до 2,0 млн. семян снижало массу семян с растения, уменьшая продуктивную кустистость, но значительно влияло на массу 1000 семян. Оптимальная норма высева 1,5 млн. всхожих семян. Величина урожайности изучаемых сортов Зональская 6, Юбилейная 20 была несколько различной. Этот показатель сорта Зональская 6 был выше сорта Юбилейная 20 в среднем на 10,5% за годы исследований (6,8 – 11,2%). По качеству преимущество за сортом Зональская 6, он формировал более крупные семена по сравнению с Юбилейной 20. Применение гербицида Аминопелика дозой 1,3 л/га позитивно отразилось на урожайности возделываемых сортов.

При выращивании культур интенсивного типа необходимо строго в соответствии с их потребностью применять удобрения, но в связи с высокой засоренностью полей много питательных веществ потребляется сорными растениями, которые этим самым наносят огромный вред возделываемым культурам, способствуя резкому снижению урожайности [1-19]. Результаты многих опытов показывают, что используя ХСЗР можно резко снизить вредоносность сорных растений.

Наиболее продуктивной кормовой культурой является суданская трава, которая реализует свой биологический потенциал при условии обеспеченности почвы питательными веществами. Она потребляет их на протяжении всего периода вегетации. Исходя из этого, определяются дозы и виды удобрений, в зависимости от цели выращивания суданской травы на семена или зеленую массу - потребность в элементах питания различна [20-24].

В связи с этим возникла необходимость в разработке и рекомендации производству оптимальных доз удобрений, обеспечивающих благоприятные условия для роста, развития культуры и формирования устойчивого урожая высококачественных семян, что и стало целью нашего исследования.

Результаты исследований показывают, что свежесобранные семена почти не прорастают в лабораторных условиях при оптимальной температуре (20...22 °С). Энергия прорастания у них не превышает 26 %. Через 2 месяца количество проросших семян достигает 40-50 %. К апрелю количество проросших семян достигает 86,2 – 89,0%, и процесс послеуборочного дозревания семян можно считать завершенным.

В процессе хранения всхожесть семян изменяется. По нашим данным, всхожесть семян максимальна на второй год хранения – 95,5%, что на 7% выше по сравнению семенами, хранившимися менее года. Увеличение сроков хранения семян до 3 – 4 лет вызывало незначительное снижение их всхожести (на 3 - 4%).

Наибольшее влияние на полевую всхожесть оказали погодные условия. Так, разница между полевой всхожестью 2012 г. (крайне засушливый) и 2013 г. (влажный) составила 6,1-10,0 %, между различными вариантами густоты стояния растений - от 2,1 до 7,9 %; влияние сортовых особенностей на этот показатель было незначительным - 2-3 %.

Самая высокая полевая всхожесть у сорта Зональская 6 была при минимальной норме высева - 0,5 млн всх. семян/га и составила 76,9 %, что на 6,8 % выше по сравнению с максимальной нормой высева (2,0 млн). У сорта Юбилейная 20 при норме высева 0,5 млн всх. семян/га отмечали максимальную полевую всхожесть - 77,6 %, что на 6,8 % выше по сравнению с наиболее высокой нормой. Сложившиеся погодные условия в период вегетации оказали заметное влияние и на их сохранность. Так, в острозасушливых условиях 2011 г. сохранность растений у обоих сортов была на 3,6-5,2 % ниже по сравнению с достаточно обеспеченным влагой 2013 г. и составила у сорта Зональская 6 - 90,1-96,4 %, а у сорта Юбилейная 20 - 91,1-95,0 %. Сохранность растений была максимальной в 2013 г. у сорта Юбилейная 20 - 91,1-98,7%, у сорта Зональская 6 - 93,2- 96,4 %.

Нормы высева и сортовые особенности суданской травы оказали влияние на биометрические показатели. С повышением нормы высева отмечали заметную тенденцию к снижению высоты растений и массы одного растения. Так, масса одного растения у сорта Юбилейная 20 на варианте с нормой высева 0,5 млн шт./га достигала 40,6 г, а при норме высева 2,0 млн шт./га - 35,8 г, то есть на 14 % меньше. У сорта Зональская 6 эти показатели были ниже и составили 30,7 и 21,5 г соответственно.

При норме высева 0,5 млн всх. семян/га масса листьев у сорта Зональская 6 достигала 9,65 г, а у сорта Юбилейная 20 - 12,11 г. При увеличении нормы высева до 2,0 млн - 8,5 и 9,85 г соответственно. При норме высева 0,5 млн всх. семян/га снизилось до 1,5 шт. У сорта Юбилейная 20 эти показатели составили соответственно 3,3 и 1,2 шт., то есть на 10 % выше.

Максимальной кустистостью (4,5 побегов на 1 растение) при норме высева 0,5 млн всх. семян/га отличался сорт Зональская 6, у сорта Юбилейная 20 - 4,0 шт.; количество побегов было минимальным (1,5 и 1,2) при норме высева 2,0 млн всхожих семян/га.

Взаимное угнетение растений при повышенных нормах высева приводило также к снижению массы семян с одного растения. Разница по массе семян между вариантами норм высева (0,5 и 2,0 млн) по сортам Зональская 6 и Юбилейная 20 составила 52,1 и 43,4 % соответственно. По массе семян с одного растения разница между сортами Зональская 6 и Юбилейная 20 составила 8-12 % в пользу сорта Зональская 6. Таким образом, показатели элементов структуры урожая находились в обратной зависимости от величины норм высева.

Для определения максимального суммарного урожая с 1 га показатель оптимума густоты травостоя устанавливали при таком количестве растений, когда начинало проявляться их взаимное угнетение, и снижалась индивидуальная масса одного растения по сравнению с их массой при разреженном, свободном стоянии.

Анализ полученных результатов показал, что отмеченная закономерность наблюдается на посевах с нормой высева 1,5 млн всх. семян/ га. Так, на посевах с нормой высева 1,5 млн шт./га масса семян с одного растения у обоих сортов была ниже по сравнению с нормой высева 0,5 млн всх. семян/ га. Однако снижение продуктивности отдельных растений при норме высева 1,5 млн всх. семян/га по сравнению с нормой 0,5 млн компенсировалось повышенным количеством растений на единице площади, и обеспечивало максимальную урожайность семян.

Во все годы наблюдений наиболее высокие урожаи формировали посева обоих сортов суданской травы с нормой высева 1,5 млн шт./га, самые низкие - с нормой высева 0,5 млн.

Между нормой высева и урожайностью семян установлена тесная корреляционная связь $r=0,81$.

Применение Аминопелика дозой 1,3 л/га не зависимо от возделываемого сорта снижало засоренность на 77,2 - 79,4 т/га, что обеспечивало получение дополнительного урожая 0,14 - 0,17 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
5. Бурахта С.Н., Одинокоев В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.
6. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
7. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.
8. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.
9. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.
10. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК. Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.
11. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.
13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей

технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

14. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В. и др. / Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Саратов, 2016. 50 с.

15. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

16. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

17. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

21. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пылыпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2011.

22. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

24. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

**Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Лиховцева Е.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.²,
Азизов З.М.³, Демакина И.И.³, Наумова Т.В.³, Попов В.М.³**

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ

В статье рассмотрены вопросы применения химических мер борьбы с сорными растениями в посевах расторопши пятнистой. Гуминовые препараты способствовали увеличению массы сорняков. Она составила 72,5 и 76,1 г/м² против 35,5 и 54,1 шт./м² на вариантах с внесением гербицидов Трефлана и Багиры или смеси гербицидов Багиры и Фюзелада. Однако совместное применение гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами на посевах расторопши приводило к снижению засоренности на 60-80 % по сравнению с контролем, уменьшало токсическое действие последних и обеспечивало повышение урожайности семян расторопши.

Введение гуминовых препаратов в баковую смесь повсходовых гербицидов Фюзелада и Багиры на фоне почвенного гербицида Трефлана обеспечивало урожайность семян расторопши - 0,83 т/га, что на 56 % выше по сравнению с контролем и на 45-47 % выше по сравнению с применением только повсходовых гербицидов. Максимальная урожайность семян расторопши (0,91 т/га) получена при внесении почвенного гербицида Трефлана в сочетании со смесью гербицидов Багира + Фюзелад + Гумат плодородия.

В настоящее время в мировой медицинской практике отмечается устойчивая тенденция увеличения использования лечебных и профилактических препаратов растительного происхождения. [1-15]. Ценным лекарственным сырьем считается расторопша пятнистая - *Silybum marianum* (L.) Gaertn. [16-27].

Цель наших исследований - изучение приемов возделывания расторопши пятнистой, и совершенствование технологии выращивания высокопродуктивных сортов для получения устойчивых урожаев высококачественных семян.

Сорта расторопши Панацея и Амулет сформировали посевы с максимальной площадью листьев 49,5-54,6 тыс. м²/га и фотосинтетическим потенциалом 1490- 1680 тыс. м²/сут./га. Анализ динамики накопления зеленой и сухой биомассы позволил выявить зависимость между этими показателями и погодными условиями. Максимальный сбор зеленой биомассы (43,3 т/га) и сухого вещества (5,73 т/га), был достигнут во влажные годы. Неблагоприятные условия, сложившиеся в засушливые годы, привели к снижению этих показателей на 30,50 и 54,38 % по сравнению с более благоприятными условиями влажных лет, а также на 20,70 и 36,12% по сравнению с достигнутыми средними значениями за 10 лет.

Определение наиболее продуктивного сорта наряду с совершенствованием технологии его возделывания в конкретных условиях сухостепного Поволжья является решающим условием повышения продуктивности расторопши пятнистой. В связи этим мы проводили отбор сортов расторопши на темно-каштановых почвах зоны сухостепного Поволжья. По многолетним данным самый продолжительный вегетационный период был у сортов Амулет (90 дней) и Панацея (86 дней), а самый короткий у сорта Дебют (80 дней). Различий по полевой всхожести не установлено между сортами (82,7-85,3 %). Незначительными были различия и по сохранности растений между сортами (87,0-88,7 %). Сорта Панацея и Амулет имели к уборке большее количество побегов на 1 растении (4,3-4,5 шт.) и корзинок (3,3-3,5 шт.) по сравнению с сортами Дебют и Самарянка, которые сформировали по 3,8 и 3,9 побега и 2,1 и 3,2 корзинки соответственно.

Максимальная урожайность семян наиболее продуктивных сортов Панацея и Амулет в среднем за 2006-2009 гг. составила 0,72 и 0,80 т/га соответственно, что на 18 и 26 % выше по сравнению с сортами Самарянка и Дебют.

По содержанию растительного масла существенных отличий между сортами не

установлено.

Сорт Дебют по сравнению с другими сортами отличается большей скороспелостью, поэтому полнее использует влагу осеннее-зимнего периода. Кроме того, он характеризуется засухоустойчивостью и хотя не высокой, но устойчивой урожайностью даже в засушливые годы. Поэтому его следует считать одним из наиболее адаптированных для возделывания в условиях темно-каштановых почв сухостепной зоны Поволжья.

Также следует использовать наряду с сортом Дебют более продуктивный и районированный в данной зоне сорт Панацея, который в засушливые годы превосходит сорт Дебют на 8 %, а во влажные годы на 27 %. Сорт расторопши пятнистой Амулет в различных микрорайонах сухой степи Поволжья показал наиболее высокую продуктивность на темно-каштановых почвах - 0,80 т/га семян, что на 18-26 % выше по сравнению с другими сортами.

В связи с тем, что многие возделываемые культуры в т.ч. и расторопша пятнистая в начале вегетации медленно растет на ее развитие негативно сказывается влияние вредителей и сорняков [1-8,15].

В борьбе с вредными организмами важное место отводится подбору наиболее эффективных препаратов [9-14]. Известно, что большинство современных химических средств защиты растений обладают частичным токсическим эффектом. Эти недостатки можно снизить за счет целенаправленного применения иммуностимуляторов, активирующих собственные защитные механизмы растений против негативного действия биотических и абиотических факторов внешней среды, в том числе и гербицидов. В связи с этим мы изучали эффективность гуминовых препаратов, используемых в качестве антидотов при совместном внесении в баковых смесях с гербицидами, на посевах расторопши пятнистой.

Гуминовые препараты способствовали увеличению массы сорняков. Она составила 72,5 и 76,1 г/м² против 35,5 и 54,1 шт./м² на вариантах с внесением гербицидов Трефлана и Багиры или смеси гербицидов Багиры и Фюзелада. Однако совместное применение гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами на посевах расторопши приводило к снижению засоренности на 60-80 % по сравнению с контролем, уменьшало токсическое действие последних и обеспечивало повышение урожайности семян расторопши.

Введение гуминовых препаратов в баковую смесь повсходовых гербицидов Фюзелада и Багиры на фоне почвенного гербицида Трефлана обеспечивало урожайность семян расторопши - 0,83 т/га, что на 56 % выше по сравнению с контролем и на 45-47 % выше по сравнению с применением только повсходовых гербицидов. Максимальная урожайность семян расторопши (0,91 т/га) получена при внесении почвенного гербицида Трефлана в сочетании со смесью гербицидов Багира + Фюзелад + Гумат плодородия (табл. 1).

Таблица 1 - Эффективность гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами при совместном их внесении на посевах расторопши пятнистой

Вариант опыта	Урожайность семян, т/га				
	2010г	2011г	2012г	2013г	среднее за 2010-2013гг
Контроль	0,50	0,41	0,55	0,67	0,53
Трефлан+Багира	0,70	0,79	0,81	0,93	0,80
Трефлан+Фюзелад	0,73	0,78	0,71	0,90	0,78
Фюзелад+Багира	0,71	0,72	0,71	0,88	0,75
Трефлан+Фюзелад+Багира	0,75	0,80	0,80	0,95	0,83
Трефлан+Фюзелад+Багира+ГуматК/Na	0,85	0,94	0,74	1,01	0,89
Трефлан+Фюзелад+Багира+Гумат плодородия	0,81	0,91	0,89	0,94	0,91
F _{ФАКТ}	650,3*	558,1*	448,7*	600,1	
НСР ₀₅	0,03	0,02	0,02	0,03	

Внесение смесей гербицидов с гуминовыми препаратами не повышало содержание тяжелых металлов и нитратов в семенах расторопши, и их показатели были ниже ПДК. Это подтверждает высокую эффективность применения гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами, что обеспечивает получение высокого и экологически чистого урожая семян

расторопши. Таким образом, применение гербицидов увеличивает возможности повышения продуктивности и расширения площадей посева расторопши при одновременном снижении затрат на ее возделывание.

В наших опытах наблюдалось повреждение посевов расторопши клещом и луговым мотыльком. Против них применяли Танрек дозой 0,18 и 0,25 л/га в фазу 4-6 листьев культуры. Норма рабочего раствора - 200 л/га. От внесения 0,25 л/га биологическая эффективность препарата составила против клеща 69,1 %, против лугового мотылька - 92,3 %; от 0,18 л/га - 59,0 и 82,0 % соответственно. На контрольном варианте численность клеща составила 4,1 шт./м², лугового мотылька - 12,6 шт./м². При этом урожайность расторопши пятнистой составила 0,87 т/га, прибавка - 0,13 т/га, или 18,0 %, на контроле - 0,74 т/га. За исследуемый период фиксировалось незначительное, менее 10 %, развитие болезней на отдельных растениях.

В богарных условиях сорта расторопши Панацея и Амулет с периодом вегетации 82 – 95 дней наиболее полно используют сумму эффективных температур и обеспечивают получение 0,72 – 0,80 т/га семян, что на 18 -26% выше по сравнению с сортами Дебют и Самарянка.

Максимальная урожайность семян расторопши (0,91 т/га) была получена при внесении почвенного гербицида Трефлана в сочетании с применением смеси гербицидов Багира+Фюзелад +Гумат плодородия.

От применения оптимальной дозы 0,25 л /га препарата Танрек в борьбе с вредителями (клещом и луговым мотыльком) в посевах расторопши пятнистой значительно снижалась их численность и соответственно повышалась урожайность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.

4. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

5. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.

6. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
7. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
8. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
9. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
10. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.
11. Калмыков И.С. Агроэкологическое обоснование защиты посевов яровой пшеницы от цикадок (Cicadinea) в условиях нижнего Поволжья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2009.
12. Калмыков И.С., Чекмарева Л.И. Видовое разнообразие цикадок (Homoptera, сем. Cicadellidae) и фенология развития их в посевах зерновых культур в саратовском Поволжье. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2009. № 1. С. 40.
13. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.
14. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.
15. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.
16. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.
17. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.
18. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.
19. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015.
20. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.
21. Чекмарева Л.И., Калмыков И.С., Лихацкая С.Г. Сорная растительность и трофические связи фитофагов и энтомофагов в посевах новых сортов яровой пшеницы / В сборнике: Актуальные проблемы экологии, защиты растений и экологического

земледелия Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры экологии. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова; Под редакцией С.И. Калмыкова. 2009. С. 263-267.

22. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

23. Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского правобережья // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 36-40.

24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения - 2015. Международная научно-практическая конференция, посвященная 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

25. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

26. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

27. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

УДК 633.9

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Лиховцева Е.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

РАСТОРОПША ПЯТНИСТАЯ – ЦЕННАЯ КУЛЬТУРА

В статье отражены вопросы повышения урожайности путем подбора сортов и совершенствования технологии возделывания расторопши пятнистой. Выявлена биологическая особенность расторопши пятнистой. Сорта расторопши Панацея и Амулет обеспечивают получение 0,72-0,80 т/га, что на 18-26% выше по сравнению с сортами Дебют и Самарянка. Гербициды обеспечивают значительные прибавки урожая. Использование инсектицида Борей в дозе 0,12 л/га способствовало также повышению урожайности.

В настоящее время в мировой медицинской практике отмечается устойчивая тенденция увеличения использования лечебных и профилактических препаратов растительного происхождения. Ценным лекарственным сырьем считается расторопша

пятнистая - *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

Цель наших исследований - изучение приемов возделывания расторопши пятнистой, и совершенствование технологии выращивания высокопродуктивных сортов для получения устойчивых урожаев высококачественных семян.

Сорта расторопши Панацея и Амулет сформировали посеvy с максимальной площадью листьев 49,5-54,6 тыс. м²/га и фотосинтетическим потенциалом 1490- 1680 тыс. м²/сут./га. Анализ динамики накопления зеленой и сухой биомассы позволил выявить зависимость между этими показателями и погодными условиями. Максимальный сбор зеленой биомассы (43,3 т/га) и сухого вещества (5,73 т/га) был достигнут во влажные годы. Неблагоприятные условия, сложившиеся в засушливые годы, привели к снижению этих показателей на 30,50 и 54,38 % по сравнению с более благоприятными условиями влажных лет, а также на 20,70 и 36,12% по сравнению с достигнутыми средними значениями за 10 лет.

Максимальная урожайность семян наиболее продуктивных сортов Панацея и Амулет в среднем за 2006-2009 гг. составила 0,72 и 0,80 т/га соответственно, что на 18 и 26 % выше по сравнению с сортами Самарянка и Дебют.

По содержанию растительного масла существенных отличий между сортами не установлено.

Также следует использовать наряду с сортом Дебют более продуктивный и районированный в данной зоне сорт Панацея, который в засушливые годы превосходит сорт Дебют на 8 %, а во влажные годы на 27 %. Сорт расторопши пятнистой Амулет в различных микрорайонах сухой степи Поволжья показал наиболее высокую продуктивность на темно-каштановых почвах - 0,80 т/га семян, что на 18-26 % выше по сравнению с другими сортами.

В связи с тем, что многие возделываемые культуры, в том числе расторопша пятнистая в начале вегетации медленно растет на ее развитие негативно сказывается влияние вредителей и сорняков [1-19].

В борьбе с вредными организмами важное место отводится подбору наиболее эффективных препаратов [20-29].

Известно, что большинство современных химических средств защиты растений обладают частичным токсическим эффектом. Эти недостатки можно снизить за счет целенаправленного применения иммуностимуляторов, активирующих собственные защитные механизмы растений против негативного действия биотических и абиотических факторов внешней среды, в том числе и гербицидов. В связи с этим мы изучали эффективность гуминовых препаратов, используемых в качестве антидотов при совместном внесении в баковых смесях с гербицидами, на посевах расторопши пятнистой.

Гуминовые препараты способствовали увеличению массы сорняков. Она составила 72,5 и 76,1 г/м² против 35,5 и 54,1 шт./м² на вариантах с внесением гербицидов Трефлана и Багиры или смеси гербицидов Багиры и Фюзелада. Однако совместное применение гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами на посевах расторопши приводило к снижению засоренности на 60-80 % по сравнению с контролем, уменьшало токсическое действие последних и обеспечивало повышение урожайности семян расторопши.

Введение гуминовых препаратов в баковую смесь повсходовых гербицидов Фюзелада и Багиры на фоне почвенного гербицида Трефлана обеспечивало урожайность семян расторопши - 0,83 т/га, что на 56 % выше по сравнению с контролем и на 45-47 % выше по сравнению с применением только повсходовых гербицидов. Максимальная урожайность семян расторопши (0,91 т/га) получена при внесении почвенного гербицида Трефлана в сочетании со смесью гербицидов Багира + Фюзелад + Гумат плодородия (табл. 1).

Таблица 1 - Эффективность гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами при совместном их внесении на посевах расторопши пятнистой

Вариант опыта	Урожайность семян, т/га				
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	среднее за 2010-2013 гг.
Контроль	0,50	0,41	0,55	0,67	0,53
Трефлан + Багира	0,70	0,79	0,81	0,93	0,80
Трефлан + Фюзелад	0,73	0,78	0,71	0,90	0,78
Фюзелад + Багира	0,71	0,72	0,71	0,88	0,75
Трефлан + Фюзелад + Багира	0,75	0,80	0,80	0,95	0,83
Трелан + Фюзелад + Багира + Гумат К/Na	0,85	0,94	0,74	1,01	0,89
Трефлан + Фюзелад + Багира + Гумат плодородия	0,81	0,91	0,89	0,94	0,91
F _{факт}	650,3*	558,1*	448,7*	600,1	
НСР ₀₅	0,03	0,02	0,02	0,03	

Внесение смесей гербицидов с гуминовыми препаратами не повышало содержание тяжелых металлов и нитратов в семенах расторопши, и их показатели были ниже ПДК. Это подтверждает высокую эффективность применения гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами, что обеспечивает получение высокого и экологически чистого урожая семян расторопши. Таким образом, применение гербицидов увеличивает возможности повышения продуктивности и расширения площадей посева расторопши при одновременном снижении затрат на ее возделывание.

В наших опытах наблюдалось повреждение посевов расторопши клещом и луговым мотыльком. Против них применяли Танрек дозой 0,18 и 0,25 л/га в фазу 4-6 листьев культуры. Норма рабочего раствора - 200 л/га. От внесения 0,25 л/га биологическая эффективность препарата составила против клеща 69,1 %, против лугового мотылька - 92,3 %; от 0,18 л/га - 59,0 и 82,0 % соответственно. На контрольном варианте численность клеща составила 4,1 шт./м², лугового мотылька - 12,6 шт./м². При этом урожайность расторопши пятнистой составила 0,87 т/г, прибавка - 0,13 т/га, или 18,0 %, на контроле – 0,74 т/га. За исследуемый период фиксировалось незначительное, менее 10 % развитие болезней на отдельных растениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.

4. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых

культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

5. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

6. Бурахта С.Н., Одинокоев В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

7. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.

8. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.

9. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.

10. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

11. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

12. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Агротехнические особенности возделывания многолетних овощных и пряно-вкусовых культур семейства яснотковые. – Материалы конференции Саратов, 2007. С.52-53.

13. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Суминова Н.Б. Разработка элементов технологии семеноводства пряно-вкусовых овощных культур. – В сбор. Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур по редакцией В.Ф.Пивоварова. Москва 2008, С. 250-251.

14. Земскова Ю.К., Лялина Е.В., Барадичева В.М. и др. Пути повышения продуктивности овощных культур (томат, дайкон, лоба, редис и пряновкусовые культуры. – Саратов. 2008.

15. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

16. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.

17. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.

18. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

19. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.
20. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.
21. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.
22. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.
23. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.
24. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.
25. Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского правобережья // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 36-40.
26. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения - 2015. Международная научно-практическая конференция, посвященная 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.
27. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.
28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.
29. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 579.262+579.64:631.46

Егоренкова И.В., Трезубова К.В.

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук, г. Саратов

РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЕ РИЗОБАКТЕРИИ *PAENIBACILLUS POLYMYXA* И ИХ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

Все большую популярность получает биологическая или органическая система земледелия, основанная на существенном сокращении применения минеральных удобрений и

пестицидов, преимущество которой заключается в сохранении плодородия почвы, оздоровлении окружающей среды и получении высококачественной аграрной продукции. Одним из ее методов может быть внедрение микробных препаратов на основе ризосферных бактерий и их метаболитов. *Paenibacillus polymyxa* описаны как перспективные ростстимулирующие ризобактерии, характеризующиеся способностью к фиксации азота, мобилизации фосфора из труднодоступных соединений, синтезу широкого спектра физиологически активных веществ: фитогормонов, антибиотиков, ферментов, экзополисахаридов (ЭПС) [1, 2, 3]. Ряд продуктов на основе штаммов *P. polymyxa* были запатентованы и нашли применение в качестве коммерческих препаратов для защиты растений от фитопатогенов [2]. Исползованию *P. polymyxa* в качестве агентов биоконтроля предшествовало обнаружение у данных бактерий таких свойств, как способность к продукции антибиотиков, гидролитических ферментов, летучих органических компонентов (VOCs), индуцирование системной резистентности и др. [1, 2, 4].

Объектами наших исследований были штаммы бактерий *P. polymyxa*: ССМ 1459^T, ССМ 1460, ССМ 1465, 88А и 92. В модельных экспериментах нами зафиксировано стимулирующее влияние предобработки некоторыми штаммами *P. polymyxa* и их ЭПС на ранние стадии развития и защитные реакции пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Саратовская 29, а именно: увеличение длины и массы корней и побегов проростков, а также активности анионных пероксидаз в тканях проростков пшеницы [5]. Анализ данных бактерий с применением комплекса микробиологических и биохимических методов исследования выявил способность ряда штаммов *P. polymyxa* к мобилизации труднорастворимых минеральных фосфатов, синтезу антибактериальных веществ и экзогликанов, а также высокую активность внеклеточных литических ферментов: целлюлаз, хитиназ, глюканаз, пектиназ, липаз и др.

Одним из важных факторов успешной инокуляции биопрепаратами является взаимодействие интродуцента с аборигенной микрофлорой. Высокая конкурентоспособность и выживаемость в новой среде инокулируемых бактерий являются необходимыми качествами в образовании устойчивой ассоциации с растениями и стимулировании их роста. Нами установлено, что в условиях лабораторного опыта, проводимого в течение 2-х месяцев, бактерии *P. polymyxa* при инокуляции ими проростков пшеницы в нестерильной почве проявляют хорошую выживаемость и сохранение своей численности на уровне 10^5 кл/г почвы.

Таким образом, весьма актуальным остается всестороннее изучение ризобактерий *P. polymyxa* и их метаболитов с целью разработки и создания на их основе эффективных биопрепаратов для внедрения в систему биологического земледелия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Grady E.N., MacDonald J., Liu L., Richman A, Yuan Z.-C. Current knowledge and perspectives of *Paenibacillus*: a review // *Microb. Cell Fact.* – 2016 – 15:Article ID 203. doi. 10.1186/s12934-016-0603-7.
2. Rybakova D., Cernava T., Köberl M., Liebminger S., Etemadi M., Berg G. Endophytes-assisted biocontrol: novel insights in ecology and the mode of action of *Paenibacillus* // *Plant Soil.* – 2016. – V. 405. – P. 125–140.
3. Wang Y., Shi Y., Li B., Shan C., Ibrahim M., Jabeen A., et al. Phosphate solubilization of *Paenibacillus polymyxa* and *Paenibacillus macerans* from mycorrhizal and non-mycorrhizal cucumber plants // *Afr. J. Micro Res.* – 2012. – V. 6 – P. 4567–4573.
4. Raza W., Yang W., Shen Q.–R. *Paenibacillus polymyxa*: antibiotics, hydrolytic enzymes and hazard assessment // *J. Plant Pathol.* – 2008. – V. 90. – P. 419–430.
5. Егоренкова И.В., Трегубова К.В., Коннова С.А., Бугреева Л.В., Игнатов В.В. Влияние экзополисахаридов бактерий *Paenibacillus polymyxa* 1465 на рост и защитные реакции пшеницы // *Изв. Саратов. Универ. Сер. Хим. Биол. Экол.* – 2016. – Т. 16(4). – С. 414–419.

Ermolaeva G.I., Vertikova E.A.

Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova, Saratov, Russia.

THE STUDY OF BREEDING LINES OF GRAIN SORGHUM

Abstract: Selection of crops for agro-climatic conditions of the growing region is an important aspect of agricultural production. Grain sorghum is a culture characterized by a whole complex of valuable features such as drought resistance, ability to form consistently high grain yields and above-ground bio-mass, nutritional value. In the Lower Volga region, the wide spread of grain sorghum is constrained by the lack of varieties and hybrids, especially precocious and thin-stemmed. The study of the source material for the co-building of competitive varieties is relevant and timely. As a result of the conducted research, promising breeding lines were identified that can serve as donors of economically valuable prizes.

Key words: grain sorghum, selection process, field research, grain yield, variety-standard.

In difficult agro-climatic conditions of the Lower Volga region grain crops often can not form a consistently high yields. A special place in this region is occupied by sorghum cultures, which actively use insolation and photosynthetic resources [1].

To ensure the development of livestock can increase the area under crops of high-yield, drought-resistant and salt-resistant forage crops [2]. Subject to the technology of cultivation, sorghum crops in dry years always form a higher yield than traditional crops, mainly due to their exceptional qualities and biological properties [3]. Thus, the creation of new highly productive varieties of grain sorghum, adapted to the conditions of the arid Lower Volga region, is very relevant and cost-effective.

The purpose of research is to study the breeding lines of grain sorghum on a set of features for further selection and introduction into agricultural production in the Saratov region.

Material and methods of research. In order to create high-yielding varieties, 17 breeding lines of grain sorghum were studied for two years on a complex of economically valuable traits according to generally accepted methods. The studied material was created at the Department of plant breeding, breeding and genetics of Saratov state UNIVERSITY under the leadership of kand. of agricultural Sciences, docent E. V. Morozov. Field studies were conducted in the experimental field of UNPO «Volga» of the Saratov state agricultural university. As a standard, a promising grade 1 (early maturity standard) zoned in the research area was used. The studied lines were distinguished by a short growing period, high yield and high grain quality [3, 4].

Field and laboratory experiments were carried out by the method of B. A. Dospekhov [6]. The repetition in the experiments is fourfold, the accounting area of each plot was 5.0 m² in accordance with the methodology of the laboratory of sorghum VNIIR. and N.I. Vavilova. Biological control over the growth and development of plants in experiments was carried out by the method of M. Kuperman [7]. The methodology of the FSBI of the state Commission and the «Wide unified classifier of sorghum traits» were used to characterize the signs [8]. Statistical processing of the results of the study was carried out by the method of dispersion analysis using applied computer programs «Agros» version 2.09.

In 2016, plants suffered from lack of moisture, especially in the germination phase, but tolerated high temperatures well in the future, indicating high drought resistance of grain sorghum and its advantages over other crops. The most favorable weather conditions for the cultivation of grain sorghum were noted in 2017.

Research result. Of the 17 promising breeding lines of grain sorghum, 7 best were selected, in which the length of the growing season did not exceed 95 days. Variety - standard Perspective-1 had a length of the growing season 85 days. Breeding lines of the MEV-0/17, MEV-8/17, MEV-5/17 and the MEV-6/17 statistically significantly exceeded the length of the vegetation period of variety-standard, on average, 8.1 %. Lines MEV-1/17 and MEV-2/17 did not have significant differences from the standard on the studied grounds (table 1).

Table 1 -Evaluation of grain sorghum lines on the complex of economic-valuable signs, Saratov, 2016 – 2017

Varieties, lines	Vegetation period, day	Height plants, cm		Tillering, pieces		Yield, t / ha	
		Through 30 days`	when ripe	general	productive	green mass	grain
Perspective-1 (st.)	85,00	73,00	105,00	3,15	3,10	12,55	3,37
MEV-1/17	87,00	56,00	105,30	3,55	3,31	15,17	4,46
MEV-0/17	94,00	47,00	123,90	2,94	2,55	13,92	3,34
MEV-8/17	94,00	48,00	113,25	3,58	3,01	12,32	4,17
MEV-5/17	95,00	55,00	95,30	3,16	2,42	13,43	3,60
MEV-2/17	87,00	55,40	95,50	3,77	3,23	14,54	3,73
MEV-6/17	90,00	54,00	131,70	3,01	2,45	12,98	3,49
F _{fact.}	27,32*	15,75*	23,55*	2,84*	5,07*	11,21*	NS
HCP ₀₅	2,2	0,6	6,9	0,2	0,3	1,1	

The height of the plant after 30 days in the variety Perspective-1 was 73 cm on average for two years. All breeding lines had the value of the studied trait statistically significantly lower than the standard variety by an average of 24.3 %. On the basis of the height of the plant at maturity line MEV-6/17 statistically significantly exceeded the standard variety by 3.85 %. Breeding line: the MEV-1/17, MEV-0/17, MEV-8/17, MEV-2/17 and the MEV-5/17 were not significantly different for the trait «plant height when Mature» from the standard Perspective-1.

Total tillering varieties Perspective-1 was 3.15 units. Line Breeding of the MEV-1/17, MEV-8/17, MEV-2/17 exceeded grade a standard 12.3-21.3 percent. Other breeding lines did not have statistically significant differences with the variety-the Perspective-1 standard. Productive bushiness varieties Perspective-1 was 3.10 pieces. Breeding lines of the MEV -1/17 10% exceeded the grade standard at Izu-cemamu basis. Line Breeding of the MEV-0/17, MEV-5/17, MEV-6/17 had productive tillering statistically significantly lower on 15.4-20.0 %. The remaining lines did not differ statistically significantly from the variety standard on the studied basis.

The yield of green mass in the variety Promising 1 in an average of two years was 12.55 t/ha. Breeding lines of the MEV-8/17 and the MEV-6/17 had a value of a characteristic at the level of varieties-standard. The rest of the lines significantly exceeded the Perspective-1 11.0-20.9 %.

During the study period, the grain yield of fine-grained sorghum Perspective-1 averaged 3.37 t/ha. on the basis of» grain yield «in the group of lines ranged from 3.34-4.46 t/ha, when processing the data showed no significant differences.

Thus, as a result of scientific research revealed promising breeding lines of grain sorghum, which will be used in the breeding process.

REFERENCES

1. Vertikova, E. A. Assessment of initial material for creation of highly productive grades of grain sorghum / Vertikova E. A., Morozov E. V., Ermolaeva, G. I. // Agricultural research magazine. - Saratov. 2016 № 11. - P. 12-17. 2.
2. Vertikova, E. A. Breeding grain sorghum for earliness and yield of biomass in the Lower Volga region / Vertikova E. A., Morozov E. V., Ermolaeva, G. I. // Vavilovskaya reading 2015: a Collection of articles Intern. scientific.- prakt. Conf. dedicated to the 128th anniversary of the birth of academician N. And. Vavilova. Saratov: LLC «Amirit», 2015. - Pp. 101-103.
3. Vertikova, E. A. study of the breeding lines, grain SOR-in the Lower Volga region / Vertikova E. A., Morozov E. V., Ermolaeva, G. I. // «excellence and innovation for the agricultural sector»: Collection of articles Intern. scientific practice. Conf. - Izhevsk: LLC «Print-2». - 2015. P. 85-89.
4. Vertikova, E.A. the Results of breeding of grain sorghum, and recommendations for implementation in the Lower Volga region / Vertikova E. A., Ermolaeva, G. I. // Agricultural research magazine. – Saratov. 2018. № 5. - P. 12-17.
5. Vertikova, E. A. the Results of breeding of grain sorghum, and recommendations for implementation in the Lower Volga region / Vertikova, E. A. // Agricultural research magazine. –

Saratov, 2018. № 3. - P. 3-8.

6. Dospexov, B.A. The methodology of the field experience (with the basics of statistical processing of research results). - 5th ed., DOP. and pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.

7. Kuperman, F. M. Morphophysiology of plants. Morphophysiological analysis of stages of organogenesis of various life forms of angiosperms. M.: Higher school, 1984. - 240 p.

8. Yakushevsky, E. S. A wide unified classifier of CMEA of cultivated species of the genus sorghum moench. E. S. Yakushevsky. Varadinov, V. A. Korneichuk, L. Banyai; Proceedings Of All-Union. scientific.- research. inst. Rast-WA im. N. I. Vavilov (VIR). Leningrad. 1982. - 35 p.

УДК 633.11. [631.524.85]

Калинина А.В., Ляцева С.В., Заворотина А.Д., Ларионова Н.Ю., Сергеева А.И., Якушова Т.Ю.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ДЕЙСТВИЕ ОСМОТИЧЕСКОГО СТРЕССА НА РОСТ КОЛЕОПТИЛЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Определено влияние растворов осмотиков на рост coleoptilia проростков некоторых сортов озимой мягкой пшеницы. Выявлены межсортовые и внутрисортовые различия тестируемого критерия.

Ключевые слова: засухоустойчивость, coleoptilia, растворы сахарозы.

Одной из основных функций coleoptilia пшеницы является защита молодого стебля и первого листа от механических повреждений во время их роста в почве. При этом сам coleoptilia растет, используя питательные вещества зерновки. Изменение роста coleoptilia под воздействием стрессовых факторов может служить показателем, как качества зерна, так и критерием оценки устойчивости сорта к воздействию внешних неблагоприятных факторов окружающей среды.

Целью исследований являлось сравнение устойчивости coleoptilia проростков сортов озимой мягкой пшеницы к воздействию осмотического стресса. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: 1) выявить межсортовые и внутрисортовые отличия тестируемого критерия при оптимальных условиях роста; 2) определить влияние растворов осмотиков на рост coleoptilia проростков.

Материалы и методы исследования. В работе использовались 5 сортов озимой мягкой пшеницы саратовской и инорайонной селекции: Мироновская 808 (*st.*), Саратовская 8, Саратовская 90, Губерния и Калач 60 [1]. Исследования проводились на проростках растений в 2015, 2016 и 2017 годах.

Оценку на засухоустойчивость проводили согласно методике, предложенной Н.Н. Кожушко и В.М. Царевской [2]. Семена проращивали на дистиллированной воде. Для проведения исследований использовали трехсуточные проростки, которые делили на две группы (по 20 проростков каждого сорта). Контрольную группу проростков оставляли на дистиллированной воде, опытную – переносили на водный раствор сахарозы в концентрации 19,2%. Проростки экспонировали при оптимальной температуре (25°C) в течение 48 часов в термостате ТСО-1/80. В качестве критериев оценки подавления ростовых процессов использовали длину coleoptilia.

Результаты исследования. На первом этапе исследования сравнивали значения длины coleoptilia 5-ти суточных проростков пшеницы в контроле, полученные в 2015 – 2017 годах. Исследуемые сорта расположены на рисунке по срокам создания (рис.1).

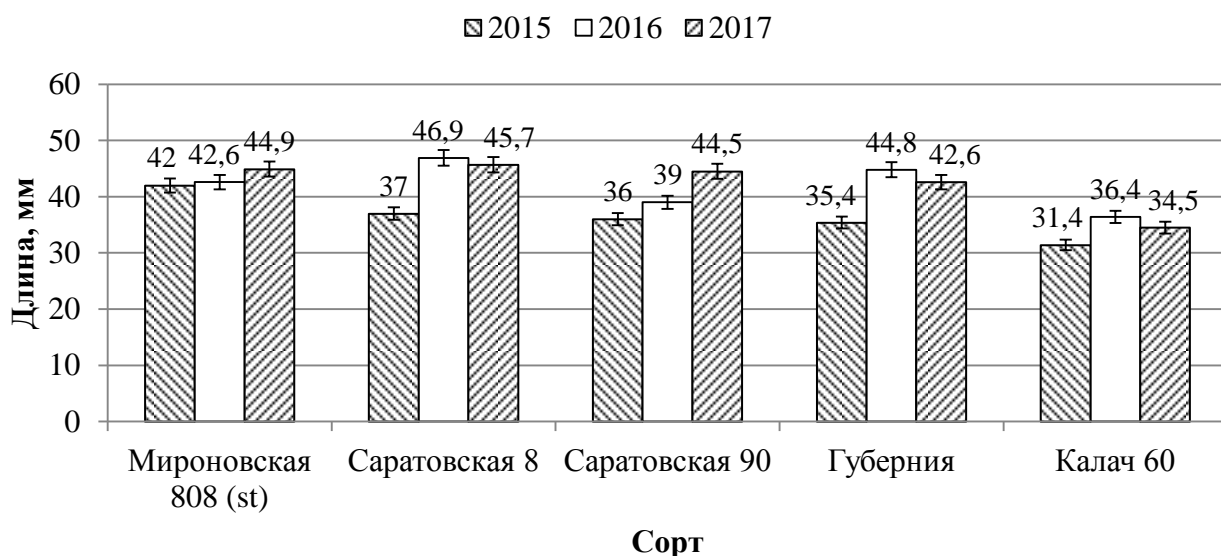


Рисунок 1 - Длина coleoptilia в контроле, n=20

Из представленных результатов видно, что длина coleoptilia имела как межсортовое отличие, так и внутрисортовое, в зависимости от года проведения исследования. Для всех сортов внутрисортовые колебания значений тестируемого критерия находились в пределах 10мм, а именно от 2,9 мм для сорта Мироновская 808 до 9,9 мм для сорта Саратовская 8. Для сортов Калач 60, Саратовская 90 и Губерния диапазон колебания значений тестируемого параметра составил 5 мм, 8,5 мм и 9,4 мм соответственно.

Таким образом, для сортов Саратовская 8, Саратовская 90 и Губерния длина coleoptilia зависит от года проведения исследования, а, следовательно, от условий формирования зерновки.

На следующем этапе проводили сравнение влияния растворов сахарозы на длину coleoptilia (рис.2).

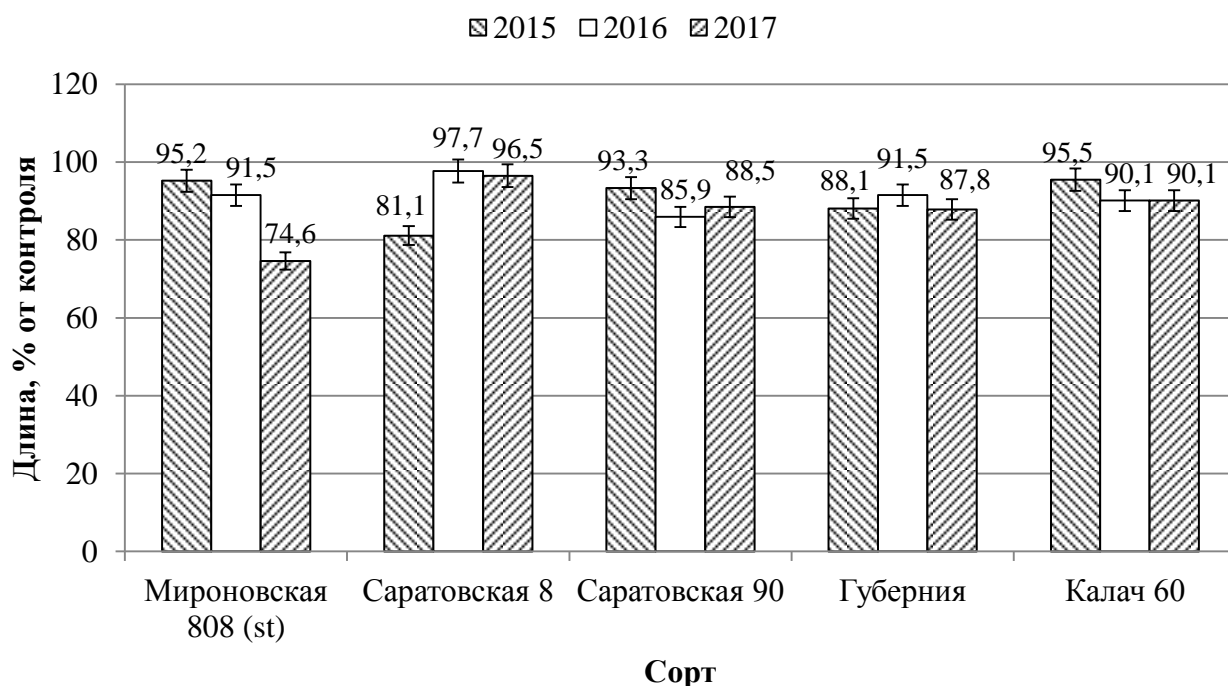


Рисунок 2 - Длина coleoptilia в присутствии растворов осмотиков, n=20

Как показали результаты исследования, растворы осмотиков в целом незначительно

снижали рост колеоптиля проростков всех сортов. Однако для сортов Мироновская 808 и Саратовская 8 разница в значениях данного критерия в зависимости от года исследования составила 20,6% и 16,6% соответственно. Внутрисортные отличия для сортов Губерния, Калач 60 и Саратовская 90 составили 3,7%, 5,4% и 7,4%, что позволяет говорить об их высокой засухоустойчивости по данному критерию, не зависимо от условий формирования зерновки.

Отдельно необходимо отметить сорта Калач 60 и Саратовская 90. Проростки сорта Калач 60 показали достаточно стабильные значения тестируемых критериев по трем годам исследований. У проростков сорта Саратовская 90, несмотря на значительные изменения длины колеоптиля в оптимальных условиях выращивания, диапазон колебания значений депрессии роста колеоптиля под влиянием осмотического стресса составил в среднем за три года 10,8%.

Выводы. 1. Выявлены межсортные и внутрисортные отличия роста колеоптиля при оптимальных условиях. Для сортов Саратовская 8, Саратовская 90 и Губерния длина колеоптиля зависит от года проведения исследования, а, следовательно, от условий формирования зерновки. 2. Определено влияние растворов осмотиков на рост колеоптиля проростков. Внутрисортные отличия для сортов Губерния, Калач 60 и Саратовская 90 позволяют говорить об их высокой засухоустойчивости по данному критерию, не зависимо от условий формирования зерновки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новые сорта ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ariser.narod.ru/welcome.htm> (на 30.10.2018 г.).

2. Кожушко Н.Н., Царевская В.М. Определение засухоустойчивости зерновых культур по депрессии роста проростков в растворах осмотиков. Ленинград: Рио ВИР, 1988. 10 с.

УДК 633.174:631.527

Kuznetsova A.N., Vertikova E.A.

Saratov State Agrarian University in honor of N.I. Vavilov, Saratov, Russia.

BIOENERGY AND ECONOMIC EVALUATION SELECTION LINES FOR SUGAR SARGO

Annotation. Expansion of the cultivated areas of sugar sorghum in the conditions of the Lower Volga Region will allow increasing the volume and nutritional value of the feed obtained, which will increase the economic efficiency and profitability of agricultural production. In order to create highly productive varieties, we studied the accumulation of exchange energy in the green mass of 35 selection lines of sugar sorghum. The best zoned variety of Volga sorghum was used as a standard 51.

According to the results of the research, a promising selection line of sugar sorghum L-109 was identified, which is recommended for transmission to the State variety testing. The selection lines L-13, L-84 and L-1106 are planned to be included in the selection process to produce competitive sugar sorghum varieties with high nutritional value.

Keywords: sugar sorghum, breeding lines, bioenergy assessment, biomass yield, exchange energy.

Stable development of the livestock industry is largely dependent on improving the quality and nutritional value of feed. However, taking into consideration, the growing aridity of the climate in the Volga region is difficult to obtain high yields of forage crops [3]. One of the solutions is to improve the structure of crops of forage crops due to the introduction of drought-resistant, heat-resistant, able to form phytomass, having a high nutritional value even with insufficient moisture and high temperature [2]. Sugar sorghum occupies a worthy place among such crops, which can be used for various purposes, but is especially valuable in the production of succulent and green fodder [4]. Significant is the fact that an increase in the production of grain and leafy mass of sugar sorghum, allows to increase the economic efficiency and profitability of its cultivation in the Lower Volga

region [1]. However, the limiting factor of widespread use of sugar sorghum is the lack of varieties adapted to local conditions and meeting the requirements of production [1].

Thus, the breeding of new varieties of sugar sorghum, adapted to the conditions of the arid Volga region, seems to be very practical and economically beneficial. The purpose of scientific research was the bioenergetic evaluation of the starting material for the selection of competitive sorghum varieties.

Material and research methods. In 2016-2017, on the fields of the Volga Region Federal State Educational Establishment of Saratov State Agrarian University, 35 breeding lines of sugar sorghum, obtained at the Department of Plant Industry, Breeding and Genetics under the guidance of associate professor cand. s.'s sciences E.V. Morozov. The best zoned variety of Volga sorghum was used as a standard 51.

Field and laboratory experiments were performed according to generally accepted methods. Statistical processing of the research results was carried out using the Agros application computer software, version 2.09 of statistical and biometric-genetic analysis in plant breeding and breeding.

In 2016, the growing season was characterized as favorable. However, in september-october an excessive amount of precipitation was observed, which affected the safety of the yield of seeds of late ripening varieties. The most favorable weather conditions for the cultivation of sugar sorghum were noted in 2017. In the spring there was a weather anomaly - low temperatures, in the summer - long periods of drought. In such difficult weather conditions, only sorghum varieties, due to greater resistance to durability, have a noticeable advantage and continue to actively develop. Improving the quality and nutritional value of feed is the most important factor in the development of animal husbandry. Standards in force in the Russian Federation provide for an assessment of their quality by a concentration of 1 kg of dry matter, metabolizable energy or feed units, crude protein, and crude fiber.

Research results. According to the results of studies, it was found that, by yield, the biomass statistically reliably exceeded the standard grade selection lines of sugar sorghum: L-13, L-60, L-84 and L-109 by 8.4-24.8%. L-niya L-115 and L-1106 statistically not significantly different from the standard for the studied trait. Line L-8 and L-1892/2 had a sign value significantly lower than the Volzhskoye grade 51 by 7.3 and 15.6%, respectively (Table 1).

Table 1 - Biomass yield and exchange energy accumulation (OE) promising breeding lines of sorghum, 2016-2017

Variety, line	Yieldbiomass		Contents, %		Contents OE in 1 kg green weight, MJ	Accumulatio n OE, MJ/ha
	t/ha	to. units t/ha	dry substances	raw fiber		
Volzhskoye 51 (st)	26,2	5,2	22,3	5,7	2,6	66700,0
L-8	24,3	4,7	24,1	6,7	2,8	67051,0
L-13	29,5	5,7	25,8	8,9	3,0	86112,0
L-60	28,4	5,5	25,3	8,3	2,6	80629,0
L-84	30,4	5,9	25,2	8,6	2,9	85971,0
L-109	32,7	6,5	23,3	7,6	2,7	86372,0
L-115	27,5	5,3	25,3	8,5	2,9	77970,0
L-1106	27,9	5,4	26,0	8,6	3,2	82325,0
L-1892/2	22,1	4,2	26,1	9,3	3,0	64031,0
F fact.	29,173*	8,964*	-	-	18,112*	5,465*
HCP ₀₅	1,7	0,3	-	-	0,2	3,1

The yield of feed units in the yield of green mass from 1 ha varied in selection lines from 4.2 in the line L-1892/2 to 6.5 - in the line L-109. Statistically reliably exceeded the standard grade line L-84 and the line L-109 on average by 19.3%.

The dry matter content of the Volzhskoye variety 51 was 22.3%. In breeding lines, this indicator ranged from 23.3% to 26.1%.

The content of crude fiber in the Volzhskoye cultivar 51 is noted at the level of 5.7%. For promising breeding lines, this indicator varied in the range of 6.7-9.3%.

The content of exchangeable energy in 1 kg of green mass in the standard variety was 2.6 MJ. The selection lines L-8, L-60 and L-109 statistically did not significantly differ in their characteristics from the variety Volzhskoye 51. The remaining lines statistically significantly exceeded the standard grade by 11.5-23.8%.

In terms of the accumulation of exchange energy in the yield of green mass per hectare, all breeding lines significantly exceeded the Volzhskoye variety 51. The largest accumulation of exchange energy per hectare was found in the selection line L-109.

The high economic value of the breeding lines created is confirmed by an assessment of the economic efficiency of cultivation for seed production (Table 2).

Table 2 - Economic efficiency of cultivation promising selection line L-109

Sort	Years	Seed yield (t/ha)	Price 1 ton of seeds (thousand roubles)	Production cost (thousand roubles)	Expenses (thousand roubles)	Net income (thousand roubles)	Profitability, (%)
Volzhskoye 51 (st)	2016	2,52	8,0	20,2	15,01	5,19	25,6
	2017	2,6	8,2	21,32	15,2	6,12	28,7
L-109	2016	3,1	8,0	24,8	14,8	10	40,32
	2017	3,2	8,2	26,24	14,4	11,84	45,12

The high economic value of the breeding lines created is confirmed by the assessment of the economic efficiency of seed cultivation. Economic calculations in 2016-2017 showed that the promising breeding line L-109, due to high yields and precocity in terms of profitability, exceeds the Volzhskoye standard grade 51 by years by 14.72% -16.42%.

Findings. Thus, according to the results of research, a promising selection line of sugar sorghum L-109 was identified, which is recommended for transmission to the State variety testing. The selection lines L-13, L-84 and L-1106 are planned to be included in the selection process to produce competitive sugar sorghum varieties with high nutritional value.

REFERENCES

1. Vertikova, A.S. Economic substantiation of the efficiency of sugar sorghum cultivation in the conditions of the Saratov region. / A.S. Vertikova, N.V. Providonova, E.A. Vertikova // *Agrarian Scientific Journal*. 2016. No. 6. P. 82-86.
2. Vertikova, E.A. The study of selection lines of sugar sorghum on a complex of characters in the conditions of the Lower Volga region. / E.A. Vertikova, A.N. Kuznetsova // *In the world of scientific discoveries*. 2018. T.10. Number 1 (2018). Pp. 12-29.
3. Vertikova, E.A. Prospects for the cultivation of sugar sorghum on the territory of the Saratov region. / E.A. Vertikova, M.P. Frolov // *In the collection: Innovative technologies for the creation and cultivation of agricultural plants. Collection of materials of the III International Scientific and Practical Conference. Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova*. 2016. p. 20-23.
4. Vertikova, E.A. Selection of grainfed crops in the Volga region // *In the world of scientific discoveries*. 2016. № 9 (81). pp. 74-93.
5. Kuznetsova, A.N. Evaluation of breeding lines of sugar sorghum in the conditions of the Lower Volga region. / A.N. Kuznetsova, E.A. Vertikova // *Vavilov's Readings 2017: Collection of articles, int. scientific-practical Conf., dedicated to the 130th anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilova. Saratov: Amirit LLC, 2017. pp. 71-72.*

Кожгаалиева Р.Ж.¹, Нарушев В.Б.²

¹Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова, г. Уральск, Казахстан.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА ПРИЕМОВ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ НА ЛИМАНАХ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Лиманы являются важнейшим ресурсом кормопроизводства в регионе Прикаспийской низменности Казахстана и России [1]. К настоящему времени подробно изучены вопросы их формирования, оптимизации режима затопления, особенности изменения мелиоративного состояния [2]. На распахиваемых лиманах определен подбор полевых культур и разработаны отдельные приемы их возделывания [3,4]. В то же время проведенный научно-практический анализ показывает, что для дальнейшего повышения продуктивности многолетних травостоев на лиманах Прикаспийской низменности Западного Казахстана и России необходим переход от отдельных мероприятий к комплексам технологических приемов [5,6,7].

Исследования проводились на лиманах крестьянского хозяйства «Аманжол» Таскалинского района Западно-Казахстанской области, территориально входящих в затопляемую зону лиманов Чижино-Дюринских разливов Прикаспийской низменности Западного Казахстана. Была выдвинута научная гипотеза, что для данных лиманов необходимы не отдельные мероприятия, а комплекс приемов регулирования густоты травостоя и формирования высокопродуктивных агроценозов многолетних злаковых трав. С этой целью в 2009-2012 г. проводился многофакторный полевой эксперимент по общепринятой методике [8]. Повторность – трехкратная. Расположение делянок систематическое. Учетная площадь делянки – 100 м². Дискование с подсевом травосмеси бекманья+кострец+пырей выполнялись в конце лета-начале осени, внесение минеральных удобрений (N₆₀) – весной после впитывания воды на лимане, обработка делянок гербицидом 2,4-ДМА – в фазу кущения злаков. В исследованиях установлено, что самая высокая общая урожайность сена в агроценозах многолетних злаковых трав была получена:

- при доле более 70% также на втором и шестом вариантах применения соответственно только «удобрение» и сочетания «подсев трав+удобрение» – соответственно 4,34 и 4,38 т/га;
- при доле 50-70% на втором и шестом вариантах применения соответственно только «удобрение» и сочетания «подсев трав+удобрение» – соответственно 3,70 и 3,91 т/га;
- при доле 30-50% на шестом варианте применения сочетания «подсев трав+ удобрение» – 3,31 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние комплекса приемов возделывания на общую продуктивность злакового агрофитоценоза лимана (среднее за 2010-2012 гг.), т/га

Варианты опыта	Общая урожайность сена при различной доле злаков в травостое лимана		
	более 70%	50-70%	30-50%
1. Контроль	3,11	2,56	1,87
2. Удобрение	4,34	3,70	2,86
3. Гербицид	2,63	1,91	0,92
4. Подсев трав	3,25	2,89	2,46
5. Удобрение+гербицид	3,43	3,17	1,88
6. Подсев трав+удобрение	4,38	3,91	3,31
7. Подсев трав+гербицид	2,94	2,34	1,42
8. Подсев трав+удобрение+гербицид	3,60	3,32	3,04
	F _ф	F _т	HCP ₀₅
Фактор А	25787	3,17	0,01
Фактор В	12546	2,19	0,02
Сочетание факторов А+В	426	2,01	0,03

Однако, общая урожайность сена и урожайность сена злаковых трав по вариантам опыта не совпала. При этом по средним данным за три года наибольшая урожайность сена многолетних злаковых трав отмечена:

- при доле более 70% на втором и восьмом вариантах применения только удобрения и сочетания «подсев трав+удобрение+гербицид» – соответственно 3,54 и 3,55 т/га;
- при доле 50-70% на шестом и восьмом вариантах применения сочетаний «удобрение+гербицид» и «подсев трав+удобрение+гербицид» – соответственно 2,90 и 3,26 т/га;
- при доле 30-50% на восьмом варианте применения сочетания «подсев трав+удобрение+гербицид» – 3,01 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние комплекса приемов возделывания на продуктивность многолетних злаковых трав на лимане (среднее за 2010-2012 гг.)

Варианты опыта	Урожайность сена злаков (т/га) и доля злаков в сене (%) при различной доле растений многолетних злаковых трав на лимане					
	более 70%		50-70%		30-50%	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%
1. Контроль	2,30	74,0	1,50	58,6	0,75	40,1
2. Удобрение	3,54	81,6	2,62	70,8	1,82	63,6
3. Гербицид	2,58	98,1	1,87	97,9	0,87	94,6
4. Подсев трав	2,41	74,2	1,71	59,2	1,18	48,0
5. Удобрение+ гербицид	3,36	98,0	3,11	98,1	1,82	96,8
6. Подсев трав+ удобрение	3,52	80,4	2,90	74,2	2,60	66,5
7. Подсев трав+ гербицид	2,91	99,0	2,24	95,7	1,44	94,4
8. Подсев трав+ добрение+ гербицид	3,55	98,6	3,26	98,2	3,51	99,0
	F _φ		F _T		НСР ₀₅	
Фактор А	3556		3,17		0,03	
Фактор В	1121		2,19		0,05	
Сочетание факторов А+В	48		2,01		0,09	

В исследованиях установлено, что повышение общего урожая сена в злаковых агроценозах и урожая его злаковой части достигается различными приемами, что подтвердили и данные по определению классности сена. В зависимости от доли злаков, содержания протеина и кормовых единиц на лучших вариантах сено было 2-ого класса, на ряде вариантов – 3-его класса, а на контроле – неклассное. От этого зависела и его стоимость, что существенно повлияло на результаты экономической оценки.

Заключение. Для повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности Западного Казахстана рекомендуется:

- на участках с густотой более 800 стеблей на 1 м² и долей злакового компонента более 70% – достаточно ежегодно вносить 60 кг д.в. азотанагектар в весенний период после впитывания воды на лимане;
- на участках с густотой 500-800 стеблей на 1 м² и долей злакового компонента 50-70% – требуется ежегодно вносить 60 кг д.в. азотанагектар в весенний период после впитывания воды на лимане и проводить обработку посевов гербицидом 2,4-ДМА нормой 2 л/га в фазу кущения злаков;
- на участках с густотой менее 500 стеблей на 1 м² и долей злакового компонента менее 50% – необходимо проводить двукратное дискование и подсев злаковой травосмеси (бекманья+кострец+пырей) в осенний период, вносить 60 кг д.в. азота нагектар в весенний период после впитывания воды на лимане и проводить обработку посевов гербицидом 2,4-ДМА нормой 2 л/га в фазу кущения злаков.

Сильно изреженные участки лиманов с долей злакового компонента менее 30% с целью искоренения сорняков и разнотравья необходимо распахивать, использовать для возделывания полевых культур, а через 4-5 лет проводить новый посев многолетних злаковых трав.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агробиологические основы выращивания сельскохозяйственных культур / Под ред. Н.И. Кузнецова, М.Н. Худенко, В.Б. Нарушева – Саратов: Изд-во ГАУ, 2003. – 260 с.
2. Туктаров, Б.И. Мелиорация естественных лиманов Заволжья / Б.И. Туктаров, С.С. Ермилов, С.Н. Косолапов. – Саратов, 2002. – 124 с.
3. Аубакиров, К.А. Эффективность минеральных удобрений на лиманных лугах / К.А. Аубакиров, П.Ф. Кошелева // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1984. – №8. – С. 52-55.
4. Онаев, М.К. Формирование урожая трав при различных уровнях минерального питания / М.К. Онаев, В.С. Кучеров, Р.Ж. Кожагалиева // Научно-практ. журнал. Наука и образование. – 2010. – №2 (19). – С.32-34.
5. Кучеров, В.С. Агробиологическое обоснование инновационных ресурсосберегающих приемов возделывания кормовых культур / В.С. Кучеров, В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин, Р.Ж. Кожагалиева // Инновации и инвестиции. – 2015. – №2. – С.139-142.
6. Кожагалиева, Р.Ж. Приемы повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности / Р.Ж. Кожагалиева, В.С. Кучеров, В.Б. Нарушев // Научное обозрение. – 2015. – №22. – С.35-40.
7. Кожагалиева, Р.Ж. Приемы повышения продуктивности многолетних злаковых трав на лиманах Прикаспийской низменности / Сб. статей Межд. научно-практ. конф. «Вавиловские чтения 2015», Саратов: СГАУ. им. Н.И. Вавилова, 2015. – С.43-44.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта.– М: Колос, 1985.–416 с.

УДК 633.854.78 (470.44)

Лекарев А.В.¹, Графов В.П.¹, Нарушев В.Б.², Горшенин Д.В.², Кутырев И.В.², Климов Р.Р.², Милованов И.В.², Затеева Л.С.², Талдыкина Л.С.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ведущей масличной культурой России является подсолнечник, семена которого содержат до 50% жира и до 23% белка. Вырабатываемое из них растительное масло обладает высокими пищевыми и диетическими качествами. В настоящее время подсолнечник ежегодно занимает в структуре посевных площадей Саратовской области более 1 млн га. Однако в соответствии с агротехническими требованиями посевные площади подсолнечника в регионе не должны превышать 14% от площади пашни или 750 тыс. га. Увеличение площадей выше этого количества приводит к нарушению системы ведения земледелия и снижению продуктивности севооборотов.

Целью исследований являлось расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур и совершенствование приемов их возделывания. Исследования показали, что урожайность подсолнечника подвержена значительным колебаниям, как по годам, так и по микрорайонам Саратовской области – от 3 до 20 ц/га и более. Аналогичная ситуация у горчицы – колебания от 2 до 15 ц/га. В то же время, ценным производственным качеством льна масличного, сафлора и озимого рыжика является их стабильная урожайность, которая в засушливых условиях Саратовской области в многолетнем цикле колебалась в небольшом интервале – 12-18 ц/га. Необходимо отметить, что затраты при выращивании льна масличного, сафлора и рыжика меньше, а чистый доход выше, чем у подсолнечника.

Сравнительное испытание большого набора сортов и гибридов подсолнечника показало, что наиболее продуктивными в условиях нашей зоны являются Саратовский 20, Скороспелый 87, Степной 81, Лакомка, Сладена, ЮВС 3, ЮВС 4, ЮВС 5, Континент, Эверест.

В исследованиях по разработке технологии местных гибридов наиболее эффективной оказалось применение широкорядного посева с междурядьями 45 см. Оптимальная норма высева – 50-60 тыс./га.

При выращивании товарных и семенных посевов подсолнечника, озимого рыжика, сафлора, льна масличного, редьки масличной установлена высокая эффективность применения удобрений и защитно-стимулирующих препаратов. В условиях Саратовской области прибавки урожайности от применения фитоспорина, террафлекса, экофуса, мелафена, альбита, циркона, эпина-экстра силипланта и ряда других препаратов составляют 0,2-0,6 т/га, заметно возрастают на фоне внесения минеральных удобрений.

По результатам исследований, для повышения производства высококачественного масличного сырья при экономии затрат рекомендуется:

1. Оптимизировать площади возделывания подсолнечника. В ряде микрорайонов необходимо рационально замещать его посевами озимого рыжика, редьки масличной, льна масличного (Правобережье) и сафлора (Левобережье).

2. Широко внедрять местные сорта и гибриды масличных культур и организовать их эффективное семеноводство.

3. Использовать удобрения и защитно-стимулирующие препараты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пимахин, В.Ф. Биологические и агротехнические основы возделывания подсолнечника / В.Ф. Пимахин, В.М. Лекарев, Н.М. Соколов / Рекомендации – Саратов: НИИСХ Юго-Востока, 2000. - 64 с.

2. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 года / Коллектив авторов / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011 – 143 с.

3. Агробиологические основы выращивания сельскохозяйственных культур / Под ред. Н.И. Кузнецова – Саратов: Изд-во Саратовского ГАУ, 2003. – 260 с.

4. Нарушев, В.Б. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье / В.Б. Нарушев, А.Т. Куанышкалиев, Д.А. Горшенин, Н.И. Мажаев // Аграрный научный журнал – №10 – 2012. – С.21-22.

5. Горшенин, Д.В. Подбор масличных культур для микрорайонов Саратовской области с учетом особенностей их возделывания/ Д.В. Горшенин, М.Х. Мамбеталиев, В.Б. Нарушев // Вавиловские чтения – 2015. – С.26-27.

6. Картанышев, В.Г. Масличные культуры в аридных районах России / В.Г. Картанышев, В.В. Картанышева, В.Г. Шурупов // Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах РФ - М., 2003 - С.176-179.

УДК 633.656:470.44

Манушин Д.В., Субботин А.Г.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований различных сортов гороха иностранной селекции в условиях Красноармейского района Саратовской области. Полевые эксперименты на южных черноземах показали, что наибольшую продуктивность в сложившихся погодных условиях 2017 года сформировал сорт Готик – 3,9 т/га.

Ключевые слова: горох, сорт, продуктивность, структура урожая.

Одной из зернобобовых культур разностороннего использования является горох посевной. Высокое содержание белка в зернах позволяет его использовать в пищевой промышленности, а

так же для сбалансирования смесей в кормопроизводстве.

Широкое распространение сортов на сельскохозяйственном рынке вызывает острую необходимость в изучении их продуктивности в конкретных условиях.

Научные исследования проводились в ИП КФХ «Манушин», расположенном в Красноармейском районе Саратовской области. Центральная усадьба хозяйства находится в селе Некрасово в 40 км от районного центра – р. п. Красноармейск и в 60 км на юго-запад от областного центра - города Саратова.

Почвенный покров на территории хозяйства представлен черноземом южным среднетяжелыми среднесуглинистым по гранулометрическому составу.

Посев гороха на опытном участке проведен 4 мая 2017 года, агрегатом МТЗ 80 + СЗ – 3,6, на глубину 8-10 см., ширина междурядья – 15 см. Коэффициент высева 1 млн. шт. всхожих семян на гектар.

Для изучения продуктивности гороха мы взяли три сорта гороха иностранной селекции – Готик, Эсо и Ангела. Повторность опыта - шестикратная, размещение вариантов рендомизированное. Площадь учетной делянки - 50 м².

Условия 2017 года имели свои особенности и оказали на урожайность гороха существенное влияние. Одним из основных показателей формирования продуктивности сельскохозяйственных культур является густота стояния растений.

После посева, начиная с 8 мая отмечали выпадение осадков, что положительно отразилось на появлении всходов различных сортов гороха. Так, при посеве сорта Готик, число растений в фазу полных всходов составило 89,5 шт/м², у сорта Эсо – 86,05 шт/м², а у сорта Ангела данный показатель достигал максимальной величины и составил - 87,1 шт/м².

Показатель сохранности растений достигал максимальной величины у сорта Ангела – 92,5%, и минимальной у сорта Эсо – 85,6% (таблица 1).

Таблица 1 - Формирование густоты стояния различных сортов гороха

Сорт	Количество посеянных всхожих семян шт. на 1 м ²	Число растений в фазу полных всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Сохранность растений, %
Готик	100	89,5	89,6	82,4	92,0
Эсо	100	86,0	86,1	73,7	85,6
Ангела	100	87,1	87,2	80,6	92,5

Температурный режим и количество выпадающих осадков в первой половине лета создали благоприятные условия для формирования урожая различных сортов гороха.

Максимальная урожайность семян отмечена на первом варианте (сорт Готик) – 3,9 т/га, сорт Эсо сформировал урожай зерна на 17% меньше, и минимальная урожайность была получена при посеве сорта Ангела – 2,25 т/га.

Таблица 2 - Структура урожая различных сортов гороха в 2017 году

Вариант	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Высота растений, см.	Число бобов на 1 растении, шт.	Число семян в 1 бобе, шт.	Масса семян с 1 растения, г.	Биологическая урожайность, т/га
Готик	82,4	75,5	5,3	5,8	4,74	3,90
Эсо	73,7	81,1	5,9	5,5	4,42	3,24
Ангела	80,6	59,0	4,6	4,4	2,81	2,25
НСР ₀₅	3,9	3,5	0,2	0,3	0,19	0,15

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ещенко, В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифонова, П.Г. Копытко и др.; под редакцией В.Е. Ещенко и М.Ф. Трифоновой.-М.: КолосС, 2009. – 268с.

2. Нарушев В.Б. Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность однолетних кормовых культур в аридной зоне Поволжья / В.Б. Нарушев, О.С. Башинская, А.Г. Субботин, З.Б. Бегишанова // Аграрный научный журнал – 2012. – №10. – С.21-24.

3. Прогрессивные технологии посева сельскохозяйственных культур. Учебное пособие/ А.Г. Субботин. - Типография ЦВП, «Саратовский источник», Саратов 2013. -240с.

4. Морозов, Е.В. Изучение сортообразцов зернокормовых культур в условиях Степного Поволжья./ Е.В. Морозов, О.С. Башинская, А.Г. Субботин, В.Б. Нарушев. // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. С. 786.

5. Кучеров, В.С. Агробиологические обоснования инновационных ресурсосберегающих приёмов возделывания кормовых культур./В.С. Кучеров, Р.Ж. Кожагалиева, В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин //Инновации и инвестиции. 2015. № 2. С. 139-142.

УДК 579.69

Милова О.А.¹, Купряшина М.А.², Никитина В.Е.²

¹ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ ПОКОЯЩИХСЯ ФОРМ АЗОСПИРИЛЛ К ДЕСТРУКЦИИ МАЛАХИТОВОГО ЗЕЛЕННОГО

Аннотация. Получена дормантная культура штамма *Azospirillum brasilense* SR80. Установлена способность выходящих из состояния покоя бактерии *A. brasilense* SR80 к деградации малахитового зеленого. Показан высокий деструктивный потенциал *A. brasilense* SR80 в отношении трифенилметанового красителя.

Ключевые слова: *Azospirillum*, покоящиеся формы, биodeградация, малахитовый зеленый.

Одними из наиболее исследуемых почвенных diaзотрофов, способных к образованию симбиотических отношений с сельскохозяйственными культурами, являются бактерии рода *Azospirillum* [1]. Данные бактерии имеют две фазы жизненного цикла: активную, сопряженную с вегетацией растения-хозяина, и фазу покоя, которую данные микроорганизмы переживают на семени [2]. Сравнение инокулированных растений с интактными отражают многогранность физиологических ответов макропартнера на колонизацию: ускорение прорастания обработанных бактериями семян, увеличение числа и плотности корневых волосков, молодых корней и зародышевых корешков, побегов, листьев, общей листовой поверхности. При обработке растений культурой азоспирилл наблюдается повышение урожайности злаковых растений до 30%, при этом минимизируются отрицательные эффекты абиотических условий [3]. С увеличивающимися темпами индустриализации в оросительные системы зачастую попадают недоочищенные сточные воды, что отрицательно сказывается на плодородии почв. В последние годы остро стоит вопрос о загрязнении земель сельскохозяйственного назначения синтетическими красителями. В ряде исследований показано, что синтетические красители отрицательно влияют на прорастание семян, рост и развитие растений, накопление биомассы, скорость фотосинтеза, снижают концентрацию хлорофилла и каротиноидов в растительных тканях [4, 5].

В связи с вышеизложенным, представляется актуальным сравнительное исследование способности азоспирилл, находящихся в различном физиологическом статусе к биodeградации синтетических красителей. Актуальность изучения деструктивной активности азоспирилл находящихся в состоянии покоя, и вышедших из него обусловлена также тем, что в природных экосистемах практически отсутствуют оптимальные ростовые условия, которые микроорганизмы преодолевают в дормантном состоянии [6]. Покоящиеся формы неспорообразующих бактерий – это формы, образующиеся в онтогенезе неспорулирующих

микробных культур, не обладающие метаболической активностью и характеризующиеся повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Такая форма биологической приспособленности способствует не только выживанию бактерий при комплексных изменениях окружающей среды и воздействии неблагоприятных факторов, но и обеспечивает распространение бактерий и освоение ими новых ниш.

В качестве объекта исследования был выбран штамм *Azospirillum brasilense* SR80, выделенный из проростков яровой мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. сорта Саратовская 49. Синтетический краситель, используемый в эксперименте – малахитовый зеленый (диаминотрифенилметановый краситель). Во всех случаях, за исключением получения покоящейся культуры, бактерии выращивали с использованием синтетической малатно-солевой среды. Для получения покоящихся культур *A. brasilense* SR80 аликвоту вегетативной культуры вносили в физиологический раствор (0,9% NaCl), содержащий 4-н-гексилрезорцин и CuSO₄ в концентрации 0,3 мМ. Объем вносимого инокулята подбирали таким образом, чтобы покоящаяся культура содержала 10⁶ кл./мл. Для оценки колониеобразующей способности дормантных клеток использовали чашечный метод Коха.

В условиях эксперимента культивирование проводилось при внесении малахитового зеленого в конечной концентрации 1мМ; 0,1мМ; 0,05мМ и 0,01мМ при пассаже бактерий, в качестве инокулята использовались нарастающая культура и покоящиеся клетки. Степень обесцвечивания анализировали через 2–8 суток культивирования. Биодegradацию оценивали путем измерения оптической плотности, для этого бактериальную культуру осаждали центрифугированием, и супернатант использовали для анализа раствора при длине волны 600 нм. Также оценивали способность бесклеточных экстрактов нарастающей культуры, и культуры, вышедшей из состояния покоя к деградации аналогичных концентрации красителя. Степень разрушения красителя выражали в процентах и рассчитывали по формуле (1):

$$\%_{\text{обесцвечивания}} = 100 \times \frac{A_{\text{нач}} - A_{\text{кон}}}{A_{\text{нач}}}, \quad (1)$$

где $A_{\text{нач}}$ – начальное поглощение; $A_{\text{кон}}$ – конечное поглощение.

Наиболее эффективное обесцвечивание малахитового зеленого планктонными клетками *A. brasilense* SR80 осуществлялось в концентрации 0,1мМ (Рис. 1). Внесение красителя в среду культивирования в конечной концентрации 1мМ оказывало ингибирующее действие на рост бактерий как в активной стадии роста, так и при выходе из состояния покоя, степень деградации красителя составляла 0%. Данный факт может свидетельствовать о токсичном действии изучаемой концентрации трифенилметанового красителя в отношении азоспирилл. Максимальная деградация красителя достигалась на 8 сутки культивирования (рис.1), при этом степень деградации малахитового зеленого вышедшими из состояния покоя клетками была выше, по сравнению с вегетативной нарастающей культурой, и достигала практически 100%. На начальном этапе культивирования деструктивный потенциал выходящей из дормантного состояния культуры был ниже по сравнению с активно нарастающими клетками. Согласно опубликованным ранее данным, перенесение стадии покоя и выход из дормантного состояния повышает деструктивный потенциал микроорганизмов в отношении различных ксенобиотиков и органополютантов [7].

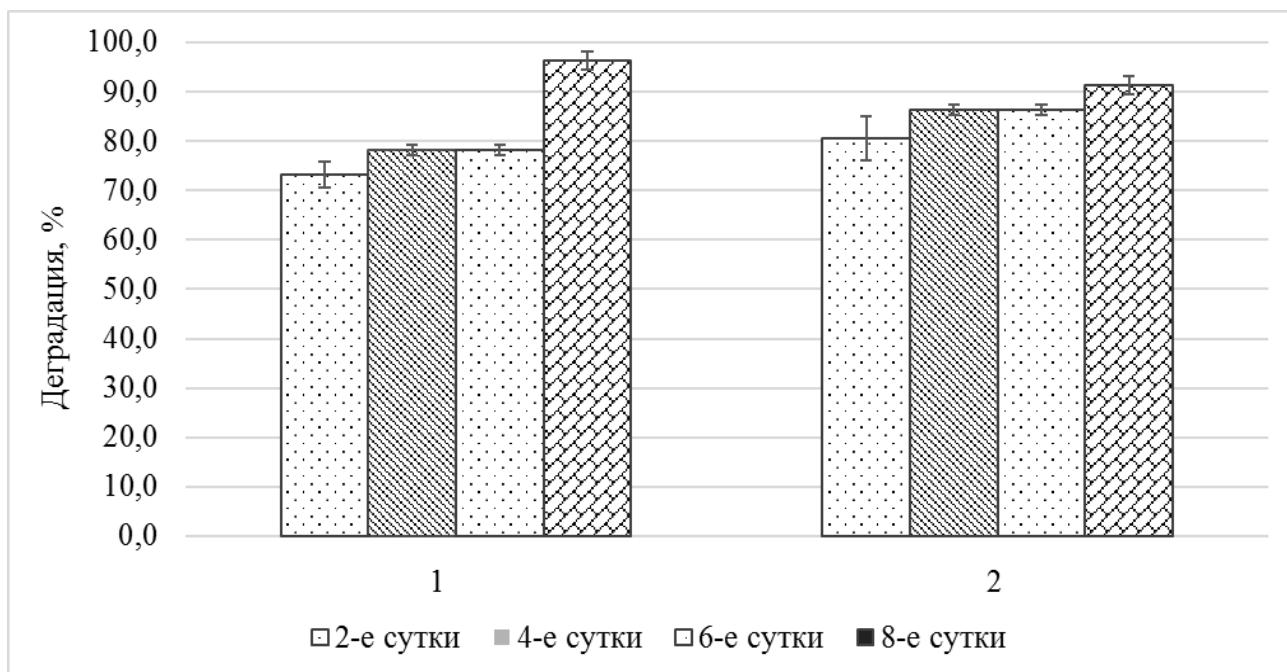


Рисунок 1 - Деградация 0,1 мМ малахитового зеленого вегетативной нарастающей культурой (1) и возобновляющей рост дормантной культурой (2) *A. brasilense* SR80

При исследовании биодеградации бесклеточными 48 часовыми экстрактами культуры *A. brasilense* SR80 в активной фазе роста, и выходящими из состояния покоя значимых отличий не обнаружено. Однако стоит отметить, что с использованием бесклеточного экстракта взятых в эксперимент культур сокращает время разрушения красителя, при этом биодеградации подвергаются даже повышенные концентрации малахитового зеленого (1мМ) – порог деградации в 80% преодолевается уже через 2 часа инкубирования (рис. 2).

Таким образом, дормантное состояние азоспирилл как форма биологической приспособленности бактерий способствует не только их выживанию при различных неблагоприятных факторах окружающей среды, но и повышает эффективность деструкции органолюпантов при выходе из этого состояния. Экспериментальные данные, полученные в результате реализации данного исследования, позволят расширить представления о возможности применения существующих на рынке препаратов на основе консорциума азоспирилл, в том числе на сельскохозяйственных почвах, загрязненных синтетическими красителями.

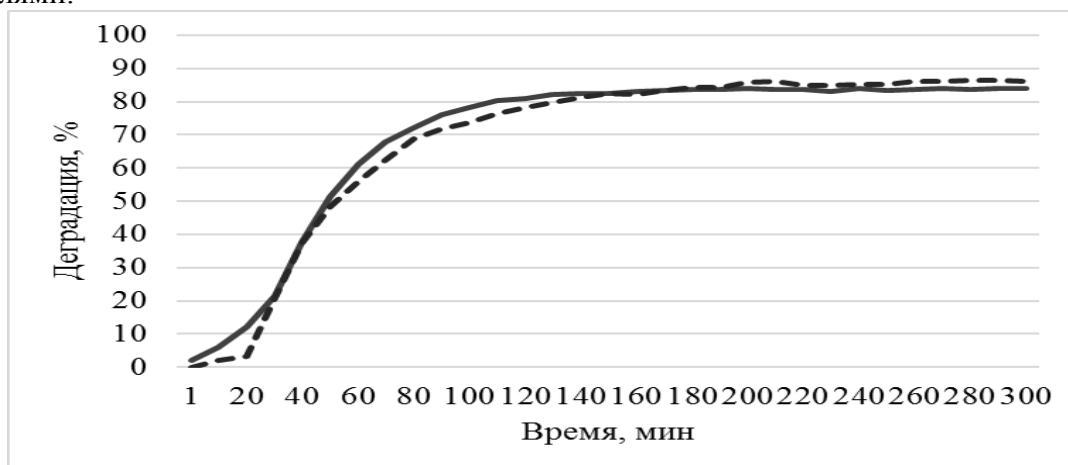


Рис. 2 Деградация 1 мМ малахитового зеленого бесклеточным экстрактом планктонной и возобновляющей рост дормантной культурой *Azospirillum brasilense* SR80

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных

исследований (проект № 18-316-00008 мол_а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Berg G. Plant–microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2009. V. 84. P. 11–18.
2. Волкогон В.В. и др. Азоспириллы – эндофиты семян злаковых растений // Микробиол. журн. 1995. Т. 57, № 1. С. 14–19.
3. Saikia S.P. et al. A review on the role of *Azospirillum* in the yield improvement of non leguminous crops // African J. Microbiol. Res. 2012. V. 6. P. 1085–1102.
4. Copaciu F. et al. Toxic influence of key organic soil pollutants on the total flavonoid content in wheat leaves // Water, Air, and Soil Pollution. 2016. V. 227, №6. P. 1–17.
5. Copaciu F. et al. Diffuse water pollution by anthraquinone and azo dyes in environment importantly alters foliage volatiles, carotenoids and physiology in wheat (*Triticum aestivum*) // Water, Air, and Soil Pollution. 2013. V. 224, №3. P. 1478–1489.
6. Lennon J.T, Jones S.E. Microbial seed banks: the ecological and evolutionary implications of dormancy // Nat. Rev. Microbiol. 2011. V.9. P. 119–130.
- Ivshina I.B. et al.* (2014). Drotaverine hydrochloride degradation using cyst-like dormant cells of *Rhodococcus ruber* // Current Microbiol. 70, №3. P. 307–314.

УДК 633.2:633.11

Мухомедьярова А.С.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана, г. Уральск, Казахстан.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВООБОРОТАХ ПРИУРАЛЬЯ

Важнейшими продовольственными культурами республики Казахстан являются озимая и яровая пшеница. В зерне пшеницы много белка, витаминов, ферментов и других ценных веществ, необходимых для нормального развития организма человека. Пшеничные отруби – высококонцентрированный корм для животных. В качестве грубого корма скоту используют солому, особенно в измельчённом и запаренном виде и мякину. Солому также применяют в качестве строительного материала, для подстилки животным, изготовления бумаги и т.д. Озимая пшеница – это ценная культура в полевом севообороте и хороший предшественник для яровых зерновых, кукурузы и др. Западно-Казахстанская область крупный производитель зерна пшеницы, причем весь хлеб собирается в жестких климатических условиях. Главную экспортную продукцию страны зерно с каждым годом становится все труднее сбывать на мировом рынке из-за снижения ее качества. Вопросы применения азотных минеральных удобрений в Приуралье республики Казахстан изучены недостаточно. Поэтому разработка научных и практических основ применения подкормок пшеницы азотными удобрениями является актуальной проблемой, имеющей важное значение для региона.

Исследования по изучению эффективности применения различных систем минерального питания пшеницы проводили в стационарном полевом опыте в условиях Приуралья Западного Казахстана. Проведенные исследования показали ряд зональных особенностей.

1. Наивысшую урожайность и наилучшее качество зерна озимой и яровой пшеницы в севооборотах Приуралья обеспечивает использование пяти-шестипольных севооборотов с включением зернобобовых и нетрадиционных масличных культур (сафлор, горчица, лен и др.).
2. Наибольшее положительное влияние на сохранность растений озимой пшеницы к

уборке оказали дозы N_{30} весной + N_{30} в налив зерна.

3. В колошение пшеницы наивысшее содержание нитратного азота в почве отмечено на вариантах с внесением N_{30} весной, а снижение дозы до N_{15} не оказывало влияние на азотный режим почвы. Имеет место слабо выраженная тенденция улучшения фосфорного режима почвы от внесения азотных удобрений весной за счет усиления биологической активности почвы.

4. Высокую прибавку урожайности зерна обеспечивает корневая подкормка N_{30} весной и N_{30} весной + N_{30} в налив зерна, а использование N_{15} весной + N_{15} в налив зерна превышает контроль незначительно.

5. Внесение N_{30} весной не влияет на содержание клейковины в зерне, а использование удобрений для некорневой подкормки во всех случаях повышает ее содержание при первой группе качества.

6. Значительный положительный эффект на фоне применения минеральных удобрений обеспечивало использование биопрепаратов и стимуляторов роста для обработки семян и посевов.

7. Наилучшие показатели экономической эффективности получены при комплексном применении удобрений, биопрепаратов и стимуляторов роста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Уральской области.– Л.:Гидрометеиздат, 1973.–128 с.
2. Агробиологические основы выращивания сельскохозяйственных культур / Под ред. Н.И. Кузнецова. – Саратов: Изд-во СГАУ, 2003. – 260 с.
3. Бебякин, В.М. К вопросу управления качеством зерна в засушливых условиях / В.М. Бебякин, И.Г. Прокофьева, И.Л. Тер-Асатурова // Вестник Российской академии с.-х. наук . - 1996. - № 4. - С.39-42.
4. Бордюжа, Н.П. Влияние некорневых подкормок совместно с внесением удобрений на повышение качества зерна // Агротехнический вестник. - 2011. - №3.- С. 22-25.
5. Вьюрков, В.В. Агротехнические основы полевых севооборотов Приуралья // Вестник с.-х. науки Казахстана. - 1998. - №6. - С. 47-52.
6. Марушев, А.И. Качество зерна пшениц Поволжья. –Саратов : Приволж. кн. изд-во, 1968. - 212 с.
7. Нарушев, В.Б. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье / В.Б. Нарушев, Е.А. Нарушева // Вестник СГАУ. – Саратов – 2004. – №4. – С.27-28.
8. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. – Уральск : Изд.-во ЗКТАУ им. Жангир хана, 2004. – 276 с.

УДК 633.853 (470.44)

Нарушев В.Б., Нарушева Е.А., Косолапов Д.С., Шоров Р.А., Султанов Р.Г., Куковский С.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

РОЛЬ ВЕДУЩИХ ПРИЕМОВ ЗОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

Многолетние исследования по совершенствованию зональных технологий возделывания полевых культур выполнялись на опытном поле Саратовского агроуниверситета, а также в производственных условиях хозяйств области позволили разработать практические рекомендации по усовершенствованию ведущих приемов ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в условиях Поволжья.

Очень важно своевременное внедрение новых сортов – только этот прием сразу дает прибавку урожайности 25-30%. Для Саратовской области сейчас рекомендуются: озимая пшеница

– Саратовская 90, Жемчужина Поволжья, Калач 60; озимая рожь – Саратовская 7, Марусенька; яровая мягкая пшеница – Прохоровка, Фаворит, Саратовская 68, Саратовская 73. В зоне Саратовского Заволжья условия благоприятны для выращивания сортов яровой твердой пшеницы – Краснокутка 12, Саратовская золотистая, Луч 25.

В севооборотах Саратовской области глубокая обработка почвы проводится под чистый пар на 27-30 см, под зернобобовые и подсолнечник – на 25-27 см. Под все яровые культуры вспашка проводится на глубину 22-25 см, а под ячмень – на 18-20 см. В Заволжье под озимые и яровые зерновые и зернобобовые культуры рационально применение плоскорезной обработки почвы. Возможно применение прямого посева («No-Till») с учетом засоренности поля. Этот прием обеспечивает сокращение срока посевных операций, сохранение влаги в почве, сохранение плодородия.

Внесение в чистом пару органических удобрений нормой 30-40 т/га. Эффективна заплата соломы в севооборотах. Обязательное применение фосфорных удобрений перед посевом или при посеве полевых культур (15-20 кг. д.в./га), азотных удобрений – для подкормки озимой пшеницы (30-45 кг д.в./га) и яровой пшеницы (30-45 кг. д.в./га).

Применяют прогрессивные способы посева, позволяющие равномерно распределять семена по площади поля – узкорядный, перекрестный, широкорядный одно- и многорядный с междурядьями от 30 до 70 см.. Необходимо строгое соблюдение рекомендуемых норм высева: озимая и яровая мягкая пшеница – 4-5 млн.; озимая рожь – 3,5-4 млн.; яровая твердая пшеница – 4,5-5 млн. шт. на гектар.

Все большее применение в производстве находят некорневые подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями, содержащими азот, фосфор, калий и микроэлементы. Недостаток микроэлементов приводит не только к снижению урожая и качества продукции, но и вызывает ряд болезней растений, а иногда приводит и к их гибели. Удобрения, содержащие микроэлементы, стимулируют рост растений и ускоряют их развитие. Широкая производственная проверка на различных сельскохозяйственных культурах показала неоспоримые преимущества комплексных водорастворимых удобрений Реасил, Микровит, Мегамикс, Тетрафлекс, Спидфол, Грин-Го, Рексолин АВС, Райкат Старт и др.

Для повышения устойчивости растений к перепадам погодных условий рекомендуется обработка семян и посевов полевых культур регуляторами роста (эпин-экстра, крезацин, мивал-агро, альбит и др.) и биопрепаратами (экстрасол, мизорин, ризоагрин, флавобактерин, ГУМИ и др.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агробиологические основы выращивания сельскохозяйственных культур / Под ред. Н.И. Кузнецова. – Саратов: Изд-во СГАУ, 2003. – 260 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. - 416 с.
3. Нарушев, В.Б. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье / В.Б. Нарушев, Е.А. Юрченко // Аграрный научный журнал. – 2004. – №4. – С.27-28.
4. Нарушев, В.Б. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье / В.Б. Нарушев и др. // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – №10 – 2012. – С.21-22.
5. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. – Саратов: НИИСХ Юго-Востока, 1973. - 223 с.

Нарушев В.Б., Нарушева Е.А., Преймак С.А., Мусеев А.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

РАЗРАБОТКА ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В ПОВОЛЖЬЕ

Одной из важнейших задач современного растениеводства является повышение урожайности полевых культур и качества сельскохозяйственной продукции без снижения плодородия почвы. Реальной возможностью решения этой сложной задачи ученые считают широкое внедрение биологизированных технологий в современном земледелии.

Кроме традиционных приемов в последние годы разработаны новые, такие как использование биопрепаратов для оптимизации питания растений и их защиты, заправка сидератов, соломы и пожнивно-корневых остатков.

Цель наших исследований заключалась в разработке приемов биологизированных технологий для сохранения плодородия черноземных почв Поволжья и увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур. В исследованиях на фоне различных технологий обработки почвы (отвальная, безотвальная, минимальная, нулевая) разрабатывалось применение следующих приемов биологизации: заправку в почву измельченной соломы предшественника; выращивание сидератов; обработку почвы, семян и посевов биопрепаратами, введение в севообороты бобовых культур и многолетних трав.

Солома – важный источник органического удобрения сельскохозяйственных культур в биологическом земледелии. Измельченную солому разбрасывают по полю и запахивают осенью при подъеме зяби.

В качестве сидератов («зеленого удобрения») в Среднем Поволжье можно возделывать люпин, тригонеллу, донник, озимую вику, озимую рожь, овес, астрагал, горох, чину, эспарцет, рапс, горчицу, редьку масличную, фацелию и другие растения. С сидеральными культурами может поступать в почву при их запахивании большое количество доступного азота, фосфора и калия. Зеленое удобрение улучшает физические и химические свойства почвы, ее структуру и плодородие, усиливают микробиологические процессы. Сидераты снижают засоренность полей, выполняя фитосанитарную роль, повышают продуктивность севооборотов и качество получаемой продукции растениеводства.

При внесении в почву измельченной соломы, выращивании и заделке сидератов в почву поступает большое количество органического вещества, что обеспечивает повышение содержания гумуса. Мощная корневая система сидератов разрыхляет почву, создавая комковатую структуру.

На основе отобранных штаммов бактерий в НИИ сельскохозяйственной микробиологии Российской академии сельскохозяйственных наук (г. Санкт-Петербург) создан ряд биопрепаратов для инокуляции семян и другого посадочного материала, а также обработки посевов небобовых растений – это такие биопрепараты, как мизорин, флавобактерин, ризоагрин и др. Применение биопрепаратов обогащает почву полезной микрофлорой и повышает ее биологическую активность, улучшает пищевой режим.

Разработанные нами приемы биологизированной технология апробированы на черноземных почвах Саратовской области при выращивании гречихи, картофеля, подсолнечника и других культур. В результате биологического восстановления плодородия почвы наблюдается повышение урожайности на 30-50% . Выращенная продукция обладает более высокими пищевыми достоинствами и экологическим качеством: она содержит больше белка, витаминов и микроэлементов, мало нитратов и тяжелых металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агробиологические основы выращивания сельскохозяйственных культур / Под ред. Н.И. Кузнецова, М.Н. Худенко, В.Б. Нарушева – Саратов: Изд-во ГАУ, 2003. – 260 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. - 416 с.
3. Башинская, О.С. Влияние способа посева и нормы высева на продуктивность однолетних кормовых культур в аридной зоне Поволжья / О.С. Башинская, В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин, З.Б. Бегишанова // Аграрный научный журнал. – 2012. – №10. – С.21-24.
4. Нарушев, В.Б. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье / В.Б. Нарушев, А.Т. Куанышкалиев, Д.А. Горшенин, Н.И. Мажаев // Аграрный научный журнал – №10 – 2012. – С.21-22.
5. Нарушев, В.Б. Изучение эффективности использования редьки масличной для фитомелиорации черноземов южных степного Поволжья / В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин, Р.Ш. Каукенов, М.А. Талдыкина // Плодородие. – 2017. – №4. – С. 41-45.

УДК 631.415.3

Нарушев В.Б.¹, Павлова Т.И.², Усов М.С.², Лабурец Д.Е.², Гомзяков А.А.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²АО «ТД «Русский Гектар», г. Саратов, Россия.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ МАРКСОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время соя является одной из самых популярных и широко используемых культур не только в агрономии, но и в других отраслях. Сою возделывают более чем в 80-ти странах мира. Постоянно растущие потребности в высококачественном зерне сои приводят к увеличению посевных площадей и совершенствованию основных элементов технологии выращивания этой культуры. Для раскрытия потенциальных возможностей сортов сои необходимо обеспечить максимальное использование всего комплекса почвенно-климатических условий, сортового отбора, применение минеральных удобрений, средств защиты растений, проведение почвоподготовки с осени, расчет поливных и оросительных норм и др.

Целью нашей работы явилось проведение анализа полученной урожайности сои в 2018 году в зависимости от основной обработки почвы и показателей почвенного плодородия в разрезе полей в условиях АО «Агрофирма «Волга» Марковского района Саратовской области.

Основная обработка почвы под сою является важным приемом, направленным на снижение засоренности посевов, вредителей и возбудителей болезней, сохранение почвенного плодородия, создание благоприятного водного, воздушного, теплового, окислительно-восстановительного и питательного режимов с целью обеспечения оптимальных условий роста и развития растений [1].

На полях АО «Агрофирма «Волга» с осени 2017 года в качестве основной обработки почвы были проведены следующие виды: отвальная вспашка, глубокое рыхление и дискование (табл. 1). На полях АВЗВ-АНС-19, АВФР-БКНС-7, АВФР-БКНС-9 и АВФР-БКНС-10 отсутствовала основная обработка почвы и весной 2018 года был осуществлен прямой посев сои.

На всех полях использовали сорт сои Бара, применяли минеральные удобрения в норме N₇₀P₇₈, осуществили 3-4 химические обработки защиты растений в зависимости от их необходимости.

Таблица 1 - Урожайность сои в 2018 году в разрезе полей

№ поля	Основная обработка почвы	Показатели почвенного плодородия			Урожайность, ц/га
		Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	pHводн	
АВЗВ-АНС-4	Вспашка	2,8	44,7	7,20	18,44
АВЗВ-АНС-7	Глубокое рыхление	2,7	44,6	6,90	15,39
АВЗВ-АНС-8	Вспашка	2,6	39,2	7,28	17,68
АВЗВ-АНС-11	Вспашка	2,6	49,7	7,30	16,05
АВЗВ-АНС-12	Глубокое рыхление	2,2	47,0	7,26	16,41
АВЗВ-АНС-14	Дискование	3,5	57,4	7,20	19,68
АВЗВ-АНС-15	Дискование	2,9	63,0	7,10	21,67
АВЗВ-АНС-16	Глубокое рыхление	3,6	55,0	7,10	24,14
АВЗВ-АНС-18	Вспашка	3,4	58,0	7,02	18,96
АВЗВ-АНС-19	Не было	2,3	45,0	7,50	14,10
АВЗВ-АНС-22	Вспашка	2,4	43,0	8,10	10,61
АВЗВ-АНС-23	Глубокое рыхление	2,4	41,3	7,70	12,11
АВЗВ-АНС-26	Глубокое рыхление	3,8	38,8	7,30	19,09
АВЗВ-АНС-28	Вспашка	2,3	37,6	7,80	13,85
АВЗВ-АНС-29	Глубокое рыхление	3,2	44,2	7,10	19,92
АВЗВ-АНС-31	Вспашка	2,8	53,4	7,40	17,89
АВФР-БКНС-7	Не было	1,7	16,4	8,00	10,99
АВФР-БКНС-9	Не было	2,7	33,6	7,53	13,51
АВФР-БКНС-10	Не было	2,1	23,9	7,80	13,82
АВФР-БКНС-11	Глубокое рыхление	3,7	46,2	7,20	23,60

Анализ урожайности сои показал, что на полях, где проводили основную обработку почвы с осени отмечена более высокая урожайность по сравнению с полями, где не проводили почвообработку (табл. 1). Исключением явились поля АВЗВ-АНС-22, АВЗВ-АНС-23, АВЗВ-АНС-28. Здесь урожайность сои была в пределах 10,61-13,85 ц/га. Возможно, это связано с более низким потенциальным плодородием. Почвы на этих полях - темно-каштановые средне- и маломощные среднесуглинистые, встречаются слаборазвешаемые супесчаные разности, а также в комплексе с солонцами каштановыми тяжелосуглинистыми глубокими 10-25 % и обладающие высокой щелочностью. На полях, где не проводилась основная обработка почвы урожайность сои была очень низкой и составила 10,99-14,10 ц/га.

Свойства почвы на прямую оказывают влияние на урожайность всех культур, и особенно сои, как культуры более требовательной к уровню почвенного плодородия [2]. Анализируя показатели почвенного плодородия на наших полях мы подтвердили, что чем выше уровень плодородия почвы, тем выше урожайность сои. Таким образом, максимальная урожайность сои (21,67-23,60 ц/га) была получена на тех полях, где наибольшее содержание гумуса, элементов питания в почве, реакция среды почвенного раствора, близкая к нейтральной с обязательным проведением основной обработки почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойков В.М. Инновации в технологии основной обработки почвы для возделывания сои / В.М. Бойков, С.В. Старцев, О.Н. Чурляева // Международный научно-исследовательский журнал. - 2016. – Выпуск №1 (43), Часть 2. - С. 11-14.
2. Синицына, Н.Е. Почвенно-экологическая оценка плодородия черноземных и каштановых почв при сельскохозяйственном использовании / Н.Е. Синицына, Т.И. Павлова, А.И. Павлов // Аграрный научный журнал. - 2015. - №11. -С. 21-25.

Степанова Н.В., Орлова Н.С.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ РАБОТ ПО ТРИТИКАЛЕ В МИРЕ

Аннотация. Рассмотрены три основных этапа в селекции тритикале, включающих синтез неудвоенных пшенично-ржаных гибридов первого поколения, получение первичных тритикале путем удвоения числа хромосом у F1 методом колхицинирования и создание вторичных рекомбинантных тритикале.

Ключевые слова: тритикале, гибрид, ржано-пшеничный, синтез, рекомбинация.

Основой сельскохозяйственного производства является зерновое хозяйство, от успешного развития которого зависит обеспечение все возрастающих потребностей населения в продуктах питания и животноводства в полноценных концентрированных кормах.

Важную роль в увеличении производства зерна и повышении его качества играет селекция. Одним из крупнейших достижений селекции является создание тритикале - синтетического вида сельскохозяйственного злака зернового и кормового назначения, имеющего ряд выдающихся свойств [1, 4].

Первый этап селекционной работы по тритикале включает синтез неудвоенных пшенично-ржаных гибридов первого поколения методом скрещивания пшеницы с рожью [1].

Впервые описание пшенично-ржаного гибрида опубликовано в 1876 году английским ботаником С.А. Вильсоном. Гибрид был синтезирован автором в процессе изучения биологии опыления пшеницы и ржи. Несколько позже также такие гибриды получил в США Е.С. Кармен. Первый искусственный октоплоидный пшенично-ржаной амфидиплоид был синтезирован в 1888 году известным немецким селекционером В. Римпау [1, 2, 3].

Одним из первых изучение пшенично-ржаных гибридов начал в 1902 году австрийский селекционер Е. Чермак. Он получил пшенично-ржаные гибриды с участием видов дикорастущей ржи.

В течение ряда лет гибриды пшеницы с рожью изучали в Аргентине, США, Франции, Японии, Германии. Синтез и изучение пшенично-ржаных гибридов и амфидиплоидов в широком масштабе начал в 1934 году известный шведский генетик и селекционер А. Мюнтцинг.

В истории гибридизации пшеницы с рожью видное место занимают исследования отечественных ученых. Более 20 лет, начиная с 1918 года, целеустремленную и систематическую работу в данном направлении проводил коллектив исследователей под руководством Г.К. Мейстера на Саратовской опытной станции. Первый гексаплоидный пшенично-ржаной амфидиплоид синтезирован в 1932 году А.И. Державиным [1, 2, 3, 4].

Первый цикл работ с тритикале хронологически завершился в 1937 году, когда была разработана и начала широко использоваться методика обработки отдаленных гибридов F1 раствором колхицина, что дало возможность сравнительно легко и просто синтезировать новые линии тритикале в теоретически неограниченном количестве [1, 2, 4].

Прогресс, достигнутый в разработке методов колхицинирования стимулировал в 50-60-х годах синтез гексаплоидных тритикале.

На первом международном симпозиуме по генетике пшеницы, состоявшемся в Канаде в 1958 году, ряд селекционеров подчеркнули селекционную предпочтительность гексаплоидных тритикале по сравнению с октоплоидными [1, 2, 3].

Третий этап - непосредственной селекции тритикале - основывается на широком применении методов гибридизации, методов культуры тканей и отбора. У тритикале чрезвычайно высокий рекомбинационный потенциал. Методы культуры тканей играют особую роль в создании и реконструкции генома тритикале в связи с преодолением нескрещиваемости, стерильностью амфигаплоидов и их пониженной жизнеспособностью. Для получения, размножения и стабилизации первичных и вторичных (гибридных) тритикале

используются эмбриокультура, микроклональное размножение (в целях сохранения первичных неудвоенных гаплоидов), культура пыльников [3, 4, 5].

Современный уровень селекции диктует необходимость разработки биотехнологических методов для тритикале, которые сократят сроки выведения перспективных сортов и линий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлова, Н. С. Селекция тритикале в Нижнем Поволжье: история создания, биологические особенности, использование [монография] / Н. С. Орлова, И. Ю. Каневская, О. М. Касынкина. – Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 180 с.

2. Сечняк, Л. К. Тритикале / Л. К. Сечняк, Ю. Г. Сулима. - М., Колос, 1984. - 299 с.

3. Степанова, Н. В. История селекции тритикале в Саратове / Н. В. Степанова, Н. С. Орлова // Вавиловские чтения-2017 : Сборник статей между. науч.-практ. конф., посвященной 130-й годовщине со дня рождения академика Н. И. Вавилова . – Саратов, Саратовский ГАУ, ООО «Амирит», 2017. – С. 96-98.

4. Степанова, Н. В. дис.....канд. с.-х. наук: 06.01.05 : защищена 24.09.10: утв. 04.02.11 / Степанова Наталья Викторовна. – Пенза, 2010. – 172 с.

5. Хомякова, О. В. Создание исходного материала для селекции тритикале на основе клеточных биотехнологий / Дис. канд. биол. наук. – Саратов, 2009. 143 с.

УДК 631.527:633.1(470.44)

Степанова Н.В., Орлова Н.С.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОЦЕНКА ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЙНОСТИ

Аннотация. Приведены результаты селекционной оценки некоторых сортов и линий озимой тритикале по основным элементам продуктивности, адаптированных к условиям Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: тритикале, линия, исходный материал, кустистость, озерненность.

При анализе структуры урожая видно, из чего складывается его величина, а при синтезе – за счет каких элементов и при какой доле их участия формируется высокий урожай. [4]

Основные элементы, из которых складывается урожай при любой его величине – это число растений на единице площади (1 м²) при уборке урожая; продуктивная кустистость; число колосков в колосе; число зерен в колоске и колосе; масса зерна с одного колоса (г); масса 1000 зерен при кондиционной влажности.

Названные элементы непосредственно влияют на биологический урожай [1, 3].

Объектом исследований служили линии и сорта озимой тритикале, созданные на кафедре «Растениеводство, селекция и генетика» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

В качестве стандартного сорта брали сорт озимой тритикале Студент.

Продуктивная кустистость является биологическим приспособлением растений к условиям среды и обычно восполняет густоту стеблестоя.

В среднем общая кустистость тритикале составляет 2,19-7,23. Уходя в зиму, они успевают раскуститься в меньшей степени, чем рожь [3].

Из изученных линий большим количеством продуктивных стеблей обладают линии 124, 127, 133 и 134. На уровне стандартного сорта были линии 103, 131 и 135. Остальные линии по годам имели колебания по продуктивной кустистости в большую или в меньшую сторону.

Таблица 1 - Характеристика лучших линий озимой тритикале

Сорт, линия	Продуктивная кустистость, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, г/м ²
Студент St	4,2	38,9	1,27	39,4	431,7
Орлик	3,4	40,7	1,37	39,4	383,7
Линия 103	4,4	30,1	1,5	45,3	395,0
Линия 124	4,6	28,3	1,07	45,0	461,0
Линия 127	5,1	23,6	0,97	34,9	387,7
Линия 130/1	3,9	21,7	1,0	34,8	401,3
Линия 131	4,4	24,7	0,93	38,8	417,0
Линия 133	4,9	21,3	0,9	41,2	465,3
Линия 134	5,5	19,6	0,9	37,9	402,3
Линия 135	4,0	22,4	1,0	36,6	400,0
Линия 137	3,5	20,1	1,0	38,3	402,0
Линия 140	3,8	37,4	1,5	41,5	402,0
F _{факт}	7,7*	18,6*	2,32*	6,02*	23,65*
НСР ₀₅	0,38	4,72	0,41	5,58	18,37

В структуре урожая тритикале особого внимания заслуживают озерненность колоса, фертильность цветков верхней его части и средних цветков в колосках [2, 4].

Одним из важных показателей потенциальной продуктивности растений является количество зерен в колосе. Достоверно более высокую озерненность колоса в течении трех лет исследований имел сорт Орлик. Масса зерна в колосе меняется в зависимости от генотипа линий. В среднем по всем линиям она составила 1,2 г (0,6-1,7).

Из таблицы видно, что по массе зерна с колоса в течении периода исследований стандартный сорт превышают линии 103 и 140. Показатель массы зерна с колоса у остальных линий колеблется в большую или меньшую сторону.

В зависимости от генотипа масса 1000 зерен у тритикале колеблется в пределах 30-60 г и более. Большое влияние на величину семян оказывают экологические факторы.

Размер семян положительно коррелирует с зерновой продуктивностью. Поэтому отбор генотипов с крупными и выполненными зернами является одним из методов улучшения структуры урожая тритикале [1, 2, 4]. Масса 1000 зерен линий тритикале в сортоиспытании в среднем составила 39,1 г (30,3-53,6).

Достоверно более высокой массой 1000 зерен за годы исследований отличились линии 103 и 124. Также выше стандарта или на уровне были линии 133 и 140. Остальные изученные линии имели массу 1000 зерен ниже стандарта.

По урожайности зерна с 1 м² за период исследований сорт Орлик, линии 103, 124, 133 и 137 достоверно превысили стандартный сорт Студент.

В результате изучения ряда линий озимой тритикале был выделен перспективный исходный материал для дальнейшей селекции на продуктивность зерна в Нижневолжском регионе [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

6. Акинина, В. Н. Исходный материал для селекции тритикале в Поволжье / В. Н. Акинина, Т. И. Дьячук, И. А. Кибкало, А. В. Поминов, Ю. В. Итальянская, Л. П. Медведева, Н. Ф. Сафронова // Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Ростов-н/Дону, 2012. – С. 41 – 48.

7. Орлова, Н.С. Селекция тритикале в Нижнем Поволжье: история создания, биологические особенности, использование [монография] / Н.С. Орлова, И.Ю. Каневская, О.М. Касынкина. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 180 с.

8. Сечняк, Л. К. Тритикале / Л. К. Сечняк, Ю. Г. Сулима. – М., Колос, 1984. – 299 с.

Степанова, Н. В. Создание и изучение исходного материала озимой тритикале в Нижнем Поволжье : автореф. дис. ... канд. с-х. наук / Степанова Наталья Викторовна. – Пенза, 2010. – 19 с.

Субботин А.Г.¹, Биркалова С.А.¹, Тютин А.В.²

¹ ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

² ООО «Биоэра», г. Саратов, Россия.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПРЕПАРАТА «АГРОВЕРМ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ

Аннотация. В статье представлены результаты применения препарата «АгроВерм» на продуктивность яровой мягкой пшеницы в условиях Энгельсского района Саратовской области. Применение однократной и двукратной листовой обработки препаратом способствовало формированию максимальной продуктивности при однократной обработке 1% раствором препарата 1,68т/га.

Ключевые слова. Яровая пшеница, препарат, листовая обработка, продуктивность.

За последние годы на сельскохозяйственном рынке широкую популярность приобретают препараты, содержащие различные элементы питания, которые способствуют увеличению продуктивности сельскохозяйственных культур. Одним из современных препаратов нового поколения созданного на органической основе является - «АгроВерм».

Цель исследований - установить влияние препарата «АгроВерм» на биологическую урожайность яровой пшеницы в условиях Энгельсского района Саратовской области.

Предшественник озимая пшеница. Схема опыта предусматривала следующие варианты: Контроль – без применения листовых подкормок; 2. Однократное применение листовой подкормки 1% раствором в фазу колошения 3. Однократное применение листовой подкормки 3% раствором в фазу колошения; 4. Однократное применение листовой подкормки 5% раствором в фазу колошения; 5. Двукратное применение листовой подкормки 1% раствором в фазу колошения и начала налива; 6. Двукратное применение листовой подкормки 3% раствором в фазу колошения и начала налива; 7. Двукратное применение листовой подкормки 5% раствором в фазу колошения и начала налива.

Посев делянок яровой мягкой пшеницы был проведён в первой декаде мая 2017 года. Закладка полевых опытов, проведение всех наблюдений и учётов осуществлялись в соответствии с методикой полевых опытов Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований. Обилие осадков в первый период развития яровой мягкой пшеницы способствовало развитию основной массы корней в верхнем горизонте почвы. Что положительно отразилось на формировании листовой поверхности и биомассы посевов яровой мягкой пшеницы в фазу цветения (таблица 1). Площадь листьев на контроле достигала величины 26739,0 м²/га, при однократной обработке 1% раствором отмечалось увеличение площади листьев на 7965,0 м²/га, при обработке 3% раствором увеличение было на 11550,2 м²/га, а при применении 5% раствора на 8428,9 м²/га.

Двукратная обработка препаратом в период вегетации привело так же к увеличению площади листьев по сравнению с контролем. Разница между двукратной и однократной подкормкой составила - при обработке 1% раствором 1166,7 м²/га, на варианте с 3% концентрацией препарата на 1734,6 м²/га, а при использовании 5% раствора на 717,1 м²/га. Увеличение концентрации препарата до 5% приводит к незначительному увеличению площади листьев.

Показатель сухой биомассы по вариантам опыта различался, максимальной величины данный показатель достигал при однократной обработке 1% раствором препарата «АгроВерм» и двукратной обработке 3% раствором. При повышении концентрации до 5% отмечается снижение количества формируемой биомассы растениями яровой мягкой пшеницы.

Применение препарата «АгроВерм» оказало положительное влияние на такие показатели как высота растений, длина колоса, число зёрен в колосе и массу зерна в колосе (таблица 2).

Таблица 1– Влияния различных обработок на биометрические параметры яровой мягкой пшеницы

Вариант	Площадь листовой поверхности в фазу цветения, м ² /га	Сухая биомасса, т/га
Контроль (без применения листовых подкормок)	26739,0	2,78
Однократная листовая подкормка 1% раствором	34704,6	4,38
Однократная листовая подкормка 3% раствором	38289,2	4,05
Однократная листовая подкормка 5% раствором	36267,9	2,16
Двукратная листовая подкормка 1% раствором	35871,3	3,27
Двукратная листовая подкормка 3% раствором	40023,8	3,91
Двукратная листовая подкормка 5% раствором	36985,4	3,14
НСР ₀₅	1802,0	0,17

Максимальная биологическая урожайность была получена при однократной листовой подкормке 1% раствором препарата – 1,68 т/га и при применении 3% раствора препарата (двукратная обработка) – 0,59т/га. Увеличение концентрации до 5% привело к существенному снижению продуктивности яровой мягкой пшеницы.

Таблица 2– Структура урожая яровой мягкой пшеницы

Вариант	Число продуктивных колосьев в уборку, шт. на м ²	Высота растени й, см	Длина колоса, см.	Число зёрен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, гр.	Биологическая урожайность, т/га
Контроль (без применения листовых подкормок)	241,8	72,2	7,6	15,8	0,47	1,13
Однократная листовая подкормка % раствором	263,7	96,2	9,1	24,1	0,63	1,68
Однократная листовая подкормка 3% раствором	249,4	91,8	10,1	27,5	0,64	1,64
Однократная листовая подкормка 5% раствором	254,2	81,9	8,9	16,5	0,38	0,97
Двукратная листовая подкормка 1% раствором	253,6	86,9	8,8	23,3	0,53	1,34
Двукратная листовая подкормка 3% раствором	257,1	95,9	10,8	26,0	0,62	1,59
Двукратная листовая подкормка 5% раствором	247,6	94,2	9,12	16,7	0,52	1,28
НСР ₀₅		4,9	0,44	1,11	0,028	0,07

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бараев, А. И., Яровая пшеница - М.: Колос, 1978 – 340 с.
2. Биркалова, С.А. Продуктивность смешанных посевов однолетних культур на чернозёмных почвах Саратовского Правобережья. /С.А. Биркалова, А.Г. Субботин / В сборнике: Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А.А.. 2017. С. 212-213.
3. Голохвастов А.А., Оценка основных показателей величины и качества урожая сортов яровой мягкой пшеницы, возделываемых в Саратовском Заволжье//Инновационные технологии в агрономии – Саратов ООО издательский центр «Наука»- 2011. – С 36.
4. Ещенко, В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифонова, П.Г. Копытко и др.; под редакцией В.Е. Ещенко и М.Ф. Трифоновой.-М.: КолосС, 2009.-268с.
5. Злотников, А.К. Эффективность регулятора роста Альбит на кукурузе /В.Т. Алёхин, В.Р. Сергеев, К.М. Злотников//Земледелие. 2011. № 2. С. 26-27.
6. Кошеляев, В. В., Урожайные свойства семян яровой мягкой пшеницы в зависимости от

минерального питания материнских растений // Земледелие. – 2008. - № 5 - С. 42-43.

7. Кучеров, В.С. Агробиологические обоснования инновационных ресурсосберегающих приёмов возделывания кормовых культур./В.С. Кучеров, Р.Ж. Кожагалиева, В.Б. Нарушев, А.Г. Субботин //Инновации и инвестиции. 2015. № 2. С. 139-142.

УДК 633.15:633.854.78

Субботин А.Г., Боброва Т.В., Соколова К.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ МАРКОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Представлены результаты исследований по изучению различных гибридов подсолнечника в системе ClearField в засушливых условиях Саратовского Левобережья. Максимальная величина продуктивности в 2017 году отмечена на варианте с посевом гибрида Тристан – 1,78т/га.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, урожайность, масличность, технология.

Подсолнечник - основная масличная культура в нашей стране. Среди масличных культур на его долю приходится до 70 % посевных площадей, до 80 % валового сбора семян и 90 % выработки растительного масла.

Одной из проблем современного производства маслосемян подсолнечника – это повышение продуктивности.

Ситуацию с производством и потреблением на душу населения нашей страны можно улучшить, если увеличить валовый сбор маслосемян подсолнечника, главным образом, путем повышения его урожайности за счет совершенствования интенсивной технологии возделывания этой культуры.

Одной из приоритетных задач в АО «Агрофирма Волга» - повышение продуктивности, снижение потерь и сохранения качества маслосемян в период уборки. В связи с этим на производственных площадях фирмы ежегодно проводят изучение продуктивности различных гибридов подсолнечника, а так же отдельных приёмов возделывания и современные технологии. В 2017 году нами был заложен полевой опыт по изучению продуктивности различных гибридов подсолнечника при использовании системы ClearField на территории землепользования хозяйства. Опытный участок представлен темно-каштановыми почвами по гранулометрическому составу - тяжелосуглинистые.

Цель исследований – изучение продуктивности различных гибридов подсолнечника.

На опытном участке были посеяно 24 гибрида подсолнечника, преимущественно зарубежной селекции, из которых особого внимания заслуживают 5 гибридов: Тристан, Санай, Коломба, Фортими, НСХ – 6011. Данные гибриды характеризуются высокой устойчивостью к гербициду Евролайтинг. Предшественник – однолетние травы. Технология возделывания предусматривала основную обработку почвы (лушение стерни, вспашку на глубину 25 – 27см.), покровное боронование, предпосевная культивация на глубину 6-8см. Норма высева 60 тыс. всхожих семян на га. Посев подсолнечника 11 мая 2017 года. В фазу 1 – 3 пары настоящих листьев опытные делянки обработали гербицидом ЕвроЛайтинг нормой 1,2 л/га. В первой декаде июня проведена подкормка микроудобрением АДОБ ВОР + Азасол (норма внесения 2 л/га в фазу 4-5 настоящих листьев. Для предупреждения поражений растений болезнями посевы обработали препаратом Колосаль Про – 0,4л/га.

Площадь учётной делянки 100 м². Повторность 4-х кратная, размещение вариантов рендомизированное. Наблюдения и учёты проводили в соответствии с методикой Б.А. Доспехова и Рекомендациями НИИСХ Юго-Востока.

Результаты исследований показали особенности в формировании густоты стояния растений подсолнечника. Так, наибольший показатель полевой всхожести отмечали при

посеве гибрида Санай- 91,7 %, ссохранностью растений 83,9%. Наименьший показатель сохранности был отмечен на делянках засеянных гибридом Фортими – 86,4%, сохранность на данном варианте составила 84,9%. Максимальный показатель сохранности растений отмечали при посеве гибрида Коломбо - 89,5%.

Таблица 1 – Показатели формирования густоты стояния растений различных гибридов подсолнечника

Гибрид	Число растений в фазу полных всходов на шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений перед уборкой, шт./м ²	Сохранность растений, %
Тристан	5,3	89,3	4,6	87,4
Санай	5,5	91,7	4,6	83,9
НСХ-6011	5,2	87,6	4,4	85,7
Фортими	5,1	86,4	4,3	84,9
Коломбо	5,3	89,6	4,7	89,5

Результаты обработки биологического урожая показали, что гибрид Тристан в производственной системе ClearField сформировал максимальную продуктивность – 1,76 т/га. Содержание масла достигало 47,8 %. На 0,32 – 0,33 т/га была продуктивность ниже у гибридов Санай и НСХ – 6011. Масличность у гибрида Санай составила 44,3%, а у гибрида НСХ – 6011 – 41,6%. Наименьшей продуктивностью среди изучаемых гибридов характеризовался гибрид подсолнечника – Коломбо – 1,26 т/га. с масличностью 40,1%.

Таблица 2 - Урожайность и масличность подсолнечника

Гибрид	Урожайность, т/га	Масличность, %
Тристан	1,78	47,8
Санай	1,46	44,3
НСХ	1,45	41,6
Фортими	1,32	43,7
Коломбо	1,26	40,1
НСР ₀₅	0,07	2,1

Исходя из результатов исследований проведённых в 2017 году максимальная продуктивность отмечалась у гибрида Тристан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ещенко, В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифонова, П.Г. Копытко и др.; под редакцией В.Е. Ещенко и М.Ф. Трифоновой. -М.: КолосС, 2009.-268с.
2. Моргунова, А.Д. Изучение адаптационной способности различных гибридов подсолнечника в условиях Саратовского Правобережья. / А.Д. Моргунова, В.С. Плешкова, А.Г. Субботин / В сборнике: Вавиловские чтения - 2016 сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 42-43.
3. Нарушев, В.Б. Развитие современных технологий возделывания полевых культур в Поволжье /Сб. статей Международной научно - практической конференции посвящённой 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Саратов 2015. С45-46.
4. Прогрессивные технологии посева сельскохозяйственных культур. Учебное пособие/ А.Г. Субботин. - Типография ЦВП, «Саратовский источник», Саратов 2013. -240с.

Таснаев Н.С., Германцева Н.И., Селезнева Т.В.

Краснокуткая ГСОС ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», Саратовская область, Россия.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В САРАТОВСКОМ ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ

В степной зоне Поволжья в настоящее время особый интерес представляют засухоустойчивые виды и сорта зернобобовых культур. Еще в 20 годах прошлого века академик Николай Иванович Вавилов ратовал за возможность широкой культуры нута на Юго-Востоке.

Нут является ценным пищевым и кормовым растением. Семена нута по вкусу напоминают орехи, в них содержится 18,5-31,0% белка, 47-60% крахмала, 4,0-8,0% жира, 2,3-4,9% золы. Белки, входящие в состав зерна нута, по своей биологической полноценности и усвояемости близки к белкам животного происхождения. В них входят незаменимые аминокислоты (триптофан, лизин, аргинин, гистидин и другие), в количестве не меньше, чем у гороха, чечевицы и других зернобобовых культур. В сухом зерне имеется витамин В₁, а при прорастании накапливается аскорбиновая кислота. По содержанию жира нут превосходит многие другие зернобобовые культуры.

Производство зерна нута в России планируется нарастить до 1,0 млн. тонн в год. Для решения проблемы белка и биологизации земледелия эта ценная культура должна занимать в структуре посевов зерновых в сухостепной зоне Поволжья не менее 10%. Нут сейчас является самой перспективной зернобобовой культурой для засушливых районов России. В связи с этим совершенствование приемов его возделывания в нашей засушливой зоне – задача, имеющая большое теоретическое и практическое значение.

После комплексных работ В.В. Балашова, Л.П. Шевцовой, Н.И. Германцевой и ряда других ученых в последние 10-15 лет опыты по изучению приемов возделывания нута в Нижнем Поволжье не проводились. Наши исследования выполнены с целью совершенствования зональной технологии возделывания нута в условиях нарастания засушливости климата сухостепного Саратовского Заволжья. Цель исследований заключалась в изучении влияния сроков посева, норм высева, ризотофина и минеральных удобрений на продуктивность сортов нута в Саратовском Заволжье.

Полевые исследования проводились в 2013-2015 гг. на опытном участке Краснокутской селекционно-опытной станции Краснокутского района Саратовской области, землепользование которой расположено в засушливой степной зоне Саратовского Заволжья. Климат зоны – резко-континентальный засушливый. Средняя годовая температура воздуха +5,3°C; количество осадков – 346 мм. Почва – каштановая, тяжелосуглинистая с содержанием 2,8-3,0% гумуса в пахотном горизонте.

Для получения наивысшей урожайности и наилучшего качества зерна нута при выращивании на каштановых почвах Саратовского Левобережья необходимо:

- расширять площади посева сортов Золотой юбилей и Вектор;
- применять в качестве допосевного внесения минеральные удобрения в дозе N₂₀P₃₀ и проводить предпосевную обработку семян ризоторфином;
- использовать ранний срок посева – в первые 5-7 дней после начала сева яровых ранних культур (ячменя, яровой пшеницы);
- при применении рядового посева высевать сорт Краснокутский 36 нормой 0,8 млн. всхожих семян на 1 гектар; сорт Золотой юбилей нормой 0,7 млн., а сорт Вектор нормой 0,6 млн. всхожих семян на 1 гектар.

Выращивания нута по данной технологии в условиях Саратовского Левобережья очень выгодно - достигается условно чистый доход 13-15 тыс. руб./га и уровень рентабельности 240-

300%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агробиологические основы выращивания сельскохозяйственных культур / Под ред. Н.И. Кузнецова. – Саратов: Изд-во ГАУ, 2003. – 260 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. - 416 с.
3. Германцева, Н.И. Биологические особенности, селекция и семеноводство нута в засушливом Поволжье: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Пенза, 2001. – 350 с.
4. Концепция развития агропромышленного комплекса Саратовской области до 2020 года / Коллектив авторов / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2011 – 143 с.
5. Нарушев, В.Б. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье / В.Б. Нарушев, Е.А. Юрченко // Аграрный научный журнал. – 2004. – №4. – С.27-28.

УДК 577.124:577.125.3

Цивилева О.М., Шатерников А.Н., Никитина В.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов, Россия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ, СТИМУЛИРУЮЩИХ РОСТ РАСТЕНИЙ, В ПЕРСПЕКТИВНОМ НАПРАВЛЕНИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГРИБОВОДСТВА

Современное грибоводство производит ценные продукты питания, служит источником биологически активных и лекарственных соединений, извлекаемых из высших грибов, в том числе ксилотрофных базидиомицетов. Поэтому исследования возможной оптимизации искусственного культивирования последних по-прежнему актуальны. Внедрение биологических способов стимуляции роста мицелия и защиты его от посторонней микрофлоры позволило бы улучшить технологию выращивания, сократив время культивирования грибов и одновременно подавив рост контаминирующей микрофлоры. Повысить устойчивость гриба к негативным воздействиям окружающей среды возможно за счет выращивания его совместно со стимулирующими рост микроорганизмами.

Бактерии рода *Azospirillum*, представители группы ризосферных бактерий, являются ассоциативными азотфиксаторами, стимулирующими рост и развитие растений посредством фиксации атмосферного азота и гормональной регуляции [1, 2]. Отмечается бактерицидная и фунгицидная активность азоспирилл в отношении некоторых бактерий и микроскопических грибов [3-6]. Важно выявление и исследование ростостимулирующих свойств разных штаммов азоспирилл в отношении съедобных и/или лекарственных высших грибов, а также свойств, стимулирующих подавление контаминантной микрофлоры в двойной культуре.

Системное изучение совместного культивирования базидиомицетов с бактериями рода *Azospirillum* в искусственных условиях в литературе не было описано до начала исследований в лаборатории микробиологии ИБФРМ РАН в связи с двойной культурой штаммов *Lentinula edodes* F-249 с *Azospirillum brasilense* Sp7 [7, 8]. Было изучено влияние *A. brasilense* Sp7 на рост и морфологические особенности *L. edodes* F-249 [9, 10], однако причины активизации развития мицелия оставались не выявлены. Необходимо также поиск наиболее эффективного штамма азоспирилл в отношении грибов разных систематических групп. Задачи такого рода поставлены в наших продолжающихся исследованиях.

Выбор грибных объектов в настоящей работе обусловлен в том числе упомянутыми выше ценными свойствами культивируемых базидиомицетов, что в полной мере относится к вешенке устричной и трутовика лакированному. Бактериальная деструкция лигнин-содержащих субстратов катализируется предположительно ферментами, аналогичными

участвующим в трансформации лигнина высшими грибами [11]. Для совместного культивирования с ксилотрофными базидиомицетами выбрали два штамма - модельный объект изучения эндофитного симбиоза *A. brasilense* Sp245, а также эпифитный штамм SR80, у которых выявлена способность к деградации лигнина [12].

Объектами исследования служили базидиомицеты *Ganoderma lucidum* 1315 (коллекция кафедры микологии и альгологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (г. Москва)), *Pleurotus ostreatus* НК352 (ИБФРМ РАН). Культуры грибов поддерживали на агаризованном пивном сусле (4 град по Баллингу) в темноте. В работе использовали бактерии *A. brasilense* Sp245 и *A. brasilense* SR80 (Специализированная научная коллекция ИБФРМ РАН (WFCC номер 975, WDCM номер 1021) (СМ IBPPM)).

Для изученных в работе биологических объектов необходимо было экспериментально подтвердить возможность выращивания двойной бактериально-грибной культуры, прежде всего подобрав условия совместного культивирования базидиомицетов и азоспирилл. Использовали как описанные в литературе, так и модифицированные среды, перечисленные ниже, предположительно подходящие для оптимизации получения мицелия в глубинной культуре и/или бактериальных суспензий.

Для выращивания культур использовали среды следующего состава:

– сусло пивное (1,2 град по Баллингу);

– углеводно-аспарагиновые среды состава (г/л): *D*-глюкоза – 4,5; *D*-фруктоза – 4,5; *L*-аспарагин – 1,5 (среда I) или *D*-глюкоза – 4,5; *D*-фруктоза – 4,5; *L*-аспарагин – 1,5; KH_2PO_4 – 1; K_2HPO_4 – 1; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ – 0,002; Fe(III)-нитрилтриацетат (НТА) – 0,03; CaCl_2 – 0,02; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,2; NaCl – 0,1; NH_4Cl – 1 (среда II);

– модифицированная малатная среда [13] состава (г/л): KH_2PO_4 – 0,4; K_2HPO_4 – 0,4; яблочная кислота – 3,76; дрожжевой экстракт – 0,1; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ – 0,002; Fe(III)-НТА – 0,03; CaCl_2 – 0,02; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,2; NaCl – 0,1 (среда III);

– среды с дрожжевым экстрактом состава (г/л): *D*-глюкоза – 10; дрожжевой экстракт – 1 (среда IV); *D*-глюкоза – 2,5; дрожжевой экстракт – 2,5; пептон – 5 (среда V) или среда V с увеличенной в 2 раза концентрацией всех компонентов (среда VI, [14, 15]).

Плотные среды получали, добавляя в питательные растворы 1,8–2% (*m/v*) агара.

Вешенку устричную (*P. ostreatus*) и трутовик лакированный (*G. lucidum*) выращивали глубинным способом в течение 21 сут в случае монокультур гриба, либо 7 сут до объединения с *A. brasilense* Sp245 или *A. brasilense* SR80, при температуре 28°C. После объединения бактериально-грибные культуры выращивали в течение 14 сут.

В качестве инокулята при посеве грибов использовали 14-сут культуры, выращенные на агаризованном пивном сусле (4 град по Баллингу). Глубинные посевные бактериальные культуры выращивали до экспоненциальной фазы роста при температуре +30°C и величине pH 7.0 в течение 18 часов на модифицированной синтетической среде (III). Смешанную культуру на жидких средах получали, подсевая *A. brasilense* к *P. ostreatus* или *G. lucidum* либо в виде смыва с агаризованных сред (III) или (V), либо в виде 24-часовой культуры на жидкой среде (III).

Скорость роста при глубинном культивировании определяли в соответствии с рекомендациями [16] по накоплению сухой биомассы в единицу времени в зависимости от продолжительности выращивания. Содержимое колб, для определения сухой биомассы при данном числе повторностей опыта на данные сутки наблюдения, фильтровали через предварительно взвешенные на аналитических весах фильтры, высушивали до постоянной массы и вновь взвешивали, определяли прирост биомассы по сравнению с контрольными образцами данной среды, в качестве которых служили 3-х-часовые культуры.

Попытку культивирования бактерий на пивном сусле мы предприняли с учетом ранее полученных для *A. brasilense* Sp7 положительных результатов [9]. Однако в ходе экспериментов с монокультурами выяснилось, что пивное сусло подходит только для выращивания базидиомицетов и характеризуется лишь незначительными признаками роста азоспирилл как при относительно высоких концентрациях углеводов в составе этой среды (4

град по Баллингк), так и в разбавленном ее состоянии.

Наиболее благоприятными средами для нормального роста и грибных, и бактериальных штаммов явились углеводно-аспарагиновые (I) и (II), в меньшей степени – среда (IV). Другие среды с дрожжевым экстрактом, а именно (V) и в меньшей степени (VI), характеризовались нормальным ростом культур обоих бактериальных штаммов. Модифицированная малатная среда (III) были нами использованы для получения посевных бактериальных суспензий.

Изучали ростовые показатели двойных культур *P. ostreatus* или *G. lucidum* с *A. brasilense* Sp245 или *A. brasilense* SR80 на жидких химически детерминированных средах (I) и (II). Величину оптического поглощения (при $\lambda = 600$ нм) бактериальной суспензии, использованной в качестве посевного материала, условно обозначали А1; А2; А4 при объеме 0,5; 1,0; 2,0 мл соответственно в расчете на 100 мл питательной среды бактериально-грибной культуры. Величина A_{600} , измеряемая в каждой серии независимых экспериментов, составляла около 1,0.

При выращивании глубинных культур на среде (I) различий в плане накопления мицелиальной биомассы между контрольными и ко-культурами не прослеживалось. Соответствующие данные для среды (II) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Накопление сухой биомассы глубинных культур*

Грибной компонент культуры	Бактериальный компонент культуры	А.с.б.**, % к показателю в монокультуре
<i>Pleurotus ostreatus</i> HK352	<i>A. brasilense</i> SR80, A1	113
<i>Pleurotus ostreatus</i> HK352	<i>A. brasilense</i> SR80, A2	123
<i>Pleurotus ostreatus</i> HK352	<i>A. brasilense</i> SR80, A4	95
<i>Pleurotus ostreatus</i> HK352	<i>A. brasilense</i> Sp245, A1	141
<i>Pleurotus ostreatus</i> HK352	<i>A. brasilense</i> Sp245, A2	154
<i>Ganoderma lucidum</i> 1315	<i>A. brasilense</i> Sp245, A2	115
<i>Ganoderma lucidum</i> 1315	<i>A. brasilense</i> Sp245, A4	94

Примечания: *среда (II); **а.с.б. – абсолютно сухая биомасса

Эта углеводно-аспарагиновая среда была благоприятна для увеличения (в сравнении с контрольным вариантом) сухой биомассы в двойных культурах *P. ostreatus* и *A. brasilense* SR80 (прирост до 23% при правильном дозировании бактериальной суспензии), этого же гриба с эндофитным штаммом *A. brasilense* Sp245 (прирост 41 – 54%). Эксперимент с выращиванием *G. lucidum* совместно с *A. brasilense* Sp245 в оптимальном варианте "*A. brasilense* Sp245, A2" (таблица 1) позволил получить 15%-ное относительное увеличение сухой биомассы.

Данные световой микроскопии позволили судить о достаточно активном росте азоспирилл на тех же средах, на которых мицелий грибов в присутствии этих бактерий также нормально развивался. На среде (II) в жидких ко-культурах азоспириллы обоих штаммов проявляли активную подвижность и находились в плотном контакте с гифами грибов. Если в смежной культуре *G. lucidum* и *A. brasilense* SR80 на среде (I) к моменту наблюдения живые бактерии не обнаруживались, то бактерии *A. brasilense* Sp245 при культивировании с этим грибом на среде данного состава сохраняли активную подвижность.

Исследования по эффективному получению мицелиальной биомассы и биологически активных веществ, источниками которых служат представители культивируемых базидиомицетов, обладают не только фундаментально-научной, но и практической значимостью, способствуя развитию биотехнологии получения ценных продуктов грибного происхождения. Предлагаемые в работе подходы могут быть полезны с прикладной точки зрения, еще раз подчеркивая значимость и необходимость выхода из рамок ограниченного развития грибоводства в нашей стране. В этой отрасли имеет место ситуация угрожающей доли импорта ("агрессивного" импорта) для национального рынка. Доля импорта в объеме потребления грибов в России очень высока. Более 10 лет назад, в 2006 г., импорт свежих и

переработанных грибов составил 92% [17]. Со временем картина не изменилась [18], и по данным Министерства сельского хозяйства РФ в текущем году доля импортной грибной продукции составляет 95%. До настоящего времени производство грибов в РФ не покрывает спрос, возникающий на эту продукцию, поэтому развитие данной отрасли считается перспективным [19]. Меры, направленные на поддержание научных исследований – это одно из условий устойчивого развития грибоводства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bashan Y., de-Bashan L.E. How the Plant Growth-Promoting Bacterium *Azospirillum* Promotes Plant Growth – A Critical Assessment // *Advances in Agronomy*. Vol. 108 / Ed. D.L. Sparks. Elsevier Inc., 2010. P. 77-136.
2. Steenhoudt O., Vanderleyden J. *Azospirillum*, a free-living nitrogen-fixing bacterium closely associated with grasses: genetic, biochemical and ecological aspects // *FEMS Microbiology Reviews*. 2000. V. 24, Issue 4. P. 487-506.
3. Red'kina T.V. Fungistatic Activity of Bacteria of the Genus *Azospirillum* // *Agrokemia es Talajtan (Agrochemistry and Soil Science)*. 1990. V. 39, № 3-4. P. 465-468.
4. Bashan Y., De-Bashan L.E. Protection of tomato seedlings against infection by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* by using the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense* // *Appl. Environ. Microbiol.* 2002. V. 68. P. 2637-2643.
5. Tortora M.L., Díaz-Ricci J.C., Pedraza R.O. *Azospirillum brasilense* siderophores with antifungal activity against *Colletotrichum acutatum* // *Arch. Microbiol.* 2011. V. 193. P. 275-286.
6. Abdulkareem M., Aboud H.M., Saood H.M., Shibly M.K. Antagonistic activity of some plant growth rhizobacteria to *Fusarium graminearum* // *Int. J. Phytopathol.* 2014. V. 3(1). P. 49-54.
7. Никитина В.Е., Цивилева О.М., Лощина Е.А. Взаимоотношения ксилотрофных базидиомицетов и почвенных азотфиксирующих бактерий рода *Azospirillum* // *Успехи медицинской микологии. Том VII / Под общей научной редакцией акад. РАЕН Ю.В. Сергеева. М.: Национальная академия микологии, 2006. С. 293-294.*
8. Tsivileva O.M., Pankratov A.N., Nikitina V.E. Extracellular protein production and morphogenesis of *Lentinula edodes* in submerged culture // *Mycological Progress*. 2010. V. 9, № 2. P. 157-167.
9. Лощина Е.А., Никитина В.Е., Цивилева О.М., Степанова Л.В., Пономарева Е.Г., Шелудько А.В. Морфолого-культуральные характеристики базидиомицета *Lentinus edodes* при совместном культивировании с бактериями рода *Azospirillum* // *Вестник СГАУ*. 2006. № 6, вып. 2. С. 24-26.
10. Лощина Е.А., Цивилева О.М., Макаров О.Е., Никитина В.Е. Изменения углеводного и жирнокислотного состава мицелия *Lentinus edodes* при совместном культивировании с *Azospirillum brasilense* // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. 2012. № 2 (3). С. 64-67.
11. Janusz G., Pawlik A., Sulej J., Świdarska-Burek U., Jarosz-Wilkolazka A., Paszczyński A. Lignin degradation: microorganisms, enzymes involved, genomes analysis and evolution // *FEMS Microbiology Reviews*. 2017. V. 41, № 6. P. 941-962.
12. Купряшина М.А., Петров С.В., Пономарева Е.Г., Никитина В.Е. Лигнолитическая активность бактерий родов *Azospirillum* и *Niveispirillum* // *Микробиология*. 2015. Т. 84, № 6. С. 691-696.
13. Day J.M., Döbereiner J. Physiological aspects of N-fixation by a *Spirillum* from *Digitaria* roots // *Soil Biology and Biochemistry*. 1976. V. 8, Issue 1. P. 45-50.
14. Roozen N.J.M., Van Vuurde J.W.L. Development of a semi-selective medium and an immunofluorescence colony-staining procedure for the detection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* in cattle manure slurry // *Netherlands J. Plant Pathology*. 1991. V. 97, № 5. P. 321-334.
15. Florack D.E., Visser B., De Vries P.M., Van Vuurde J.W.L., Stiekema W.J. Analysis of the toxicity of purothionins and hordothionins for plant pathogenic bacteria // *Netherlands J. Plant Pathology*. 1993. V. 99, № 5-6. P. 259-268.

16. Методы экспериментальной микологии / Под ред. В.И. Билай. Киев: Наукова думка, 1982. 550 с.
17. Набоких А.А. Формирование и развитие конкурентной среды рынка продукции грибоводства России // Региональная экономика: теория и практика. 2007. Т. 12, № 51. С. 133-136.
18. Хренов А. В. Объем общего производства культивируемых грибов в России снизился до уровня восьмилетней давности // Школа грибоводства. 2014. № 1 (85). С. 5.
19. Лазарева, Т. Г., Александрова, Е. Г. Производство грибов в России: основные проблемы и перспективы // Успехи современной науки и образования. 2017. Т. 5, № 4. С. 181-184.

УДК 632.914

Чекмарев В.В., Гусев И.В., Бучнева Г.Н., Дубровская Н.Н., Корабельская О.И.

Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», п. Новая жизнь, Тамбовская область, Россия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ РЖАВЧИННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В современных технологиях возделывания зерновых культур все чаще применяется многократное опрыскивание посевов различными фунгицидами. В то же время, такая защита растений от возбудителей болезней не всегда целесообразна с экономической точки зрения. Например, в условиях Тамбовской области для контроля развития бурой ржавчины и септориоза на посевах пшеницы (озимой и яровой) достаточно одной обработки фунгицидами в фазу флаг-лист или колошение. Кроме этого, в отдельные годы интенсивность поражения растений бывает низкой из-за неблагоприятных факторов погоды для возбудителя заболевания. Потери урожая от воздействия фитопатогенов сводятся к минимуму или равны нулю. Соответственно, опрыскивание растений в этих условиях – это лишние затраты и неоправданное внесение в окружающую среду веществ, не свойственных живой природе. Последнее в настоящее время становится все более актуальным в связи со все более возрастающими масштабами загрязнения пестицидами природных ландшафтов и водоемов. По этой причине применение химических препаратов должно быть дифференцированным, в зависимости от складывающихся условий возделывания культуры. Использование прогноза развития болезней растений позволяет во многих случаях отказаться от опрыскивания посевов пестицидами или заменить их веществами, повышающими иммунный статус растений – индукторами иммунитета, регуляторами роста и развития, биопрепаратами, микро- и макроэлементами. Существующие методы прогноза – метеобиологический и метеопатологический позволяют с достаточной степенью точности определить ожидаемый уровень интенсивности поражения растений патогенами [1,2]. Но составленные с их помощью формулы оказываются справедливыми лишь для какого-либо одного пункта, где проводились многолетние наблюдения за развитием заболевания и факторами погоды. Применение полученной формулы на другом пункте, расположенном на относительно небольшом расстоянии (например, в пределах одной области) оказывается неэффективным. По этой причине весьма актуальным является вопрос о создании общих, универсальных формул прогноза болезней растений, справедливых для достаточно большой территории (климатического региона, области, края). В связи с этим, целью наших исследований было изучение возможности составления таких формул для прогноза развития возбудителей ржавчинных заболеваний зерновых культур.

В качестве материала исследований использовались архивные материалы госсортоучастков Тамбовской области – годовые отчеты о сортоиспытании зерновых культур и результаты метеонаблюдений за многолетний период [3, 4]. В работе применялись

математические методы расчетов, изложенные в руководстве К.М. Степанова и А.Е. Чумакова [2]. При вычислениях использовалась компьютерная техника и программа «Excel».

В результате проведенных исследований было установлено, что периоды, когда погодные факторы оказывали наибольшее влияние на развитие ржавчины. В условиях Тамбовской области для возбудителя бурой ржавчины озимых пшеницы и ржи это май месяц, яровой пшеницы – третья декада мая и июнь, корончатой ржавчины овса – вторая и третья декады мая и июнь. Показано, что на развитие этих патогенов оказывают влияние не все значения сумм факторов погоды, а суммы их «граничных значений». Следует отметить, что впервые такой показатель ($\sum t^{\circ}C > 10^{\circ}C$) был использован Г.Т. Селяниновым в формуле гидротермического коэффициента [5]. В ходе дальнейших вычислений были выявлены погодные факторы и их граничные значения. Ими оказались: относительная минимальная влажность воздуха – $B \geq 40\%$, среднесуточная температура воздуха – $t^{\circ} \geq 15^{\circ}C$, число дней (ЧД) с $B \geq 40\%$, $t^{\circ} \geq 15^{\circ}C$ и осадками (O) за указанные выше периоды.

Полученные на основе этих факторов погоды формулы имели следующий вид:

$$I_1 = \frac{\sum B \geq 40\%}{\sum t^{\circ} \geq 15^{\circ}C}, \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{\text{ЧД}(B \geq 40\%)}{\text{ЧД}(\sum t^{\circ} \geq 15^{\circ}C)}, \quad (2)$$

$$I_3 = \frac{\text{ЧД}(O)}{\text{ЧД}(\sum t^{\circ} \geq 15^{\circ}C)}, \quad (3)$$

где: I_1, I_2, I_3 – индексы погоды; $\sum B \geq 40\%$ – сумма значений относительной минимальной влажности воздуха, равной или выше 40 %; $\sum t^{\circ} \geq 15^{\circ}C$ – сумма значений среднесуточных температур воздуха, равной или выше 15°C; ЧД ($B \geq 40\%$) – число дней с относительной минимальной влажностью воздуха, равной или выше 40 %; ЧД ($t^{\circ} \geq 15^{\circ}C$) – число дней со среднесуточной температурой воздуха, равной или выше 15°C; ЧД (O) – число дней с осадками.

Получаемые с помощью вышеприведенных формул индексы погоды (I_1, I_2, I_3) позволяют определить наличие или отсутствие благоприятных условий для развития ржавчины. Установлены пороговые значения индексов погоды, при которых отмечалось эпифитотийное или умеренное развитие возбудителей ржавчины (таблица 1).

Таблица 1 – Пороговые индексы погоды при которых наблюдалось сильное или умеренное развитие ржавчинных заболеваний зерновых культур в Тамбовской области

Культура	Возбудитель заболевания	Период	Значения пороговых индексов погоды согласно формулам		
			I_1	I_2	I_3 *
Озимая пшеница	Бурая ржавчина	Май	$\geq 5,23$	$\geq 1,86$	$\geq 1,11$
Озимая рожь	Бурая ржавчина	Май	$\geq 5,23$	$\geq 1,40$	-
Яровая пшеница	Бурая ржавчина	Третья декада мая и июнь	$\geq 2,16$	$\geq 0,81$	-
Яровой овес	Корончатая ржавчина	Вторая, третья декады мая и июнь	$\geq 3,21$	$\geq 1,14$	-

* Для формулы с I_3 пороговый индекс погоды определен только для возбудителя бурой ржавчины озимой пшеницы.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что получение общих формул прогноза развития возбудителей болезней растений вполне осуществимо. Более подробно этот вопрос освещен в нашей монографии [6]. Полученные формулы и пороговые индексы погоды могут быть использованы в производстве при составлении краткосрочного прогноза ржавчины на посевах зерновых культур в Тамбовской области. Возможно, что они окажутся справедливыми в других регионах с аналогичными климатическими условиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Минкевич И.И. Методические указания по разработке долгосрочного и многолетнего прогнозов усыхания плодовых насаждений . Л.: Изд.- во ВИЗР, 1968. 32 с.
2. Степанов К.М. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений / К.М.Степанов, А.Е. Чумаков. Л.: Колос, 1972. - 272 с.
3. Годовые метеорологические отчеты Тамбовского, Староюрьевского, Кирсановского и Ржаксинского ГСУ за 1970-1992 гг. / Тамбовское областное государственное учреждение «Государственный архив Тамбовской области» (ТОГУ ГАТО), г. Тамбов.
4. Годовые отчеты о сортоиспытании озимых пшеницы, ржи, яровых пшеницы и овса на Тамбовском, Староюрьевском, Кирсановском и Ржаксинском ГСУ за 1970-1992 гг. / Тамбовское областное государственное учреждение «Государственный архив Тамбовской области» (ТОГУ ГАТО), г. Тамбов.
5. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. Л., 1928. Вып. 20. - С. 169-178.
6. Чекмарев В.В. Новый подход к составлению формул прогноза болезней сельскохозяйственных культур (на примере ржавчинных заболеваний зерновых культур): монография. Тамбов: Изд-во Принт-Сервис, 2016. - 186 с.

УДК 633,37:541. 114(470:22)

Шевцова Л.П., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Тетюхин М.С.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЧИНА ПОСЕВНАЯ В СТЕПНОМ ЗАСУШЛИВОМ ПОВОЛЖЬЕ

Дефицит белка является одной из наиболее важных проблем современного кормопроизводства. В производимых в настоящее время кормах на к.ед. приходится не более 76 г перевариваемого протеина вместо 105-110 г, обеспечивающих нормальное функционирование животных и их высокую продуктивность.

Высококачественный, хорошо усвояемый и самый дешевый белок дают зернобобовые культуры и бобовые травы. Однако доля этих культур в структуре зерновых и зернобобовых культур не превышает 1,34% при научно обоснованной их норме 10-14%, минимум- 6-8%. Сложившееся состояние в кормопроизводстве усложняет развитие продуктивного животноводства и к тому же исключает обогащение почвы биологическим азотом.

Одно из важных направлений в решении этих важных задач в кормопроизводстве и повышении плодородия почвы - это создание высокопродуктивных агрофитоценозов, включающих в свой состав бобовые и зернобобовые культуры, которые наиболее полно используют биоклиматические ресурсы степного засушливого Поволжья и отличаются устойчивостью к засухе.

Отличной альтернативой на черноземах степной зоны Саратовского Правобережья может стать чина посевная, отличающаяся высокой белковостью и засухоустойчивостью, стабильной урожайностью зерна и зеленой массы, к тому же в отличие от гороха, это растение не поражается зерновкой.

Цель нашей работы состояла в научном обосновании приемов формирования высокопродуктивных агрофитоценозов чины посевной в одновидовых и поливидовых посевах.

В испытание были включены сорта чины, внесенные в Госреестр по Нижневолжскому региону - это *Zathyrus sativus* Z. сорта Мраморная(2009) и Рачейка (2009).

Методы исследования. Агробиологические основы создания высокопродуктивных фитоценозов чины посевной в одновидовых и смешанных посевах на черноземах Саратовского степного Правобережья изучали путем постановки полевых и лабораторно-полевых опытов с разными сроками, способами, нормами высева семян и различным

соотношением компонентов в смесях.

Посевная площадь каждой делянки составляла от 180 до 360 м² при четырехкратной повторности с систематическим методом их размещения.

Наблюдения, биометрические измерения, лабораторные анализы осуществляли в соответствии с методическими руководствами государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985); методикой исследований по зернобобовым культурам (ВНИИ зернобобовых и крупяных культур 1971) и методикой полевых опытов с кормовыми культурами (Б.А. Доспехов и др., 1985).

Прирост растительной массы определяли через каждые 10 дней после появления всходов или отрастания после скашивания.

Чистую продуктивность фотосинтеза определяли по уравнению, предложенному Z.Briggs, F.Kidd, C. West (1981).

Учет фактического урожая зерна, соломы, зеленой массы проводили сплошным поделяночным методом, используя соответствующую уборочную технику (методика ВИР).

Территория проведения полевых опытов расположена в условиях типичной засушливой черноземной степи, но с несколько более высоким увлажнением и меньшей континентальностью климата по сравнению с другими микрорайонами Саратовского Правобережья.

Весенние запасы влаги в слое почвы 0-0,1 м к началу сева яровых культур составляют 125-150 мм и средний запас воды в снеге при наибольшей высоте -560 – 800 м³/га. Высокое увлажнение пашни (более 150 мм) отмечается здесь в 40-50% лет. Средняя продолжительность безморозного периода на основной территории микрорайона составляет 140-150 дней. Микрорайон расположен на склонах Приволжской возвышенности с расчлененным рельефом местности, что создает предпосылки для повышенного стока талых вод весной и интенсивной водной эрозии. Поэтому мероприятия по накоплению влаги должны способствовать уменьшению стока и водной эрозии.

В зоне проведения наших исследований распространены черноземы с укороченным почвенным профилем (20-60 см), с содержанием гумуса от 5 до 7,6%.

Теплообеспеченность территории микрорайона составляет 2540 °С, что превышает термические потребности большинства видов сельскохозяйственных культур, выращиваемых в регионе.

Метеоусловия в период проведения исследований были различными как по температурному режиму, так и по водообеспеченности.

Условный баланс влаги по периодам вегетации чины посевной и ее компонентов в смешанных и совместных посевах характеризовали гидротермическим коэффициентом - ГТК (по Селянинову Г.Т. Данный показатель - это отношение суммы осадков к сумме активных температур воздуха (выше +10° С) за определенный период вегетации, умноженное на 0,1).

По многолетним данным на территории опытного поля показатели ГТК находятся в пределах 0,8-1,1, что указывает на незначительную засушливость климата. Однако в отдельные годы и периоды активного роста и развития полевых культур показатели ГТК значительно отличаются от многолетних данных, вызывая суховейные явления или засуху.

В нашем случае вегетация посевов чины в 2012 году проходила в условиях РТК- 0,99 за период май-август, однако за июль месяц РТК составил 0,52, что значительно сказалось на смешанных агроценозах, высеваемых в более поздние сроки.

2013 год характеризовался тем, что показатели ГТК за период вегетации чины посевной колебались от 1,97 (июнь) до 0,39 (август), т.е. июнь и июль отличились обилием осадков, способствующих развитию более мощных растений по листовой и стеблевой массе.

Условия 2014 года характеризуются тем, что ГТК за май-август составил 0,77, но по периодам вегетации были весьма резкие колебания: май-0,68, июнь - 1,74, июль - 0,18 и в августе - 0,66.

Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы в период закладки ранних посевов опытных культур и их смесей были в пределах 20-26 мм, что обеспечивало развитие

полноценных всходов. Агротехнология на опытных посевах была общепринятой для изучаемых культур, кроме исследуемых агроприемов.

Следует подчеркнуть, что различия в погодных условиях со всеми контрастами и напряженности в метеорологических факторов - это типичное проявление природных особенностей данного региона степной засушливой зоны Поволжья.

Результаты исследования. Актуальной проблемой в растениеводстве является онтогенез многих видов культурных растений, в их числе и чины посевной.

В этом отношении нами сделана попытка изучить продукционные процессы чины посевной в динамике и в зависимости от сроков, способов посева, норм высева, от вида и соотношения компонентов в смешанных посевах.

Одним из элементов продуктивности фитоценоза является его плотность, т.е. количество растений, его составляющих и приходящихся на единицу площади.

В процессе исследований было выявлено, что наибольшую полноту всходов чина посевная формирует при самых ранних весенних сроках высева.

На вариантах раннего срока посева полнота всходов чины посевной в зависимости от норм высева колебалась от 76,2 до 78,3%. С увеличением норм высева с 0,8 до 1,6 млн. шт всхожих семян на 1 га полнота всходов повысилась на 2,6%. При запаздывании с посевом чины на 10 дней полнота всходов снижалась на 8,5% при высеве 0,8 млн шт/га; на 8,4% - при норме высева 1,2 млн. шт/га и на 8,3% при норме высева 1,6 млн. шт./га.

С увеличением нормы высева при средних сроках посева с 0,8 до 1,6 млн. шт/га полнота всходов увеличивалась на 2,85%, а при запаздывании с посевом чина на 20 дней после раннего высева снижала полноту всходов на 18,7% при норме высева 0,8 млн. шт/га, на 16,6% при высеве 1,2 млн. шт/га и на 14,7% - при высеве 1,6 млн. шт./га всхожих семян на 1 га.

Таким образом, запаздывание с высевом чины на 10 дней после самого раннего срока посева снижает полноту ее всходов на 8,3-8,5%, дальнейшее затягивание сроков высева культуры снижает полноту ее всходов до 14,7-18,7%. Следует отметить, что запаздывание с посевом чины заметно сокращает и продолжительность периода формирования всходов. Так затягивание со сроками посева на 20 дней после самого раннего высева сокращают период формирования полных всходов в среднем за годы исследований на 4 дня с колебаниями по годам продолжительности периода «посев - всходы» от 6 до 10 дней.

В отношении полноценности всходов чины посевной оптимальными сроками посева следует считать самые ранние весенние, в данных условиях это 3-я декада апреля, или первые 5-7 дней начала весенних полевых работ.

При создании смешанных агрофитоценозов чины с суданской травой при сравнительно ранних посевах для мятликового компонента и несколько запоздалых для посева бобовой культуры наблюдалась значительная разница в сроках появления всходов и заметно низкая их полнота у суданской травы.

При перекрестном и совмещенном высевах компонентов чино - суданковой смеси заметно повышалась полнота всходов, как чины, так и суданской травы, хотя продолжительность их формирования почти не изменялась.

В течение вегетации полевые фитоценозы претерпевают изменения, в первую очередь в количественном составе.

Наибольшей сохранностью растений чины к уборке отличались варианты ранних сроков высева культуры (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние сроков посева и норм высева на сохранность растений чины к уборке, в среднем за годы испытания 2012-2016 г.

Нормы высева млн. шт./га	Сохранность растений чины к уборке,%		
	сроки посева		
	ранний	средний	поздний
0,8	70,4	68,6	64,3
1,2	70,2	68,5	63,3
1,6	68,8	65,4	62,3
НСР ₀₅	0,08	0,08	0,96

В среднем за годы испытаний на ранних посевах с нормой высева 0,8 млн. лет, всхожих семян на 1га сохранность растений культуры к уборке составила 70,4% , с повешением нормы высева до 1,2 и 1,6 млн. шт./га показатели сохранности растений чины к уборке заметно снижались. Повышение нормы высева культуры до 1,2 и 1,6 млн. шт./га заметно увеличивало выпад растений по сравнению с наименьшей нормой высева 0,8 млн шт/га всхожих семян.

Выживаемость растений чины в смешанных агроценозах с ячменем оказывались значительно ниже, чем в одновидовых посевах. При перекрёстном размещении компонентов смеси сохранность растений оказывалась более высокой по сравнению с обычным рядовым посевом смесью семян. В совмещённых посевах чины с кукурузой, когда чину высевали обычным рядовым способом, а позже высевали широкорядно (0,45м) кукурузу (норма высева кукурузы 0,07 млн. шт./га, а чины 0,9 млн шт. всхожих семян на 1га) показатели сохранности испытываемых растений и общей выживаемости смеси оказывались достаточно высокими и составляли в среднем за годы эксперимента у чины 66,4%, у кукурузы - 85,4%. На чино-суданковых посевах степень изреживаемости бобового компонента была несколько больше по сравнению со смесями чины с ячменём. Однако агрофитоценозы чины с суданской травой оказывались более продуктивными. В данном случае медленный первоначальный рост суданской травы позволяет чине хорошо укорениться и более продолжительное время наращивать надземную биомассу.

До цветения чина растет медленно и затененная ячменем она оказывается более уязвимой, по отношению к высоким летним температурам и дефициту влаги, поэтому её ослабленные растения в загущенных посевах в большей степени выпадают из травостоя.

Интенсивное накопление сухой биомассы у чины посевной приходится на период от образования бобов до налива семян. Следует отметить, что в образовании листовой поверхности, как и в динамике накопления сухой биомассы, наблюдаются определенные закономерности. Нельзя не отметить, что ведущая роль в процессе фотосинтеза принадлежит листьям и их максимальная площадь в наших опытах достигала 36,6 м² на га.

Для формирования максимального фотосинтетического потенциала посев чины должен быть ранним, так как сравнительно низкие температуры начального развития ранних яровых форм растений стимулируют более раннее появление большого числа цветков, бобов в нижнем ярусе, усиливают ветвление из пазушных нижних почек. В дальнейшем именно эти побеги оказываются плодоносящими в большей степени, а сформировавшиеся на них бобы отличаются большей ёмкостью накопление сухих веществ. В наших опытах наибольший сбор сухой биомассы в среднем за 3 года исследований отмечен на посевах с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян на 1га (табл. 2).

Таблица 2 - Фотосинтетическая продуктивность чины посевной в зависимости от норм высева, в среднем за 2012-2016 гг.

Норма высева семян, млн. шт./га	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² га	Ф П, млн м ² *дн/га	ЧПФ, г/м ² ·сут	Приходится на 1 га	
				сухой биомассы, т	обменной энергии, ГДж
0,8	28,8	2,10	2,25	4,73	97,0
1,2	34,5	2,42	2,17	5,25	107,6
1,6	36,6	2,57	1,45	3,72	76,3

Колебания площади листовой поверхности, ФП и урожайность сухой фитомассы в зависимости от норм высева в опытах достигали 23,0%; 11,4 и 15,8%.

Фотосинтетическая деятельность смешанных посевов чины с ячменем, суданской травой и кукурузой выше, чем чистых (одновидовых) посевов бобовой культуры (табл. 3).

По большинству показателей фотосинтетической деятельности лучшей в опытах была смесь чины с суданской травой. В совмещенном посеве при соотношении компонентов 30:70 от полной нормы высева семян индекс листовой поверхности составил 4,88 м² \м², фотосинтетический потенциал 2,93 млн. м² * дн \га, показатель чистой продуктивности фотосинтеза 2,47 г\м² *сут. Сбор сухой биомассы в среднем за 2012-2016 гг. составил 7,25 т\га. С точки зрения фотосинтетической деятельности такую смесь целесообразно рекомендовать на зеленый корм, сенаж и силос.

Таблица 3 - Фотосинтетическая продуктивность чины посевной в одновидовых и смешанных агроценозах в зависимости от норм высева и соотношений компонентов, в среднем за 2012-2016 гг.

Культуры, смеси	Способ посева	Норма высева, млн шт\га	Площадь листьев, тыс. м ² \га	Ф П, млн м ² *дн\га	ЧПФ, г\м ² *сут	Сбор сухой биомассы т\га
Чина	Обычный рядовой	0,8	28,8	2,10	2,25	4,73
		1,2	34,5	2,42	2,17	5,25
		1,6	36,6	2,57	2,45	3,72
Чина + ячмень	Обычный рядовой смесью семян	0,5 3,0	36,4	2,18	1,68	3,68
Чина + ячмень	Обычный рядовой смесью семян	0,7 2,8	38,5	2,30	1,68	3,86
Чина + ячмень	Обычный рядовой смесью семян	0,9 2,6	40,6	2,44	1,71	4,18
Чина + ячмень	Перекрестный раздельный	0,9 2,6	42,8	2,56	1,72	4,42
Чина + кукуруза	Совмещенный	0,9 0,07	38,8	2,33	2,99	6,98
Чина + суданская трава	Обычный рядовой смесью семян	1,0 1,6	44,4	2,65	2,59	6,88
Чина + суданская трава	Перекрестный раздельный	1,0 1,6	46,8	2,81	2,51	7,06
Чина + суданская трава	Совмещенный	1,0 1,6	48,8	2,93	2,47	7,25

По биологической природе чина посевная является ранней яровой культурой, хотя некоторые исследователи утверждают, что при достаточных запасах влаги в почве и выпадающих осадках в течение вегетации ее поздние посевы обеспечивают достаточно высокие урожаи зерна и зеленой массы (Васильев Г.Н, 1953; Елсуков М. П.; 1954).

Большинство авторов работ по чине посевной считают ее ранней яровой культурой, и наилучшим сроком посева - самый ранний весенний (Залкинд Ф.Л., 1929; Кульжинский С.П. 1948; Хусаинов Р.Р. 1946; Якушкин И. В. 1955; Ермолов В.Г. 1964; Посынаков Г.С. 1997, и др.).

По мнению Г.Н. Васильева и Г.С., Посыпанова (1993 г.) вполне возможным является ее посев в поздние сроки в смесях с кукурузой и сорговыми культурами.

В наших опытах на вариантах ранних сроков посева формировались более высокорослые растения, чем на посевах, созданных на 10 и 20 дней позже.

На поздних посевах чины наблюдалось значительное опадение бутонов, цветков и завязавшихся бобов из-за сухости воздуха и почвы. Наивысшая урожайность зерна чины в наших опытах формировалась на самых ранних весенних ее посевах, приходящихся на конец 3-й декады апреля.

Тем не менее, способность чины посевной формировать достаточно высокие урожаем зерна и кормовой массой при поздних сроках посева, особенно во влагообеспеченные годы, позволяет признать целесообразность ее посевов в смесях с культурами поздних сроков высева, а также в поукосных и пожнивных посевах.

Результаты наших полевых экспериментов свидетельствуют о преимуществе рядового посева чины с междурядьями 0,30 м. В среднем за годы испытания урожайность зерна чины на варианте рядового посева с нормой высева семян 1,2 млн. шт.\га составило 2,89 т\га с колебаниями от 2,46 т\га (2014) до 3,12 т\га (2013). Следует отметить, что на рядовых посевах с междурядьями 0,30 м развивались более продуктивные растения и масса семян оказывалась в 1,5 раза больше чем на обычных рядовых посевах, и в 1,14 раза больше, чем на растениях с широкорядного посева, а сами растения чины на рядовых, или так называемы черзрядных

посевах, отличались большей ветвистостью, были менее склоны к полеганию.

Наблюдения показали, что на рядовых (0,30 м) и широкорядных (0,45 м) посевах растения чины образуют большее число боковых побегов первого порядка, развивающихся из нижних пазушных почек главного стебля. При таком развитии куст чины становится более устойчивым против полегания, такие посевы легче убирать и в отличие от широкорядных посевов, они не требуют дополнительных затрат на междурядные обработки.

На рядовых и широкорядных посевах чина формирует более крупные и выравненные семена, которые отличаются наибольшей массой 1000 штук. И все же однозначно рекомендации в отношении способа посева чины быть не может, так как в зависимости от назначения, влагообеспеченности, складывающихся погодных условий, засоренности поля, перспективности сорта и дефицита семян следует делать выбор и отдавать предпочтение тому или иному способу посева.

Закключение. Чина посевная - ценная зернобобовая культура, наилучшим образом соответствующая по биологии природно-климатическим условиям степной зоны засушливого Поволжья и сочетающая в себе высокую продуктивность с активной симбиотической деятельностью. При оптимальном соотношении в смешанных посевах чины и суданской травы урожай зелёной массы достигает 36,2 т\га, а сбор перевариваемого протеина – 1260 кг\га. Раннее ветвление чины является основой формирования наибольшей площади листовой поверхности и наибольшей биомассы. Индекс листовой поверхности смесей чины с суданской травой(30:70) достигает 4,88 м², фотосинтетический потенциал-2,93 млн м² * дн\га, показатель чистой продуктивности фотосинтеза 2,47г\м²* сут. , а сбор сухой биомассы- 7,25 т\га, что свидетельствует о целесообразности выращивания такой смеси на зеленый корм, силос, сено и сенаж.

Способность чины посевной формировать сравнительно высокоурожайные агрофитоценозы при поздних сроках высева позволяет использовать ее в смесях с поздними яровыми кормовыми культурами, а так же в поукосных и пожнивных посевах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений// Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции\ Н.И Вавилов - Т.1. Вып.2. Л,1926- с. 186-204.
2. Ермолов В.Г. Чина - ценная зернобобовая культура Поволжья \ В.Г. Ермолов\ Зернобобовые культуры: сб. статей.-М.:1960.с. 68-72.
3. Радченко Е.В. и др. Чина в степном Поволжье\ Е. В. Радченко, Л.П. Шевцова\ ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» - Саратов, 2009 - 152 с.
4. Шевцова, Л.П. Полевые культуры Поволжья: Учебное пособие с грифом УМО / Л.П. Шевцова, Н.И. Кузнецов и др. – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. Ч.1 – 362 с.
5. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры Степного Поволжья // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. 2015.

УДК 633.25

Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Геккина Т.С., Тетюхин М.С.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

КИТАЙСКОЕ ПРОСО - НЕТРАДИЦИОННОЕ, НО ЦЕННОЕ КОРМОВОЕ РАСТЕНИЕ В СТЕПНОМ ЗАСУШЛИВОМ ПОВОЛЖЬЕ

Изучаемая нами культура имеет много названий – горстевое просо, ежовник хлебный, индийское просо, китайское просо и корейское название – пайза.

В начале прошлого столетия эту культуру называли чудом XX века или чудом травой.

В культуру это растение введено, прежде всего, как хлебное, зерно которого использовали для приготовления мучных изделий, каши, для производства спирта и пива. Однако наибольшее значения китайское просо под названием пайзы имело в производстве кормов для животных. Зеленую массу, сено, сенаж пайзы охотно поедают все виды сельскохозяйственных животных, а зерно культуры – отличный корм для птицы.

Из зеленой массы пайзы можно приготовить высококачественный силос.

В современных условиях при дефиците средств в сельхозпредприятиях следует обратить внимание на эту культуру многопланового использования, которая обеспечивает возможность заложить силос, иметь в летний период зеленый корм, а в осенний и зимний – зерно, крупу и силос.

Зеленый корм пайзы способна обеспечивать в летний и поздний осенний периоды.

Пайзу вполне возможно использовать в качестве пастбищного растения и как пар для многолетних трав в первый год их жизни.

К сожалению, до сего дня эти преимущества китайского проса или пайзы почти не используются. По данным Курцевой А.Ф. и Варацникова С.Т. (2000) площадь посевов пайзы в стране не превышает 25 тыс. га.

Из биологических особенностей культуры следует отметить, что, как и другие просовидные – это теплолюбивое растение. Ее семена хорошо прорастают лишь при температуре выше 10⁰ С и совсем не дают всходов при температурах ниже 5⁰ С.

После всходов травостой развивается медленно и страдает от сорняков. Однако окрепнув, пайза хорошо кустится и сама заглушает сорные растения. В сравнении с овсом и суданской травой пайза имеет преимущества по отношению к влаге. Так, транспирационный коэффициент водопотребления у овса составляет 797 ед., у суданской травы - 467, тогда как у пайзы всего 350 ед.

По данным Соловьева Б.Ф. (1960) при достаточном увлажнении на любых почвах пайза может обеспечивать до 4-х укосов за лето. После созревания семян растения пайзы остаются зелеными. Культуру вполне можно использовать в зеленом конвейере в сентябре и октябре. Продолжительность вегетации растений пайзы колеблется от 80 до 120 дней.

К почвам рекомендуемая культура нетребовательна и хорошо удаётся как на черноземных, так и на дерново – подзолистых почвах.

В севообороте пайзу можно размещать после любой культуры, но обязательно на чистом поле от сорняков. Поверхность поля необходимо выровнять и сев культуры производить в хорошо прогретую почву.

Посев следует производить на кормовые цели сплошным рядовым способом с нормой высева семян до 12-15 кг/га, а на семена – широкорядно с междурядьями 45-60 см, с нормой расхода семян 5-6 кг/га.

Всходы пайзы появляются на 7-12 й день после высева и в первый месяц развиваются очень медленно. Интенсивное развитие растений пайзы начинается в 3-ей декаде июля или в начале августа. Урожайность зеленой массы достигает 35,0-40,0 т /га, а зерна – 1,9-2,4 т/га.

Убирать пайзу на сено и силос следует в фазе начала выметывания метелки, а на зерно – при побурении большей части метелок, не допуская переставания, так как ее семена осыпаются.

Цель наших исследований – выявить особенности формирования основных элементов продуктивности этой ценной кормовой культуры на черноземах Саратовского Правобережья при разных способах и нормах высева. Для исследования был взят сорт пайзы – Готика.

Погодные условия в годы проведения исследований отличались разнообразием по температурному режиму и водообеспеченности, но в целом отражали засушливость и резкую континентальность местного климата.

Результативный материал по изучению способов посева и норм высева пайзы на южных черноземах Саратовского Правобережья показал, что с увеличением нормы высева от 1,0 до 3,5 млн штук всхожих семян на 1 га наблюдается тенденция к увеличению высоты растений на момент уборки урожая. В опытах на вариантах обычного рядового посева с увеличением

густоты стояния растений от 1,0 до 3,5 млн шт/га, конечная высота растений изменялась в пределах от 73 до 93 см, т.е. на 30 %.

С увеличением нормы высева и ширины междурядий наблюдали более интенсивный рост растений пайзы в высоту.

На широкорядных посевах с междурядьями 60 см и нормой высева 3,5 млн. шт/га отмечена максимальная высота растений - 120 см.

Максимальная общая кустистость в среднем за годы испытания составила 8,1 на варианте обычного рядового посева с нормой высева 1,0 млн. шт./га. Высокой облиственностью характеризуются растения в посевах с меньшими нормами высева и с наименьшей шириной междурядий, в которых формировалось до 50 штук листьев в расчете на одно растение.

Высев пайзы рядовым способом (через 15 см) характеризуется наибольшей общей кустистостью и облиственностью, где на 1 м² посева насчитывалось наибольшее число листьев. На широкорядных посевах (через 45 см) растения пайзы формировали наибольшее количество продуктивных стеблей.

Наиболее интенсивное накопление вегетативной массы пайзы было отмечено в фазу формирования и налива семян на вариантах с нормой высева 3 млн. шт./га, где отмечено максимальное накопление зеленой биомассы – до 31,2т/га.

В ходе проведения исследований были выявлены оптимальные нормы высева пайзы: для рядового посева – 2,5-3,0 млн. шт/га, для посева с междурядьями 30 см-2,5-3,0 млн шт/га, а с междурядьями 45 см и 60 см -2,0-2,5 млн шт/га, где получены максимальные урожаи зеленой массы - до 30,6-31,2; 28,0-27,6; 25,9-25,3 и 23,5-23,9 т /га соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башинская О.С., Продуктивность пайзы в зависимости от основных элементов технологии возделывания на черноземах Саратовского Правобережья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2007.

2. Жужукин В.И. Селекция могара, пайзы и чумизы в Нижневолжском регионе (В.И. Жужукин, Ю.В. Лобачев, Е. В. Морозов). Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. - М.:2003. - С. 59-62.

3. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы)/ А.А. Жученко-Кишинев: Штиинца 1990 - 432с.

4. Казарин В.Ф. Агроэкологическая основа новых кормовых культур и совершенствование их сортового состава в лесостепи Среднего Поволжья / В.Ф. Казарин// Растениеводство, селекция и семеноводство – Пенза - 2006 - 50 с.

5. Курцева А.Ф. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования / А.Ф. Курцева, С.Н. Вараценов - М.: 2000 - с. 120-124.

6. Шевцова Л.П. Пайза нетрадиционное, но ценное кормовое растение / Л.П. Шевцова, О.С. Башинская, С.А. Щукин// «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» - М.: 2015 - с. 90-93.

УДК 631.445.4(470/43)

Шевцова Л.П. , Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Марухменко А.И., Нарушев В.Б., Фартуков С.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НУТА

Одной из наиболее ценных зернобобовых культур в степном засушливом Поволжье, приобретающих популярность во многих других регионах России, является нут или так называемый «бараний горох».

Еще в 20-х годах прошлого столетия академик Н.И. Вавилов ратовал за возможность

широкой культуры нута на Юго-Востоке страны.

Культуру нута отличает высокая засухоустойчивость, слабая поражаемость и повреждаемость болезнями и вредителями, а главное высокая питательность и лучший вкус его семян. Специалисты утверждают, что семена нута по вкусу напоминают орехи, в них содержится 23% белка и до 5-7% жира.

В странах Азии нут считается лакомством. Из его семян готовят похлебки, пюре, котлеты. Вкусны его поджаренные зерна, а из муки нута пекут хлеб и готовят колбасы. В некоторых странах Европы зерно нута ценят как лучший суррогат кофе, а само растение называют кофейным горохом.

Для пищевых целей выращивают сорта нута с белыми семенами, а сорта с темной окраской семян возделывают на корм скоту.

Многие исследователи считают нут непритязательным растением к почвам, высказывая мысль, что нут растет на легких суглинках, солонцеватых тяжелых почвах.

Нельзя отметить, что нут не полегает в посевах, его созревшие бобы не растрескиваются, а из-за железистых бархатистых волосков на листьях и стеблях нута посевам не страшна тля.

Выделяемые листьями нута вещества отпугивают насекомых и на садово-огородных участках хорошо размещать нут по краям грядок с луком и томатами, хорошо чередовать в посевах нут с картофелем, поскольку кроме отпугивания вредителей, в приземном слое в таких посадках создается благоприятный микроклимат.

Как и другие бобовые культуры, нут является азотособирателем. Для образования на его корнях клубеньков необходимо наличие специфичного вирулентного активного штамма ризобий и там, где нут возделывают впервые, необходимо провести инокуляцию семян. Возделывая нут с 60-х годов прошлого столетия в различных микро зонах Саратовской области, мы располагаем убедительными данными о достаточно высокой урожайности культуры (более 2,5-3,0 т/га), о его высокой жаростойкости. В условиях сильнейших засух, когда за май - август ТТК был на уровне 0,17-выживали и давали урожай только такие культуры, как сорго, просо и нут.

На черноземах правобережных районов Саратовской области нут формирует урожайность равную урожайности гороха, при этом следует заметить, что нут убирается легко и почти без потерь.

Опыт свидетельствует, что хорошие результаты, с заметной экономией семян, обеспечивают посевы нута черезрядным способом, то есть с междурядьями 30 см. В таких посевах растения культуры хорошо разветвляются, образуют прочный стебель главного побега с сравнительно большей озерненностью.

В загущенных посевах стебли нута формируются более высокорослые, но с тонким стеблем. К созреванию куст становится развалистым, что усложняет уборку.

В широкорядных посевах в фазу бутонизации нут следует окучивать, что усиливает симбиотическую деятельность культуры и повышает эффективность его посевов как биологического фактора в системе земледелия, к тому же безопасного в экологическом плане.

Зернобобовые и другие культуры семейства *Fabaceae* способны жить в симбиозе с азотофиксирующими бактериями. Природный процесс симбиотической азотофиксации был открыт в середине позапрошлого века, а в 1886 года немецкий ученый Г. Гельригель выяснил, что усвоение азота воздуха у бобовых культур протекает только в симбиозе с клубеньковыми бактериями

В настоящее время в полевой культуре известно более 200 видов не бобовых растений, фиксирующих азот атмосферы в симбиозе с микроорганизмами (П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов, 1983). Количество азота, фиксированного из воздуха, зависит от вида культуры и условий ее выращивания.

Гайдукевич Л.И. (1965) утверждает, что клубеньковые бактерии обладают азотофиксирующей способностью только в симбиозе с бобовыми растениями. Однако точный химизм данного процесса пока не установлен.

После отмирания растений, а отчасти и в процессе их жизни, клубеньки разрушаются и

почва обогащается несметным количеством бактерий, многие из которых отмирают, оставляя в почве накопленный ими азот. В почве свободно обитают еще два рода бактерий - азотофиксаторов: клостридиум пастерианум (был открыт русским ученым С.Н. Виноградским в 1893г) и азотобактер, который описал голландский ученый Бейеранк. Следует сказать, что азотофиксирующая их способность значительно ниже по сравнению с клубеньковыми бактериями.

По подсчетам академика Д.Н. Прянишникова, при хорошем урожае на 1 га клевера клубеньковыми бактериями накапливается 150-160, а люцерны -300 кг биологического азота в год. Свободно живущими в почве бактериями связывается за этот период всего лишь 20-50 кг атмосферного азота.

По мнению П.П. Вавилова, хорошим индикатором активности симбиоза служит наличие в клубеньках леггемоглобина – красной окраски.

Леггемоглобин является переносчиком кислорода при окислении углеводов в процессе азотофиксации. Клубеньки, не содержащие красного пигмента, не усваивают азот воздуха. В.П. Орлов (1986) сообщает, что в клубеньках, где нет бактерий, леггемоглобин никогда не образуется.

Еще в 1902-1903 гг. американский агроном К. Хопкинс сделал предположение, что бобовые в среднем берут 2/3 азота из воздуха и 1/3 азота из почвы. Следует сказать, что вплоть до настоящего времени нет достоверных измерений количества свободного азота, связываемого бобовыми растениями. Методические затруднения настолько велики, что пока еще нет надежды разрешить этот вопрос и для примерных расчетов азотофиксации пользуются коэффициентами К.Г. Хопкинса – А.И. Питерса или используют метод сравнения с не бобовой культурой, основанный на предположении, что все культуры извлекают из почвы примерно одинаковое количество азота.

Процесс усвоения азота бобовыми протекает очень неравномерно и зависит от многих факторов внешней среды.

На деятельность клубеньковых бактерий оказывают влияние условия питания: на бедных почвах, с низким содержанием азота азотофиксация идет активно, а при внесении высоких доз азотных удобрений она снижается или прекращается совсем.

Еще в 1929 г. было установлено, что пока в почве есть минеральные соединения азота бобовые не могут усваивать его из воздуха Д.А. Сабинин, М.В. Федоров и другие ученые вносили небольшое количество соломы в почву для связывания минеральных форм азота и бобовые растения начинали азотофиксацию.

Замечено, что клубеньковые бактерии на корнях растений появляются рано, но активный процесс фиксации азота начинается перед цветением.

Внесение фосфора стимулирует начальное развитие клубеньков на корнях растений и их дальнейшее разрастание, соли калия влияния на данный процесс не оказывают. Конокотина А.Г., 1936, Федоров М.В. 1952, напротив, считают, что высокие дозы фосфорных удобрений угнетают азотофиксацию, а калийные удобрения оказывают положительное влияние.

Н.З. Станков, проводя вегетационные опыты в песчаных культурах и регулируя дозы азота, фосфора и калия установил сильное положительное действие на урожай гороха и фиксацию азота. Г.С. Посыпанов (1997) утверждал, что биологическая фиксация азота воздуха может быть главным рычагом в решении проблемы растительного белка и в определенной степени решить проблему охраны окружающей среды, предотвращая загрязнения грунтовых вод и водоемов окислами азота.

Посевы бобовых культур, активно фиксирующих азот воздуха, решают проблему сохранения и даже расширенного воспроизводства естественного плодородия почвы.

Наши исследования были направлены на изучение особенностей развития симбиотического аппарата у растений нута, на выявление условий и агротехнологических приемов, способствующих повышению симбиотической деятельности корневой системы культуры.

Как и другие виды бобовых культур, нут является симбионтом для клубеньковых

бактерий, с помощью которых в почве накапливается атмосферный азот, способствующий сохранению почвенного плодородия. Однако, активный симбиоз в посевах нута возможен только при наличии в почве специфичного вирулентного штамма ризобий, в противном случае клубеньки на его корнях не образуются и растения культуры не используют азот воздуха.

Для активизации симбиотической деятельности нута необходима предпосевная инокуляция его семян, т.е. искусственное заражение семян или почвы специализированной расой клубеньковых бактерий.

Проводимые нами исследования были направлены на изучение особенностей развития симбиотического аппарата на корнях нута в зависимости от обработки семян бактериальными и ростостимулирующими препаратами, на выявление условий среды и агротехнологических приемов, повышающих симбиотическую продуктивность культуры.

Полевой эксперимент проводили в условиях северной правобережной микрозоны Саратовской области в 2010-2013 гг.

Запасы продуктивной влаги на зяби ко времени сева ранних яровых, в том числе и нута, в метровом слое почвы составляли 140-160 мм, что способствует формированию относительно стабильных урожаев.

Сумма осадков за период с температурой выше 10⁰ С колеблется от 180 до 240 мм, а гидротермический коэффициент составляет 0,7-0,8.

Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным с укороченным профилем и содержанием гумуса в пределах 5,6-5,8%.

Температурный режим и водообеспеченность посевов нута в годы исследования были в пределах многолетних норм для условий данной микрозоны.

Полевые опыты проводили на примере сорта нута Заволжский с использованием в предпосевной обработке семян специализированного микроудобрения – ризоторфина, бактериального препарата с фунгицидными свойствами – экстрасола и ростостимуляторов – циркона и силипланта.

Об активности клубеньковых бактерий судили по внешнему виду клубеньков на корнях культуры: величине, поверхности и окраске.

Количественный и весовой учет клубеньков проводили методом отбора и отмычки почвенных монолитов по Н.З. Станкову.

Индикатором активности симбиоза считали наличие в клубеньках леггемоглобина, придающего клубеньковым образованиям розовую или красную окраску.

На инокулированных посевах нута ризоторфином клубеньковые наросты становились заметными уже на зародышевых корешках на 3-4-й день после появления всходов. В начале бутонизации, большая часть клубеньков срасталась в гроздевидные образования и приобретала розовую окраску, тогда как на контрольных посевах большая часть растений (до 70-75%) не имела на корнях клубеньковых наростов.

Предпосевное замачивание семян нута в растворах циркона и силипланта ускорило появление всходов культуры на два дня по сравнению с контрольными посевами и повысило полевую всхожесть нута на 8,2 и 12,4% соответственно.

Использование в предпосевной подготовке семян нута циркона и силипланта заметно повысило сохранность растений культуры к уборке и их продуктивность по количеству вызревших бобов и массе семян в расчете на одно растение.

В ходе исследования было выявлено положительное влияние бактериальных и ростостимулирующих препаратов на симбиотическую продуктивность растений нута (табл. 1).

Использование биологических и ростостимулирующих препаратов в предпосевной обработке семян нута значительно повлияло на ход ростовых и продукционных процессов в агроценозах культуры нута, повысив их симбиотическую и зерновую продуктивность.

Таблица 1 - Влияние предпосевной обработки семян нута бактериальными и ростостимулирующими препаратами на количество и массу клубеньков на корнях(2010-2015 гг.)

Вариант обработки семян	Содержание клубеньков, в среднем на одно растение	
	шт.	мг
Контроль (вода)	1,4	5,6
Ризоторфин	12,7	42,4
Экстрасол	10,6	35,4
Циркон	6,2	25,6
Силиплант	7,8	32,0
НСР ₀₅	1,3	3,1

Выводы: Считаем, что надежным источником пополнения растительного белка в степном засушливом Поволжье должен стать нут, обладающий высокими пищевыми и кормовыми достоинствами, устойчивостью к засухе и способностью значительно повышать зерновую и симбиотическую продуктивность при использовании в предпосевной обработке семян бактериальных препаратов и ростостимулирующих веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобовые культуры и проблема растительного белка /П.П. Вавилов – М: Россельхозиздат,1983, 259 с.
2. Балашов В.В. и др. Нут в Нижнем Поволжье – Монография / Волгоград ИПК «Нива» ВТСХА - 2009. 192 с.
3. Препарат Циркон // Защита и Карантин растений - 2009-№12. - с. 24-25.
4. Сорта основных полевых культур в Нижнем Поволжье / Н.С. Орлова - Саратов , 2012-с. 165-166.
5. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Башинская О.С., Беляева А.А., Шьюрова Н.Н. Зерновые культуры // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. 2015.
6. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры Степного Поволжья // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. 2015.

УДК 633.2/3:631

Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Геккина Т.С., Щукин С.А., Тетюхин М.С.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЧУМИЗЫ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ

Чумиза – *Panicum italicum* – итальянское, китайское или головчатое просо является ценной и перспективной культурой для засушливого степного Поволжья, что обусловлено весьма высоким биологическим продуктивным потенциалом растения, универсальностью его использования, неприхотливостью к условиям произрастания. К сожалению, культура мало распространена и в большинстве случаев ее урожайность в производственных посевах далеко не соответствует ее биологическому потенциалу. Все это свидетельствует о недостаточной изученности агробиологических свойств культуры, отсутствии сортового разнообразия и эффективных, конкретизированных агротехнологий ее выращивания.

Родиной чумизы считают Восточную Азию и само название культуры происходит от китайского слова «сяо-миза», что означает мелкое зерно. Есть данные, что в Китае и Корее посевами чумизы занято более 8 млн. га.

Зерно чумизы – прекрасный корм для птицы, а мука – хороший концентрированный корм для скота. Один килограмм зерна чумизы приравнивается к 0,96 кормовой единицы.

Животные охотно поедают зеленую массу и сено чумизы. В 100 кг зеленой массы чумизы содержится 2,5 кг переваримого протеина, 1,3 кг каротина и 17 кормовых единиц.

Чумиза обладает и другими ценными хозяйственными признаками. Ее характеризует высокая пластичность в отношении почвенно-климатических условий и в большинстве случаев она формирует более высокие урожаи, чем кукуруза и просо.

Культура отличается высокой засухоустойчивостью и в то же время интенсивно реагирует на дополнительное увлажнение и может с успехом культивироваться на орошаемых землях.

На Саратовской опытной станции (НИИСХ Юго-Востока) урожаи зеленой массы чумизы колебались от 18,3 до 19,1 т/га, или 4,7-5,7 т с 1 га сена, что свидетельствует о высокой урожайности культуры в степном Поволжье, значительно превышающий урожайность могоара.

Сено чумизы богато минеральными солями, особенно фосфором и калием, но в нем почти нет солей натрия, что нужно учитывать при составлении кормовых рационов и дополнять корма чумизы другими видами кормов.

Ценной культурой чумиза является для зеленого и сырьевого конвейеров, где можно ее возделывать как в одновидовых, так и в бинарных, и поливидовых посевах, создавая смеси с бобовыми культурами.

По биологическим признакам чумиза имеет много общего с культурой проса: до кущения растет медленно и предъявляет особые требования к чистоте поля от сорной растительности.

Побеги кущения у чумизы образуются поздно, почти одновременно с выходом в трубку. В данную фазу у чумизы активизируются ростовые процессы, которые продолжают вплоть до выметывания соцветий.

Укосная спелость (начало выметывания) наступает через 65-80 дней после посева. И в этих процессах проявляется зависимость от сортовых и почвенно-климатических условий.

Семена чумизы прорастают при прогревании посевного слоя почвы до 8-10°C. Всходы развиваются медленно и при температуре посевного слоя почвы 10° они появляются на 14-15-й день, при 15°C – на 8-9-й день после посева.

Из современных отечественных сортов чумизы следует назвать Стрелу (2000 г.), Рубиновую (2006 г.), Янтарную (2007 г.), оригинатором последней является ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», сорт включен в Госреестр по Российской Федерации, сорт отличается высокой засухоустойчивостью, устойчив к полеганию и осыпанию.

Исследователи Л.И. Казакевич, И.Я. Тараненко выявили высокий коэффициент семенного размножения чумизы. Так, при средней норме высева чумизы на семенные цели 8-10 кг/ га и среднем урожае зерна на семенных посевах 3,0-3,5 т/га, появляется возможность таким количеством семян засеять до 300-400 га кормовых угодий. Эта особенность культуры чумизы дает перспективы быстро наладить ее семеноводство и в короткий срок значительно расширить ее посевные площади.

Нельзя не отметить, что семена чумизы, как и других просовидных культур, имеют твердую оболочку с высоким содержанием кремния, что является хорошей защитой их от повреждений вредителями, сохраняет им всхожесть в течение нескольких лет и позволяет иметь резерв семян на случай гибели других сельскохозяйственных культур.

В схему нашего опыта был включен ультра микроэлемент селен в чистом виде и в сочетании с бактериальным препаратом экстразолом, поскольку, как и другие микроэлементы, селен принимает участие в биохимических процессах, в регулировании физиологических эффектов при использовании их в малых дозах. Следует заметить, что на сегодня необходимость селена для растений полностью не доказана, но растения накапливают его в своем организме иногда в 100-1000 раз больше, чем его содержится в почве, а некоторые растения накапливают в себе соединения селена в 1-2 раза меньше, чем составляет его содержание в почве. В наших опытах семена чумизы за 16-18 часов до посева обрабатывали 0,05% водным раствором молибдата аммония по рекомендации сотрудников кафедры ботаники, физиологии и экологии Ульяновской ГСХА. В ходе проведения учетов и наблюдений была выявлена закономерность в повышении полевой всхожести и выживаемости растений чумизы к периоду созревания на вариантах с использованием бактериального

препарата экстрасола и микроэлементов – селена и молибдена (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние ростовых препаратов на полноту всходов и выживаемость семян и растений чумизы, в среднем за 2013-2017 гг.

Вариант обработки семян	Полнота всходов		Общая выживаемость к уборке	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Контроль (вода)	166	66,4	146	58,4
Экстрасол	184	73,6	164	65,7
Селенат Na	181	72,4	156	62,4
Молибден	183	73,2	159	63,5
Экстрасол + селенат Na + Молибден	196	78,4	172	68,8

* обычный рядовой посев с нормой высева семян 2,5 млн шт./га

В среднем за годы исследования (2013-2017) обработка семян чумизы экстрасолом в сочетании с селенатом натрия и молибденом обеспечила наибольшую полноту всходов, она составила 78,4% и превышала показатели контрольного варианта на 12%. Обработка семян экстрасолом в чистом виде обеспечивала полноту всходов чумизы на 7,2% выше контрольных данных и уступала по полноте всходов варианту совместного применения экстрасола с микроэлементами всего на 4,8%.

Общая выживаемость растений культуры к периоду созревания составила на контрольном варианте 58,4%, тогда как на варианте с использованием экстрасола совместно с микроэлементами – селеном и молибденом показатель выживаемости был значительно выше, в среднем за годы испытаний он составил 68,8 и превышал показатели контрольных вариантов на 10,4%. В нашем эксперименте обработка семян экстрасолом и микроэлементами в чистом виде и в сочетании с биопрепаратом внесла заметные изменения в фотосинтетическую деятельность культуры (табл. 2).

Таблица 2 – Фотосинтетическая продуктивность чумизы, в зависимости от вариантов предпосевной обработки семян, в среднем за 2013-2017 гг.

Культура	ИПЛ, м ² /м ²	ФП, млн м ² ×дн./га	ЧПФ, г/м ² ×сут.	Прирост сухого вещества, т/га
Контроль (вода)	2,86	2,97	1,34	3,97
Экстрасол	3,24	3,39	1,75	5,94
Селенат Na	3,02	3,17	1,43	4,55
Молибден	2,85	2,98	1,41	4,21
Экстрасол + селенат Na + Молибден	3,68	3,86	1,77	6,85
НСР ₀₅		-	-	

Максимальная величина листовой поверхности в посевах чумизы отмечена на варианте с предпосевной обработкой семян экстрасолом в сочетании с селенатом натрия и молибдатом аммония, где она составила в среднем за годы испытаний 36,8 тыс. м² на 1 га, значительно превышая по данному показателю контрольные посевы.

Превышение составило 8,2 тыс. м² или 28,6%. На данном варианте – с обработкой семян экстрасолом в сочетании с микроэлементами – Se и Mo отмечен наибольший показатель фотопотенциала, т.е. работающей площади листьев на фотосинтез в течение всего периода вегетации.

Анализ элементов структуры урожая чумизы по вариантам с предпосевной обработкой семян биопрепаратом и микроэлементами показал, что наибольшая зерновая продуктивность формировалась на вариантах с экстрасолом, как в чистом виде его использования, так и в сочетании с микроэлементами на всех этапах роста и развития растений культуры: наибольшая полнота всходов, большая сохранность растений к фазе созревания, более высокая степень вызреваемости зерен в соцветиях (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна чумизы и элементы ее структуры в зависимости от вариантов предпосевной обработки семян, в среднем за 2013-2017 гг.

Культура	Урожай зерна, т/га	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Число зерен с 1 метелки, шт.	Масса зерен с 1 метелки, г	Масса 1000 зерен, г
Контроль (вода)	1,61	155	638	1,03	1,61
Экстрасол	1,98	175	684	1,13	1,65
Селенат Na	1,73	165	651	1,05	1,62
Молибден	1,76	168	644	1,05	1,63
Экстрасол + селенат Na + Молибден	2,11	185	688	1,14	1,66

По числу продуктивных стеблей на единице посевной площади контрольный вариант уступал опытному – с использованием экстрасола на 12,9%, а варианту с экстрасолом в сочетании с селеном и молибденом – на 19,3%; по числу вызревших зерен в расчете на одно соцветие – на 7,2 и 7,8% соответственно; по массе зерен с одного соцветия – на 9,7 и 10,6 и по массе 1000 зерен – на 2,5 и 3,1%. Следует заметить, что масса 1000 зерен – природный, сортовой признак, что и проявляется в стабильности данного показателя.

Исследования свидетельствуют, что микроэлементы влияют на ростовые и продукционные процессы опытного растения в меньшей степени, чем бактериальный препарат – экстрасол, и тем не менее они играют важную роль в формировании продуктивных растений и продуктивных агроценозов, если их применять в сочетании с экстрасолом. На данном варианте урожайность зерновой продукции чумизы в среднем за три года испытаний составила 2,11 т/га и превышала контрольный вариант по данному показателю на 0,5 т/га или на 31%.

Таким образом, бактериальный препарат – экстрасол и микроэлементы *Se* и *Mo*, используемые в предпосевной подготовке семян чумизы, оказывая влияние на ростовые и продукционные процессы растений в агроценозах чумизы, способствовали повышению устойчивости культуры к стрессовым воздействиям среды, формированию продуктивных растений и агроценозов чумизы и заметно повысили урожайность культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башинская О.С., Продуктивность пайзы в зависимости от основных элементов технологии возделывания на черноземах Саратовского Правобережья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2007.
2. Основы научной агрономии: учебное пособие/Л.П. Шевцова, А.Ф. Дружкин, Н.А. Шьюрова и др. под ред. Л.П. Шевцовой; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» - Саратов, 2008. – 150 с.
3. Шевцова, Л.П. Полевые культуры Поволжья: Учебное пособие с грифом УМО / Л.П. Шевцова, Н.И. Кузнецов и др. – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. Ч.1 – 362 с.
4. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры Степного Поволжья // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. 2015.

СЕКЦИЯ «ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВО»

УДК 579.22

Аленькина С.А., Никитина В.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук г. Саратов, Россия.

УЧАСТИЕ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ В СТРЕСС-ЗАВИСИМОМ ИЗМЕНЕНИИ КОЛИЧЕСТВА НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В РАСТЕНИЯХ

Промышленные предприятия, автотранспорт, минеральные удобрения, пестициды и гербициды, используемые в сельском хозяйстве – все это источники поступления тяжелых металлов (ТМ) в окружающую среду. Главной причиной изменений физиологических и биохимических процессов в растениях при действии ТМ является окислительный стресс, вызванный избыточным количеством активных форм кислорода (АФК). Обезвреживание АФК в стрессовых условиях обеспечивается многоступенчатой системой защиты, в которой участвуют антиоксидантные ферменты и низкомолекулярные метаболиты, одним из которых является пролин [1]. Эффективность мультифункционального действия пролина при стрессе определяется способностью организма быстро индуцировать системы аккумуляции пролина в ответ на действие стрессора, способностью интенсивно накапливать свободный пролин до значительных внутриклеточных концентраций и наличием эффективной системы регуляции уровня стресс-индуцированного пролина [2].

Ассоциативные азотфиксирующие бактерии рода *Azospirillum* – *PGPR* (*plant growth-promoting rhizobacteria*) микроорганизмы, стимулирующие рост растений за счет ряда положительных эффектов на растения, в том числе способности уменьшать влияние стрессоров на растение [3]. Было показано, что инициация взаимодействия бактерий с корнями происходит по принципу лиганд-рецепторного взаимодействия. Установлено, что со стороны азоспирилл в этом процессе, в числе других факторов, участвуют лектины, находящиеся на поверхности клетки [4].

С поверхности двух штаммов ассоциативных азотфиксирующих бактерий - *A. brasilense Sp7* и *A. brasilense Sp245* были выделены лектины, являющиеся гликопротеинами с различными молекулярными массами и углеводной специфичностью [4].

Цель работы состояла в оценке способности лектина *A. brasilense Sp7* и *A. brasilense Sp245* оказывать регулирующее воздействие на содержание пролина в корнях проростков пшеницы при воздействии $ZnSO_4$.

В результате проведенных нами опытов было установлено, что в варианте комбинированного воздействия лектинов *A. brasilense Sp7* и *A. brasilense Sp245* с $ZnSO_4$ происходило увеличение количества пролина в корнях проростков пшеницы. Количество пролина в случае с лектином *A. brasilense Sp7* возрастало после 30-минутной экспозиции с корнями, затем происходило дальнейшее повышение с максимумом при 60 мин, а затем уровень пролина постепенно падал. Максимальное повышение содержания пролина было отмечено для концентрации лектина этого штамма 20 мкг/мл и составляло 25 ммоль/г. В контрольном варианте уровень пролина составлял 2 ммоль/г сырой массы. Необходимо отметить, что в случае с лектином *A. brasilense Sp245* наблюдалось более значительное накопление аминокислоты по сравнению с лектином *A. brasilense Sp7*. Максимальное увеличение наблюдалось также после 60-минутной экспозиции с корнями и при концентрации лектина - 20 мкг/мл, но уровень эффекта был выше (содержание пролина составляло 37 ммоль/г). Вероятной причиной различной функциональной активности лектинов может быть различная углеводная специфичность, структурные различия белков.

Полученные в нашей работе результаты свидетельствуют об участии лектинов в адаптивных реакциях растений на абиотические стрессоры и в сочетании с уже имеющимися

сведениями позволят внести коррективы в представления о механизмах взаимодействия бактерий с растениями при формировании ассоциации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазанова К.А., Башмаков Д.И., Лукаткин А.С. Труды КарНЦ РАН. Серия: Экспериментальная биология. – 2012 – № 2. – С. 119–124.
2. *Carvalho K., Campos M.K., Domingues D.S., Pereira L.F., Vieira L.G. Mol. Biol. Rep.* – 2013. – V.40. – P. 3269–3279.
3. *Baldani J.I., Baldani V.L.D. An. Acad. Bras. Cienc.* – 2005. – V.77. – P. 549–579.
4. Никитина В.Е., Пономарева Е.Г., Аленькина С.А. Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями / Под ред. В.В. Игнатова. – М.: Наука, – 2005. – С. 70–97.

УДК 579.22

Аленькина С.А., Федорова А.Г., Никитина В.Е.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ НАТРИЙ-ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ КОМПОНЕНТОВ АСКОРБАТ-ГЛУТАТИОНОВОГО ЦИКЛА В КОРНЯХ ПШЕНИЦЫ В ПРИСУТСТВИИ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ

Засоление почвы или воды важно для сельского хозяйства, поскольку ограничивает распространение высших растений в ряде естественных мест обитания и индуцирует ряд вредных изменений метаболизма. В стрессовых условиях в растениях генерируются активные формы кислорода (АФК). АФК могут вызывать в клетках окислительные повреждения многих веществ, включая липиды мембран, белки, нуклеиновые кислоты и хлорофилл. Ключевую роль в детоксикации пероксида водорода в растительной клетке играет аскорбат-глутатионовый цикл, одними из основных компонентов которого является низкомолекулярный антиоксидант аскорбат [1]. Аскорбат является мощным антиоксидантом, что связано с функционированием одноэлектронных циклических переходов между гидро- и дегидроаскорбатными формами. Восстановленная форма аскорбата способна непосредственно взаимодействовать с АФК, а также участвовать в восстановлении других низкомолекулярных антиоксидантов (α -токоферола, глутатиона) в ферментативных и неферментативных реакциях [2].

Ассоциативные азотфиксирующие бактерии рода *Azospirillum* – *PGPR* (*plant growth-promoting rhizobacteria*) микроорганизмы, стимулирующие рост растений. Одним из механизмов ростстимулирующего эффекта является способность уменьшать влияние стрессоров на растение. К механизмам опосредованного растением биоконтрольного эффекта относится способность индуцировать у растений защитные реакции, направленные на повышение устойчивости [3].

В образовании азотфиксирующих систем наряду с другими факторами участвуют лектины азоспирилл, находящиеся на поверхности клетки. С поверхности двух отличающихся по способу колонизации растений штаммов азоспирилл – *A. brasilense Sp7* и *A. brasilense Sp245* были изолированы лектины, являющиеся гликопротеинами с различными молекулярными массами и углеводной специфичностью [3, 4]. Было показано, что лектины азоспирилл являются полифункциональными молекулами [5].

Целью данной работы была сравнительная оценка способности лектинов *A. brasilense Sp7* и *Sp245* оказывать регулирующее воздействие на содержание аскорбата в корнях проростков пшеницы при натрий-хлоридном засолении.

Определение содержания аскорбата в наших экспериментах показало, что после часового совместного воздействия обоих лектинов с *NaCl* на корни проростков количество этого антиоксиданта значительно увеличивалась по сравнению с контролем, причем уровень эффекта был для лектина штамма *Sp245* значительно выше по сравнению с лектином штамма *Sp7*. Для обоих лектинов при указанной экспозиции максимальный эффект был зафиксирован при концентрации 5 мкг/мл (для *Sp7* повышение составляло 150%, для *Sp245* – 210%).

Вероятной причиной отличающейся функциональной активности лектинов могут быть различия в углеводной специфичности, структуре белков, и как следствие, неодинаковое взаимодействие с поверхностью растительной клетки, что является определяющим фактором для включения последующих этапов.

Результаты настоящей работы свидетельствуют о том, что лектины азоспирилл могут участвовать в адаптации и вызывать индукцию защитных механизмов растений, что в сочетании с ростстимулирующим эффектом бактерий, способствует формированию устойчивости и повышению продуктивности растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Chen Z., Gallie D.R. Plant Physiol.* 2005. V. 138. P.1673–1689.
2. *Foyer C.H., Noctor G. Plant Physiol.* 2011. V. 155. P. 2–18.
3. *Bashan Y., Holguin G., de-Bashan L.E. Can. J. Microbiol.* 2004. V. 50. P. 521–577.
4. Шелудько А.В., Пономарева Е.Г., Варшаломидзе О.Э., Ветчинкина Е.И., Кацы Е.И., Никитина В.Е. Микробиология. - 2009. - Т. 78. - С. 749–756.
5. Никитина В.Е., Пономарева Е.Г., Аленькина С.А. Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями / Под ред. В.В. Игнатова. - М.: Наука, 2005. - С. 70–97.

УДК 633.1:632.51:632.93

Гапонов С.Н.¹, Шутарева Г.И.¹, Жолинский Н.М.¹, Азизов З.М.¹, Захаров В.Н.¹, Попов В.М.¹, Демакина И.И.¹, Суминова Н.Б.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Рассмотрены химические меры борьбы с сорными растениями, фитопатогенами и вредителями на посевах яровой твердой пшеницы сорта Валентина в условиях 2016 года. Применение комплексных мер борьбы привело к резкому снижению вредоносности фитопатогенов, вредителей и сорняков, что позитивно отразилось на урожае культуры.

За последние годы в нашем регионе из-за недостаточного финансирования и потепления климата увеличивается плотность засорения посевов, как однодольными однолетними сорняками, а также вредоносность некоторых фитопатогенов и вредителей [1-10]. В нашей области только от сорных растений мы не добираем до трети урожая с одновременным ухудшением его качества [11-19].

В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с комплексом фитопатогенов, вредителей и сорняков является одной из главных проблем земледелия нашего региона. Совершенствованию химического способа борьбы с вредными организмами посвящены работы многих исследователей [20-29].

Цель наших производственно-демонстрационных опытов – производственное испытание биологической и хозяйственной эффективности комплексного применения препаратов

фирмы Байер на посевах яровой твердой пшеницы.

Использовался протравливатель семян баритон 1,5 л/т, гербицид секатор турбо в дозе 0,08 л/га + пума супер 75 0,9 л/га, фунгицид фалькон 600 мл/га и инсектицид конфидор 50 г/га + децис эксперт 50 г/га.

Эффективность препарата баритона 1,5 л/т против корневых гнилей составила 69,6%. Контроль поражен на 18,6%, т.е. на экспериментальных вариантах пораженность была в 3,3 раза меньше по сравнению с контролем.

В текущем году на яровой твердой пшенице отмечали сильное развитие стеблевой ржавчины достигшей в фазу колошения 62,0%.

Для защиты посевов яровой твердой пшеницы от аэрогенных болезней применяли фунгицид в норме 0,6 л/га (в фазу флаговый лист) в развитие стеблевой ржавчины в этот момент достигало 4,5%. Биологическая эффективность против стеблевой ржавчины составила 91,0%.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах яровой твердой пшеницы показал секатор турбо в дозе 0,08 л/га в баковой смеси с Пумой супер 75 0,9 л/га.

Гибель сорняков от этих доз через месяц после внесения составила 91,7%.

Высокая фитотоксичность испытываемых препаратов оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации яровой твердой пшеницы она уменьшилась при их применении на 94,4%.

Применение инсектицидов обеспечило высокую эффективность по отношению к личинкам и имаго трипсов и клопа-черепашки на уровне 95,1 и 92,8%.

Испытываемые препараты не проявляли фитотоксичность к культуре: не снижали густоты стояния культуры, не вызывали ожогов.

В условиях этого (2016) года проводились разносторонние исследования по оценке вклада соответствующих приемов защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорных растений, болезней и вредителей в общую систему интегрированной защиты.

При испытании комплексного приема защиты посевов яровой твердой пшеницы от комплекса фитопатогенов и других стрессовых факторов урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 7,7 ц/га, фактически (65,0%) (при контроле 11,8 ц/га), из них 1,1 ц/га (14,3%) обеспечивается применением протравливателя, 3,3 ц/га (42,8%) обработкой гербицидом, 2,7 ц/га (35,0%) и фунгицидом, и около 1,6 ц/га (7,8%) с использованием инсектицида.

Параллельно опыту с интегрированной защитой закладывались варианты с индивидуальными приемами защиты с помощью протравливателя, фунгицида, инсектицида по прополотому вручную фону, что позволило вычленить приемы по отдельности и оценить их вклад в общую хозяйственную эффективность интегрированной системы защиты.

Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке, увеличения продуктивной кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен.

При применении изучаемых препаратов в системе комплексной защиты прибавка урожая получается за счет суммарного воздействия всех компонентов системы на показатели структуры.

Комплексное применение препаратов (протравливателя, гербицида, инсектицида) является эффективным приемом защиты посевов яровой твердой пшеницы от сорных растений, болезней и вредителей.

Использование этой системы позволило получить прибавку защищенного урожая зерна – 7,7 ц/га (65,3%). При этом улучшились показатели качества продукции яровой твердой пшеницы: количество белка с 12,2% до 14,4%, клейковины с 24,1% до 29,2%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в

Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.

2. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.

3. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.

4. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.

5. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

6. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Практические рекомендации / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. - 56 с.

7. Калмыков И.С. Агрэкологическое обоснование защиты посевов яровой пшеницы от цикадок (Cicadinea) в условиях нижнего Поволжья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2009.

8. Калмыков И.С., Чекмарева Л.И. Видовое разнообразие цикадок (Homoptera, сем. Cicadellidae) и фенология развития их в посевах зерновых культур в саратовском Поволжье. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2009. № 1. С. 40.

9. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

10. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценологические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.

11. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.

12. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.

13. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.

14. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.

15. Нарушев В.Б., Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С. Влияние прямого посева на плодородие почвы и продуктивность полевых культур в степном Поволжье. Плодородие. 2013. № 5 (74). С. 6-8.

16. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

17. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Ма-териалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной вы-ставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

18. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.
19. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 303-307.
20. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы. В сборнике: Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 236-240.
21. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.
22. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.
23. Чекмарева Л.И., Калмыков И.С., Лихацкая С.Г. Сорная растительность и трофические связи фитофагов и энтомофагов в посевах новых сортов яровой пшеницы / В сборнике: Актуальные проблемы экологии, защиты растений и экологического земледелия Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры экологии. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова; Под редакцией С.И. Калмыкова. 2009. С. 263-267.
24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.
25. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье //Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.
26. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.
27. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.
28. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пылыпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2011.
29. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicandra physalodes* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Гапонов С.Н., Шутарева Г.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Захаров В.Н., Попов В.М., Демакина И.И., Бикембаева А.Г.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ КАЛИБРА НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ САРАТОВСКАЯ ЗОЛОТИСТАЯ

В статье приводятся результаты испытания на посевах яровой твердой пшеницы Саратовская Золотистая современного препарата Калибр в разных нормах расхода 50 – 40 г/га. Использование препаратов способствовало резкому снижению засоренности, что позитивно отразилось на урожайности культур.

Проблема защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорняков вредителей и болезней за последние годы наиболее остро встала во многих регионах России, в том числе и в Саратовской области, где потери урожая от них составляют более 40 процентов с резким ухудшением качества продукции [1-20].

Предыдущие результаты исследований, полученные разными учеными, показывают, что на современном этапе развития сельского хозяйства, использование ХСЗР является высокоэффективным приемом, позволяющим резко снизить вредоносность вредных организмов, а без их применения мы не получаем значительную часть продукции [20-27].

В связи с этим была поставлена задача, разработать эффективные меры борьбы с сорняками на яровой твердой пшенице

В среднем за годы исследований (2013 -2016 гг.) при использовании гербицида Калибр количество растений на экспериментальных вариантах (313-322 шт./м²) было на уровне контроля (307 шт./м²).

Густота растений перед уборкой на варианте с применением Калибра 50 г/га и Калибра 40 г/га превосходила контрольный вариант на 14,-19,0 шт./м², препараты позитивно повлияли на кустистость растений, увеличили высоту растений на 8,8-10,0 см, массу 1000 зерен на 1,3-2,2 г.

В результате внесения Калибра 50/га снижение засоренности через месяц составило: осотом розовым 98,0%, молоканом татарским 90,8%, вьюнком полевым – 86,0%, а щирицей запрокинутой, циклахеной дурнишникомлистной, марью белой, падалицей подсолнечника - 100,0%, снижение общей засоренности - 98,8%.

Гербициды не теряли токсичности в течение всего вегетационного периода. Засоренность посевов культуры сорными растениями при внесении Калибра снизилась к уборке на 94,1%, в том числе осотом розовым на 91,3%, молоканом татарским - на 88,8%, вьюнком полевым - на 83,0%.

Калибр 40г/га в этот срок показал несколько меньшую эффективность против осота розового - 90,3%, вьюнка полевого - 80,3% а всех многолетних сорняков на 87,4%. Общая засоренность снизилась на 93,8%, перед уборкой - на 91,7%.

Высокая фитотоксичность препаратов оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений.

При норме расхода Калибра (50 г/га) вегетативная масса сорняков была меньше на 96,6% по сравнению с контролем. Действие Калибра (40 г/га) на вегетативную массу составило 91,7%.

В результате урожайность пшеницы повысилась на 5,2 ц/га (33,6%) от нормы внесения Калибра 50 г/га и составила 26,1 ц/га (в контроле - 20,8 ц/га).

От Калибра (40г/га) урожайность повысилась на 4,1 ц/га (табл. 1).

Таблица 1 - Видовая чувствительность сорняков к испытываемым препаратам

Вариант и фаза развития культуры	Через месяц после внесения препаратов		
	многолетние	однолетние	всего
	шт./м ²	шт./м ²	шт./м ²
контроль	99,6	101,0	110,0
Калибр 50 г/га	90,0	100,0	98,8
Калибр 40 г/га	87,4	100,0	98,8
перед уборкой			
контроль	9,1	82,0	91,1
Калибр 50 г/га	89,0	98,0	94,1
Калибр 40 г/га	79,0	95,0	91,7

Наиболее высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах яровой пшеницы Саратовская Золотистая показал Калибр дозой 50г/га. Гибель сорняков через месяц после внесения составила 98,0%, в уборку - 94,1%.

Таблица 2 - Влияние гербицидов на снижение массы сорняков (перед уборкой)

Вариант	многолетние	однолетние	всего
	г/м ²	г/м ²	г/м ²
контроль	860,0	510,0	13,70
Калибр 50г/га	13,9	0,0	96,6
Калибр 40г/га	67,7	27,5	91,7

Высокая фитотоксичность препарата оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. Вегетативная масса сорняков была меньше на 96,6% по сравнению с контролем. В результате урожайность яровой пшеницы повысилась на 5,2 ц/га и составила 26,1 ц/га. Прибавка урожая получена за счет более высокой продуктивной кустистости и большей массы 1000 семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов А.С., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. 2013. № 7. С. 38-40.
2. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.
3. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Панасов М.Н., Калинин Ю.А., Денисов К.Е., Шагиев Б.З., Капцов И.Ф. Влияние многолетних трав на плодородие каштановых почв Заволжья // Нива Поволжья. 2008. № 1 (6). С. 4-8.
4. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Эффективность комплексных фитомелиораций в Поволжье. Саратов, 2007.
5. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Четвериков Ф.П., Тарбаев Ю.А. Влияние приемов минимализации обработки почвы и применения гербицидов на продуктивность ячменя в Поволжье // Нива Поволжья. – 2013.-№ 1(26). – С. 7-11.
6. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
7. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
8. Нарушев В.Б., Одинокое Е.В., Косолапов Д.С. Влияние прямого посева на плодородие почвы и продуктивность полевых культур в степном Поволжье. Плодородие. 2013. № 5 (74). С. 6-8.
9. Петров Н.Ю., Калмыкова Е.В., Нарушев В.Б., Хоришко Т.И. Приемы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье // Аграрный научный журнал. 2017. № 4. С. 36-39.
10. Подгорнов Е.В., Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Летучий

- А.В., Линьков А.С., Степанов Д.С., Шагиев Б.З., Даулетов М.А. Проектирование систем земледелия. Саратов, 2016. (Издание 3-е, дополненное и переработанное)
11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.
 12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. - С. 308-313.
 13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.
 14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 636-642.
 15. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.
 16. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.
 17. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.
 18. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Денисов К.Е., Солодовников А.П., Летучий А.В., Шагиев Б.З., Линьков А.С., Полетаев И.С. Земледелие и плодородие почвы. Саратов, 2015.
 19. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.
 20. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Отзывчивость на различные предшественники // Кукуруза и сорго. 1995. № 4. С. 11.
 21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.
 22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.
 23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.
 24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.
 25. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пылыпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марксовского района Саратовской области / Саратов, 2011.
 26. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.
 27. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Дубровин В.В., Младенцев В.Е.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

К БИОЛОГИИ ЗЛАТОГУЗКИ (*EUPROCTIS CHRYSORROEA* L) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. Златогузка (*Euproctis chrysooroea* L) является опасным вредителем многих лиственных насаждений в условиях лесостепи. Однако проблема повреждения насаждений златогузкой и разработка эффективных методов борьбы с ней в условиях лесостепи является мало изученной. Практически отсутствуют данные об особенностях ее биологии в конкретных условиях ее развития. В данной статье отражены результаты исследования по биологии вредителя.

Ключевые слова: биология златогузки, очаги, популяционные показатели, защита насаждений.

Златогузка, относится к весенне-летней фенологической группе насекомых и является опасным вредителем древесных растений произрастающих в лесостепи. Согласно литературным данным, первичные очаги возникали в наиболее сухих и прогреваемых солнцем расстроенных дубравах, состоящих из ранней формы летнего дуба, особенно в порослевых не сомкнувшихся дубовых молодняках, культурах и полезащитных полосах, в степных и приовражных дубовых колках, степных и приовражных зарослях терновника и боярышника, по южным опушкам более сомкнувшихся и полных насаждений (Дубровин В.В. 2016, Воронцов А.И. 1995, Мешкова В.Л.1987, Мозолевская Е.Г.1987, Ильинский А.И. 1965)

Для выявления стациальной приуроченности насекомого был проведен анализ его популяционных показателей (число гнезд на дерево, половой индекс).

Было установлено, что наилучшими условиями для развития златогузки отличались дубравы порослевого происхождения в возрасте 60 лет с незначительной примесью сопутствующих пород, полнотой 0,5, типом леса С₁ – дубравы нагорные низкоствольные IV бонитета, 1 яруса (таблица 1).

Численность вредителя на пробах в среднем составляла $6,1 \pm 1,14$ гнезд на дерево.

Другим участком леса, по степени предпочтения златогузкой, были нагорные низкоствольные дубравы с долей дуба в составе 100 % и единичным присутствием липы, клена, березы. Степень сомкнутости крон составляла 0,4.

Плотность популяции златогузки в этих насаждениях в среднем составляла $8,2 \pm 1,69$ гнезд на дерево. Менее предпочитаемыми для формирования очагов оказались искусственные посадки, состоящие из различных пород с долей дуба в составе 40 %. Полнота посадок 0,7. Численность златогузки здесь была наименьшей $0,2 \pm 0,25$ гнезд.

Приуроченность златогузки к освещенным местам проявляясь при изменении расстояния от опушки. Во всех случаях по мере удаления вглубь насаждения снижалось количество ее гнезд.

Причем в искусственных молодняках дуба на расстоянии до 100 м число гнезд составляло 0,3 шт./дерево, более 100 м – отсутствовало совсем.

Низкими популяционными характеристиками также отличалась 45–летняя нагорная низкоствольная дубрава с долей дуба в составе насаждений 80 % и примесью осины, клена и липы. Полнота древостоя 0,7, бонитет IV, ярус 1, плотность популяции в среднем составляла $1,9 \pm 0,82$.

Половой индекс свидетельствовал о том, что популяция фитофага находилась в фазе подъема численности. Как следует из вышесказанного, златогузка, главным образом, тяготеет к низкополнотным насаждениям, состоящим из дуба черешчатого ранней формы порослевого происхождения с незначительной примесью сопутствующих пород. Данные насаждения можно отнести к насаждениям резервациям златогузки.

Таблица 1 - Характеристика насаждений в очагах златогузки

№ проб	Состав	Возраст (лет)	Средняя		Ярус	Бонитет	Полнота	Тип		Среднее число гнезд на дерево ($\bar{x} \pm S$)	Половой индекс (I)
			Высота (м)	Диаметр (см)				леса	условий местопрорастания		
1	8ДНН +2Лп+Кло+Б	60	14	22	1	IV	0,5	С ₁ Дубрава низкоствольная	КР Д,3	6,1 ± 1,14	0,48
2	4ДНН+3Лп+2Кло+1Б+Ос	65	13	18	1	I	0,6	Дубрава низкоствольная	ЛП С3	3,8 ± 2,01	0,59
4	4ДНН+4Б+2Кло	15	4	6	1	V	0,7	Искусственные посадки	СНРТ Д2	0,2 ± 0,25	0,62
5	10ДНН+Лп	50	8	12	1	V	0,4	С ₁ Дубрава низкоствольная	СНРТ Д2	8,2 ± 1,69	0,50
6	8ДНН 2Лп+Ос+Кло	45	13	16	1	IV	0,7	Дубрава	СН Д2	1,9 ± 0,82	0,68

Условные обозначения: КР - крапивник; ЛП - липняковый; СНРТ- снытьеворазнотравный; СН-снытьевый. Тип почвы: Д3- дубравы влажные; Д2 – дубравы свежие; С- сложные субори свежие.

Таким образом, полученные данные позволяют дополнить сведения по биологии златогузки. Все это указывает на то, что объект исследования лесостепь обладает наиболее оптимальными условиями для развития фитофага. Огромное разнообразие кормовой базы делает изучение наиболее актуальным и необходимым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронцов А.И. Лесная энтомология. – М., 1995. – 351 с.
2. Дубровин В.В. Организация защиты растений от вредных организмов – Саратов, 2017. – 388 с.
3. Мозолевская Е.Г. Универсальный метод прогноза состояния насаждений с нарушенной устойчивостью // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – М.: ВНИИЛМ, 1987. – С. 119–120.
4. Мешкова В.Л. Динамика очагов листогрызущих вредителей леса в восточной части УССР / В.Л. Мешкова, Л.В. Леонтьева // Достижения науки и передового опыта защиты леса от вредителей и болезней: Докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – М.: ВНИИЛМ, 1987. – С. 112–113.
5. Ильинский А.И., Тропин И.В. ред., Надзор, учёт и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. – М., 1965. – 525 с.

УДК 632.52

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Критская Е.Е.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Ленович Д.Р.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

БОРЬБА С МНОГОЛЕТНИМИ СОРНЯКАМИ

В данной статье рассмотрены агротехнические и химические меры борьбы с многолетними сорняками Их использование способствует увеличению урожайности на яровой пшенице на 0,4 -0,5 т/га, на кукурузе – до

2,0 т/га.

Увеличению производства продукции с/х культур препятствуют вредные организмы, в том числе злостные многолетние сорняки, осот розовый и молокан татарский [1-16]. В последние годы из-за ряда причин произошло увеличение засоренности полей как в Левобережье Саратовской области, так и во многих районах Правобережья [17-22]. Так на некоторых полях Перелюбского района в кулигах их численность достигает 200 - 300 шт./м². В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с ним является одной из актуальных проблем земледелия Поволжья.

В нашем институте с целью обоснования рационального использования гербицидов в посевах полевых культур проведены многолетние исследования по изучению порогов вредоносности корнеотпрысковых сорняков - осота розового и молокана татарского. Полученные результаты убедительно свидетельствуют, что они потребляют значительно больше питательных веществ, чем культурные растения. Так, вынос азота, фосфора и калия был ими в 3,0-3,3 раза больше, чем яровой пшеницей. На чистых от сорняков посевах яровой пшеницы сбор зерна составил, 19,0 ц/га, тогда как наличие на учетной площадке только одного растения осота розового снижало урожай на 1,9%, на посевах сорго - на 2,38%, нута - на 2,61%. В посевах кукурузы потери урожая составили 1,75%, от молокана татарского эти показатели были практически на этом уровне. Экономический порог вредоносности осота розового на яровой пшенице составляет - 1,9 шт./м², молокана татарского 2,3шт/м².

Основная часть подземных органов расположена у многолетних сорняков в пахотном слое до глубины 40 см. Значит, для подрезки и дробления главной массы подземных частей этих растений основную обработку лучше было бы проводить на 40—60 см. Вспашкой на 30 см подрезается и дробится на отрезки около 50% подземных органов корнеотпрысковых сорняков. Отросшие отрезки при правильной агротехнике, как правило, не приживаются.

Интенсивность возобновления от корней из подпахотного горизонта зависит от глубины основной обработки. Чем глубже вспашка, тем позже выходят на поверхность отпрыски сорняка, образовавшиеся на корнях в подпахотном слое.

На обрабатываемых землях, выходящих из-под рано убираемых культур, необходимо не допустить фотосинтеза осенью и раздробить его значительную часть подземных органов корнеотпрысковых. Это возможно с помощью одной из следующих трех систем основной обработки почвы: 1) двукратного лущения стерни с последующей глубокой вспашкой зяби; 2) однократного лущения, глубокой зяблевой вспашки и, если сорняки отрастут, осенней поверхностной обработки; 3) ранней глубокой вспашкой зяби, при необходимости дополняемой поверхностными обработками для подрезания появляющихся сорных растений.

Сочетание химических способов уничтожения сорняков на фоне региональных систем обработки почвы обеспечивает значительное уменьшение затрат по уходу за посевами, снижение засоренности полей и повышение урожая культур [10-15]. Многолетние сорняки опрыскивают весной в фазе начала стеблевания. Чем короче и моложе корни, тем глубже в них проникают гербициды.

Для более полного уничтожения сорняков их опрыскивают в осенний период. Имеющиеся в это время розетки гербицидами уничтожаются медленно, но зато химикаты проникают через них в подземные части на большую глубину, вызывая их отмирание. Для этих целей используют Дианат - 0,6 л/га, Серто плюс - 0,2 л/га, Лонтрел - 0,5 л/га, Балерина - 0,5 л/га, Элант премиум - 0,8 л/га, Элант - 0,9 л/га, Фенизан - 0,2 л/га, Магнум - 0,01 кг/га, Метурон - 0,01 кг/га, Гранстар про - 0,025 кг/га и др. Такой комплекс агротехнических и химических методов способствует резкому снижению засоренности и значительно повышает урожай сельскохозяйственных культур.

Применение Серто плюс 0,2 л/га в посевах яровых пшениц способствовало снижению засоренности многолетними сорняками 92,0 - 97,0%, а всех сорных растений на 99,0%, что способствовало повышению урожайности на 0,3 - 0,6 т/га. На овсе сорта Скакун применение баковой смеси Метурона и Гринери (6 г/га +3г/га) было также достаточно эффективным. Гибель многолетников составила 92,0%, а всех сорняков - 95,7%. На этих

вариантах урожайность получена 2,42 т/га, что на 0,45 т/га выше контроля.

На кукурузе при использовании Стеллара 1,3 л/га снижение засоренности было на уровне 92,2%, многолетниками – 89,0%, что способствовало получению 1,29 т/га прибавки урожая; Римуса 0,03 кг/га + Лонтрела 0,15 л/га гибель сорных растений составила 96,8%, в том числе многолетников 88,3%, что позитивно отразилось на урожайности культуры. В результате на этих участках была получена урожайность кукурузы 4,90 т/га, это более чем в 2 раза выше, чем в контроле (2,10 т/га).

Данные опытов позволяют сделать вывод, что в борьбе с многолетниками на фоне зональной агротехники наиболее высокая биологическая эффективность достигается при использовании Лонтрела 0,5 л/га, Дианата 0,6 л/га, Серто плюс 0,2 л/га, Эланта премиум 0,8 л/га, Фенизана 0,2 л/га, Магнума 0,01 кг/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьурова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьурова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьурова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьурова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

5. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

6. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

7. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

8. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

9. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Горшенин Д.В., Мажаев Н.И. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье. // Аграрный научный журнал. – 2012. – № 10. – С. 59–61.

10. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.
11. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микроразнообразиях Саратовской области. Саратов, 2015.
13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.
14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.
15. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.
16. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.
17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье / В сборнике: Вавиловские чтения -2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.
18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.
19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.
20. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.
21. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.
22. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

**Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Ленович Д.Р.²,
Стрижков Н.И.³**

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В данной статье приведены результаты опытов применения на мягкой яровой пшенице современных препаратов. Их использование является высокоэффективным способом борьбы с сорными растениями, которые позволяют повысить урожайность возделываемой культуры.

Почвенно-климатические условия Поволжья позволяют ежегодно получать высокие валовые сборы зерна. Однако обеспечение таких урожаев сдерживается не только недостатком влаги, но и низкой стабильностью фитосанитарного состояния посевов (вспышки массового размножения вредителей, эпифитотии болезней, широкое распространение сорных растений) [1-15].

Ежегодно в Поволжье только по причине засоренности не добирается до трети урожая зерновых, а кукурузы и нута в отдельные годы до 90%. Это связано со многими причинами, в первую очередь с поверхностными обработками почвы, из-за невыполнения многих технических приемов, неправильным и недостаточным применением химических средств защиты растений, а также изменениями климата [16-19].

Научными работами доказано, что наиболее эффективно задача борьбы с вредными организмами достигается за счет применения современных высокоэффективных препаратов на фоне зональной агротехники [20-23].

Все это выдвинуло проблему защиты посевов полевых культур в число первостепенных, от решения которой непосредственно зависит уровень производства сельскохозяйственной продукции.

Цель нашей работы – разработать элементы технологии борьбы с вредными объектами в посевах яровой мягкой пшеницы.

Для решения поставленных задач в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов) в 2014-2016 гг. были заложены полевые опыты, включающие варианты исследований с комплексом применения гербицидов.

В ходе проведения исследований (2014-2016 гг.) было установлено следующее: количество и биомасса сорных растений изменялись по годам и зависели от сложившихся погодных условий в период вегетации. Перед обработкой в фазу кущения уровень засоренности, например, в 2014 г. составил 376 шт/м², в 2015 г. - 327 шт/м², а в 2016 г. - 183 шт/м².

Такая ситуация складывалась в связи с тем, что яровая пшеница в первоначальный период своего развития обладает медленным ростом и слабой кустистостью, что не позволяет культуре конкурировать с сорняками.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах яровой мягкой пшеницы показал Дротик в дозе 0,8 л/га в баковой смеси с Овсюген Экспресс 0,6 л/га. Гибель сорняков от этих доз через месяц после внесения составила 92,9% (табл. 1). Сильное токсическое действие эта баковая смесь оказала как на двудольные, так и злаковые сорняки, так снижение засоренности многолетними двудольными составило 88,9%, однолетними двудольными – 92,8%, однолетними однодольными - 93,3%. Эта комбинация препаратов была высокоэффективна в течение всего вегетационного

периода.

Таблица 1 - Влияние гербицидов на снижение численности сорняков к испытываемым препаратам на посевах яровой мягкой пшеницы сорта Саратовская 73 (в среднем за 2014-2016 гг.)

Варианты опыта	Название сорняков	Численность сорняков, шт/м ²	Биологическая эффективность, %
Контроль	многолетние двудольные	6,3	
	однолетние двудольные	194,7	
	однолетние однодольные	94,0	
	Всего	295,0	
Дротик ккр 0,8 л/га + Овсюген экспресс 0,6л/га	многолетние двудольные	0,7	88,9
	однолетние двудольные	14,0	92,8
	однолетние однодольные	6,3	93,3
	Всего	21,0	92,9

В уборку гибель сорняков на этом варианте составила 91,7%, в т.ч. против многолетних двудольных 85,0%, однолетних двудольных 91,7%, однолетних злаковых 92,1% .

Наблюдения за фитосанитарной обстановкой опытных участков в течение вегетации позволило объяснить природу формирования прибавки урожайности культуры от примененных средств защиты.

Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке увеличение продуктивности кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 семян.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

5. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

6. Бурахта С.Н., Одинокоев В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П.,

Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

7. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

8. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

9. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК. Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

10. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

11. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

12. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

13. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015.

14. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

15. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

16. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

21. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 632.52

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Критская Е.Е.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Ленович Д.Р.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ

В данной статье освещается борьба с сорными растениями на посевах подсолнечника с помощью современных препаратов. Их применение снижает засоренность и позитивно отражается на урожайности.

Главной масличной культурой в Поволжье является подсолнечник, но он не обладает высокой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям.

Проблема засоренности полей в последние годы из-за недостаточного финансирования, потепления климата и других причин приобрела особое значение [1-5], только из-за засоренности наша область теряет до 30% урожая, при этом ухудшается его качество [6-15].

Исследования, проведенные в НИИСХ Юго-Востока, убедительно показывают, что снижение урожая пропашных культур только от злаковых (однодольных) сорняков в благоприятные по увлажнению годы при отсутствии мер борьбы с ними составляет на подсолнечнике 70-80%, на кукурузе 90% , а в отдельные годы на ее посевах он не формируется вообще [17].

Следовательно, разработка эффективных мер борьбы с сорняками является актуальной проблемой в нашем регионе. Результаты исследований, полученные в разных опытах, показывают, что наилучшие показатели в подавлении вредных объектов в т.ч. и сорной растительности достигается при применении высокоэффективных препаратов на фоне зональной агротехники [18-23].

Цель исследований: оценка в опыте биологической и хозяйственной эффективности различных норм и способов применения гербицида Гоал.

Таблица 1 - Схема опыта

Варианты опыта	Норма расхода препарата, л, кг/га	Время обработки
Контроль	Без обработки	-
Гоал	0,6	довсходовое
Гоал	0,9	довсходовое
Галиган	0,5	по вегетации, 2 листа
Галиган	0,8	по вегетации, 2 листа

Испытываемые препараты в годы исследований не снижали густоту стояния растений на 1 м². На вариантах с применением гербицидов количество растений было на уровне контроля – 5,9 шт./м². Остальные показатели: диаметр шляпки, вес 1000 семян и натура семян были выше на экспериментальных вариантах, чем на контроле. После применения Гоала 0,5 и 0,8

л/га в фазу 2 настоящих листьев сразу после внесения, растения подсолнечника испытали стресс – кончики листьев были обожжены, а само растение имело несколько угнетенный вид. Через 2- 3 недели эти симптомы исчезли.

Таблица 2 - Влияние гербицидов на урожайность

Варианты	Норма расхода препаратов, л, кг/га	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га	Диаметр шляпки, см	Вес 1000 семян г	Натура, г
Контроль	Без обработки	18,0	-	16,0	34,0	349
Гоал	0,6	22,0	4,0	20,0	46,0	390
Гоал	0,9	23,5	5,5	21,0	48,0	398
Гоал	0,5	22,0	4,0	20,0	46,0	390
Гоал	0,8	21,6	3,6	20,0	44,9	377

НСР₀₅

1,3

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах подсолнечника показал препарат внесенный, как в досходовый период (0,6-0,9 л/га), так и в фазу 2-х настоящих листьев с нормами расхода 0,5 л/га и 0,8 л/га. Гибель сорняков от их применения составила 95,3% от 0,6 л/га и 100% от 0,9 л/га. Засоренность посевов подсолнечника при использовании этих норм расхода снизилась к уборке на 93,0 и 94,9% соответственно. Эффективность норм Гоала 0,5 л/га и 0,8 л/га, внесенного в фазу 2-х листьев была несколько выше при первом учете 95,7 и 97,4%, а перед уборкой 90,5 и 96,3%.

При норме расхода Гоала 0,6 л/га и 0,9 л/га при довсходовом внесении вегетативная масса сорняков была меньше на 90,4 и 93,0% по сравнению с контролем. Действие Гоала 0,5л/га и 0,8 л/га на биомассу сорняков оказалось почти равноценным предыдущим вариантам и составило 92,9 и 95,1%.

Резкое снижение засоренности вследствие применения гербицидов обеспечило высокие прибавки урожая подсолнечника. Высокие прибавки получены от Гоала, внесенного в досходовый период при норме внесения 0,9 л/га - 4,0 ц/га. Такая же прибавка получена от Гоала 0,5 л/га, внесенного в фазу 2-х листьев. Наименьшие прибавки получены от применения Гоала, внесенного в фазу 2-х листьев, а максимальная прибавка получена от Гоала, внесенного в досходовый период дозой 0,9 л/га – 5,5 ц/га. Это связано с тем, что Гоал, внесенный дозой 0,8 л/га в фазу 2-х листьев несколько угнетал культуру. Урожайность в контроле составила 18,0 ц/га – 3,6ц/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых

культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

5. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

6. Бурхта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

7. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

8. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

9. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.

10. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаяев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

11. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

14. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

15. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015.

16. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

17. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье / В сборнике: Вавиловские чтения -2015. Сборник статей

международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

21. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 632.51

Дудкин И.В.¹, Николайченко Н.В.², Лиховцева Е.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Стрижков Н.И.³

¹ФГБНУ «Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии», г. Курск, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ НА ПОСЕВАХ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Приведены результаты опытов с использованием гербицидов в посевах суданской травы. Показано, что применение гербицида Балерина снижает количество сорняков более 92,2% по отношению к контролю. Гербицид Гербитокс – 1,0 л/га - 88,4%. За годы исследований пик урожайности семян суданской травы получен при применении гербицида Балерина в дозе 0,5 л/га - 1,21 т/га, а Гербитокса (1,16 т/га) от дозы 1,2 л/га.

Важнейшим звеном создания устойчивой кормовой базы на богарных землях Поволжья является обязательное возделывание засухоустойчивых сорговых культур. Наиболее перспективной из них считается суданская трава – *S.sudanense* (Riper) Stapf. В засушливых погодных условиях она обеспечивает стабильную урожайность по сравнению с традиционными кормовыми культурами, способна быстро отрастать после скашивания и может быть использована на силос, сенаж, травяную муку и зеленую массу. Однако, несмотря на эти преимущества, площади посева суданской травы к настоящему времени незначительны, и урожайность ее в Саратовской области остается низкой. Основная причина - отсутствие зональных технологий ее возделывания в богарных условиях. Все агротехнические мероприятия должны быть направлены на создание благоприятных

условий для роста и развития возделываемых культур, начиная от ранних фаз вегетации (фаза кущения) и на протяжении всего вегетационного периода. В первую очередь к ним относится борьба с вредными организмами в посевах [1-9]. Несоблюдение данного требования приводит к резкому снижению урожайности [10-17]. В связи с этим разработка химических мер борьбы с сорняками на посевах суданской травы - одна из актуальных проблем, возникающих при возделывании этой культуры.

Цель данной работы - изучение эффективности применения различных доз внесения послевсходовых гербицидов Балерина и Гербитокс.

В 2012 и 2013 гг. при посеве суданской травы по предшественнику озимая пшеница обеспеченность продуктивной влагой, как в посевном слое, так и в более глубоких слоях почвы была достаточной для формирования полноценного урожая семян. В острозасушливом 2011 г. запасы влаги в почве и количество осадков были низкими, что отрицательно сказалось на урожайности семян суданской травы сорта Зональская 6.

Комплекс технологических приемов, характерный для нашей зоны и включающий в себя классические севообороты, основную обработку почвы (пожнивное лушение с последующей вспашкой или рыхлением), не обеспечивает должного очищения посевов сельскохозяйственных культур от сорной растительности до экономически безопасного уровня. По данным ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», этот комплекс приемов способен лишь удерживать засоренность посевов на исходном уровне. Для достижения значимых результатов в подавлении сорной флоры механические обработки следует дополнить современными гербицидами в оптимальных дозах, высокоэффективных и безопасных с экологической точки зрения [18-23]. Сравнивая результаты, полученные при применении наименьших доз гербицидов: Гербитокс (0,7 л/га) и Балерина (0,3 л/га) на посевах суданской травы, отмечали, что последний более эффективен (табл. 1). Балерина подавляла как корнеотпрысковые сорняки (бодяк полевой, вьюнок полевой), так и однолетние (щирицу запрокинутую, марь белую, горчицу полевую). От Балерины погибало 75,9 % сорняков, от Гербитокса - 61,6 %. Увеличение дозы препаратов повышало их биологическую эффективность. Масса сорняков от применения Балерины в дозе 0,4 л/га снизилась в 7,9 раза, а от максимальной дозы Гербитокса (1,2 л/га) в 6,1 раза, составив соответственно 114,9 и 149,0 г/га.

Таблица 1 - Влияние гербицидов на засоренность посевов суданской травы (2011 - 2013гг.)

Сорные растения	Контроль(без гербицида)	Гербицид					
		Гербитокс			Балерина		
		доза, л/га					
		0,7	1,0	1,2	0,3	0,4	0,5
Всего сорняков, шт./м ² , в т.ч.	122,5	47,0	27,5	14,2	29,5	14,0	9,5
однолетние:	115,0	42,9	24,2	10,6	27,1	12,5	8,2
щирица запрокинутая	37,0	11,7	3,9	2,0	12,0	4,7	2,9

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
марь белая	53,0	26,0	17,0	7,0	9,0	3,0	2,1
горчица полевая	4,0	1,1	0,4	0,4	0,6	0,3	0,2
пикульник красивый Зябра	11,0	4,1	2,9	2,2	5,5	4,5	3,0
многолетние:	7,5	4,1	3,3	2,6	2,4	1,5	1,3
бодяк полевой	5,5	2,9	2,3	1,8	1,4	0,9	0,7
вьюнок полевой	2,0	1,2	1,0	0,8	1,0	0,6	0,6
Биологическая эффективность по численности сорняков, %							
Всего сорняков, в т.ч.		61,6	77,5	88,4	75,9	88,6	92,2
однолетних		62,7	79,0	91,8	76,4	89,1	92,9
многолетних		45,3	56,0	65,3	68,0	80,0	82,7
Масса сорняков, г/м ²	911,7	374,1	216,7	149,0	242,3	114,9	83,0
Биологическая эффективность по массе сорняков, %							
Масса сорняков (всего)		59,0	76,3	83,7	73,4	87,4	90,0

В подавлении сорной растительности в посевах суданской травы лучшие экономические показатели получены у гербицида Балерина при дозе 0,4 л/га. Стоимость 1 т семян суданской травы составляет 15 000 руб. При этом 1 л Балерины - 755,2 руб, а Гербитокса - 336,3 руб. Общая стоимость гербицидов с их внесением (120 руб./га) составляет соответственно 483,3 руб. и 875,2 руб.

Наиболее высокий урожай в среднем за годы исследований по сравнению с контролем был получен при внесении гербицида Балерина.

Применение этого гербицида в дозе 0,4 л /га дало прибавку урожая в 0,31 т/га. Повышение дозы гербицида до 0,5 л/га способствовало увеличению урожайности семян суданской травы.

Максимальную урожайность в среднем за три года (1,21 т/га) отмечали при применении Балерины в дозе 0,5 л/га (табл. 3).

Таким образом, внесение гербицида Балерина снижало количество сорняков, что способствовало повышению урожайности семян суданской травы.

Таблица 2 - Эффективность применения гербицидов на посевах суданской травы сорта Зональская 6

Наименование гербицида	Доза внесения, гербицида, л/га	Урожайность семян, т/га					
		2011г	2012г	2013г	Среднее за 2011-2013гг.	прибавка	
						т/га	%
Контроль (без гербицида)	0,0	0,58	0,88	1,15	0,87	-	-
Гербитокс	0,7	0,71	1,02	1,29	1,01	0,14	16,1
	1,0	0,82	1,11	1,40	1,11	0,24	27,6
	1,2	0,88	1,13	1,47	1,16	0,29	33,3
Балерина	0,3	0,76	1,06	1,37	1,06	0,19	21,8
	0,4	0,86	1,18	1,51	1,18	0,31	35,6
	0,5	0,89	1,18	1,57	1,21	0,34	39,1
НСР ₀₅		0,05					

Наиболее высокую биологическую эффективность отмечали при применении гербицида Балерина (92,2 %), несколько меньшую при использовании Гербитокса (88,4 %) по сравнению с контролем.

В среднем за три года максимальная урожайность семян суданской травы была получена при внесении гербицида Балерина в дозе 0,5 л/га - 1,21 т/га, при внесении Гербитокса в дозе 1,2 л/га - 1,16 т/га, что соответственно на 0,34 т/га (39,1 %) и 0,29 т/га (33,3 %) больше по сравнению с контролем.

Самыми высокими экономическими показателями отличался вариант, на котором использовали гербицид Балерина в дозе 0,4 л/га. Здесь была получена значительная прибавка урожая - 0,31 т/га, что всего на 0,03 т/га ниже, чем при применении дозы 0,5 л/га.

Но затраты на гербицид были также ниже. В результате чистый доход при использовании этой дозы (0,4 л/га) составил 2440 руб., а рентабельность 370 %. В связи с высокой стоимостью гербитокса в расчете на 1 га чистый доход снизился и составил на варианте с дозой 1,2 л/га 2069 руб./га, а уровень рентабельности 249 %, что почти в 1,5 раза ниже лучшего варианта с применением гербицида балерина в дозе 0,4 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного

деятели науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

5. Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы в Саратовском Заволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 1. С. 15.

6. Бурхта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

7. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

8. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Нарушев В.Б., Мягкова Е.Г. Агротехнология возделывания перца сладкого в зоне светло-каштановых почв Прикаспия при орошении // Аграрный научный журнал. 2017. № 6. С. 15-19.

9. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.

10. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

11. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаяев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л. Воротникова. 2012. С. 42-43.

12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В. и др. / Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Саратов, 2016. 50 с.

14. Субботин А.Г., Нарушев В.Б., Морозов Е.В., Беляева А.А., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры. Саратов, 2015.

15. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

16. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

17. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения - 2015. Международная научно-практическая конференция, посвященная 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

21. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 632.51

Еськов Н.И.¹, Нарушев В.Б.¹, Критская Е.Е.¹, Даулетов М.А.¹, Шагиев Б.З.¹, Ленович Д.Р.¹, Стрижков Н.И.², Бикембаева А.Г.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ НА КУЛЬТУРУ ОВСА

В статье приведены результаты аллелопатического влияния различных сорных растений на семена овса, а также экономические пороги вредоносности, целесообразности применения препаратов на посевах культуры, в оптимальные сроки и дозы их внесения.

Защита возделываемых культур от вредных объектов относится к наиболее значимым проблемам земледелия. В результате многих причин, в том числе потепление климата,

поверхностных обработок, невыполнение многих технологических приемов и т.д., эта проблема приобретает серьезное значение [1-17]. Результаты многих опытов показывают, что для эффективного использования средств борьбы с вредными организмами необходимо изучить их конкурентоспособность по отношению к вредителям, болезням и сорнякам [18-24].

Для изучения степени влияния выделений из корней и надземной массы сорных растений были заложены лабораторные опыты, которые показали, что сорные растения выделяют токсические вещества подавляющие прорастание и всхожесть семян овса. Наиболее сильное угнетающее влияние оказывает горчак розовый, осот розовый, молочай лозный, а выделения корней вьюнка полевого, молочана татарского и куриного проса не оказывают отрицательного влияния на всхожесть культуры.

Гречиха татарская наоборот стимулировала появление проростков, как выделениями корней, так и надземной массы.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о том, что многие сорные растения выделяют аллелохимикаты, которые подавляют прорастание и развитие культуры, что в дальнейшем негативно сказывается на ее урожайности.

Результаты наших опытов показывают, что при засорении овса многолетними сорными растениями экономический порог вредности составляет 2,3 шт./м² при массе 58,6 г/м² (табл. 1), а экономический порог целесообразности использования гербицидов при 4,0 шт./м² и 87,8 г/м². При двудольном однолетним типе засоренности ЭПВ отмечается при 4,6 шт./м² при массе 35,0 г/м², а экономически выгодно вести с ними борьбу при 6,9 шт./м² и весом 52,4 г/м². При засорении посевов злаковыми сорняками необходимо проводить защитные мероприятия, если численность сорняков составляет больше 17,2 шт./м² и вес 57,1 г/м², а выгодно применять гербициды при 27,2 шт./м² и весом 94,8 г/м². А для всех однолетних сорных растений ЭПВ 10,9 шт./м² и масса 46,1 г/м², а экономический порог целесообразности внесения препаратов при 17,0 шт./м² и 94,8 г/м².

Таблица 1 - Экономические пороги вредности сорных растений на посевах овса (в среднем за 2010 – 2012 гг.)

Культура	Сорные растения	
	Биологическая группа	ЭПВ шт./м ²
Овес	однолетние	10,9
	многолетние	2,3

Сорняки в посевах овса выносят из почвы много питательных веществ. Осот на формирование 0,1 т сухого вещества в нашей области потреблял азота 2,24 кг, фосфора 0,53 кг, калия 2,00 кг; вьюнок полевой - 2,01, 0,594, 2,19 соответственно; молочан татарский - азота 1,70 кг, фосфора 0,548 кг, калия 2,04 кг; лозный молочай - 2,02, 0,444, 1,41; циклахена дурнишниковидная - 2,65, 1,065, 2,73; виды щирицы - 2,54, 0,481, 2,81; виды щетинников - азота 0,80 кг, фосфора 0,466 кг, калия 2,01 кг; куриное просо - 0,82, 0,37, 1,60; овсюг - 0,55, 0,169, 2,34; а овес выносит азота - 1,78 кг, фосфора - 0,97 кг, калия - 0,69 кг.

Изучение взаимодействия между сорняками и культурой и полученные данные имеют большое теоретическое и практическое значение. Они позволяют реально оценить характер борьбы между ними и выявляют наиболее конкурентоспособные и особенно вредные виды сорняков. Таким образом, установленные пороги вредности сорной растительности в посевах овса позволит определить меры борьбы с сорняком и их целесообразность.

Наиболее высокую биологическую эффективность и наименьшее негативное влияние на культуру оказывает препарат при использовании в фазу кущения. Кроме этого срока, в наших условиях достаточно эффективно использование метурона в норме 0,007 кг/га от фазы двух листьев до выхода в трубку – второго междоузлия, то есть это позволяет значительно увеличить период его эффективного применения, что очень важно для сельхозпроизводителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
4. Ганькин А.В., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Шестеркин Г.И. Влияние многолетних трав на агрохимические свойства почвы и урожайность последующих культур // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2005. № 2. С. 5-6.
5. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
6. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
7. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
8. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
9. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.
10. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
11. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мажаев Н.И., Желмуханов Т.А. Изучение приемов возделывания сафлора в Саратовской области / В сборнике: Научное обеспечение АПК Материалы научно-практических конференций 3 специализированной агропромышленной выставки "САРАТОВ-АГРО 2012". Под редакцией И.Л.

Воротникова. 2012. С. 42-43.

12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В. и др. / Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Саратов, 2016. 50 с.

14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

15. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

16. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

18. Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского правобережья // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 36-40.

19. Штундюк Д.А., Нарушев В.Б., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Курасова Л.Г., Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Петрова Н.М. Защита посевов нута от сорных растений / В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2016. С. 91-93.

20. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Кукуруза в Саратовской области. Саратов, 1996. 152 с.

21. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

24. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicandra Physalodes* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Заиков Г.Е.¹, Вайсфельд Л.И.¹, Боме Н.А.²

¹Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН, г. Москва, Россия

²Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО САДОВОДСТВА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ (представленные в книге «*Temperate horticulture for sustainable development and environment. Ecological aspects*»)

Настоящая книга публикуется на английском языке в серии коллективных монографий, курируемых Институтом биохимической физики им. Н. М. Эмануэля Российской Академии Наук, в издательстве *Apple Academic Press*, входящего в международный издательский дом *CRC Press Taylor and Francis Group*. Эти книги издаются в США и Канаде, индексируются в базе данных *Google Scholar*, передаются в библиотеку Конгресса США, в библиотеки Канады, распространяются по научным библиотекам большинства стран мира. Некоторые статьи из сборников цитируются в базах данных *Scopus*, *WOS* и других.

Предлагаемый том подготовлен в год 130-летия основателя биологической и селекционно-генетической науки в СССР Николая Ивановича Вавилова (1987–1943), почитаемого мировой общественностью не только как великого учёного, но и как жертву сталинского режима.

Книгу предваряет Посвящение (*Dedication*) [1], в котором её редакторы отмечают, что вся их деятельность в науке формировалась под влиянием личности Николая Ивановича Вавилова через их учителей: Иосифа Абрамовича Рапопорта, Сергея Михайловича Гершензона, Петра Константиновича Шкварникова, Александры Алексеевны Прокофьевой-Бельговской, Владимира Павловича Эфроимсона, Льва Николаевича Делоне, Юрия Петровича Мирюты, Юрия Ивановича Полянского и других немногих переживших то страшное время ученых, кто сохранил честь и научную добросовестность в «мясорубке» сталинских репрессий.

Растительный мир планеты насчитывает более 300 тыс. видов растений. Из них более 1200 ботанических видов используется в качестве овощных и более 1000 видов используется в качестве плодовых и ягодных растений, принадлежащих к 78 (овощные) и 40 (плодовые и ягодные) различным семействам. В постсоветских странах традиционно выращивают не более 60 овощных и 25 видов плодовых и ягодных культур, хотя в Государственных реестрах сортов растений, рекомендованных для внедрения в отдельных государствах, их уже насчитывается вдвое больше [2, 3]. Вместе с тем, природный потенциал многих, особенно южных и юго-западных регионов восточноевропейских государств, вполне благоприятен для производства садоводческой продукции значительно более широкого ассортимента и в достаточном количестве не только для полного импортозамещения и обеспечения внутренних потребностей, но и для развития собственных экспортных возможностей [2, 4].

Глобальные тенденции на мировом рынке садоводческой продукции характеризуются стабильным ростом неудовлетворенного спроса на разнообразную экологически чистую плодоовощную продукцию, который сформировался в результате увеличения потребления овощей, плодов и ягод, прежде всего в государствах Европейского Союза, Северной Америки, Японии и некоторых других развитых странах северного полушария с высоким уровнем доходов населения. В последние годы в этих государствах произошли существенные изменения в структуре питания в пользу плодов и ягод. Ныне плоды и ягоды все чаще вводятся не только в когда-то традиционно овощные салаты, а также добавляются в первые блюда, мясные и рыбные блюда и используются при выпечке не только пирожных и сдобы, но и ржаного хлеба. Поэтому государства Европейского Союза, Северной Америки и Японии, несмотря на большие объемы собственного производства, принадлежат к крупнейшим в мире импортерам овощей, плодов и ягод [2, 3].

Указанные соображения дают основания признать тематику представленных в рецензируемой монографии исследований чрезвычайно актуальной.

В коллективной монографии «*Temperate horticulture for sustainable development and environment. Ecological aspects*» собраны статьи крупных современных ученых, представляющих ведущие научные учреждения восточноевропейских стран в отрасли садоводства, генетической науки и селекционной практики. Авторы исследуют обширное биотическое разнообразие в области садоводства с целью устойчивого развития производства в современных почвенно-климатических условиях, включая антропогенное давление на почву, состав воздушной среды, загрязнение атмосферы и почвы, в том числе вредными для живых организмов химическими веществами. Обобщив результаты своих исследований с данными мирового опыта авторы монографии предлагают новые технологии для широкого круга садовых растений, в том числе овощных (картофель и огурцы), плодово-ягодных (яблоня и ягодные культуры) и орехоплодных культур, а также цветочно-декоративных растений, в том числе для внутреннего озеленения офисных помещений и вестибюлей отелей и обустройства зимнего сада.

В первой части (4 статьи) представлены инновации по выращиванию овощных культур: картофеля в различных почвенно-климатических условиях России (Г.Е. Мёрзлая, Р.А. Афанасьев, М.О. Смирнов, ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова - ВНИИА); новый, ускоренный, метод размножения мини-клубней картофеля (О. С. Хутинаев, В.В. Анисимов, Н.Е. Шабанов, ВНИИ картофелеводства им. А.Г. Лорха); «снежная технология», для обработки клубней картофеля перед высадкой в поле (С. А. Бекузарова, З.А. Болиева и С.С. Басиев, Горский Государственный аграрный университет), метод выращивания рассады огурцов с применением древесных отходов (Г.Е. Мёрзлая, С.А. Бекузарова, Р. А. Афанасьев, М. О. Смирнов, ВНИИА) [5].

Во второй части (3 статьи) изложены результаты изучения биологии, биохимии и полезных свойств культурных и дикорастущих ягод арктических регионов, произрастающих на болотах севера Западной Сибири (коллектив Всероссийского научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова: Т.Л. Егошина, Ю.В. Гудовских, Т.В. Капустина, Е.А. Лугинина) [6].

В третьей части (3 статьи) рассматриваются проблемы селекции и биохимии цветочно-декоративных растений. Обсуждаются перспективные растения для интерьеров и экологически чистые технологии их защиты от неблагоприятных факторов выращивания в зимних садах. Авторы А.И. Опалко (Национальный дендрологический парк (НДП) «Софиевка» Национальной академии наук (НАН) Украины), С.А. Бекузарова (Горский Государственный Аграрный Университет), Л.И. Вайсфельд и А.Е. Бураков (Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН, Ф.А. Татаринев (Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова) [7]. Предложен оригинальный метод оценки солеустойчивости цветочных растений (коллектив Тюменского государственного университета: Н.А. Боме, М.В. Семенова, К.П. Королёв, Н.Ф. Бисерова, А.Я. Боме), современными методами оценена антиоксидантная активность видов *Aloe*. Авторы Н.Н. Сажина (ИБХФ РАН), П.В. Лапшин, Н.В. Загоскина (Институт физиологии растений имени А. К. Тимирязева РАН) [8].

Четвертая часть (5 статей) посвящена выращиванию и селекции плодовых растений, в том числе нетрадиционных для восточноевропейских государств: авторы М.О. Бублик, Л.О. Барабаш, Л.А. Фризюк, Л.Д. Бисерова (Институт садоводства Национальная академия аграрных наук Украины) анализируют особенности технологий выращивания сортов яблони в разных регионах Украины; статья И.С. Косенко, А.И. Опалко, А.А. Балабак, О.А. Опалко (НДП «Софиевка» НАН Украины) и А.В. Балабак (Уманский национальный университет садоводства) посвящена ускорению селекции фундука, что позволило авторам публикации создать несколько новых сортов с повышенной по сравнению с турецкими и азербайджанскими сортами зимостойкостью и засухоустойчивостью, а также отсутствием периодичности плодоношения; Ж.Х. Бакуев (Северо-Кавказский институт горного и

предгорного садоводства) представил обзор своих многолетних исследований продуктивности яблоневых садов в условиях Предгорий Северного Кавказа; в статье В.Н. Меженского (Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины) дан подробный обзор нетрадиционных для промышленного садоводства плодовых растений, выращиваемых в Украине. В работе Т.В. Жидехиной (Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина РАН) представлены материалы изучения экологической пластичности и продуктивности большого числа созданных Центром сортов чёрной смородины в нестабильных условиях черноземной зоны России.

Сборник сформирован и отредактирован Л. И. Вайсфельд (ИБХФ РАН, Москва), А. И. Опалко (НДП «Софиевка», Умань), С. А. Бекузаровой Горский ГАУ, Владикавказ). Книга снабжена служебными материалами: цветными иллюстрациями на вкладках, списком сокращений, списком терминов, обширным словником (глоссарием) и указателем имен.

Собранные в этом томе статьи будут полезны для научного сообщества, в том числе для экологов, генетиков и селекционеров, садоводов-практиков, заинтересованных в использовании науки для промышленного производства плодов, овощей и цветов, а также для начинающих ученых — аспирантов и студентов, желающих прожить свою жизнь в науке и практикующих изучение научного материала в англо-язычной литературе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Opalko A.I., Bekuzarova S.A., Weisfeld L.I. Dedication // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – P. V–VIII.*

2. *Opalko A.I., Weisfeld L.I. Preface // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – P. XXIII–XXVIII.*

3. *Opalko A.I., Opalko O.A. Anthro-Adaptability of Plants as a Basis Component of a New Wave of the «Green Revolution» // Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities [Eds Larissa I. Weisfeld, Anatoly Iv. Opalko, Nina An. Bome et al.]. Apple Academic Press. – 2015. – Part 1: The Optimization of Interaction of Anthropogenic Changes in Natural Environment: Global Warming and Biological Stability. – P. 3–17.*

4. Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов // Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н.В. Смольского. (7–9 октября 2015, Минск, Беларусь). Минск: Конфидо. – 2015. – 514 с.

5. *Innovations in Vegetable Growing // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – Part I. – P. 1–57.*

6. *Arctic Berries: Ecology, Biochemistry, and Useful Properties // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds.: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – Part II. – P. 59–116.*

7. *Opalko A.I., Weisfeld L.I., Bekuzarova S.A., Burakov A.E., Opalko O.A., Tatarinov F.A. Tolerance improvement of indoor plants // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – Ch. 8. – P. – 119–149.*

8. *Breeding and Biochemistry of Decorative Plants // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – Part III. – P. 117–175.*

9. *Fruit Growing and Breeding // Temperate Horticulture for Sustainable Development and Environment. Ecological aspects. [Eds.: Larissa I. Weisfeld, Anatoly I. Opalko, Sarra A. Bekuzarova]. Oakville; Waretown: Apple Academic Press. – 2018. – Part IV. – P. 177–334.*

УДК 635.63 (470.44)

Земскова Ю.К., Вдовенко В.С.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ И РЕЖИМ ПИТАНИЯ ОГУРЦА В ЗИМНИХ ОСТЕКЛЕННЫХ ТЕПЛИЦАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Среди всего многообразия овощей, представленных на рынке, особое место занимает огурец (*Cucumis sativus L.*), площадь под выращиванием данной культуры ежегодно составляет более 12%. Широкое распространение этой культуры объясняется высокими вкусовыми качествами, возможностью употребления в пищу как в свежем, так и в переработанном виде.

Белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*) Вредитель широко распространенный в защищенном грунте. Родиной является Южная Америка. Активно развиваются в течении всех сезонов.

Цель работы Изучение и сравнение гибридов огурца в условиях защищенного грунта Саратовской области, для выявления наиболее качественной продукции.

Материалы и методы исследования В качестве объектов исследований использовались такие гибриды огурца, как : 810/16, 255/15, 4193/14, 3553/14, 4195/14, 4196/14, F1Вера, 102/17, 104/17, 142/17, 354/17, 326/17, 236/17, F1Грибовчанка.

Сроки выращивания плодов, начиная с выращивания рассады – ноябрь, до уборки растений – июль.

Опыты проводились на базе УПНК Агроцентр, Саратовской области, в зимне-весенних остекленных теплицах. Использовался инсектицид Фитоверм, действующее вещество 2 г/л аверсектина С. Норма расхода 1л/10м².

Класс опасности 3(для пчел – 2). Номер государственной регистрации: 01-0617-0111-1. Регистрационный номер тарной этикетки: 12-040 (4 мл). ТУ 9291 -002-17266133-95, ГОСТ Р 51247-99.

Подкормка органическим микроэлементным комплексом: Железо 6,42 г/л; Марганец 0,45 г/л; Кобальт 0,085 г/л. Расход 10 мл/10л воды. Смесь цинка, марганца, меди и кобальта 13,81 г/л. Расход 1,0 мл/10л воды.

Участок был разделен на 4 ряда, каждому гибриду была присвоена этикетка с соответствующим номером. Проводились опрыскивания Фитовермом в период вегетации с интервалом 20 дней (табл. 1).

Обработка ОМЭК с интервалом 10 дней.

Таблица 1 - Урожайность гибридов огурца

№ п/п	Гибрид, номер образца	Длина плода, см	Диаметр плода, см	Вес плода, г	Кондиция плода
1	810/16	15	3,5	110	+
2	255/15	16	3,5	150	+
3	4193/14	17	3,5	120	+
4	3553/14	14,5	3	115	+
5	4195/14	16	3,5	140	+
6	4196/14	17	3,5	150	+
7	F1Вера	17	4	140	+
8	102/17	16,5	3,5	130	+
9	104/17	17	3	120	+
10	142/17	16	3,5	125	+
11	354/17	20	3,5	190	+
12	326/17	18	4	150	+
13	236/17	19	4	170	+
14	F1Грибовчанка	18	3,5	160	+

Выводы. Наилучшая отзывчивость на подкормку проявилась у гибридов 4196/14, 354/17. Из данных исследований можно сделать вывод, что препарат Фитоверм эффективен в борьбе с белокрылкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пересыпкин В.А. Сельскохозяйственная фитопатология/В.А. Пересыпкин/ 4-е изд., перераб. И доп.-М.: Агропромиздат.- 1989.
2. avgust.com.
3. pesticidy.ru.
4. biofile.ru.
5. dic.academic.ru.

УДК 635.712 (470.44)

Земскова Ю.К., Гаджиев Т.Ю., Афанасьев А.А., Ажмуратова А.Б.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА: РАССАДА ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье представлено краткое описание особенности применения регуляторов роста при выращивании рассады огурца в условиях Саратовской области.

Ключевые слова: рассада огурца, гибрид F1 Кураж, Эпин-Экстра, Циркон, Саратовская область.

Во всех процессах жизнедеятельности растений участвуют биологически активные вещества. Поэтому одним из перспективных направлений повышения продуктивности овощных культур и улучшения качества продукции является применение регуляторов роста и развития, в частности, на биологической основе [1, 3].

Цель исследований выявить влияние регуляторов роста Эпин-Экстра и Циркон на качественные показатели рассады огурца гибрида F1 Кураж.

Материалы и методы исследований. Испытание регуляторов роста Эпин-Экстра и Циркон проводились в УНПК Агроцентр ФГБОУ ВО «СГАУ имени Н.И. Вавилова», ОА «Совхоз-Весна» и ООО «Лето 2002» Саратовской области в рассадном отделении в первом обороте.

Растения огурца гибрид F1 Кураж являлись объектом исследований. Рассада выращивалась методом без пикировки на минераловатных кубиках, в производственных зимних остекленных теплицах. Учетная делянка площадью 5,0 м², в 5-кратной повторности. Общая площадь - 25,0 м² [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Семена перед посевом обрабатывали препаратами, концентрацией 0,02% Эпин-Экстра и Цирконом (в течение 2 часов).

Затем обрабатывались сеянцы через 7 суток после всходов, и за 1 сутки до высадки рассады на постоянное место (при обработке растений концентрация 0,01%).

Рассаду пересаживали на постоянное место вегетации в возрасте 30 суток, в фазе 4-5 настоящих листьев.

Полученные данные исследований в среднем по всем хозяйствам представлены в таблице 1. При обработке препаратом Эпин-Экстра число настоящих листьев составило 4,2 шт., что на 0,8 шт. превышает контрольные растения.

Одними из основных показателей качества рассады являются масса корневой системы и масса надземной части.

Таблица 1. – Биометрические показатели рассады огурца F1 Кураж

Вариант	Показатель			
	число настоящих листьев через 30 суток, шт.	масса корневой системы, г.	высота растения, см.	масса надземной части, г.
контроль	3,0	14,1	24,9	28,9
Эпин-Экстра	4,2	19,0	26,2	34,0
Циркон	4,0	17,5	25,5	31,5

Масса корневой системы рассады огурца при обработке Эпином-Экстра на 4,9 грамм выше контроля, на 5,1 грамм выше масса надземной части. Высота растений рассады отличалась на 1,3 см., однако стоит отметить, что рассада была стандартной для зимне-весенней культуры огурца гибрида F1 Кураж.

Выводы. В результате изучения влияния регуляторов роста на рассаду огурца необходимо выделить препарат Эпин-Экстра, повысивший качество рассады огурца (масса корневой системы 19,0 г., масса надземной части на 34,0 г.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.greenhouses.ru/primeneniye-reguljatora-rosta-cirkon.
2. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика, - М.: Агротехиздат, 1992. – 319 с.
3. Овощеводство защищенного грунта / В.А. Брызгалов, В.Е. Советкина, Н.И. Савинова и др.; Под ред. В.А. Брызгалова, - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1995. – с. 352: ил.
5. www.sort-semena.ru.

УДК 635.712 (470.44)

Земскова Ю.К., Жаровцева Н.П., Мухайдарова Ю.Ж.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РОЗМАРИНА ЛЕКАРСТВЕННОГО В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье представлено краткое описание некоторых приемов выращивания розмарина лекарственного в условиях Саратовской области.

Ключевые слова: розмарин лекарственный, пряно-вкусовые растения, Саратовская область.

Одно из ведущих мест в питании человека занимают овощи. В основном из-за питательной ценности и содержащихся в продуктовых органах овощных растений незаменимых минеральных солей, витаминов, ароматических и других веществ.

Малоизученный вопрос выращивания пряно-вкусовых овощных культур. Данные культуры обладают приятным запахом, влияют на предподготовку пищи животного происхождения к лучшему перевариванию в организме человека. Пряно-вкусовые культуры обычно отличные цветonoсы. Многие входят в состав лекарственных растений.

Пряно-вкусовая культура набирающая популярность среди потребителей Саратовской области - розмарин лекарственный, лат. *Rosmarinus officinalis*.

В пищу употребляются молодые побеги с листьями.

Растение имеет вид полукустарника или кустарника, вечнозелёное растение рода Розмарин (*Rosmarinus*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) [2].

В условиях Саратовской области розмарин лекарственный возделывают ограниченный период времени в открытом грунте и/или в зимних отапливаемых теплицах круглогодично. В открытом грунте на зиму кусты выкапывают и пересаживают в глубокие контейнеры с хорошим дренажом и выращивают в теплице до второй половины мая – июня (когда минует

угроза весенних заморозков), а затем растения высаживают в открытый грунт. Данные действия объясняются тем, что розмарин – растение теплолюбивое, неморозостойкое, требовательное к условиям выращивания и вымерзает уже при температуре воздуха около -10...-12°C [3].

Выращивать розмарин предпочтительно на субстратах слабокислых, нейтральных ($pH \sim 5,0-7,0$). Поскольку розмарин относится к светлой любимым растениям, проводят досвечивание до 16 часов [1].

Обязательными агротехническими приемами также являются поддержание оптимальной температуры воздуха и регулирование водного режима. Поливы проводят систематично, поддерживая субстрат во влажном состоянии, в утренние часы проводят орошение. Сорта розмарина лекарственного Бирюса, Вишняковский Семко, Горизонт, Доктор, Нежность, Росинка - допущены к возделыванию в нашем регионе.

Целью исследований являлось изучение приемов выращивания розмарина лекарственного в Саратовской области. Обработка почвы проводилась по рекомендуемой технологии. Проведение опытов осуществлялось по общепринятым методикам. Опыты размещались методом систематических повторений. Учетная площадь делянки – 3 м². Повторность четырехкратная. За период вегетации проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения по рекомендуемым методикам. Урожай учитывали по количеству, качеству и срокам поступления. В зеленых листьях определяли содержание сухого вещества с использованием общепринятых методов [3,4].

Высаживали в открытый грунт молодые растения розмарина лекарственного сорта Вишняковский Семко, выращенные в зимних остекленных теплицах УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Уход за растениями осуществлялся по общепринятым методикам без применения пестицидов. В 2017 году первая срезка была проведена 25 июня, а вторая – 15 июля. В 2018 году первая срезка была сделана 20 июня, а вторая - 10 июля. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Масса зелени розмарина лекарственного сорта Вишняковский Семко, г с одного растения, открытый грунт

Год	I срезка		II срезка		Всего	
	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса	зеленая масса	сухая масса
2017	102,4	50,0	105,7	46,0	208,1	96,0
2018	309,2	80,0	224,3	68,0	533,5	148,7
Среднее	205,8	65,0	162,0	57,0	370,8	122,4

Полученные данные позволяют отметить, что в 2017 году зеленой массы в среднем с одного растения, за две срезки было получено 208,1 г, а сухой массы около 96,0 г.

В 2018 году вес зеленой массы с двух срезок в среднем с одного растения был равен 533,5 г и 148,7 г сухой массы.

В результате проведенных исследований видно, что возможно получение зеленой продукции розмарина лекарственного сорта Вишняковский Семко до 370,8 грамм в среднем с 1 одного растения на территории Саратовской области в 2017 и 2018 годах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лад Васант, Фроули Давид. Травы и специи. Пер. с англ. — М.: Саттва, 1997 г. — 303 с.
2. Матвеев В.П., Рубцов М.И. Овощеводство. М.: Колос, 1978. 424 с.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика – М.: Агропромиздат. – 1992. – 319 с.
4. Методические указания по изучению коллекции малораспространенных овощных культур – Л.: ВНИИР, 1968 – 15 с.
5. www.sort-semena.ru.
6. www.agrolib.ru.

Земскова Ю.К., Селезнева В.М.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

РЕЖИМ ПИТАНИЯ ТОМАТА В ЗИМНИХ ОСТЕКЛЕННЫХ ТЕПЛИЦАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В данной статье представлен режим питания и продуктивность томата гибрида F1 Мей Шуай, выращенного в тепличном хозяйстве ООО «РЭХН» Саратовской области в летне-осеннем обороте 2018 года.

Ключевые слова: томат, режим питания, теплицы, гибрид, питание, урожайность, посев, посадка, Саратовская область.

Томат - одна из самых популярных культур, выращиваемых на гидропонике. В условиях ООО «РЭХН» Саратовской области выращивание томата проводят в летне-осеннем обороте.

При выборе гибридов большое предпочтение отдается розовоплодному томату F1 Мей Шуай. Продуктивный ранний гибрид с высокой степенью устойчивости к болезням: к фузариозному увяданию (возбудитель: *Fusarium oxysporum*), вертициллезному увяданию (возбудитель: *Verticillium albo-atrum*), вирусу мозаики томата (возбудитель: *Tomato mosaic tobamovirus*), фузариозной гнили корневой шейки и корней (возбудитель: *Fusarium oxysporum* f. sp. *radices-lycopersici*), альтернариозному раку стебля (возбудитель: *Clavibacter michiganensis*), бурой пятнистости листьев томата (возбудитель: *Fulvia fulva*).

Плоды выровненные, плотные - массой 250-300 граммов. Вкусные и сочные, малиново-розового цвета, обладают толерантностью к радиальному и концентрическому растрескиванию. Высокая плотность плодов обеспечивает хорошую транспортабельность. Растение средней силы роста, сбалансированное, легко адаптируется к разным условиям культивирования, хорошо переносит высокие температуры в летний период.

Цель данной работы состояла в изучении питания растений томата в условиях ООО «РЭХН» Саратовской области.

Материалы и методы исследования. Размер опытной делянки 6,0 квадратных метра, длина делянки 2,0 м, ширина 2,5 м, защитная зона между делянками составляла 0,5 м, норма высадки 1,7 шт./м². Метод размещения вариантов систематический. Схема размещения растений выбиралась с учетом рекомендуемого числа растений на учетной делянке по методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве, под редакцией В.Ф. Белика. При проведении фенологических исследований перед наступлением той или иной фазы, все делянки осматривались ежедневно по утрам. Отмечались фазы начала вступления (10% растений), массовое наступление (75% растений) на каждой делянке. Проценты растений, вступивших в ту или иную фазу устанавливали методом подсчета их. Отмечали следующие фенологические фазы: 1) посев, 2) единичные всходы, 3) полные всходы, 4) высадка, 3) начало цветения, 4) массовое цветение, 5) первый сбор, 6) сбор, 7) последний сбор. Объем поглощенного раствора зависит от молодых тканей корня. Высокая температура – угнетает рост корней и формирования корневых волосков, но увеличивает их диаметр. При понижении температуры (охлаждении) усиливается усвоение NO₃. Усвоение воды и элементов питания тесно связаны друг с другом. Накопление ионов - больше необходимого воды в клетке. Соли и вода поступают относительно независимо друг от друга. Растение поглощает элементы питания избирательно. Избыточная ЕС в прикорневой зоне: трудности в поступлении воды, индуцирует специфические стрессы (*Cl* и *Na*) ингибирование роста и развития, дыхания и синтеза белков, метаболизма кислот. Засоление влечёт закрывание устьиц, снижается содержание клеточной воды, транспорт ассимилянтов, ингибирование фотосинтеза. На питание растений также оказывает большое влияние pH среды. Сдвиг pH в щелочную сторону (pH 8), оказывает большое влияние на снижение роста рассады. Основной причиной, является и некоторая часть элементов (*Mn*, *K*, *Fe*) и фосфорных кислот,

делая их недоступными. Данные соли, осаждаясь на корне, затрудняют дыхание растений.

Нейтральная и щелочная среды затрудняют поглощение железа (на растениях появляется хлороз, желтеют листья, нарушается образование хлорофилла, нарушение фотосинтеза, дыхания, замедляется рост. Железо поглощают только молодые корни. Анализируя полученные результаты по урожайности томата гибрида F1 Мей Шуай можно отметить, что урожайность нетоварной продукции в августе составила 1,1 кг/м², общая урожайность при этом составила 10,6 кг/м².

Таблица 1 – Урожайность томата F1 Мей Шуай

Период	Урожайность, кг/м ²		
	товарная	нетоварная	общая
август	9,5	1,1	10,6
сентябрь	10,2	0,7	10,9
октябрь	9,7	1,0	10,7

В сентябре и октябре снизилась урожайность нетоварной продукции до 0,7 – 1,0 кг/м², при этом возросла урожайность товарной продукции томата до 10,2 кг/м².

Выводы. При введенном в ООО «РЭХН» Саратовской области режиме питания томата максимальная урожайность получена в сентябре 10,9 кг/м².

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика - М.: Агротехиздат, 1992. – 319 с.
2. Методические указания по изучению мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны)/ ВАСХНИЛ. - Ленинград: [б. и.], 1968. - 18 с.

УДК 633.11:632.38:632.4(470.44)

Конькова Э.А., Салмова М.Ф., Вдовенко В.С.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

МОНИТОРИНГ НАИБОЛЕЕ ВРЕДНОСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЯРОВОЙ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Степень развития и распространенности наиболее вредоносных грибных заболеваний злаковых культур, таких как бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз, желтая пятнистость листьев (пиренофороз), зависит, главным образом, от благоприятных погодных условий.

Анализ динамики фитопатогенного комплекса, особенно наиболее вредоносных заболеваний в Саратовской области, начиная с 2001 года, показал, что в 2006-2008, в 2011 и в 2012 гг. поражение посевов пшеницы бурой ржавчиной (*Puccinia triticina* *Ericss* = *P.recondita* *Rob. ex Desm f. sp. tritici* *Erikss. et Henn*) возросло в среднем на 20%, по сравнению с 2001-2005 гг.[1]. 2009-2010 годы были неблагоприятными для развития бурой ржавчины, данное заболевание находилось в депрессии. В 2012 и 2014 годах погодные условия не способствовали сильному поражению патогеном озимой пшеницы, однако, наблюдалась сильная эпифитотия бурой ржавчины на яровой мягкой пшенице (поражение достигало 70-80%). 2013 и 2017 года отмечены, как годы с сильной эпифитотией бурой ржавчины пшеницы. Вегетационный период 2015 года характеризовался неблагоприятными условиями для развития бурой ржавчины пшеницы. В 2016 году, несмотря на неоднозначные погодные условия, высокое количество осадков способствовало развитию бурой ржавчины пшеницы и достигало на сортах-стандартах 50%. Вегетационный период 2017 года в целом можно охарактеризовать как благоприятный для развития грибных заболеваний. Развитие заболевания на сортах - стандартах достигало 80%. В 2018 году сложились неблагоприятные условия для развития данного патогена.

Возбудитель мучнистой росы гриб *Erysiphe graminis* *DC.* менее прихотлив и

требователен к условиям развития.

Поэтому поражение пшеницы мучнистой росой наблюдается практически ежегодно и остается примерно на одном уровне, причем не зависимо от складывающихся погодных условий (от 38% в 2001-2008 до 44% в 2009-2010 гг.) [1]. В 2011 году поражение мучнистой росой возросло до 80%. Такие вспышки заболевания наблюдались и ранее. В 2012-2017 гг. степень поражения пшеницы мучнистой росой также достигала 70-80%. В 2018 году степень поражения пшеницы не превышала 40-50%.

В последние годы в Нижнем Поволжье на посевах пшеницы получили массовое распространение заболевания пятнистостей листьев, в частности желтая пятнистость (*Pyrenophora tritici-repentis*) и септориозная (*Septoria nodorum*). Пораженность пшеницы пятнистостями возрастает от 38% в 2001-2008 гг. до 45 % в 2009-2010 гг. В 2011-2012 гг. развитие данного заболевания составило около 50%.

В 2017 году наблюдалось эпифитотийное распространение септориозных пятнистостей пшеницы в Саратовской области, которое было обусловлено благоприятными климатическими факторами для их развития. Согласно литературным данным, оптимальная температура для *S. tritici* составляет от +16 до +25 [2], а для *S. Nodorum* – от +12 до +26 [3].

Таким образом, для разработки защитных мероприятий пшеницы от фитопатогенов, необходим постоянный контроль их развития и распространения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маркелова Т. С. Мониторинг особо опасных грибных и вирусных болезней пшеницы в Нижнем Поволжье/ Т.С. Маркелова, Е.А. Нарышкина, Э.А. Баукенова, О.В. Иванова, М.Ф. Салмова // Вестник защиты растений. – 2014. – №.1 – с. 64-67.

2. Eyal Z., Scharen A.L., Prescott J.M. Septorioses de la grama (*Leptosphaeria nodorum* – *Septoria nodorum*) y Septorioses de la hoja (*Micosphaerella graminicola* – *Septoria tritici*). Enfermedades del Trigo. Metodos y Conseptos. // Informe de Investigacion №211 de la Estacion Exp. Agricola de Montana. Santiago – Cili. 1983.

3. Babodoost M., Hebert T.T. Factors affecting infection of wheat seedling by *Septoria nodorum*. // Phytopathology. – 1984. – 74(5). – pp. 592-595.

УДК 634.934

Лялина Е.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

МЕРЫ БОРЬБЫ С ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ НА ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ В ЕРШОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье представлены данные о мерах борьбы с пыльной головней на яровом ячмене.

Ключевые слова: ячмень, пыльная головня, фунгициды, урожайность, экономическая эффективность.

Ячмень занимает свыше 80% посевных площадей фуражных культур, такая же его доля и в валовом сборе зерна. Значение ячменя как зернофуражной культуры определяется разносторонним его использованием.

Актуальность. Основной задачей сельского хозяйства в России является увеличение производства ярового ячменя.

В Саратовской области площадь ярового ячменя за 2016-2017 год составляла 252 015 га

Низкая урожайность ярового ячменя связана с наличием комплекса вредителей и болезней, а также со снижением агротехники возделывания культур.

Целью работы является выявление пыльной головни на яровом ячмене Сорты Як 401 в Саратовской области, ее вирулентности и вредоносности

Задачи исследований:

1. Изучить пыльную головню ее распространенность и вредоносность на яровом ячмене

в условиях Ершовского района Саратовской области;

2. Подобрать фунгициды для защиты ярового ячменя от пыльной головни;

3. Оценить экономическую эффективность применения фунгицидов при защите ярового ячменя от пыльной головни

Посев происходил сеялкой «Омичка» сплошным рядовым способом с междурядьями 10 - 13 см. Глубина заделки семян на легких почвах 5 - 6см, на тяжелых 3-5см. Норма высева 3,5 млн., зерен, или 150 кг/га.

Опыт осуществлялся путем осмотра протравленных семян, высаженных полосами в один ряд сеялки (ширина 12 м.), расположенных методом латинского квадрата (число вариантов должно соответствовать числу повторений). Для этого участок разбивается в горизонтальном и вертикальном направлении на 3 ряда и 3 столбца. Число делянок 3x3=9. Ни один из вариантов не должен повторяться дважды в сточках и столбцах.

Чередование делянок в вертикальном и горизонтальном направлении позволяет исключить различия почвы в 2-х направлениях. Недостатком этого метода является то, что количество вариантов ограничивается 4 – 6 (рис. 1).

Обработку семян фунгицидами против пыльной головни проводили перед посевом (25.04)

1	2	3
2	3	1
3	1	2

Рисунок 1 - Расположение делянок в опыте:

1 - Контроль 2 - Дивидент Стар 3 – Скарлет

Учет пыльной головни проводился в фазу колошения (21.06).

Степень распространения соответствует количеству пораженных колосьев в посевах и рассчитывается по формуле (1):

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \quad (1)$$

где P- распространенность болезни в %, n - количество больных растений в пробе, N - общее количество растений в пробе.

$$P = \frac{80 \times 100}{1000} = 8\% \text{ - Контроль}$$

$$P = \frac{4 \times 100}{1000} = 0,4\% \text{ - Дивидент Стар}$$

$$P = \frac{2 \times 100}{150} = 0,2\% \text{ - Скарлет}$$

Объектом исследования является яровой ячмень сорт Як 401. В приведенной ниже таблице представлено сравнение экономической эффективности без обработки посевов и с применением препаратов.

Таблица 1 - Экономическая эффективность применения препарата Дивидент Стар

Показатели	Сорт Як 401	
	Контроль (без обработки)	С обработкой
1. Урожайность основной продукции т/га.	1	1,5
2. Оценка продукции, тыс. руб./га.	6000	9000
3. Прямые затраты, тыс. руб. /га.	4000	4270
4. Расчётная себестоимость, тыс. руб./га	4000	2846
5. Условный чистый доход, тыс. руб./га	2000	4730
6. Уровень рентабельности, %	50	110

Таблица 2 - Экономическая эффективность применения препарата Скарлет

Показатели	Сорт Як 401	
	Контроль (без обработки)	С обработкой
1. Урожайность основной продукции т/га.	1	1,6
2. Оценка продукции, тыс. руб./га.	6000	9600
3. Прямые затраты, тыс. руб. /га.	4000	4240
4. Расчётная себестоимость, тыс. руб./га	4000	2650
5. Условный чистый доход, тыс. руб./га	2000	5360
6. Уровень рентабельности, %	50	126

Применение обработок препаратом Скарлет дает больший урожай и чистый доход, соответственно уровень рентабельности выше(126%), чем на контроле(50%).

Выводы и рекомендации. 1. После проведения расчетов по распространению и развитию пыльной головни на яровом ячмене были получены следующие данные: степень развитие на контроле составила 8%, после протравливания семян Дивидент Стар - 0,4%, Скарлет - 0,2%. 2. Для борьбы с пыльной головней использовались фунгициды: Дивидент Стар (0,75) 10л/т, Скарлет (0,3 - 0,4) 10л/т. 3. После проведения расчетов по экономической эффективности препаратов были получены следующие данные: протравливание семян препаратом Скарлет против пыльной головни показал себя более эффективно -126%; Дивидент Стар - 110%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глуховцев В.В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье (селекция, агротехника, сорта). – Самара. – 2001. – 150 с.
2. «Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию»: [Сайт][Электронный ресурс] – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>
3. Степановских А. С. Головневые болезни ячменя: автореф. дис. . д ра с. - х. наук / А. С. Степановских. - Новосибирск, 1991. — 44 с.
4. «Пестициды.ru»: [Сайт][Электронный ресурс] – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.pesticide.ru>
5. Пересыпкин, В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В. Ф. Пересыпкин. — М.: Агропромиздат, 1989. 480 с.

УДК 632.9

Маслова В.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ДОМИНИРУЮЩИЕ ХИЩНИКИ И ПАРАЗИТЫ ЯБЛОННОЙ МОЛИ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Проведены исследования лабораторного воспитания гусениц яблонной моли взятых из природной популяции и определен видовой состав энтомофагов вредителя. В следствии наблюдений установлена смертность яблонной моли от паразитов, болезней и от неустановленных факторов.

Ключевые слова: яблонная моль, паразиты, личинка, насекомые, яблоня, самка.

В семечковых садах основным листогрызущим вредителем является яблонная моль (*Huronomeuta malinella* Zell.).

В Правобережье этот вредитель дает регулярные вспышки и уничтожает практически полностью листовую аппарат.

Ежегодно против этого вредителя проводят химические обработки, однако, известно, что гибель моли от естественных врагов может достигать 88%. В нашей зоне преобладают паразиты, в частности наездники и мухи-тахины (*Blondelia nigripes*) [3].

Тахины - естественные враги многих насекомых, регулирующие численность последних, чем приносят большую пользу.

Личинки большинства видов являются внутренними паразитоидами членистоногих.

После спаривания самка мухи-тахины не сразу откладывает яйца. Обычно на созревания яиц требуется дополнительное питание от 8 до 25 дней. После этого она начинает поиски хозяина для будущих личинок. Способы заражения различны у разных групп тахин. Яйца могут откладываться и на листья растений, которыми питаются гусеницы бабочек яблонной моли.

Вышедшие личинки вначале не трогают жизненно важных органов и лишь по завершению своего развития выделяют в тело хозяина большое количество пищеварительных соков, которые полностью переваривают его органы и ткани. Закончив питаться, личинки выходят из тела хозяина и окукливаются в почве.

Обычно в теле насекомого-хозяина происходит развитие одной или нескольких личинок тахины из одной кладки яиц.

Не маловажным паразитом вредителя является диадегма армиллята (*Diadegma armillata Grav.*) - этот наездник один из основных паразитов яблонной моли, у которого зимуют либо взрослые особи в укромных местах сада, либо личинки паразита в своих коконах.

Вылет наездника происходит в мае, в период распускания почек — обнажения соцветий у яблони. В момент выдвижения и порозовения бутонов у яблони самки наездника начинают заражать гусениц яблонной моли младших возрастов, откладывая в них по одному яйцу. Однако массовое заражение гусениц начинается в период полного цветения яблони и ещё продолжается в течение недели после него.

В ходе наших наблюдений был установлен видовой состав доминирующих энтомофагов яблонной моли в Правобережье Саратовской области (таблица 1).

Таблица 1 - Видовой состав энтомофагов яблонной моли

Фаза развития вредителя	Видовая принадлежность энтомофагов		
	Отряд	Семейство	Вид
Гусеница	Перепончатокрылые (Hymenoptera)	Наездники (Parasitica)	Диадегма армиллята (<i>Diadegma armillata Grav.</i>)
Куколка	Двукрылые (Diptera)	Тахины (Tachinidae)	Муха-тахина (<i>Blondelia gigeipes L.</i>)

При лабораторном воспитании гусениц яблонной моли, взятых из природной популяции, было установлено, что из гусениц за время развития было выведено 27 штук паразитических насекомых. Среди них были представители отряда перепончатокрылых (*Hymenoptera*), вид диадегма армиллята (*Diadegma armillata Grav.*) и вид муха-тахина (*Tachinidae*) из семейства Двукрылые (*Diptera*). При этом общее число погибших гусениц яблонной моли составило 40 штук. Однако, гусеницы так же гибли от болезней (8 шт.) и от неустановленных факторов (5 шт.). Дальнейшее воспитание гусениц показало, что в фазе куколки продолжались выводиться данные виды паразитов и гибель гусениц яблонной моли от болезней составила 3 шт. Бабочки от выявленных факторов не погибали. Причина смертности бабочек яблонной моли не была установлена (таблица 2).

Таблица 2 - Смертность яблонной моли от выявленных причин

Число экземпляров в учете (шт.)	Всего погибло (шт.)	В том числе		Неустановленных факторов (шт.)
		От паразитов (шт.)	От болезней (шт.)	
50	Гусениц (40)	27	8	5
	Куколок (8)	5	3	-
	Бабочек (2)	-	-	2

Выводы: По результатам проведенных исследований можно считать паразитов муха-

тахина и диадегма армията главными регуляторами численности яблонной моли в семечковых садах.

В садоводческих хозяйствах следует создавать благоприятные условия для разведения энтомофагов.

Список использованной литературы:

1. Дубровин В.В. Организация защиты растений от вредных организмов// ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. –388 с.
2. Дубровин В.В. Биометод в саду // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, -2012. -13 с.
3. Еськов И.Д. Защита плодово-ягодных культур от вредителей и болезней в условиях Саратовской области: Рекомендации / Еськов И.Д., Якушев Б.С., Патрикеева Е.Г [и др.].- Саратов, 2008. -54 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Осмоловский, Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. –М.: Колос, 1964. -204 с.

УДК 543.9:635.743(470.44)

Молчанова А.В.¹, Суминова Н.Б.²

¹ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИССОК, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЗЕМНОЙ МАССЫ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Origanum vulgare* L.) В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. В статье приведены результаты биохимических исследований по определению содержания аскорбиновой кислоты, фотосинтетических пигментов, суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов (ССВА) в надземной массе душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.), выращенной в условиях Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), аскорбиновая кислота, каротиноиды, суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов, сухое вещество.

Изучение литературных источников показывает, что исследование растений рода *Lamiaceae* – одно из перспективных направлений для фармацевтической, косметической, пищевой промышленности. Одним из представителей этого рода является душица обыкновенная – многолетнее травянистое холодостойкое растение, высотой 35-80 см. В Госреестре представлено 17 сортов душицы, и один из них – сорт Фея, с большим количеством отрастающих боковых побегов (от 35 до 55), созданный селекционерами лаборатории зеленных и пряно-вкусовых, и цветочных культур ФГБНУ ВНИИССОК (ныне ФГБНУ ФНЦО). Цветёт с конца июня до конца августа. Ценным качеством данного сорта является возможность его применения как пряно-вкусового, лекарственного, медоносного, декоративного растения (Ушакова и др., 2015). Анализ литературных данных показывает, что исследователи пристальное внимание обращают на количественное содержание эфирного масла в растениях душицы, выращиваемой в разных регионах России, его фракционный состав. Так, в растениях душицы обыкновенной, произрастающей в условиях Красноярского края, обнаружено 77 индивидуальных веществ, из которых в данной работе 53 компонента с общей концентрацией 96,83% было идентифицировано (Алякин и др., 2010). Авторами было показано, что основными компонентами эфирного масла являются β-кариофиллен, гермакрен-D, цис-β-оцимен, транс-β-оцимен, сабинен и 1,8-цинеол. Кроме того, на основании полученных данных исследователи сопоставляют данные по

компонентному составу эфирного масла душицы обыкновенной из Алтайского края (Ткачѳв, 2002) и приводят к выводу о том, что растения из двух регионов России относятся к одному хемотипу.

В условиях Западной Сибири учѳными из Новосибирска (Мяделец и др., 2012) было обнаружено уже 106 компонентов и из них идентифицировано 70, а в душице, произрастающей в природных местах обитания в Восточной Сибири, было обнаружено 136 компонентов (из них определено 33), тогда как в культивируемых растениях в тех же условиях – 155 (определено 39 компонентов) (Мирович и др., 2008).

Помимо изучения качественного и количественного состава эфирного масла в надземной массе душицы, исследователи из республики Удмуртия изучали содержание дубильных веществ в растениях в разные периоды вегетации (Киреева, Китова, 2006). Так, в фазу вегетативного нарастания было выявлено 22,2-33,5% дубильных веществ, в фазу бутонизации – 30,4-36,8%, во время цветения – до 28,2-30,8%, а в фазу массового плодоношения содержалось минимальное количество дубильных веществ – до 18,4-20,7%.

Душица обыкновенная является ценным лекарственным растением. На территории Пермского края в 2007 году были оценены его запасы и качество лекарственного растительного сырья (Коротков и др., 2007). Авторами было показано, что содержание эфирного масла в образцах из разных районов Пермского края колеблется от 0,23 до 0,55%, а сумма флавоноидов (в пересчѳте на рутин) составляла от 0,74 до 1,53%.

Сведениям же о суммарном содержании антиоксидантов, аскорбиновой кислоты и некоторых других биохимических показателях исследователи не уделяют должного внимания, считая их второстепенными.

Поэтому целью наших исследований явилось изучение суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов, в том числе и одного из её компонентов – аскорбиновой кислоты, содержания хлорофиллов А, В и каротиноидов в надземной массе душицы обыкновенной, выращенной в условиях Нижнего Поволжья.

Объектом исследования являлась надземная масса душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) сорта Фея.

Растения выращивали в Свято-Алексиевском женском монастыре г. Саратова в 2016 году. Полевые опыты проводили согласно «Методам полевых исследований в овощеводстве и бахчеводстве» (Белик, 1992). Площадь учѳтной делянки составляла 30,0 м². Размещение делянок систематическое. Почва участка опытного поля – чернозем южный среднемошнй тяжелосуглинистый. Обеспеченность минеральным азотом средняя (65 мг/кг легкогидролизуемого азота), доступным фосфором – низкая и средняя (20-30 мг/кг Р₂О₅), обменным калием – высокая (345 мг/кг К₂О), рН_{водн}=7,0-7,2. Характеризуется сравнительно небольшой мощностью гумусового горизонта – 40-45 см. Объемная масса пахотного слоя 1,21-1,22 г/см³. С глубиной она возрастает до 1,73, а в материнской породе вновь снижается до 1,59 г/см³.

Биохимические анализы проводили в Лабораторно-аналитическом центре ФГБНУ ВНИИССОК. При проведении биохимических исследований отбирали среднюю пробу надземной массы с 20 растений в четырех – шестикратной повторности. Был изучен биохимический состав листьев по следующим показателям: определение суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов – по методу Максимова и др., (2001), стандартом являлась аскорбиновая кислота; содержание аскорбиновой кислоты – по методике Сапожниковой, Дорофеевой (1966).

Для определения содержания хлорофиллов *a* и *b*, их суммы, а также суммы каротиноидов в листьях иссопа брали высечки с каждого образца, экстрагировали 96%-ным этанолом и результат определяли на спектрофотометре с использованием методики Lichtenthaler et al. (1987), рассчитывали по формулам (Гавриленко и др., 1975; Голубкина и др., 2018). Содержание сухого вещества – методом высушивания навески до постоянного веса (Ермаков, 1987).

Полученные данные были обработаны по Доспехову (1985), а также с помощью

программы Microsoft Excel.

Проведённые нами исследования показали (таблица 1), что в надземной массе душицы обыкновенной суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов составило $129,64 \pm 3,19$ мг/г в ЕАК, а аскорбиновой кислоты – $114,67$ мг%, что согласуется с данными Лупинской и сотрудников (2010), исследовавших надземную массу душицы, выращенную в условиях Кемеровской области, содержание аскорбиновой кислоты было $140,43$ мг%.

Это может свидетельствовать о том, что сырьё душицы обыкновенной, выращенной в условиях Нижнего Поволжья (Саратовская область) и Западной Сибири (Кемеровская область), содержат сравнительно одинаковое количество аскорбиновой кислоты в растениях разных эколого-географических регионов России.

Таблица 1 - Биохимические показатели надземной массы душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) за вегетативный период 2016 года

Биохимические параметры	
Сухое вещество, %	$42,77 \pm 0,91$
V, %	4,3
Суммарное содержание антиоксидантов, мг/г в единицах аскорбиновой кислоты	$129,64 \pm 3,19$
V, %	4,9
Содержание аскорбиновой кислоты, мг%	$114,67 \pm 0,59$
V, %	6,9
Хлорофилл А, мг/г	$0,49 \pm 0,02$
V, %	8,4
Хлорофилл В, мг/г	$0,35 \pm 0,02$
V, %	9,6
Сумма хлорофиллов А+В, мг/г	$0,84 \pm 0,04$
V, %	8,6
Каротиноиды, мг/г	$0,10 \pm 0,01$
V, %	11,1

Определение фотосинтетических пигментов в листьях душицы показало, что содержание в спиртовых экстрактах хлорофилла А составило $0,49 \pm 0,02$ мг/г, хлорофилла В – $0,35 \pm 0,02$ мг/г. В статье Лупинской и др. (2010) указано содержание хлорофиллов – $4,99$ мг%, что также можно сопоставить с полученными нами данными.

Кроме того, необходимо отметить процент содержания сухого вещества составил 43 %, тогда как в растениях лопанта анисового (*Lophanthus anisatus* Benth), выращенного также в условиях Нижнего Поволжья, этот показатель составил от 21 до 29 % в разные годы исследований (Суминова, Молчанова, 2017).

Рассчитанный нами коэффициент вариабельности не превышал 11 % по всем биохимическим параметрам, что может свидетельствовать о стабильности изученных нами показателей надземной массы растений душицы.

В заключении хотелось бы отметить, что надземная масса душицы обыкновенной является ценным сырьём не только по эфиромасличному компоненту (согласно литературным данным), но и характеризуется высоким содержанием водорастворимых антиоксидантов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алякин А.А., Ефремов А.А., Качин С.В., Данилова О.О. Фракционный состав эфирного масла душицы обыкновенной Красноярского края // Химия растительного сырья. 2010. №1. С.99-104.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Молчанова А.В., Антошкина М.С., Надежкин С.М., Солдатенко А.В. Антиоксиданты растений и методы их определения / М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2018. 66 с.

4. Ермаков А.И. Методы биохимических исследований / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош, Ю.А. Перуанский, Г.А. Луковникова, М.И. Иконникова. Л., Агропромиздат. 1987. 430 с.
5. Киреева Т.Б., Китова Е.А. Экологические и онтогенетические особенности накопления дубильных веществ в траве душицы обыкновенной в условиях Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. 2006. №10. С. 85-96.
6. Коротков И.В., Белоногова В.Д., Турышев А.Ю., Новоселова Г.Н. Качество сырья полыни горькой и душицы обыкновенной, произрастающих в Пермском крае // Фармация. 2007. №5. С.16-18.
7. Лупинская С.М., Орехова С.В., Васильева О.Г. Изучение биологически активных веществ липы, крапивы и душицы и сывороточных экстрактов на их основе // Химия растительного сырья. 2010. №3. С. 143-145.
8. Минович В.М., Коненкина Т.А., Федосеева Г.М., Головных Н.Н. Исследование качественного состава эфирного масла душицы обыкновенной, произрастающей в Восточной Сибири // Химия растительного сырья. 2008. №2. С. 61-64.
9. Мяделец М.А., Домрачев Д.В., Черемушкина В.А. Исследование химического состава эфирных масел некоторых видов семейства *Lamiaceae* L., культивируемых в условиях Западной Сибири // Химия растительного сырья. 2012. №1. С. 111-117.
10. Суминова Н.Б., Молчанова А.В. Содержание биохимических параметров в надземной массе лопуха анисового (*Lophanthus anisatus* Benth) сорта Франт, выращенного в условиях Нижнего Поволжья / Вавиловские чтения – 2017: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 130-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Саратов, Буква, 2017. С. 408-411.
11. Ткачёв А.В., Королук Е.А., Юсубов М.С., Гурьев А.М. Изменение состава эфирного масла при разных сроках хранения сырья // Химия растительного сырья. 2002. №1. С. 19-30.
12. Ушакова И.Т., Харченко В.А., Курбаков Е.Л., Шевченко Ю.П. Сорты пряно-ароматических культур семейства Яснотковые селекции ВНИИССОК / Селекция и семеноводство овощных культур. 2015. Вып. 46. С.569-575.

633.854.78:632.93

Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Демакина И.И., Наумова Т.В., Кудряшов С.П., Полевая О.А., Архангельский В.Н., Чехонин В.Н., Несветаев М.Ю.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ ДУАЛ ГОЛДА НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ

Приведены результаты испытания на подсолнечнике довсходовых гербицидов. Показано, что применение этих препаратов является достаточно эффективным способом борьбы с однодольными и двудольными однолетними сорняками, позволяющим повысить урожай подсолнечника.

Борьба с вредными организмами относится к наиболее значимым проблемам с/х производства. В результате многих причин, в том числе недостаточного финансирования сельскохозяйственного производства не выполнения технологии и других причин эта проблема приобрела особое значение. Только по причине засоренности наш регион не добывает до 30% и более урожая при одновременном ухудшении его качества [1-19]. Результаты многих опытов показывают, что наиболее эффективными мерами борьбы с сорняками является применение гербицидов [20-28].

Цель опыта изучение биологической и хозяйственной эффективности препаратов Дуал

голд и Прометрин.

В посевах подсолнечника высокую эффективность в борьбе с однолетними злаковыми и двудольными сорняками показал Дуал голд при норме расхода 1,3л/га.

Высокую токсичность гербицид проявил как на злаковые, так и двудольные однолетние сорняки. Гибель сорняков от его внесения составила 90,3%. Меньшая численность сорняков на посевах подсолнечника при применении препарата сохранилась и к уборке –87,1% (табл. 1).

Таблица 1 - Видовая чувствительность сорняков к испытываемым препаратам

Вариант	Численность сорняков (через месяц после внесения препаратов)		
	многолетние шт./м ²	однолетние шт./м ²	всего шт./м ²
Контроль	1,0	281,0	282,0
Дуал голд 1,3 л/га	0,0	90,4	90,3
Дуал голд 1,5л/га	0,0	96,2	96,1
Прометрин 3,0л/га	0,0	86,5	86,4
численность сорняков (перед уборкой)			
Контроль	1,3	294,0	295,3
Дуал голд 1,3 л/га	0,0	87,2	87,1
Дуал голд 1,5л/га	0,0	93,9	93,8
Прометрин 3,0л/га	0,0	84,0	83,9
масса сорняков (перед уборкой)			
	г/м ²	г/м ²	г/м ²
Контроль	15,0	1221,0	1236,0
Дуал голд 1,3 л/га	+31,2	89,5	89,0
Дуал голд 1,5л/га	+27,0	96,0	94,1
Прометрин 3,0л/га	+37,0	85,1	84,7

Высокая эффективность Дуал голда оказала свое влияние на снижение вегетативной массы сорных растений. На обработанных делянках ее количество уменьшилось на 89,0% (табл. 1).

Эффективность Дуал голда 1,5 л/га была ниже Стомпа и составила 92,2 и 88,5% соответственно при первом и втором учете, а масса сорняков от его применения уменьшилась на 89,8%.

При применении смеси Прометрина 3,0 л/га гибель сорняков составила 95,1% при первом учете и 92,6% при втором. Масса сорных растений от их применения уменьшилась на 92,4%.

Испытанные препараты фитотоксичности не проявляли, не снижали густоты стояния культуры.

Таблица 2 - Экономическая эффективность применения препаратов по расчетам предложенным ВНИИФ

Вариант	Норма расхода препарата л, кг/га	Стоимость 1 л препарата, руб.	Стоимость нормы расхода, руб.	Урожай, т/га	Прибавка урожая	
					т/га	кг на 1 руб. затрат
Контроль	-			2,02		
Стомп	5,0	785	3925	2,71	0,69	0,176
Гезагард	3,5	1168	4088	2,62	0,6	0,147
Стомп + Гезагард	2,5 + 1,5	785 + 1168	3714,5	2,68	0,66	0,178

Примененные гербициды не только способствовали повышению урожайности, но и обеспечили высокую окупаемость затрат, Стомп в дозе 5,0 л/га обеспечил максимальный выход дополнительной продукции – 0,69 т/га (табл.2). Дополнительные затраты на химическую прополку составили 3925 рублей на 1 га, а окупаемость затрат – 0,176 кг семян на 1 рубль затрат на гербицид. От Гезагарда (3,5 л/га) прибавка урожая составила 0,6 т/га, а

окупаемость затрат – 0,147 кг семян на 1 рубль затрат.

Смесь Стомпа с Гезагардом (2,5 +1,5 л/га) обеспечила высокий выход дополнительной продукции 0,66 т/га и, несмотря на значительные затраты 3714,5 рублей на 1 га, в конечном итоге обеспечила максимальную окупаемость затрат – 0,178 кг семян на 1 рубль.

Следовательно, применение испытанных гербицидов, особенно Стомпа с нормой расхода 5,0 л/га и его в смеси с Гезагардом (2,5 +1,5 л/га) является высокоэффективным и экономически выгодным средством борьбы с сорняками в условиях региона на посевах подсолнечника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

5. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

6. Иманова Д.И., Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г. Влияние генов, контролирующих морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразице // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 14.

7. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Андрогагенез в культуре пыльников *in vitro* генетически маркированных линий подсолнечника // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. с. 613.

8. Курасова Л.Г., Лобачев Ю.В. Генетические исследования подсолнечника // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 10. С. 48-50.

9. Лобачев Ю.В., Кудряшов С.П., Курасова Л.Г. Управление высотой растения у подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 62-63.

10. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.

11. Лобачев Ю.В., Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Результаты селекции кормовых культур в условиях Поволжья // Международный журнал экспериментального образования.

2014. № 5-2. с. 68-69.

12. Лобачев Ю.В., Сибикеев С.Н., Курасова Л.Г., Панькова Е.М. Оценка интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5-1. С. 11-12.

13. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.

14. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

15. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

16. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

17. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.

18. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

19. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

20. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье / В сборнике: Вавиловские чтения -2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

24. Шмидт И.В., Васильев А.Н. Особенности территориальной организации земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 3. С. 29-31.

25. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения // Естественные и технические науки. 2010. № 4 (49). С. 201-203.

26. Штундюк Д.А., Нарушев В.Б., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Курасова Л.Г., Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Петрова Н.М. Защита посевов нута от сорных растений / В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных

растений Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2016. С. 91-93.

27. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 632.93

Медведев И.Ф.¹, Губарев Д.И.¹, Жолинский Н.М.¹, Азизов З.М.¹, Наумова Т.В.¹, Демакина И.И.¹, Шьюрова Н.А.², Даулетов М.А.², Шагиев Б.З.², Ленович Д.Р.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРАХ

В статье представлены результаты исследования биологических препаратов на зерновых культурах (озимая пшеница, яровая пшеница, овес). Наиболее высокую хозяйственную эффективность показала система, состоящая из двух компонентов: обработка семян биостимулятором Биостим старт 1,0 л/т и листовая подкормка Биостим универсал 1,0 л/га, а также использование Нагро для обработки семян и последующей двукратной обработки по вегетации растений. Снижение патогена мучнистой росы составляет 48%. Против хлебных клопов эффективность была на уровне 14%, пьявицы – 19%.

Проблема засоренности полей в последние годы из-за изменения климата и недостаточного финансирования и других факторов [1-16] приобрела особое значение, только из-за засоренности производитель теряет в среднем до 30% урожая, при этом ухудшается его качество [17-25].

Снижение урожая пропашных культур проса и нута только от злаковых (однодольных) сорняков в благоприятные по увлажнению годы при отсутствии мер борьбы с ними составляет на подсолнечнике и просе 70-80%, на кукурузе и нуте до 90%, а в отдельные годы на их посевах (кукурузе и нуте) он не формируется вообще.

В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с вредными организмами является крайне актуальной проблемой земледелия. Результаты многочисленных исследований, полученные в разных опытах, показывают, что наилучшие показатели в подавлении вредных организмов достигается при использовании современных биологических и химических средств защиты растений, на фоне рекомендованной для данной зоны агротехники [26-30].

Цель исследований – изучить совместное влияние биологических и химических способов борьбы с вредными организмами на патогены, засоренность и урожайность изучаемых культур.

В наших исследованиях предпосевная обработка семян биостимулятором (Биостим Старт 1,0 л/т) обеспечила более высокую полевую всхожесть на яровой пшенице Саратовская 73 - 243 шт./м², в контроле без обработки 218 шт./м², семена прорастали на 1 – 2 дня раньше и давали более дружные всходы. Более интенсивно формировалась корневая система. В период всходов до начала кущения наблюдалось опережение в фазах развития. После смыкания рядков разница нивелировалась, но оставалась более темная окраска растений. Благодаря воздействию в самые ранние фазы формировалась более мощная корневая система, и культура получала больше питательных веществ и влаги, ускорялись

начальные фазы развития, которые являются наиболее критическими. Это послужило основой повышения устойчивости культуры к неблагоприятным факторам, в том числе к инфицированию.

Использование в фазу кущения Биостима Универсал (1,0 л/га) для листовой подкормки менее эффективно по сравнению с обработкой семян Биостимом Старт в той же дозе.

Результаты наших опытов показывают, что на зерновых культурах (озимая пшеница, яровая пшеница, овес) наиболее эффективна система, состоящая из двух компонентов: обработка семян Биостимом Старт – 1,0 л/т и листовая подкормка Биостимом Универсал 1,0 л/га.

Дополнительный эффект от использования биостимулятора достигается за счет уменьшения фитотоксичности используемых препаратов на культуру. Использование этой системы снижало поражённость корневыми гнилями на 7%, увеличивало массу 1000 семян на 10% (с 36 до 40 г), что способствовало увеличению урожайности на 22,5% (0,32 т/га). При применении только Биостим Старт (1,0 л/т) для обработки семян прибавка урожая составила 0,16 т/га, а одной листовой подкормки Биостимом Универсал (1,0 л/га) – 0,12 т/га.

Биоорганическое нано удобрение Нагро 0,5 л/т обладает фунгицидным действием на патогены. В наших опытах его применение в качестве протравителя семян является приемом, позволяющим несколько снизить развитие патогенов (корневой гнили на 18%).

При применении Нагро для обработки семян и последующей двукратной обработки по вегетации растений получаем высокие результаты в борьбе с листовым патогеном (мучнистой росой). Снижение патогена составляет 48%. Против хлебных клопов эффективность была на уровне 14%, пьявицы – 19%.

Урожайность на этом варианте составила 1,78 т/га, что на 0,34 т/га выше контроля.

Применение препарата Зебра Агро для обработки семян (0,1 л/т) яровой пшеницы оказало положительное влияние на повышение устойчивости растений к поражению альтернариозом на 37%, а при дополнительной обработке по вегетации (в начале выхода в трубку) против мучнистой росы – 16%.

Прибавка урожая составила 0,27 т/га при урожайности в контроле 1,44 т/га.

Наиболее высокую эффективность в борьбе с сорными растениями через месяц после внесения с биологическими препаратами на яровой пшенице показал Эфирам (0,6 л/га) + ТриАлт (0,01 л/га) + Акбарс (0,6 л/га).

Высокую токсичность эта комбинация препаратов проявила как на однолетние, так и на многолетние сорные растения. Гибель однолетних двудольных сорняков от ее внесения составила – 98,4%, однолетних однодольных – 95,8%, многолетних – 97%. Общая засоренность снизилась на 97,7%. Практически такой эффект получен от биопрепаратов с Эфирамом примененного в дозе (0,4 л/га), но усиленной Татрелом (0,1 л/га) + Акбарс (0,6 л/га). Снижение общей засоренности от внесения этой смеси составило 96,7%, в том числе против многолетних – 94,0%, однолетних двудольных – 98,1%, а злаковых – 94,5%.

Эффективность комбинации биопрепарата и СтарТерра (0,15 л/га) + ТриАлт (0,02 кг/га) + Акбарс (0,6 л/га) была на этом уровне и составила против многолетних – 94,3%, а против всех сорных растений 96,5%.

Гибель многолетних сорняков от применения Татрела (0,15 л/га) + ТриАлт (0,01 кг/га) + Акбарс (0,6 л/га) с биологическими препаратами составила 94,3%, однолетних – 96,6%, а всех 96,1%.

Резкое снижение засоренности вследствие применения биопрепаратов с гербицидами обеспечило высокие прибавки урожая. Наибольшую прибавку обеспечила эта комбинация препаратов: Эфирам (0,6 л/га) + ТриАлт (0,01 л/га) + Акбарс (0,6 л/га) – 0,91 т/га (80,5%) при урожае в контроле 1,13 т/га. Прибавка от Эфирама (0,4 л/га) + Татрела-300 (0,1 л/га) + Акбарса (0,6 л/га) составило 0,77 т/га (68,1%). Несколько меньше прибавка получена от Стартерра (0,15 л/га) + ТриАлта (0,02 кг/га) + Акбарса (0,6 л/га) и Татрела (0,15 л/га) + ТриАлт (0,01 кг/га) + Акбарс (0,6 л/га) – 0,73 т/га. Мы считаем, что получение наибольшей прибавки на варианте с дозой Эфирама 0,6 л/га в смеси с другими препаратами объясняется,

в первую очередь тем, что в отличие от других комбинаций препаратов он действовал на сорные растения значительно быстрее и тем самым почти сразу снял конкуренцию с сорняками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Леневич Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
4. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.
5. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.
6. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
7. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценотические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.
8. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.
9. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.
10. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.
11. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.
12. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина

Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

13. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

14. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

15. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

16. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

17. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

18. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

19. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.

20. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

24. Шмидт И.В., Васильев А.Н. Особенности территориальной организации земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 3. С. 29-31.

25. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения // Естественные и технические науки. 2010. № 4 (49). С. 201-203.

26. Штундюк Д.А., Нарушев В.Б., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Курасова Л.Г., Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Петрова Н.М. Защита посевов нута от сорных растений / В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений Сборник материалов III Международной научно-

практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова . 2016. С. 91-93.

27. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

29. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

30. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

УДК 633.1:632.51:632.93

Медведев И.Ф.¹, Губарев Д.И.¹, Жолинский Н.М.¹, Азизов З.М.¹, Наумова Т.В.¹, Демакина И.И.¹, Бажан Г.Н.¹, Любимова М.Н.¹, Нарушев В.Б.², Ленович Д.Р.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

БОРЬБА С ВРЕДНЫМИ ОРГАНИЗМАМИ В ПОСЕВАХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Показано, что кормовые культуры очень чувствительны к конкуренции с сорными растениями. В стационарных полевых севооборотах в течение 12 лет (2006 - 2017гг.) изучали влияние агротехнических приемов и гербицидов на засоренность кукурузы. Также исследовали влияние протравителей и гербицидов на семенную инфекцию, засоренность, урожайность и качество зерна овса. Оптимальная технология возделывания кукурузы включает в себя покровное боронование, две предпосевные культивации, прикатывание, комплексное использование гербицидов: смеси Римуса 0,3 л/га + Стартера 0,3л/га, Римуса 0,03кг/га + Татрела 0,3л/га. Отмечена высокая биологическая эффективность комплексного применения химических средств защиты на посевах овса: уровень засоренности снизился на 97,2%, пораженность болезнями - на 95,7%.

Ежегодно сельское хозяйство России от вредителей, болезней и сорняков несет значительные потери. Установлено, что урожайность сельскохозяйственных культур в Поволжье только от сорняков снижается в среднем на 25–30 % [1-16]. При этом ухудшается качество зерна. Поэтому разработка эффективных мер борьбы с сорняками – одна из актуальных проблем земледелия Юго-Востока.

По данным многочисленных исследований, наиболее успешно задача очищения полей от различных вредных организмов решается за счет применения современных высокоэффективных средств защиты растений на фоне зональной агротехники [17-24].

Цель данной работы – изучить совместное влияние агротехнических и химических способов борьбы с вредными организмами на засоренность, водный режим, содержание питательных веществ в почве и урожайность кукурузы (зеленой массы) и овса.

Исследования проводили в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока в 2006–2017 гг.

Установлено, что в посевах кукурузы из однолетних сорняков преобладали щирица,

марь белая, гречишка вьюнковая, а также щетинник сизый и куриное просо, из многолетних – осот розовый, молокан татарский, вьюнок полевой. Удельный вес однолетних злаковых и двудольных сорняков составлял соответственно 63,9 и 27,8 %, многолетних – 8,3 %.

Условия вегетационных периодов оказывали значительное влияние на засоренность кукурузы. Максимальную засоренность отмечали при исходном учете в наиболее благоприятный первый период вегетации например 2009 г. – 376,0 шт./м², в особо сухой 2010 г. – 104,4 шт./м², что более чем в 3,5 раза меньше по сравнению с другими годами. В среднем за годы исследований она составила 212,9 шт./м².

Наиболее высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах кукурузы показала баковая смесь Римуса с Татрелом и Римуса со Стартером. Несколько меньшую эффективность проявил Римус в чистом виде. Гербицидное действие этих баковых смесей на сорняки проявилось с высокой степенью устойчивости во все годы исследований в меньшей степени аминопелика (эталон).

В среднем за годы исследований гибель сорняков от Римуса с Татрелом через месяц после внесения составила 94,6–96,1 %, от Римуса со стартером – 93,4–94,4 %, от Римуса в чистом виде – 88,7–91,3 %. Сильное токсическое действие эти препараты оказывали как на злаковые, так и на двудольные сорняки.

Высокую токсичность к двудольным сорным растениям проявил Аминопелик, но на злаковые сорные растения он действовал слабо. Поэтому эффективность Аминопелика была ниже других препаратов и составила через месяц после внесения 36,4–40,8 %. Аминопелик угнетал как многолетние, так и однолетние двудольные сорняки. В среднем за период исследований гибель сорняков в уборку составила 33,9–35,4 %.

Высокая фитотоксичность испытываемых препаратов оказала влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации кукурузы она уменьшилась при применении римуса в чистом виде более чем в 4 раза, в смеси римуса с татрелом и стартером более чем в 10 раз, а эталона – почти в 2 раза. На фоне удобрений эффективность всех гербицидов повышалась.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах овса показали препараты на основе сульфонилмочевин – Метурон + Гренери (0,009 кг/га). За годы исследований численность сорняков от Метурона + Гренери через 30 дней после его внесения была на уровне 97,6 %. Засоренность посевов овса перед уборкой снизилась на 96,2–97,4 % в зависимости от фона.

Высокий эффект показали также препараты Дианат + Тифи (0,3 л, кг/га). Учеты, проведенные через месяц после обработки, свидетельствовали о том, что препараты подавляют многолетние сорняки на 94,2–95,6 %, однолетние – на 96,4–97,3 %, к уборке общее снижение составило 95,0 %.

Препарат Фенизан (0,2 л/га) уничтожил 95,1–96,6 % сорной растительности через месяц после обработки, к уборке – 93,8–94,8 %. Применение Аминки ЭФ (0,6 л/га) привело к гибели 92,1 % сорняков через месяц после внесения, в уборку – 88,4 %, т. е. самая низкая эффективность из всех изучаемых препаратов получена на этом варианте.

Протравители в опыте позитивно влияли на энергию прорастания и всхожесть семян.

Это связано с подавлением активности большинства патогенов. Против обоих видов головни препараты Тебу 60, Дивиденд стар, Кинто дуо проявляли 100%-ю эффективность. Двухкомпонентный протравитель Скарлет подавлял покрытую головню (*Ustilago levis*) на 93,3 %, а пыльную головню (*Ustilago avenae*) – на 100 %.

Препарат с одним компонентом угнетал другие патогены на 72,1–98 %. Эффективность препарата Скарлет была на уровне 70,3 – 98,6 %, Дивиденда стар – 78,5–99,8 %, Кинто дуо – 79,7–100 %.

Из представленных протравителей Кинто дуо оказался самым эффективным против всех видов инфекции.

Применение гербицидов в сильной степени задерживало рост и развитие одних сорных растений, уничтожало другие и обеспечивало понижение их массы по сравнению с

контролем. Это повлияло на более экономный расход влаги культурами, в результате чего на этих вариантах было получено больше продукции по сравнению с контролем. На делянках, обработанных гербицидами, остаточной влаги к концу вегетации также было больше, чем на контроле, где общее количество влаги в метровом слое составляло 151,1 мм, на экспериментальных вариантах – 154,5 мм.

Наши исследования показали положительное влияние гербицидов на нитрификационную деятельность почвы. Высокое содержание нитратов при применении гербицидов отмечали в течение всей вегетации. Так, в уборку количество нитратного азота составляло 13,5 кг/га на контроле, а на вариантах с гербицидами – 21,4 кг/га.

В среднем за годы исследований содержание фосфора в почве на протяжении всего периода вегетации изменялось незначительно (4,66–5,05 мг на 100 г почвы). Гербициды не оказывали какого-либо влияния на накопление подвижного фосфора. В начальный период развития культур и перед уборкой его содержание при применении гербицидов было практически таким же, как и на контроле. Гербициды не оказывали существенного влияния на изменение содержания в почве обменного калия.

Таким образом, применяемые гербициды способствовали улучшению условий развития культурных растений, не оказывали отрицательного влияния на содержание в почве продуктивной влаги и доступных форм питательных веществ. Это положительно сказалось на урожае возделываемых культур. В среднем за годы исследований урожайность кукурузы от применения гербицидов на неудобренном фоне повысилась на 18,54–24,29 т/га, на удобренном – на 20,02–26,49 т/га.

Наибольшие прибавки урожая получены при применении баковых смесей Римуса 0,03 кг/га + Стартера 0,3 л/га и Римуса 0,03 кг/га + Татрела 0,2 л/га. Урожайность кукурузы от их внесения на неудобренном фоне составила 29,25 и 31,38 т/га, на удобренном – 32,09 и 34,11 т/га, что на 312,6; 342,6 и 321,1; 347,6 % выше соответствующих контролей, а при применении Аминопелика 1,6 л/га – 10,58 т/га (149,2 %) и 11,42 т/га (168,5 %). Это связано с тем, что по сравнению с комплексом гербицидов эталон имеет более узкий спектр действия, поскольку не влияет на злаковые сорняки. Следовательно, прибавка на экспериментальных вариантах была в 1,72–2,30 раза больше по сравнению с эталоном. Такая отзывчивость объясняется как сильной засоренностью посевов кукурузы, так и высокой технической эффективностью препаратов.

Также исследования показали высокую эффективность комплексного применения химических средств защиты на посевах овса, что способствовало снижению их засоренности до 98,0 % и пораженности болезнями до 95,7 %. От применения комплексной системы защиты на посевах овса в среднем за годы исследований получен дополнительный урожай зерна на 0,46 т/га.

Оценив действие каждого препарата, включенного в комплексную систему следует отметить, что самым существенным фактором, влияющим на урожайность, является применение гербицидов Метулона + Гренери, которое обеспечило получение 76,1 % суммарной прибавки урожая зерна, а Кинто дуо только 23,9 %.

Защитные мероприятия положительно влияли на улучшение качества получаемой продукции, содержание белка повышалось на 0,3 %, а при совместном применении с минеральными удобрениями на 0,6 %.

Высокие показатели чистого дохода были получены на вариантах Кинто дуо 2,0 л/т и Метулон + Гренери 0,009 кг/га – 2292,6 руб., что на 968,4 руб./га выше эталона. Уровень рентабельности при этом составил 491 %.

Установлено, что при преобладающем засорении посевов кукурузы двудольными однолетними и многолетними сорняками можно ограничиться применением гербицидов типа 2,4-ДА (Аминопелик). Для нашей зоны характерен сложный тип засоренности, когда произрастают сорняки разных биологических групп (однолетние и многолетние, двудольные и злаковые). Поэтому использование гербицидов с разным механизмом действия становится необходимым.

Лучшие результаты при возделывании кукурузы на зеленую массу на южных черноземах Поволжья показало применение на фоне боронования и двух предпосевных культиваций баковых смесей гербицидов Римуса (0,03 кг/га) и Татрела (0,2 л/га). Для комплексной борьбы с корневыми гнилями и сорной растительностью на посевах овса в зернопаропропашном севообороте целесообразно применять протравители Кинто дуо (2,0 л/т), Дивиденд стар (1 л/т) и гербициды – Метурон + Гренери (0,009 кг/га). Гербициды оказывали положительное влияние на водный режим почвы в посевах культур и нитрификационную активность пахотного слоя. Содержание в почве доступных соединений фосфора и обменного калия после применения гербицидов не изменялось. Применение гербицидов в посевах кукурузы и овса является высокоэффективным и рентабельным приемом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов А.С., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. 2013. № 7. С. 38-40.
2. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
3. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
4. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.
5. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
6. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Эффективность комплексных фитомелиораций в Поволжье. Саратов, 2007.
7. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Четвериков Ф.П., Тарбаев Ю.А. Влияние приемов минимализации обработки почвы и применения гербицидов на продуктивность ячменя в Поволжье // Нива Поволжья. – 2013.-№ 1(26). – С. 7-11.
8. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
9. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
10. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области).

диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.

11. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваяева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

14. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

15. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

16. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

17. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Отзывчивость на различные предшественники // Кукуруза и сорго. 1995. № 4. С. 11.

18. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

21. Штундюк Д.А., Нарушев В.Б., Суминова Н.Б., Даулетов М.А., Курасова Л.Г., Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Петрова Н.М. Защита посевов нута от сорных растений / В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2016. С. 91-93.

22. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

23. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

24. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

Мухатова Ж.Н., Рябушкин Ю.Б.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ СОРТИМЕНТА ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье отражена история развития сортов яблони в Нижнем Поволжье. Рассмотрен современный сортимент Саратовской области и его недостатки. Представлены наиболее перспективные сорта для изучения и внедрения в производство.

Ключевые слова: яблоня, сортимент, селекция, интенсивное садоводство.

Яблоня – ведущая плодовая культура в Нижнем Поволжье. Она представляет основу местного плодового садоводства и занимает более 90 % площади садовых насаждений региона [1, 4].

Саратовское Поволжье исторически считалось вторичным центром всего волжского садоводства. Очень ценный сорт народной селекции Мальт багаевский найден по описанию ученого-помолога В.В. Пашкевича (1908 г), в саду Семёна и Степана Кузнецовых в селе Багаевке в Потеминской долине (М.В. Рытов «Русские яблоки» 1914 г.). Долгое время плоды данного сорта пользовались успехом у садоводов, а в советские годы были удостоены золотой медали на международной выставке в Германии [3].

Профессором В.К. Легошиным выделено 40 клонов Поволжского сорта Анис. Большую работу с сортиментом яблони в Поволжье провел В.В. Малыченко. По результатам исследований им подготовлена и защищена докторская диссертация «Изучение сортовых ресурсов яблони и пути их использования в Нижнем Поволжье».

К концу XIX века в нашем регионе насчитывалось более 40 тысяч десятин садов и крупные партии яблок из Саратовского Поволжья вывозились во многие города России, в том числе в Москву, Тамбов, Петербург. Несомненно, такому развитию садоводства способствовало наличие благоприятных экологических условий, создание большого многообразия местных сортов.

Подтверждением тому служат популярные сорта яблони Жигулевское, Желтое ребристое, Спартак (С.П. Кедрин), знаменитый сорт яблони Яндыковское, с многочисленными клонами, отобранными В.В. Малыченко и его новый сорт Малыченковское [2].

Большой заслугой саратовских селекционеров (О.Д. Беркут, Г.В. Кондратьева) было создание для условий Поволжья зимнего сорта Беркутовское, который получил распространение не только в Саратовской области, но и в других регионах европейской части России. Г.В. Кондратьева занималась селекцией яблони с 1972 г. на Саратовской опытной станции садоводства. С её участием получены сорта яблони Ренет Волжский, Шафран Саратовский. Коллективом селекционеров (Г.В. Кондратьева, К.Н. Кондратьев, И.К. Фомина) созданы сорта яблони Первенец Ртищева, Ртищевская красавица, Ренет Громова, Крупное Ртищева, Пасхальное, Хвалынское характеризующиеся высокой приспособленностью к местным условиям выращивания.

Наукой и практикой всего мира обоснована необходимость перехода садоводства от экстенсивного пути развития, который предусматривает постоянное расширение площадей и обуславливает низкую рентабельность производства, к интенсивному [6]. В интенсивном яблоневом саду к сортам предъявляются следующие требования: высокая продуктивность, регулярное плодоношение, высокие товарные и потребительские качества плодов, хорошая лежкоспособность, транспортабельность плодов, повышенная устойчивость к болезням, скороплодность, небольшие размеры деревьев, компактная, незагущенная крона, высокое содержание в плодах витаминов и других БАВ; сорта должны соответствовать местным климатическим условиям [7].

На данный момент в Саратовской области используются следующие сорта яблони:

летние – Мальт багаевский, Мелба; осенние – Жигулевское, Уэлси, Первенец Ртищева, Антоновка, Шафран саратовский; зимние – Беркутовское, Северный синап, Пасхальное, Пепин Шафранный, Вишневое, Айдаред. Необходимо отметить, что значительная часть имеющегося сортимента яблони не соответствует современным требованиям, предъявляемым к сортам для интенсивного садоводства. Например, Антоновка обыкновенная, наряду с такими положительными качествами, как зимостойкость, экологическая приспособленность, товарность плодов, пригодность их для потребления в свежем виде и различных видов переработки, имеет существенные недостатки: непродолжительный срок хранения плодов, резко выраженная периодичность плодоношения, поражаемость плодов загаром при хранении. Второй по распространению в средней полосе России сорт Пепин шафранный наряду со скороплодностью, высокой и регулярной урожайностью не обладает достаточной зимостойкостью, с возрастом наблюдается сильное мельчание плодов, поражение паршой. Позднезимний сорт Северный синап обладает скороплодностью, высокой урожайностью и лежкостью плодов. К недостаткам сорта относятся низкая товарность и разнокалиберность плодов, часто их невысокие вкусовые достоинства. В связи с этим идет замена этого сорта на сорт Синап орловский, имеющего свою особенность – поражение крупных плодов подкожной пятнистостью. Сорт Уэлси характеризуется скороплодностью, урожайностью, сравнительной устойчивостью к парше. К недостаткам относятся мельчание плодов при обильных урожаях, предуборочное осыпание и сильное варьирование вкуса плодов по годам и в зависимости от состояния деревьев. Сорт Жигулевское не обладает достаточной устойчивостью к парше. Сорт Беркутовское в последнее время стал сильно поражаться мучнистой росой, плоды при хранении склонны к загару [6]. Совершенствование сортимента плодовых культур – непрерывный процесс. Созданы ценные новые сорта для садов интенсивного типа. Это, прежде всего, Хоней крисп, Рождественское, Женева Эрли, Лигол, Богатырь, Ветеран, Орлик, Синап орловский, Чемпион. Особый интерес для садов интенсивного типа представляют зимние иммунные к парше сорта яблони, созданные во ВНИИСПК (г. Орел) и включенные в Госреестр селекционных достижений: Имрус, Болотовское, Свежесть, Строевское. Среди иммунных к парше сортов наибольшей лежкостью плодов характеризуется скороплодный и высокоурожайный сорт Свежесть. Заслуживают внимания для внедрения в производство летние сорта селекции ВНИИСПК: Орлинка и иммунный к парше сорт Юбиляр. Данные сорта характеризуются высоким качеством плодов.

Большинство из перечисленных сортов уже получили широкое распространение в насаждениях Средней зоны садоводства. Представляет интерес их изучение и использование в садах Нижнего Поволжья. Возделывание таких сортов может в значительной степени поднять экономическую эффективность производства плодов яблони.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьев К.Н. Яблоня. - Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1971. С.57-64.
2. Малыченко В.В. Яблоня [Текст]: учебное пособие / В.В. Малыченко. – Волгоград: Комитет по печати и информации, 1994. – 336 с.
3. Пашкевич В.В. Общая помология или учение о сортах плодовых деревьев. М.-Л.: Сельхозгиз, - 1930. -583 с.
4. Рыбалко О.Б. Режим орошения плодоносящего сада яблони в условиях Волго-Ахтубинской поймы [Текст]: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. / Рыбалко Ольга Борисовна. – Волгоград, 1999. – 164 с.
5. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2001. – 624 с.
6. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 311 с.
7. Трунов Ю.В., Соловьёв А.В., Трунова Л.Б., Сдвижков Н.П., Трунов А.А. Перспективы интенсивного садоводства в средней полосе России // Агро XXI. М.: Изд. Агрорус, 2007. - № 10-12. - С. 18-19.

Николайченко Н.В.¹, Штундук Д.А.², Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Шутарева Г.И.², Бажан Г.Н.², Любимова М.Н.², Наумова Т.В.², Демакина И.И.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

В статье приведены результаты испытания препаратов в борьбе с комплексом вредных организмов на посевах кормовых культур. В результате внесения баковых смесей инсектицидов в фазу 6 листьев культур против комплекса вредителей показало их высокую биологическую эффективность. Так, 0,5 л/га Би-58 и 0,18 л/га Фастака эффективно воздействовали на лугового мотылька и клеща – 88,9 и 64,0%, а 0,7 л/га Би-58 и 0,15 л/га Фастака – соответственно 91,0 и 73,0%. Это обеспечило высокую прибавку урожая, например кохии веничной (на 12,0%), вайды ребристой на (9,3%).

Получению высоких и стабильных урожаев возделываемых культур препятствуют в первую очередь вредители, болезни и сорные растения. Снижение урожайности только от сорных растений составляет 25-30%, а по отдельным культурам может достигать 90%. Угроза эта возрастает из-за изменения климата, недостатка финансовых средств и других факторов [1-15].

Результаты многочисленных опытов, полученные разными авторами [16-24] указывают на то, что только с помощью химических средств защиты растений можно стабилизировать фитосанитарную ситуацию. В связи с этим была поставлена задача - разработать меры борьбы с вредными организмами на посевах кормовых культур [25-29].

С необходимостью приоритетного развития кормовой базы для животноводства большую роль играет внедрение новых видов кормовых культур применительно к засушливым условиям Нижнего Поволжья. Современная селекция предусматривает создание технологичных, высокоурожайных сортов, сочетающих в себе скороспелость, высокое качество надземной биомассы и зерна, устойчивость к экстремальным факторам среды.

Перспективной кормовой культурой является кохия веничная. Она выдерживает повышенное содержание солей в почве и загрязнения нефтепродуктами. В производственных условиях на солонцовых почвах в ЗАО «Красный партизан» Новоузенского района Саратовской области продуктивность кохии веничной сорта Саратовец на площади 50 га в среднем за 2011 -2015 гг. составила 26,0 -31,0 т/га зеленой массы.

Засухоустойчивой и высокопродуктивной культурой является также вайда ребристая сорта Волжанка, которая дает самый ранний зеленый корм (через 10 – 12 дней после схода снега) – 14,0 – 16,0 т/га. В позднеосенний период до устойчивых заморозков формирует второй укос зеленой массы – 10,0 – 12,0 т/га. В сумме за 2 года жизни максимальную урожайность зеленой массы (46,8 т/га), наибольшее количество кормовых единиц (7,80 т/га) и протеина (1,03 т/га) обеспечил посев вайды ребристой под покровом донника однолетнего. Это на 41,1 – 44,5% выше по сравнению с бескровным посевом вайды ребристой и на 37,1 -12,0% - по сравнению с подпокровной культурой (горохово-овсяная смесь).

Пайза по степени засухоустойчивости относится к наименее засухоустойчивой группе. Ее вводили в культуру как хлебное растение для приготовления мучных изделий и каши. Однако по технологическим и вкусовым качествам она уступает зерновым колосовым и крупяным культурам, поэтому зерно ее используют на корм птице, а в дробленном и размолотом виде - на корм животным.

Значительный интерес пайза представляет в зеленом виде, в том числе на пастбище, а также для приготовления сена, обезвоженного корма, сенажа и силоса. Пайза - тепло- и влаголюбивое растение короткого дня: хорошо растет в низинах, влагообеспеченных местах, но мирится с короткой нехваткой влаги. При достаточной влагообеспеченности во второй половине лета быстро отрастает после скашивания на корм или скармливания, но неудовлетворительно выносит засуху и угнетается сорняками в первой половине вегетации. Не предъявляет больших требований к почве, однако формирует высокий урожай на черноземах, лугово-черноземных, бурых, лугово-бурых и пойменно-аллювиальных почвах, а также окультуренных торфяниках.

Относительно неплохо переносит засоление, но не любит кислых почв, пригодна для возделывания в сложных агрофитоценозах (смешанные и поливидовые посевы).

Решающее значение для получения высоких урожаев возделываемых культур имеет борьба с болезнями и вредителями. Наши исследования показали, что эти культуры подвержены некоторым болезням: бурой ржавчине и пятнистости листьев. Кроме того, они привлекательны для луговых мотыльков и клещей. В связи с этим мы изучали способы защиты нетрадиционных культур от болезней и вредителей. В борьбе с луговым мотыльком и клещом в фазу 6 листьев применяли баковую смесь Би-58+ Фастак с нормой расхода 0,4+0,16 л/га; 0,5+0,18 л/га и 0,7+0,15 л/га. Расход рабочей жидкости составил 250 л/га.

Применение баковых смесей инсектицидов в фазу 6 листьев культур против комплекса вредителей показало их высокую биологическую эффективность. Так, 0,5 л/га Би-58 и 0,18 л/га Фастака эффективно воздействовали на лугового мотылька и клеща – 88,9 и 64,0%, а 0,7 л/га Би-58 и 0,15 л/га Фастака – соответственно 91,0 и 73,0%. Это обеспечило высокую прибавку урожая, например кохии веничной (на 12,0%), вайды ребристой на (9,3%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьурова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьурова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.
3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьурова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
4. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
5. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьурова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

6. Иманова Д.И., Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г. Влияние генов, контролирующих морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразихе // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 14.
7. Лобачев Ю.В., Кудряшов С.П., Курасова Л.Г. Управление высотой растения у подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 62-63.
8. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.
9. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.
10. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.
11. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваяева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
12. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.
13. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.
14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.
15. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы. В сборнике: Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 236-240.
16. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.
17. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.
18. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.
19. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.
20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.
21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского

правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

25. Шмидт И.В., Васильев А.Н. Особенности территориальной организации земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 3. С. 29-31.

26. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения // Естественные и технические науки. 2010. № 4 (49). С. 201-203.

27. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

29. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 633.3

Николайченко Н.В.¹, Нарушев В.Б.¹, Азизов З.М.², Наумова Т.В.², Кудряшов С.П.², Архангельский В.Н.², Полевая О.А.², Чехонин В.Н.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРОТА ИЗ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

В статье освещены вопросы борьбы с сорными растениями на подсолнечнике. Приводятся результаты эффективности применения в борьбе с сорняками в посевах подсолнечника Фронтьер Оптима 1,2 л/га и Дуал голд 1,5 л/га. Гибель сорняков от их применения составила 97,1 -98,3%, а прибавка урожая 0,54 – 0,57 т/га.

Проблема защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорняков за последние годы наиболее остро встала во многих регионах России, в том числе и в Саратовской области, где потери урожая от них составляют 30 и более процентов с резким ухудшением качества продукции [1-16].

Предыдущие результаты исследований, полученные разными учеными, показывают, что на современном этапе развития сельского хозяйства, использование средств защиты растений является высокоэффективным приемом, позволяющим резко снизить вредность вредных организмов, а без их применения мы не дополучаем

значительную часть продукции [17-22].

В связи с этим была поставлена задача, разработать эффективные меры борьбы с сорняками на кукурузе.

Главной масличной культурой в Поволжье является подсолнечник, но он не обладает высокой конкурентной способностью по отношению к сорным растениям. Проблема борьбы с вредными организмами в последние годы приобрела особое значение [23-28].

Цель исследований: оценка в опыте биологической и хозяйственной эффективности различных гербицидов, направленных на получение полноценных семян подсолнечника, используемых в виде шротов и изучения их влияния на молочную продуктивность, качество молока и переваримость питательных веществ рационов, обмен азота, кальция, фосфора и некоторые показатели крови и рубцового пищеварения.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах подсолнечника показал Фронтьер Оптима 1,2 л/га и Дуал голд 1,5 л/га. Гибель сорняков от их применения составила 97,1 -98,3%, а прибавка урожая 0,54 – 0,57 т/га.

Поиск и рациональное использование в рационах лактирующих коров незаменимых соединений – перспективное направление в повышении эффективности ведения молочного животноводства.

Учитывая высокое содержание питательных и биологически активных веществ, несомненный научный и практический интерес представляет возможность использования продуктов переработки семян подсолнечника в виде жмыха и шрота для коррекции и нормализации обменных процессов в организме и раскрытия генетического потенциала высокопродуктивных коров.

Семена подсолнечника содержат комплекс жирных полиненасыщенных кислот – не менее 50%, многие жирорастворимые витамины.

Эффективность использования протеиновых добавок в рационах лактирующих коров изучали по следующей схеме: коровы исследуемой группы получали основной рацион (ОР), в котором 25% переваримого протеина представлено подсолнечниковым шротом. Рацион коров еженедельно корректировали с учетом продуктивности животных. В конце научно – хозяйственного опыта на трех лактирующих коровах из группы проводили физиологические исследования по методике ВИЖа.

Для изучения состояния пищеварения у лактирующих коров отбирали носоглоточным зонтом пробы рубцовой жидкости до и через 3 часа после кормления. В содержимом рубце определяли активную кислотность (РН), общее содержание летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом дистилляции в аппарате Маркгамма, содержание аммиака – микродиффузным методом в чашках Конвея.

В молоке определяли содержание жира, общего белка, казеина, небелкового азота, витамина А, аминокислот, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Балансирование кормовых рационов лактирующих коров по сахару осуществляли введением свекловичной патоки из расчета 1,5 кг на голову в сутки. Кормовой рацион обеспечивал потребность лактирующих коров в протеине, аминокислотах, жире за счет содержания их в растительных кормах

Включение в состав рационов лактирующих коров источника протеина подсолнечникового шрота в количестве 25% от его общей потребности способствовало не только стабильному удержанию удоев на высоком уровне, но и заметному повышению жирности и белковости молока.

Среднесуточный удой 4%-ного молока коров составил 17,4кг. Изменения отмечены и по валовому надою молока лактирующих коров 3,7% - 18,6 кг. В молоке коров содержание жира, белка, аминокислот, ненасыщенных жирных кислот, насыщенных жирных кислот составило 3,74; 3,11; 30,8; 62,3%, 37,0% сухого вещества 12,62%, казеина 2,41%, небелкового азота 0,040%, золы 0,567%, кальция 0,127%,

фосфора 0,097%, витамина А (мг/кг) 0,488.

С целью изучения влияния скармливания разных протеиновых кормов на переваримость питательных веществ рационов и обмен азота, кальция, фосфора в конце научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт.

Обеспеченность рационов лактирующих коров протеином за счет подсолнечникового шрота активизирует процессы обмена в организме и улучшает использование питательных веществ корма, о чем свидетельствуют повышение переваримости протеина. Минеральные элементы способствовали увеличению концентрации липидов в крови и притока их к молочной железе.

Баланс азота, кальция, фосфора у коров был положительным, что свидетельствует о достаточной обеспеченности животных протеином и минеральными элементами в период опыта.

Результаты биохимического анализа показали, что все показатели крови у коров были в пределах физиологической нормы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.

5. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

6. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

7. Иманова Д.И., Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г. Влияние генов, контролируемых морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразихе // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 14.

8. Курасова Л.Г., Лобачев Ю.В. Генетические исследования подсолнечника // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 10. С. 48-50.

9. Лобачев Ю.В., Кудряшов С.П., Курасова Л.Г. Управление высотой растения у

- подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 62-63.
10. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.
11. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.
12. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
13. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.
14. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.
15. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 3. - С. 631-635.
16. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.
17. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.
18. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.
19. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Отзывчивость на различные предшественники // Кукуруза и сорго. 1995. № 4. С. 11.
20. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.
21. Шмидт И.В., Васильев А.Н. Особенности территориальной организации земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 3. С. 29-31.
22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье / В сборнике: Вавиловские чтения -2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.
23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.
24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

25. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения // Естественные и технические науки. 2010. № 4 (49). С. 201-203.

26. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

27. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 633.28

Николайченко Н.В.¹, Штундук Д.А.², Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Наумова Т.В.², Попов В.М.², Сайфуллина Л.Б.², Куликова В.А.², Воронцова О.А.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

В данной статье изложены результаты применения химических средств защиты растений в смешанных посевах нетрадиционных кормовых культур в борьбе с вредными организмами. Применение препаратов ведет к снижению вредности изучаемых объектов, что способствует значительно повысить продуктивность кормовых смесей.

Учеты сорняков, вредителей, болезней проводимые ежегодно «Россельхозцентром», показывают возрастающий их уровень вредности в Поволжье, снижение урожая только от засоренности достигает четверти и даже более трети урожая, ухудшается его качество [1-17]. Это связано со многими причинами, в первую очередь с поверхностными обработками почвы, неправильным и недостаточным применением химических средств защиты растений, а также изменением климата [18-22]. В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с вредными организмами является одной из актуальных проблем земледелия нашего региона.

Многие исследователи приходят к выводу, что успешно вести борьбу с ними можно правильно применяя современные средства защиты растений [23-26]. Цель опыта оценка биологической эффективности препарата Би-58, в смешанных посевах нетрадиционных кормовых культур в борьбе с луговым мотыльком. В наших опытах применение Би-58(0,7 л/га) на нетрадиционных культурах снизило численность лугового мотылька до 90,1%.

Увеличить урожайность кормовых культур можно правильным подбором состава компонентов и нормой высева семян. У кукурузы максимальное накопление биомассы отмечали в период 14-15 листьев – выбрасывание метелки – 0,48 – 0,68 т/га в сутки. У амаранта в фазе начала бутонизации этот показатель был максимальным – 0,50 -0,55 т/га в сутки. В смешанных посевах темпы накопления биомассы были выше по сравнению с одновидовыми посевами как в течение вегетации, так и к уборке. Так к цветению среднесуточный прирост зеленой массы в смесях кукурузы с амарантом на 0,10 – 0,12 т/га выше по сравнению с одновидовыми посевами этих культур.

Наиболее интенсивное накопление зеленой массы наблюдали в двойных смесях при норме высева компонентов 75%, в тройных сложных смесях - при 75, 50 и 25% от

нормы, принятой в чистом виде. Максимальную урожайность зеленой массы (30,6 т/га) обеспечила трехкомпонентная смесь кукурузы (75%), амаранта (50%) и подсолнечника (25%), которая на 20% урожайнее по сравнению с двойной смесью – амарант (75%)+кукуруза (75%).

Мальва в одновидовых посевах уступала амаранту метельчатому по урожайности зеленой массы на 12,5%, а также при возделывании в двойных и тройных смесях. Данные компоненты в смесях кукурузы и сорго способствовали повышению не только урожайности зеленой массы, но и сбору кормовых единиц, переваримого протеина и обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином.

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы кормовых культур в чистых и смешанных посевах с изменяющимся соотношением компонентов (среднее за 2011 – 2014 гг.)

Культура и смесь	Норма высева %	Урожайность зеленой массы, т/га		Сбор, т/га			Количество протеина на 1 к.е., г
		всего	В т.ч. початков кукурузы	сухого вещества	кормовых единиц	переваримого протеина	
Кукуруза	100	21,9	6,21	4,80	4,20	0,38	90,5
Амарант	100	23,7	-	57,0	4,15	0,42	178,3
Мальва	100	21,1	-	5,25	4,01	0,38	162,1
Кукуруза +амарант	75/75	27,8	3,8	6,40	5,21	0,71	136,2
Кукуруза +амарант	75/50	24,5	4,1	5,71	4,75	0,67	141,0
Кукуруза +амарант +подсолнечник	75/50/25	30,6	3,0	7,10	5,63	0,78	129,6
Мальва+ Кукуруза	75/75	24,2	4,6	6,02	4,80	0,60	125,0
Мальва+ кукуруза	75/50	22,3	4,3	5,61	4,41	0,52	117,9
Мальва+ кукуруза +сорго	75/50/25	27,6	3,8	6,62	5,11	0,61	119,3
НСР ₀₅		1,1					

Использование амаранта и мальвы в смесях с кукурузой позволило повысить в среднем за 4 года выход кормовых единиц до 5,63 и 4,80 т/га (табл.1), протеина – до 0,78 и 0,60 т/га против 0,42 и 0,38 т/га соответственно в одновидовом посеве. Мальва по сбору кормовых единиц и переваримого протеина как в чистых, так и смешанных посевах уступала амаранту и его смесям на 10,1 – 24,8%. Максимальную продуктивность обеспечила сложная смесь амаранта с кукурузой и подсолнечником, а также смесь мальвы с кукурузой и сорго при норме высева 75/50/25.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.
2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного

деятели науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

5. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

6. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.

7. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваяева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

8. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

9. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В., Денисов К.Е., Деревягин С.С., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С. Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Издательство "Саратовский источник" (Саратов) 40 с. Саратов, 2016.

10. Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Якушева Л.Д., Суминова Н.Б., Нарушев В.Б., Ленович Д.Р., Даулетов М.А., Шагиев Б.З. Борьба с сорной растительностью на посевах зерновых культур / В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2016. С. 67-69.

11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 3. - С. 631-635.

12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

13. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.

14. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

15. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

16. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских

территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

19. Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского правобережья // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 36-40.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения - 2015. Международная научно-практическая конференция, посвященная 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

21. Шмидт И.В., Васильев А.Н. Особенности территориальной организации земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 3. С. 29-31.

22. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения // Естественные и технические науки. 2010. № 4 (49). С. 201-203.

23. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

24. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

25. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

26. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

УДК 632.934.1

Ноздренёв В.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА ОСНОВНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пшеница - наиболее важная зерновая культура, дающая почти 30% мирового производства зерна, которая снабжает продовольствием более половины населения земного шара. Ее широкая популярность объясняется разносторонним использованием ценного по качеству зерна. Прежде всего, оно идет на производство муки, из которой почти повсеместно

готовят хлеб и многие другие продукты питания.

Так и для вредителей эта культура является довольно привлекательной площадкой для питания, ведения жизнедеятельности и последующего воспроизводства потомства. Из этого возникает общая проблема у стран - мировых лидеров по производству этой культуры: как же защитить пшеницу от комплекса насекомых - вредителей? Ведь пока мы не достигнем наиболее эффективных способов защиты культуры, то не будем получать стабильный урожай, и также будет очень сложно претендовать на рекорды по урожаю, к чему стремятся все сельхозпроизводители нашей страны. Существует еще одна проблема – низкое качество полученной продукции.

Последние два года (2016 – 2017 г.) были рекордными по валовому сбору пшеницы в Саратовской области, урожай составлял порядка 4 млн. тонн. Однако, его большая часть – 5 класс, так называемый «фураж». Качество пшеницы не позволяет использовать его для хлебопечения и других пищевых нужд, а только на корм животных, и на экспорт тоже его поставишь, отсюда превышение предложения по зерновым над спросом, так как внутреннему рынку РФ просто не нужно столько кормов.

Низкое качество пшеницы, вероятно, можно объяснить изначальным качеством посевного материала; сложившимися погодными условиями этих лет (дожди, повышенная влажность воздуха, пониженные температуры первой половины лета). Свою лепту в снижение качества зерна внесли болезни и вредители.

Среди вредителей, оказывающих отрицательное воздействие не только на валовый сбор урожая, но и сильно снижающий качество зерна, клоп вредная черепашка, пшеничный трипс.

Клоп вредная черепашка - один из самых распространенных и опасных вредителей зерновых культур в зоне Нижнего Поволжья. Первые опубликованные сведения о серьезных повреждениях клопами-черепашками хлебных посевов на территории России относятся к 1865-1867 годам. При питании клоп со слюной вводит в зерновку чрезвычайно активные протеолитические ферменты, которые разрушают белковый и углеводный комплексы зерна, переводя их в растворимую форму, пригодную для всасывания; происходит разрушение клейковины. Такое зерно становится непригодным для употребления в пищу, также эти клопы достаточно активны, достаточно 1-2 экземпляров на 1 м², чтобы урожай стал непригодным для хлебопечения и экспорта, соответственно, такой урожай невозможно реализовать за хорошую цену.

Пшеничный трипс. Взрослые трипсы повреждают колосовые чешуйки, цветочные пленки, ости. Высасывая сок, вредители вызывают частичную белоколосость и щуплость зерновок. Повреждение флагового листа у основания вызывает его скручивание, затрудняя выход колоса.

Также рассмотрим хлебного жука кузьку - он слывет наиболее опасным вредителем среди хлебных жуков. Жуки начинают питаться зерном озимой, а затем и яровой пшеницы в фазах молочной и молочно-восковой спелости. Один жук за свою жизнь может съесть 7—8 г зерна. В период созревания пшеницы, жуки выбивают значительное количество зерновок из колосьев на землю, существенно увеличивая ущерб, наносимый урожаю зерновых культур. Колосья, зерно в которых съедено жуками, внешне почти не отличаются от неповрежденных. Наносимый вред этим вредителем достаточно ощутим, при превышении ЭПВ в 1 – 2 жука на 1 м², потери урожая могут составить до 40 %.

Исследования проводились на озимой пшенице сорта Саратовская 90 в Пугачевском районе Саратовской области. Обследования проводились по общепринятым методикам в разные фенологические фазы культуры. Превышение экономического порога вредоносности (ЭПВ) было отмечено только по клопу вредной черепашке. Численность клопа варьировала от 0,03 экз./м² в фазу кущения до 6,24 экз./м² в фазу молочной спелости.

Обработку проводили в фазу молочной спелости на двух полях разными препаратами с помощью авиации. На 1 поле 900 га обработка проводилась препаратом Контадор, ВРК (200 г/л) с нормой расхода 0,15 л/га, в процессе проведения обработки было замечено, что препарат плохо растворяется в воде и образует осадок, забивая форсунки опрыскивателя и

выводя из строя помпу.

На 2 поле 600 га обработка производилась препаратом Альфа – Ципи, КЭ (100г/л), в той же норме расхода, с этим препаратом в процессе работ не возникало никаких проблем при проведении обработки.

Биологическая эффективность проведенных мероприятий показала большую эффективность препарата Альфа – Ципи, КЭ (100г/л). Гибель клопов составила 90,4-90,6% в фазу восковой спелости (табл. 1).

Таблица 1 - Биологическая эффективность химической защиты озимой пшеницы

	До обработки (Молочная спелость)		После обработки (Восковая спелость)		После обработки (Полная спелость)	
	По диагонали	На периферии	По диагонали	На периферии	По диагонали	На периферии
Контадор, ВРК (200 г/л)	6,24	10,6	1,9	3,2	1,2	2
Альфа – Ципи, КЭ (100г/л)	6,24	10,6	0,6	1,0	0	0
Контроль	6,24	10,6	6,8	11,3	6,6	10,9
НСР _{0,5}	2,8					

В фазу полной спелости живых клопов на посевах не обнаружено, что объясняется гибелью клопов и перелетом выживших на посевы яровой пшеницы.

Обработка препаратом Контадор, ВРК (200 г/л) показала меньшую биологическую эффективность – 69,6-69,8% в фазу восковой спелости по сравнению с Альфа – Ципи, КЭ (100г/л). Однако к полной спелости гибель клопов возросла до 81%, что можно объяснить системным действием препарата.

УДК 632.934.1

Русаков Н.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Для каждого живого организма необходимо потребление определенного количества свежих овощей. Свою популярность они заслужили благодаря отличной усвояемости организмом, низкой калорийности, богатому набору питательных веществ, без которых невозможно нормальная жизнедеятельность организма. К этим биологически активным веществам можно соотнести витамины, кумарины, флавоноиды, дубильные вещества, пектины. Качество и количество играет большое значение для каждого предприятия. Поэтому в зависимости от вида культуры проводится ряд работ по выращиванию.

Для выращивания огурцов и томатов в условиях защищенного грунта существует множество факторов, влияющих на получение хорошего урожая. Такими факторами являются температура, влажность, необходимое количество удобрений, вредители и болезни и своевременная борьба с ними.

В условиях АО «Совхоз - Весна» Саратовского района в 2017 – 2018 году были рассмотрены такие факторы, как подкормка, вредители и болезни для гибридов огурцов первого оборота Мева и Атлет, так же для томатов второго оборота Гравитет и Силуэт, продленного оборота Гродена.

При возделывании огурца и томата в защищенном грунте в нашем регионе встречается достаточно опасных вредителей и болезней, которые снижают качество и количество продукции. Одним из наиболее часто встречающихся вредителей является паутинный клещ и белокрылка тепличная. Так же на предприятии часто сталкиваются с болезнями томата - вертициллезное увядание, мучнистая роса, фузариозное увядание. Болезни огурца - перноспороз, белая и серая гниль.

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch) и белокрылка тепличная (*Trialeurodes vaporariorum* Westw) являются мировыми вредителями, питающимся на 960 видах растений-хозяев. *Tetranychus urticae* является также одним из важнейших вредителей культур защищенного грунта, в том числе огурца и томата, вызывая серьезный экономический ущерб. В России обыкновенный паутинный клещ *Tetranychus urticae* является одним из самых опасных вредителей тепличных культур. Среди факторов, которые способствуют высокой вредоносности *T. urticae*, в первую очередь выделяется высокий биотический потенциал, позволяющий популяциям даже с небольшой исходной плотностью быстро достигать значительной численности. При высокой численности клеща качество растения хозяина быстро снижается, и как следствие - существенно снижается его урожайность. Из-за большой численности и высоких темпов репродуктивности управлять популяциями *T. urticae* довольно сложно. Для борьбы с клещом чаще всего используются обработки растений химическими препаратами - акарицидами. При питании на растении данных видов клещей, они вырабатывают паутину, которая может защищать от акарицидов как подвижные стадии, так и стадию яйца вредителя. Другими причинами отсутствия успеха акарицидных и инсектицидных обработок являются снижение эффективности препарата при высокой температуре, плохое покрытие растения во время опрыскивания, неправильный выбор времени первой обработки (аналогично для обработки против белокрылки). Часто растениеводы откладывают начало первой обработки до того времени, когда они увидят повреждения растений. Однако к этому времени плотность популяции всех стадий клеща (яйцо, неполовозрелая особь, имаго) и белокрылки (личинка бродяжка, личинка нимфа, куколка, имаго) может быть очень высокая. Поскольку начальные обработки никогда не уничтожают популяции полностью, самки, оставшиеся на растении, продолжают продуцировать потомство, тем самым вызывая восстановление популяции вредителя. Многие акарициды, используемые на культурах, не имеют овицидных свойств. Несомненно, что химические пестициды пользуются популярностью из-за легкости их применения и надежности для получения высококачественного урожая, однако многие факторы ограничивают их эффективность, в том числе, возникающая резистентность вредителя, а также нежелательные побочные эффекты для человека и других нецелевых организмов. Одним из перспективных путей устранения этих побочных явлений, особенно в защищенном грунте, является биологический метод, основанный на использовании естественных врагов вредителей. Наиболее эффективным для борьбы с обыкновенным паутинным клещом в закрытом грунте является использование его специализированного хищника – клеща из семейства фитосеид (*Phytoseiidae*) *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. Для борьбы с белокрылкой чаще всего используют энкарзию из семейства (*Aphelinidae*) *Encarsia formosa* Gah.

Однако применение одного этого метода может быть. Все это заставило исследователей в области защиты растений искать другие стратегии и опции, в том числе, двигаться в направлении интегрированной системы защиты растений, включающей применение, как естественных врагов, так и пестицидов для повышения эффективности борьбы с вредителем. В связи с изложенным, целью настоящей работы было: изучение использования акарицидов (инсектецидов) и хищного клеща (энкарзии) в интегрированной защите огурца и томата от обыкновенного паутинного клеща в условиях защищенного грунта в АО «Совхоз-Весна».

Но не только вредители способны уничтожить весь урожай овощей, но и болезни. Болезни огурцов и томатов многочисленны и разнообразны. В тепличных условиях они встречаются намного чаще и вредоносность их значительно выше, чем в открытом грунте.

Для того, чтобы обезопасить свой урожай предприятие старается закупать гибриды устойчивые к основным болезням. Например, гибриды огурца Мева и Атлет устойчивы к мучнистой росе, гибриды томатов Гибрид Силуэт устойчив к ToMV, Fol, S, Ss, M. Гродена – ToMV, Fol, For, Ff. Гравитет - ToMV, Fol, V, M.

Подбор гибрида для данного производства возникает в зависимости от условий выращивания. Но, к сожалению устойчивость растений ограничена и при первом появлении болезни необходимо принять меры. На предприятии АО «Совхоз – Весна» огурцы чаще всего подвержены, таким болезням, как перноспороз, белая и серая гниль. Для лечения используют препараты Родмил и Ордан. Болезни поражающие томат: вертициллезное и фузариозное увядание, мучнистая роса. Лечение (векта, фундазол). Все болезни опасны тем, что при позднем контроле, лечение может не дать никаких результатов, что приведет к огромным потерям для предприятия (табл. 1, 2).

Таблица 1 - Биологическая эффективность действия акарицидов на *Tetranychus urticae* по дням после обработки

Акарицид, % концентрация (мл/л)	Средняя биологическая эффективность обработки, %			
	на 3-й день	на 7-й день	на 14-й день	В среднем
Вертимек 0,5	91,8	91.5	90.8	91.4
Вертимек 0,7	98.7	100	100	99.5
Талсар 1,0	75.7	77.7	79.9	77.8
Талсар 1,25	85.7	82.3	80.8	82.9

Таблица 2–Биологическая эффективность действия инсектицидов на *Trialeurodes vaporariorum* Westw по дням после обработки

Инсектицид, % концентрация (мл/л)	Средняя биологическая эффективность обработки, %			
	на 3-й день	на 7-й день	на 10-й день	В среднем
Адмирал, 1,0	90,8	92.5	95.2	92.8
Адмирал, 1,25	96.7	100	100	98.9
Актара 1,0	79.7	80.2	83.1	81
Актара 1,25	86.6	87.3	90.1	88

При отсутствии мер борьбы вредоносность паутиного клеща и белокрылки достигает 75 - 90%. Экономический ущерб в совхозе может составлять в 1 обороте до 133198350 руб., во 2 обороте 615037500 руб., в продленном обороте 93846900 руб.

УДК 632.931

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Азизов З.М.², Демакина И.И.², Наумова Т.В.², Даулетов М.А.³, Шагиев Б.З.³, Леневич Д.Р.³, Калачанов В.М.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ КУЛЬТУР ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Результаты исследований показывают, что предпосевная обработка семян бактофитом - 2 кг/т, бактофитом – 2 - 2 кг/т, биосилом -0,5 л/т обеспечивает снижение пораженности корневыми гнилями на 35-54%.

Биологическая эффективность при использовании Бактофита на озимой пшенице по вегетации, в фазу

флагового листа, составила против бурой ржавчины 60%, септориоза листьев 20%.

Бактофит -2 был более эффективен против септориоза листьев – 58%, но против бурой ржавчины эффективность значительно ниже 27%. Биосил проявил также высокую эффективность против септориоза листьев - 54%, против бурой ржавчины 45%, что позволило сохранить 0,16-0,23т/га урожая.

Результаты наших опытов показывают, что на зерновых культурах (озимой пшенице, яровой пшенице, овсе) высокий эффект получен от системы, состоящей из предпосевной обработки семян биологическими препаратами совместно с химическими средствами защиты растений.

Главная причина недобора зерна и другой сельскохозяйственной продукции является низкая стабильность фитосанитарного состояния посевов [1-10].

Переход на ресурсосберегающие технологии производства продукции способствует двух, трехкратному увеличению засоренности. Также исключение некоторых операций из технологии возделывания сельскохозяйственных культур, увеличение цен на энергоносители, сельскохозяйственную технику, минеральные удобрения и другие сырьевые ресурсы, неправильное использование пестицидов, потепления климата, недостаточное финансирование негативно сказывается на фитосанитарном состоянии посевов возделываемых культур [11-13].

В Поволжье только по причине засоренности не добирается до 30% урожая, ухудшается качество [14-17].

Цель исследований – разработать эффективную интегрированную технологию защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов.

Основой комплексного решения защиты возделываемых культур является протравливание семян. Обработка семян это самый важный и эффективный метод защиты растений от семенной и почвенной инфекции в начальных фазах развития растений.

В наших опытах эффективность биопрепаратов в качестве протравителей: Бактофита – 2 2,0 кг/га, Биосила 0,05 л/т против корневых гнилей составила 35-54%.

При их использовании по вегетации на озимой пшенице, биологическая эффективность против бурой ржавчины была максимальная у Бактофита – до 60%, но против септориоза листьев она была значительно ниже Бактофита - 2 и Биосила – около 20%. Бактофит – 2 проявил меньшую эффективность по отношению к бурой ржавчине – 27%, но против септориоза он был значительно эффективней – 60%. Эффективность Биосила против септориоза листьев была на уровне 34–54% и 32-45% против бурой ржавчины.

В наших исследованиях предпосевная обработка семян биостимулятором (Биостим Старт 0,7 л/т) совместно с протравителем Иншур Перформ 0,4 л/т обеспечила более высокую полевую всхожесть на яровой пшенице Саратовская 73 - 236 шт./м², в контроле без обработки 219 шт./м², семена прорастали на 1-3 дня раньше и давали более дружные всходы. Благодаря воздействию в самые ранние фазы формировалась более мощная корневая система и культура получала больше питательных веществ и влаги, что ускоряло начальные фазы развития, которые являются наиболее критическими. Это послужило основой повышения устойчивости культуры к неблагоприятным факторам, в том числе к инфицированию.

Результаты наших опытов показывают, что на зерновых культурах (озимая пшеница, яровая пшеница, овес) эффективна система, состоящая из двух компонентов: обработка семян биологическими препаратами Биостимом Старт - 0,7 л/т совместно химическими средствами защиты растений Иншур Перформ 0,4 л/т, Ламадор 0,14 л/т, Баритон 1,15 л/т, Скарлет 0,35 л/т и др., и внесение в кущение баковой смеси Биостимом Универсал 0,7 л/га с одним из гербицидов Балерина 0,3 л/га, Секатор турбо 0,07 л/га, Серто плюс 0,15 кг/га и др.

Дополнительный эффект от использования биостимулятора достигается за счет уменьшения фитотоксичности используемых химических препаратов на культуру. А на вредные организмы воздействие химических средств защиты растений за счет более быстрого впитывания препарата усиливается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.Н., Царенко А.А., Шмидт И.В. Применение современных кадастровых технологий на основе ГИС // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2012. № 5 (89). С. 62-70.
2. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
3. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания. - Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.
4. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье// Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.
5. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьурова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
6. Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Якушева Л.Д., Суминова Н.Б., Нарушев В.Б., Ленович Д.Р., Даулетов М.А., Шагиев Б.З. Борьба с сорной растительностью на посевах зерновых культур /В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова . 2016. С. 67-69.
7. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника. - АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.
8. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья. - АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 308-313.
9. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника - АПК России. 2017. Т. 24. № -3. С. 631 -635.
10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы. - АПК России. 2017. Т. 24. № -3. С. 636 -642.
11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов.- Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 37-42.
12. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока» ФГБОУ ВО «Саратовский Госагроуниверситет им. Н.И. Вавилова». Саратов, 2017.
13. Шевцова Л.П., Шьурова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.
14. Шьурова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.
15. Шевцова Л.П., Шьурова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения

академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

16. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

УДК (633.15 + 633.13): 632.93 (470.4)

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Азизов З.М.², Захаров В.Н.², Суминова Н.Б.³, Беляева А.А.³, Баталова А.В.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЗАЩИТА КУКУРУЗЫ И ОВСА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Кормовые культуры занимают в Поволжье большие посевные площади. Эти культуры очень чувствительны к конкуренции сорных растений. Самые негативные последствия для них имеет конкуренция с сорняками на ранних стадиях развития. В стационарных полевых севооборотах в течение 12 лет (2002-2013 гг.) изучали влияние покровного боронования, предпосевной культивации и гербицидов на засоренность кукурузы и также исследовали влияние протравителей и гербицидов на семенную инфекцию, засоренность, урожайность и качество зерна овса, пищевой и водный режим почвы под изучаемыми культурами.

Получение высоких и стабильных урожаев кормовых культур в Поволжье сдерживается не только недостатком влаги, но и высокой засоренностью полей. Учеты сорняков, ежегодно проводимые Российским сельскохозяйственным центром, показывают не только высокий, но и возрастающий уровень засоренности полей, что серьезно усложняет производство сельскохозяйственной продукции и экологическую ситуацию в агроценозах.

Ежегодно сельское хозяйство России теряет от вредителей, болезней и сорняков значительное количество продукции. Установлено, что средние потери урожая сельскохозяйственных культур в Поволжье только от сорняков составляют 25-30%. При этом ухудшается его качество [1-11]. Поэтому разработка эффективных мер борьбы с вредными организмами является одной из актуальных проблем земледелия Юго-Востока.

Результаты многочисленных исследований показывают, что наиболее успешно задача очищения полей от различных болезней, сорных растений достигается за счет применения современных высокоэффективных средств защиты растений на фоне зональной агротехники [12-27].

Цель исследований – изучить совместное влияние агротехнических и химических способов борьбы с вредными организмами, патогенами различных заболеваний, засоренностью, водный режим, содержание питательных веществ в почве и урожай кукурузы (зеленой массы), овса.

В посевах кукурузы из однолетних сорняков преобладали щирица, марь белая, гречишка вьюнковая, а также щетинник сизый и куриное просо, из многолетних – осот розовый, молокан татарский, вьюнок полевой. Удельный вес однолетних злаковых и двудольных сорняков составлял соответственно 63,9 и 27,8%, многолетних – 8,3%.

Условия вегетационного периода оказывали значительное влияние на засоренность кукурузы. Максимальная засоренность отмечалась при исходном учете в наиболее благоприятный первый период вегетации 2009г. – около 400 шт./м², в сухие годы в 3,5-4 раза меньше по сравнению с другими годами. В среднем за годы исследований она составила чуть больше 200 шт./м².

Наиболее высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах кукурузы показала баковая смесь римуса с татрелом и римуса со стартером. Несколько меньшую эффективность проявил римус в чистом виде. Гербицидное действие этих баковых смесей на сорняки проявилось с высокой степенью устойчивости во все годы исследований. В меньшей степени проявилась по годам эффективность эталона аминопелика.

В среднем за годы исследований гибель сорняков от римуса с татрелом через месяц после внесения составила 94,6-96,1%, римуса со стартером 93,4-94,4%, римуса в чистом виде – 88,7-91,3%. Сильное токсическое действие эти препараты оказали как на злаковые, так и двудольные сорняки.

Высокую токсичность к двудольным сорным растениям проявил аминопелик (эталон), но на злаковые сорные растения он действовал слабо. Поэтому эффективность аминопелика была ниже других вариантов и составила через месяц после внесения 36,4-40,8%.

Аминопелик угнетал, как многолетние, так и однолетние двудольные сорняки. В среднем за период исследований гибель сорняков в уборку составила 33,9-35,4%.

Высокая фитотоксичность испытываемых препаратов оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации кукурузы она уменьшилась при применении римуса в чистом виде более чем в 4 раза, а в смеси римуса с татрелом и стартером более чем в 10 раз, а эталона почти в 2 раза. На фоне удобрений эффективность всех гербицидов повышалась.

Наиболее высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах овса показали препараты на основе сульфонилмочевин – метурон + гренери (0,009 кг/га). За годы исследований уменьшение численности сорняков от метурона + гренери через 30 дней после его внесения было на уровне 97,6%. Засоренность посевов овса перед уборкой снизилась на 96,2 – 97,4% в зависимости от фона.

Высокий эффект показали так же препараты дианат + тифи (0,3 л,кг/га). Учеты, проведенные через месяц после обработки, показали, что препараты подавляют многолетние сорняки на 94,2 – 95,6%, однолетние – на 96,4 -97,3%, к уборке общее снижение составило 95,0%.

Препарат Фенизан (0,2 л/га) уничтожил 95,1 – 96,6% сорной растительности через месяц после обработки, к уборке – 93,8 – 94,8%.

Применение Аминки ЭФ (0,6 л/га) привело к гибели сорняков через месяц после внесения на 92,1%, в уборку – 88,4%, т. е. самая низкая эффективность из всех изучаемых препаратов получена на этом варианте.

В среднем за годы исследований урожайность кукурузы от применения гербицидов на не удобренном фоне повысилась на 18,54 – 24,29 т/га, на удобренном фоне – 20,02 – 26,49 т/га.

Наибольшие прибавки урожая получены баковой смеси Римуса 0,3 кг/га + Стартера 0,3 л/га), Римуса 0,03 кг/га + Татрела 0,3 л/га. Урожайность кукурузы от их внесения на не удобренном фоне составила 29,25 и 31,38 т/га, на удобренном – 32,09 – 34,11т/га, что на 312, 6; 342,6 и 321,1; 347,6% выше соответствующих контролей, а на эталоне, где применяли Аминопелик 1,6 л/га– 10,58 т/га (149,2%) и 11,42 т/га (168,5%). Это связано с тем, что по сравнению с комплексом гербицидов эталон имеет более узкий спектр действия, поскольку он не влияет на злаковые сорняки. Следовательно, прибавка на экспериментальных вариантах была в 1,72-2,3 раза больше по сравнению с эталоном. Такая отзывчивость объясняется как сильной засоренностью посевов кукурузы, так и высокой технической эффективностью препаратов.

Проведенные исследования на овсе выявили высокую эффективность комплексного применения химических средств защиты культуры, что способствовало снижению

засоренности посевов на 98,0% и пораженности болезнями до 95,7%. От применения комплексной системы защиты на посевах овса в среднем за годы исследований получен дополнительный урожай зерна 0,46 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.
2. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агрэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.
3. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
4. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
5. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.
6. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
7. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
8. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.
9. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Практические рекомендации / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. - 56 с.
10. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценотические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.
11. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.
12. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.
13. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.
14. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.
15. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.
16. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания

сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.

17. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.

18. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 303-307.

19. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

20. Стрелин Б.В., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Болгов В.И., Пылыпив А.М., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Шибайкин А.В., Шибайкин В.А., Матюшкина Е.А., Нарушев В.Б. Инновационные модели модернизирования аграрного производства на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2012.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья // Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

24. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

25. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.

26. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов // Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). -2013. -С.117-124.

27. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicandra Physalodes* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

**Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Азизов З.М.², Кудряшов С.П.², Полевая О.А.²,
Архангельский В.Н.², Наумова Т.В.², Бажан Г.Н.², Куликова В.А.²**

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ЧИСТЫЕ ПОСЕВЫ – ЗАЛОГ ВЫСОКОЙ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРЫ

Экспериментальные данные научных исследований, полученные в НИИСХ Юго-Востока показали возможность увеличения продуктивности подсолнечника, в зависимости от сроков применения современного отечественного препарата Гермеса 1,0 л/га. Изучено влияние его воздействия на фитосанитарное состояние посев и урожайность культуры в 3-х летних исследованиях (2014-2016 гг.), в условиях Нижнего Поволжья.

Наиболее высокие результаты в борьбе с сорными растениями получены на подсолнечнике при его обработке в фазу 2 и 4 листьев.

На экспериментальных вариантах количество сорных растений было в 15-28 раз меньше по сравнению с контролем. В том числе против многолетних в 6-7,5 раза, однолетних – 15-29 раз, то есть биологическая эффективность составила против однолетних сорняков 93,4-96,6%, а многолетних 83,8-87,1%, а всех сорных растений 93,3-96,5%.

Проблема защиты посевов сельскохозяйственных культур от вредных организмов за последние годы из-за невыполнения многих технических приемов, дороговизны ГСМ, изменения климата и других причин [1-9] приобретает серьезное значение [10-19].

Установлено, что средние потери урожая сельскохозяйственных культур в Поволжье только от сорных растений составляют не менее 30% [20-24]. Предыдущие результаты исследований, полученные разными учеными, показывают, что на современном этапе развития сельского хозяйства, использование комплексных мер борьбы является высокоэффективным приемом, позволяющим снизить негативное влияние вредных объектов, что позитивно сказывается на урожайности культур [25-29]. В Поволжье подсолнечник является главной масличной культурой, но он не обладает высокой конкурентной способностью по отношению к сорнякам. Поэтому была поставлена задача, разработать эффективные меры борьбы с сорными растениями на подсолнечнике. Полевой опыт проводили с 2014 по 2016 гг. на опытном поле лаборатории защиты растений НИИСХ Юго-Востока. Состав сорной флоры был типичным для посевов подсолнечника, преобладали однолетние двудольные: виды щириц, мари, редька дикая, осот огородный, горчица, из однодольных виды щетинников, куриное просо. Многолетние двудольные представлены осотом розовым. Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах подсолнечника показал Гермес. Гибель сорняков от его применения составила 65,5-96,5% (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние гербицидов на снижение численности сорняков в посевах подсолнечника (среднее 2014-2016 гг.)

Вариант и фаза развития культуры	Через месяц после внесения препаратов					
	многолетние		однолетние		всего	
	шт./м ²	% гибели	шт./м ²	% гибели	шт./м ²	% гибели
контроль	3,1		380,0		383,1	
Гермес 1,0 л/га 2-х листьев	0,5	83,8	25,0	93,4	25,5	93,3
Гермес 1,0 л/га 4-х листьев	0,4	87,1	13,0	96,6	13,4	96,5
Гермес 1,0 л/га 6-ти листьев	0,8	74,2	35,0	90,8	35,8	90,7
Гермес 1,0 л/га 8-ми листьев	0,9	70,9	68,0	82,1	68,9	82,0
Гермес 1,0 л/га 10-ти листьев	1,2	61,3	131,0	65,5	132,3	65,5
2 культивации	1,9	38,7	259,0	31,8	260,9	31,9

Сильное токсическое действие он оказывал как на двудольные, так и на злаковые

сорняки. Так снижение засоренности многолетними сорняками составило 61,3-87,1%, а однолетними двудольными и злаковыми 65,5-96,6%. Отмечалась тенденция повышения токсичности к сорным растениям Гермеса, внесенного в фазу 2 и 4 листьев – 93,3 и 96,5%. Эффективность Гермеса, внесенного в фазу 6 листьев против сорняков, была на уровне – 90,7%, в фазу 8 листьев – 82,0%, в фазу 10 листьев – 65,5%. Гербицид не терял токсичности в течение всего вегетационного периода. Общая засоренность посевов подсолнечника перед уборкой снизилась на 62,1-92,7%. Наибольшие прибавки обеспечил Гермес, примененный в фазу 2 и 4 листьев при норме расхода 1,0 л/га – 0,73 (48,3%) -0,84 т/га (55,6%). Прибавка от использования его в фазу 6 листьев 0,68 т/га (45,1%), 8 листьев – 0,56 т/га (37,1%), 10 листьев – 0,49 т/га (32,5%). Наименьшая прибавка получена от 2 культиваций – 0,25 т/га (16,6%) при урожае в контроле 15,1 т/га (табл. 2).

Таблица 2 - Хозяйственная эффективность применения Гермеса на подсолнечнике (среднее за 2014-2016 гг.)

Варианты опыта	Норма расхода препаратов, кг, л/га	Фаза развития культуры	Урожайность, т/га	Прибавка урожая	
				т/га	%
1. Гермес, мд	1,0 л/га	2-х листьев	2,24	0,73	48,3
2. Гермес, мд	1,0 л/га	4-х листьев	2,35	0,84	55,6
3. Гермес, мд	1,0 л/га	6-ти листьев	2,19	0,68	45,1
4. Гермес, мд	1,0 л/га	8-ми листьев	2,07	0,56	37,1
5. Гермес, мд	1,0 л/га	10-ти листьев	2,00	0,49	32,5
6. Контроль (без обработки)			1,51		
7. 2 культивации после всходов			1,76	0,25	16,6
НСР ₀₅			0,11		

Повышение урожая на обработанных делянках обусловлено повышением массы 1000 семян.

В посевах подсолнечника применяемый гербицид Гермес (1,0 л/га) не оказывал отрицательного влияния на густоту посевов перед уборкой, рост и развитие растений в течение всего вегетационного периода: через 3, 7, 15, 30, 60, 90 дней, не вызывал ожогов листьев растений (0 баллов).

Наиболее высокую биологическую и хозяйственную эффективность против многолетних двудольных, особенно осота розового, однолетних двудольных, однолетних однодольных сорных растений показывает Гермес внесенный в фазу 4 листьев. Снижение засоренности составляет 96,5%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Леневич Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.
2. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.
3. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.
4. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).
5. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней,

вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Практические рекомендации / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. - 56 с.

6. Иманова Д.И., Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г. Влияние генов, контролирующих морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразице // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 14.

7. Костина Е.Е., Лобачев Ю.В., Ткаченко О.В. Андрогенез в культуре пыльников *in vitro* генетически маркированных линий подсолнечника // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. с. 613.

8. Лобачев Ю.В., Кудряшов С.П., Курасова Л.Г. Управление высотой растения у подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 62-63.

9. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.

10. Лобачев Ю.В., Морозов Е.В., Вертикова Е.А. Результаты селекции кормовых культур в условиях Поволжья // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 5-2. с. 68-69.

11. Лобачев Ю.В., Сибикеев С.Н., Курасова Л.Г., Панькова Е.М. Оценка интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5-1. С. 11-12.

12. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценологические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.

13. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.

14. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.

15. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.

16. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.

17. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

18. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

19. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.

20. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

21. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.

22. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 303-307.

23. Стрелин Б.В., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Болгов В.И., Пылыпив А.М., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Шибайкин А.В., Шибайкин В.А., Матюшкина Е.А., Нарушев В.Б. Инновационные модели модернизирования аграрного производства на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2012.

24. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.

25. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов//Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). -2013. -С.117-124.

26. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

27. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

28. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

29. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

УДК 633.854.78 : 632.954

***Спиридонов Ю.Я.¹, Бudyнков Н.И.¹, Азизов З.М.², Кудряшов С.П.², Полевая О.А.²,
Архангельский В.Н.², Наумова Т.В.², Тихонов Н.П.², Тихонова Т.В.²***

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

БОРЬБА С СОРНЯКАМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Проведен сравнительный анализ применения гербицида Экспресса 0,05 кг/га на гибриде устойчивом к этому препарату (ПБЗЛЕ10) в разные фазы развития подсолнечника на фоне s – метолахлора КЭ (1,3 л/га) на засоренность и урожайность культуры.

В Поволжье главной масличной культурой является подсолнечник. Основы урожая подсолнечника (количество зачатков цветков) закладываются рано, в течение 3 недель после появления всходов. Значит все агротехнические мероприятия, направленные на повышение урожайности надо проводить рано – до 5 пар листьев. К ним относится борьба с вредными организмами. Несоблюдение этого требования приводит к тому, что в нашей области часть хозяйств собирают низкие урожаи этой культуры. Это связано с рядом причин, в первую очередь с недостаточном финансировании сельскохозяйственного производства, из-за невыполнения многих технологических приемов, потепления климата и других причин [1-14], поэтому борьба с этими объектами в Поволжье приобретает особое значение. Только по

причине засоренности Поволжье ежегодно недобирает до 30% урожая, ухудшается его качество [15-21]. Наиболее действенными мерами подавления вредных объектов в посевах возделываемых культур является применение современных высокоэффективных препаратов на фоне общепринятой технологии [22-26].

В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с сорняками на посевах подсолнечника является одной из актуальных проблем.

Полевой опыт проводили с 2013 по 2016 гг. на опытном поле лаборатории защиты растений НИИСХ Юго-Востока.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах подсолнечника показал Экспресс. Гибель сорняков от его применения составила 73,6 – 95,3%. Сильное токсическое действие он оказывал как на многолетние двудольные, так и на однолетние сорняки.

Отмечалась тенденция повышения токсичности к сорным растениям Экспресса, внесенного в фазу 4 листьев, при норме расхода 0,05 кг/га – 95,3%. Эффективность Экспресса, внесенного в фазу 2 листьев против сорняков, была на уровне – 93,2%, в фазу 6 листьев – 89,6%, в фазу 8 листьев – 81,4%, в фазу 10-ти листьев – 73,6%, но против осота розового самого распространенного и злостного многолетнего сорного растения в более поздние сроки внесения (6-8 листьев) он был достаточно эффективен, только вьюнок полевой проявил высокую устойчивость к препарату во все фазы внесения.

Гербицид не терял токсичности в течение всего вегетационного периода. Общая засоренность посевов подсолнечника перед уборкой снизилась на 71,7-94,8%.

Высокая фитотоксичность препарата оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации подсолнечника она уменьшилась при применении Экспресса, внесенного в фазу 4 листьев, – на 94,0%. В другие сроки внесения эффект был аналогичный, в фазу 2 листьев – 91,5 %, 6-ти листьев – 92,0%, несколько меньше в более поздние фазы – 8 листьев (85,2%), 10-ти листьев (74,6%).

Резкое снижение засоренности, вследствие применения гербицидов, обеспечило высокие прибавки урожая.

Наибольшие прибавки обеспечил Экспресс, примененный в фазу 4 листьев при норме расхода 0,05 кг/га – 0,71 т/га (63,4%). Прибавка от использования его в фазу 2 и 6 листьев 0,55 (49,1%) и 0,59 т/га (52,7%), 8 листьев – 0,44 т/га (39,3%), 10 листьев – 0,37 т/га (33,0%). Наименьшая прибавка получена от 2 культивации – 0,21 т/га при урожае в контроле 1,12 т/га. Повышение урожая на обработанных делянках обусловлено повышением массы 1000 семян.

Исследования, проведенные в 2013-2016 гг. позволили выявить реакцию подсолнечника на засоренность посевов и формирование урожая, в зависимости от сроков внесения Экспресса 0,05 кг/га.

Наиболее высокую биологическую и хозяйственную эффективность против многолетних двудольных, особенно осота розового, однолетних двудольных сорных растений показывает Экспресс внесенный в фазу 4 листьев. Снижение засоренности составляет 95,3%. Препарат был высокоэффективен против сорной флоры в течение всего вегетационного периода, за исключением вьюнка полевого, который был устойчив к действию препарата во все сроки внесения. Общая засоренность перед уборкой снизилась на 94,8% по численности и 94,0% по массе.

В этот срок применения препарата получены максимальные прибавки урожая 0,71 т/га (63,45) при урожае в контроле 1,12 т/га. Наименьшие прибавки получены от двух культиваций – 0,21 т/га (18,8%). Прибавка защищенного урожая получена за счет повышения массы 1000 семян.

При обработке в более поздние фазы развития культуры, и как следствие сорных растений хозяйственная эффективность (прибавка урожая снижается почти в 2 раза (до 0,37 т/га).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов

возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.

2. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.

3. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.

4. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.

5. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.

6. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.

7. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Практические рекомендации / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. - 56 с.

8. Иманова Д.И., Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г. Влияние генов, контролирующих морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразице // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 14.

9. Курасова Л.Г., Лобачев Ю.В. Генетические исследования подсолнечника // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 10. С. 48-50.

10. Лобачев Ю.В., Кудряшов С.П., Курасова Л.Г. Управление высотой растения у подсолнечника // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 62-63.

11. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.

12. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.

13. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценотические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.

14. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.

15. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.

16. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.

17. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.

18. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

19. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка

интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.

20. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 303-307.

21. Стрелин Б.В., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Болгов В.И., Пылыпив А.М., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Шибайкин А.В., Шибайкин В.А., Матюшкина Е.А., Нарушев В.Б. Инновационные модели модернизирования аграрного производства на примере ЗАО «АФ Волга» Марковского района Саратовской области / Саратов, 2012.

22. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.

23. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов // Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). -2013. -С.117-124.

24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

25. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

26. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

УДК 633.11:632.934(470.4)

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Захаров В.Н.², Ярошенко Т.М.², Суминова Н.Б.³, Баишинская О.С.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

БОРЬБА С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ НА ПОСЕВАХ ЛЬНА

В данной статье рассмотрено влияние гербицидов сорные растения, урожайность и качество семян льна сорта Золотистый, возделываемого на южных черноземах. В ходе проведенных исследований установлено, что применение гербицидов (Секатор турбо 0,08 л/га в баковой смеси с Фуроре супер 0,9 л/га) способствовало снижению засоренности многолетними двудольными сорняками на 90,1%, однолетними двудольными 93,5%, однолетними однодольными 97,2%. Общая засоренность снизилась на 95,1%, перед уборкой на 90,6%. Масса сорных растений при этом уменьшилась на 94,6%. Наиболее сильно у однолетних однодольных сорняков - 97,0% и двудольных - 94,4%, у многолетних двудольных - 91,7%.

Структурный анализ показывает, что дополнительная урожайность на этих вариантах получена за счет более высоких показателей: количества растений культуры сохранившихся к уборке, количества семян в коробочке и веса 1000 семян.

Лён является ценной масличной культурой, интерес к которой в последние годы значительно возрос.

Поволжье является одним из ведущих регионов по производству сельскохозяйственной продукции. Однако получение стабильных урожаев сдерживается неблагоприятной фитосанитарной ситуацией (вспышки массового размножения вредителей, эпифитотии болезней, широкое распространение сорных растений) [1-11].

Упрощение технологии возделывания сельскохозяйственных культур, нередко доходящие до крайности, неправильное использование пестицидов, потепления климата, недостаточное финансирование негативно сказывается на фитосанитарном состоянии посевов возделываемых культур.

В Поволжье только по причине засоренности не добирается до трети урожая [12-20].

Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что наша задача очищения полей от различных болезней, вредителей, сорных растений достигается за счет комплексного применения высокоэффективных средств защиты растений на фоне зональной агротехники [22-26].

Цель нашей работы – разработать элементы технологии борьбы с вредными организмами в посевах льна.

Для решения поставленных задач в НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов), расположенном в зоне засушливой черноземной степи Поволжья, которая характеризуется проявлением засухи и опасностью ветровой эрозии, в 2013-2016 гг. были заложены полевые опыты, включающие варианты исследований с комплексом применения гербицида, протравителя, инсектицида.

В ходе проведения исследований (2013-2016 гг.) было установлено следующее: количество и биомасса сорных растений изменялись по годам и зависели от сложившихся погодных условий в период вегетации. Перед обработкой в фазу «ёлочки» уровень засоренности, например, в 2013 г. составил 349 шт/м², а в 2014 г. - 280 шт/м², в 2015 г. - 272 шт/м², в 2016 г. 143 шт/м² (табл. 1).

Такая ситуация складывалась в связи с тем, что лён в первоначальный период своего развития обладает медленным ростом и слабой облиственностью, что не позволяет культуре конкурировать с сорняками.

Таблица 1 - Влияние гербицидов на снижение численности сорняков к испытываемым препаратам на льне сорта Золотистый (в среднем за 2013-2016 гг.)

Варианты опыта	Название сорняков	Численность сорняков, шт/м ²	Биологическая эффективность, %
Контроль	многолетние двудольные	8,1	
	однолетние двудольные	156,9	
	однолетние однодольные	96,0	
	Всего	252,9	
Секатор турбо, МД 0,08 л/га + Фуроре супер 7.5, ЭМВ 0,9 л/га	многолетние двудольные	0,8	90,1
	однолетние двудольные	10,1	93,5
	однолетние однодольные	2,7	97,2
	Всего	12,8	95,1

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах льна показал Секатор турбо в дозе 0,08 л/га в баковой смеси с Фуроре супер 7.5 0,9 л/га. Гибель сорняков от этих доз через месяц после внесения составила 95,1% (табл. 1).

Сильное токсическое действие эта баковая смесь оказала как на двудольные, так и злаковые сорняки, так снижение засоренности многолетними двудольными составило 90,1%, однолетними двудольными – 93,5%, однолетними однодольными – 97,2%. Эта комбинация препаратов была высокоэффективна в течение всего вегетационного периода.

В уборку гибель сорняков на этом варианте составила 90,6%, в т.ч. против многолетних двудольных 86,8%, однолетних двудольных 91,1%, однолетних однодольных 95,4%.

Высокая фитотоксичность испытываемых препаратов оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации льна она уменьшилась при их применении на 94,6%. Наиболее сильно у однолетних однодольных сорняков – 97,0% и двудольных 94,4%, у многолетних двудольных несколько меньше – 91,7%.

Наблюдения за фитосанитарной обстановкой опытных участков в течении вегетации позволило объяснить природу формирования прибавки урожайности льна сорта Золотистый от примененных средств защиты.

Более сильное засорение посевов льна, например, в 2014 году, чем в 2016 году способствовало относительно большему показателю защищенного урожая от действия гербицида Секатора турбо + Фуроре супер 7.5 от 0,29 до 0,40 т/га.

Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке, большего количества семян в коробочке и веса 1000 семян.

Исследованиями установлена высокая эффективность технологии защиты посевов льна от сорных растений, в которую включен Секатор турбо 0,08 л/га + Фуроре супер 7.5 - 0,9 л/га обеспечивающая величину защищенного урожая льна от 0,35 т/га.

В среднем за годы исследований при применении приемов защиты растений урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 0,35 т/га, фактически 63,6 % при контроле 0,55 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.
2. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агрэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.
3. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.
4. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
5. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
6. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.
7. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Практические рекомендации / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. - 56 с.
8. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценологические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.
9. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.
10. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на

динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.

11. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.

12. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.

13. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

14. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.

15. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В. и др. / Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Саратов, 2016. 50 с.

16. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.

17. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 303-307.

18. Стрелин Б.В., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Болгов В.И., Пыльпив А.М., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Шибайкин А.В., Шибайкин В.А., Матюшкина Е.А., Нарушев В.Б. Инновационные модели модернизирования аграрного производства на примере ЗАО "АФ Волга" Марковского района Саратовской области / Саратов, 2012.

19. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.

20. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов // Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). -2013. -С.117-124.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения - 2015. Международная научно-практическая конференция, посвященная 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

25. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья // Аграрный

научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

26. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

633.11"321":632.934

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Азизов З.М.², Жолинский Н.М.², Захаров В.Н.², Сайфуллина Л.Б.², Воронцова О.А.², Шагиев Б.З.³, Даулетов М.А.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

В полевых опытах 2013-2016 гг. изучено влияние гербицидов Секатор турбо + Пума супер на снижение вредоносности многолетних и однолетних двудольных и однодольных сорных растений и стеблевой ржавчины на яровой мягкой пшенице сорта Воевода.

Производство зерна является важной отраслью сельскохозяйственной деятельности во многих странах мира. В России более половины всех посевных площадей занимают зерновые культуры, но уровень производства зерна не соответствует потенциальным возможностям нашей страны. Среднегодовое производство зерна в России в прошедшем 2016 г. составило менее 800 кг на человека, в то же время в Америке, Австралии, Канаде этот показатель равен 1,2-2,0 т/га.

Почвенно-климатические условия Поволжья позволяют ежегодно получать высокие валовые сборы зерна. Однако обеспечение таких урожаев сдерживается не только недостатком влаги, но и низкой стабильностью фитосанитарного состояния посевов (вспышки массового размножения вредителей, эпифитотии болезней, широкое распространение сорных растений) [1-17].

Ежегодно в Поволжье только по причине засоренности не добирается до трети урожая зерновых, а кукурузы и нута в отдельные годы до 90%. Это связано со многими причинами, в первую очередь с поверхностными обработками почвы, из-за невыполнения многих технических приемов, неправильным и недостаточным применением химических средств защиты растений, а также изменениями климата [18-22].

Научными работами доказано, что наиболее эффективно задача борьбы с вредными организмами достигается за счет применения современных высокоэффективных препаратов на фоне зональной агротехники [23-26].

Все это выдвинуло проблему защиты посевов полевых культур от вредителей, болезней и сорняков в число первостепенных, от решения которой непосредственно зависит уровень производства сельскохозяйственной продукции.

Цель нашей работы – разработать элементы технологии борьбы с сорными растениями в посевах яровой мягкой пшеницы сорта Воевода.

В ходе проведения исследований (2013-2016 гг.) было установлено следующее: количество и биомасса сорных растений изменялись по годам и зависели от сложившихся погодных условий в период вегетации. Перед обработкой в фазу кущения уровень засоренности, например, в 2013 г. составил 395 шт/м², а в 2014 г. - 366 шт/м², в

2015 г. - 307 шт/м², в 2016 г. - 198 шт/м².

Такая ситуация складывалась в связи с тем, что яровая пшеница в первоначальный период своего развития обладает медленным ростом и слабой кустистостью, что не позволяет культуре конкурировать с сорняками.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах яровой мягкой пшеницы показал Секатор турбо в дозе 0,08 л/га в баковой смеси с Пумой супер 75 0,9 л/га. Гибель сорняков от этих доз через месяц после внесения составила 94,5%.

Сильное токсическое действие эта баковая смесь оказала как на двудольные, так и злаковые сорняки, так снижение засоренности многолетними двудольными составило 91,0%, однолетними двудольными – 93,3%, однолетними однодольными - 96,6%. Эта комбинация препаратов была высокоэффективна в течение всего вегетационного периода.

В уборку гибель сорняков на этом варианте составила 93,4%, в т.ч. против многолетних двудольных 87,3%, однолетних двудольных 92,7%, однолетних злаковых 94,6%.

Высокая фитотоксичность испытываемых препаратов оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации яровой мягкой пшеницы она уменьшилась при их применении на 95,3%. Наиболее сильно у однолетних однодольных сорняков – 97,9% и двудольных 96,1%, у многолетних двудольных несколько меньше – 92,1%.

Наблюдения за фитосанитарной обстановкой опытных участков в течении вегетации позволило объяснить природу формирования прибавки урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Воевода от примененных средств защиты.

Более сильное засорение посевов яровой пшеницы например, в 2014 году, чем в 2016 году способствовало относительно большему показателю защищенного урожая от действия гербицидов Секатора турбо + Пума супер от 4,4 до 6,0 т/га.

Снижение количества и биомассы сорняков от применения гербицидов как отдельно, так и в сочетании с другими пестицидами составило 95,1 и 96,8% в 2013 г.; 95,7 и 98,0% в 2014 г.; 93,8 и 94,1% в 2015 г.; 92,8 и 94,0% в 2016 г.

Оценивая действие препарата на урожайность культуры следует отметить, что за годы исследований применение гербицида обеспечило получение 0,49 т/га (50,0%) суммарного защищенного урожая зерна.

Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке увеличение продуктивности кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 семян. Наиболее выраженным по действию применения химических средств защиты растений было в отношении показателя количества зерен в колосе и масса 1000 зерен.

Исследованиями установлена высокая эффективность технологии защиты посевов яровой мягкой пшеницы, в которую включен Секатор турбо 0,08 л/га + Пума супер 75 0,9 л/га, фунгицидом (Фалькон 0,6 л/га) и инсектицидами (Конфидор экстра 0,05 кг/га + Децис профи 0,015 кг/га) обеспечивающая величину защищенного урожая яровой пшеницы от 0,72 до 1,12 т/га в зависимости от года исследований.

В среднем за годы исследований при применении приема защиты растений урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 0,49 т/га, фактически 50,0 % при контроле 1,64 т/га.

Отрицательного влияния на технологические свойства зерна разработанная технология применения пестицидов, при соблюдении регламентов их применения, не оказывает: содержание белка в зерне в среднем возрастает до 12,5%, сырой клейковины до 25,2 % по сравнению с контролем 10,9 % и 22,9% соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов А.С., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Энергосберегающие

технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. 2013. № 7. С. 38-40.

2. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

3. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

4. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

5. Васильев А.Н., Царенко А.А., Шмидт И.В. Применение современных кадастровых технологий на основе ГИС // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2012. № 5 (89). С. 62-70.

6. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.

7. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.

8. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

9. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценотические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.

10. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.

11. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.

12. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.

13. Лобачев Ю.В., Сибикеев С.Н., Курасова Л.Г., Панькова Е.М. Оценка интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине. // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 5-1. - С. 11-12.

14. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина

Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

15. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

16. Сайфуллин Р.Г., Лобачев Ю.В., Бекетова Г.А., Курасова Л.Г. Урожайность мягкой пшеницы в засушливых условиях Нижнего Поволжья. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 32–33.

17. Сайфуллин Р.Г., Каменченко С.Е., Якушева Л.Д., Суминова Н.Б., Нарушев В.Б., Ленович Д.Р., Даулетов М.А., Шагиев Б.З. Борьба с сорной растительностью на посевах зерновых культур /В сборнике: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2016. С. 67-69.

18. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

19. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы. В сборнике: Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 236-240.

20. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

21. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

22. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.

23. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

24. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

25. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

26. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicotiana glauca* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Наумова Т.В.², Сайфуллина Л.Б.², Шагиев Б.З.³, Даулетов М.А.³, Ленович Д.Р.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВАХ ОВСА

В данной статье приводятся результаты испытания современных препаратов на посевах овса. Показано, что их использование способствует значительному снижению вредоносности сорных растений, что позитивно отражается на урожайности возделываемых культур.

Защита возделываемых культур от вредных объектов относится к наиболее значимым проблемам земледелия. В результате изменения климатических условий, исключением некоторых операций из технологии возделывания культуры эта проблема приобрела особое значение. Только из-за засоренности наш регион ежегодно не добывает до трети урожая с одновременным ухудшением его качества [1-18]. Многими исследованиями доказано, что наиболее высокие результаты в борьбе с вредными организмами достигаются за счет комплексного применения современных химических средств защиты растений используемых на фоне рекомендованной для данной зоны агротехники [19-28]. Цель наших производственно-демонстрационных опытов – производственное испытание биологической и хозяйственной эффективности современных препаратов на посевах овса. Опыты были заложены в 2015-2017 гг. в Экспериментальном хозяйстве НИИСХ Юго-Востока г. Саратова.

Высокую эффективность в борьбе с сорняками в посевах овса показал Секатор турбо в дозе 0,08 л/га.

Гибель сорняков от этой дозы через месяц после внесения составила 95,4%.

Этот препарат был высокоэффективен в течение всего вегетационного периода. В уборку гибель сорняков на этом варианте составила 93,2%, в т.ч. против осота розового 89,5%, щирицы запрокинутой 95,0%, мари белой 91,0%.

Высокая фитотоксичность испытываемого препарата оказала свое влияние и на снижение вегетативной массы сорных растений. К концу вегетации культуры она уменьшилась при его применении на 97,4%. Наиболее сильно у однолетних сорняков: щирицы запрокинутой 98,5%, мари белой – 93,0%; у многолетних двудольных (осота розового) несколько меньше – 91,8%.

Также выявлена высокая биологическая эффективность препарата Ламадор 0,2 л/т против корневых гнилей, эффективность составила 67,0%. Контроль поражен на 18,0%, т.е. на экспериментальных вариантах пораженность была более чем в 3 раза меньше по сравнению с контролем.

А на культуре отмечали развитие корончатой ржавчины достигшей 35,0%. Для защиты посевов от аэрогенных болезней применяли фунгицид в норме 0,6 л/га, развитие корончатой ржавчины в этот момент достигало 3,1%.

Биологическая эффективность против корончатой ржавчины составила 90,0% в сравнении с контролем.

Применение инсектицидов на овсе обеспечило высокую биологическую эффективность по отношению к гусеницам лугового мотылька – 96,3%.

В 2015-2017 гг. проводились разносторонние исследования по оценке вклада соответствующих приемов защиты посевов сельскохозяйственных культур от сорных

растений, болезней и вредителей в общую систему интегрированной защиты.

При испытании комплексного приема защиты посевов овса от комплекса фитопатогенов и других стрессовых факторов с применением протравливателя семян Ламадор 0,2 л/т, гербицида Секатор турбо в дозе 0,08 л/га, фунгицида Фалькона 600 мл/га (флаговый лист) и инсектицида Конфидора 50 г. + Децис профи 15 г/га.

Урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 1,17 т/га, при контроле 1,5 т/га из них 0,15 т/га обеспечивается применением протравливателя, 0,51 т/га обработкой гербицидом, 0,30 т/га фунгицидом, 0,22 т/га с использованием инсектицида.

Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке.

При применении изучаемых препаратов в системе комплексной защиты прибавка урожая получается за счет суммарного воздействия всех компонентов системы на показатели структуры. Комплексное применение препаратов (протравливателя, гербицида, инсектицида) является эффективным приемом защиты посевов культуры от сорных растений, болезней и вредителей. Использование этой системы позволило получить прибавку защищенного урожая зерна – 1,17 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьурова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьурова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьурова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

4. Ганькин А.В., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Шестеркин Г.И. Влияние многолетних трав на агрохимические свойства почвы и урожайность последующих культур // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2005. № 2. С. 5-6.

5. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.

6. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.

7. Денисов Е.П., Солодовников, Мокин А.С. Улучшение агрофизических свойств южных черноземов под А.П. влиянием многолетних трав // Кормопроизводство. – 2006.

- №3. – С. 19-21.

8. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.

9. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

10. Калмыков И.С. Агроэкологическое обоснование защиты посевов яровой пшеницы от цикадок (Cicadinea) в условиях нижнего Поволжья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2009.

11. Калмыков И.С., Чекмарева Л.И. Видовое разнообразие цикадок (Homoptera, сем. Cicadellidae) и фенология развития их в посевах зерновых культур в саратовском Поволжье. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2009. № 1. С. 40.

12. Мещенко И.В. Территориальная организация и структура сельскохозяйственных земель в муниципальном районе (на примере Воскресенского района Саратовской области). диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Астраханский государственный университет. Астрахань, 2010.

13. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

14. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.

15. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.

16. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.

17. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.

18. Чекмарева Л.И., Калмыков И.С., Лихацкая С.Г. Сорная растительность и трофические связи фитофагов и энтомофагов в посевах новых сортов яровой пшеницы / В сборнике: Актуальные проблемы экологии, защиты растений и экологического земледелия Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры экологии. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова; Под редакцией С.И. Калмыкова. 2009. С. 263-267.

19. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Кукуруза в Саратовской области. Саратов, 1996. 152 с.

20. Царенко А.А., Шмидт И.В. Прогнозирование и планирование в развитии сельских территорий // Аграрный научный журнал. 2015. № 5. С. 35-38.

21. Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского правобережья // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 36-40.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье / В сборнике: Вавиловские чтения -2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

24. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

25. Шмидт И.В., Васильев А.Н. Особенности территориальной организации земель сельскохозяйственного назначения // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2010. № 3. С. 29-31.

26. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения // Естественные и технические науки. 2010. № 4 (49). С. 201-203.

27. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

28. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 633.1:632.51:632.93

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Тихонов Н.П.², Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Наумова Т.В.², Ярошенко Т.М.², Султанов А.С.², Бикимбаева А.Т.²

БОРЬБА С ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

Использование протравителя, фунгицидов, инсектицидов на посевах озимой пшеницы в борьбе с вредными организмами способствовало значительному снижению вредоносности этих объектов, что позитивно повлияло на урожайность.

Саратовская область характеризуется достаточно благоприятными природно-климатическими условиями для получения высоких урожаев возделываемых культур, в том числе озимой пшеницы. Однако получение высоких валовых сборов этой культуры сдерживается не только недостатком влаги, но и высокой вредоносностью сорных растений, вредителей и болезней.

В Поволжье только по причине засоренности не добирается до 30% урожая, ухудшается его качество [1-17]. Надо отметить, что происходит ухудшение фитосанитарной обстановки это связано в первую очередь с низким финансированием товаропроизводителей, потеплением климата. Поэтому разработка мер борьбы с вредными организмами является главной проблемой земледелия нашей зоны.

Многими научными работами доказано, что наиболее эффективно задача борьбы с болезнями, вредителями и сорняками достигается за счет применения современных высокоэффективных препаратов на фоне зональной агротехники [18-26].

Цель наших производственно-демонстрационных опытов - производственное испытание биологической и хозяйственной эффективности в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов комплексного применения средств защиты растений, в том числе: протравливателя ламадор против комплекса инфекций, солигора (в первую обработку) и фалькона (флаговый лист) – листостебельных инфекций, инсектицидов конфидор +децис эксперт – вредителей в посевах озимой пшеницы сорта Жемчужина Поволжья.

Выявлен высокий эффект протравливателя ламадор 0,2 л/т на озимой пшенице против корневых гнилей - 73,5%. Контроль поражен на 24,8%, т.е. на экспериментальных вариантах пораженность была более чем в 3,0 раза меньше по сравнению с контролем.

Для защиты посевов озимой пшеницы от азрогенных болезней применяли фунгициды: Солигор в норме 0,8 л/га (в фазу кущения) и Фалькон - 0,6 л/га (фаза флагового листа) развитие септориоза в этот момент достигало 1,8%. Биологическая эффективность против септориоза составила 96,3%.

Применение инсектицидов на озимой пшенице обеспечило высокую биологическую эффективность по отношению к личинкам и имаго трипсов и клопа- черепашки 93,7 и 82,2%.

Испытываемые препараты не проявляли фитотоксичность к культуре, не снижали густоты стояния культуры, не вызывали ожогов.

В условиях этих (2016-2017гг.), в ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока проводились разносторонние исследования по оценке вклада соответствующих приемов защиты посевов озимой пшеницы сорта Жемчужина Поволжья от болезней и вредителей в общую систему интегрированной защиты.

При производственном испытании комплексного приема защиты посевов от комплекса фитопатогенов и других стрессовых факторов урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 0,81 т/га (при контроле 4,53 т/га) из них 0,26 т/га обеспечивается применением протравливателя, 0,42 т/га фунгицидами и 0,13 т/га – с использованием инсектицида (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка вклада индивидуальных приемов защиты посевов озимой пшеницы от сорняков, болезней и вредителей в общую эффективность интегрированной системы защиты (НИИСХ Юго-Востока, 2016-2017 гг.)

Варианты опыта	Биологическая эффективность индивидуальных приемов	Урожайность зерна по вариантам, ц/га	
		всего	в т.ч. сохраненный урожай
Интегрированная защита (протравитель семян, гербицид, фунгицид, инсектицид)	Оценка по индивидуальным приемам	5,34	0,81
Применение протравитель (Ламадор 0,2 л/т)	В 3,0 раза (73,5%) снижение корневых гнилей	47,9	0,26
Обработка посевов фунгицидом Солигор 0,08 л/га, Фалькон 0,6 л/га – флаговый лист	96,3% снижение (септориозом) пораженности болезнями от контроля	4,95	0,42
Обработка посевов инсектицидом (Конфидор 50 г/га + Децис эксперт 70 г/га)	93,7% гибель личинок трипсов и 88,2% клопа-черепашки	4,66	0,13
Контроль (без химических обработок)		4,53	

Параллельно опыту с интегрированной защитой закладывались варианты с индивидуальными приемами защиты с помощью протравливателя, фунгицида, инсектицида по прополотому вручную фону, что позволило вычленить приемы по отдельности и оценить

их вклад в общую хозяйственную эффективность интегрированной системы защиты (табл. 1).

Прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке, увеличения продуктивной кустистости, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен.

При применении изучаемых препаратов в системе комплексной защиты прибавка урожая получается за счет суммарного воздействия всех компонентов системы на показатели структуры.

Комплексное применение препаратов (протравливателя, фунгицида, инсектицидов) является эффективным приемом защиты посевов озимой пшеницы от болезней и вредителей. Использование этой системы позволило получить прибавку защищенного урожая зерна – 0,81 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимов А.С., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Энергосберегающие технологии обработки почвы под чечевицу в Правобережье // Земледелие. 2013. № 7. С. 38-40.
2. Бурахта С.Н., Одинокое В.Е., Панасов М.Н., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Основные проблемы современного земледелия при освоении ресурсосберегающих технологий. Саратов, 2010.
3. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Эффективность комплексных фитомелиораций в Поволжье. Саратов, 2007.
4. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Четвериков Ф.П., Тарбаев Ю.А. Влияние приемов минимализации обработки почвы и применения гербицидов на продуктивность ячменя в Поволжье // Нива Поволжья. – 2013.-№ 1(26). – С. 7-11.
5. Дружкин А.Ф., Нарушев В.Б., Одинокое В.Е., Одинокое Е.В., Косолапов Д.С. Изучение приемов ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в Саратовском Правобережье. // Вавиловские чтения – 2010. Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Под редакцией И.Л. Кузнецова. – 2010. – С. 16–17.
6. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
7. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
8. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокое Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье// Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.
9. Сайфуллин Р.Г., Лобачев Ю.В., Бекетова Г.А., Курасова Л.Г. Урожайность мягкой пшеницы в засушливых условиях Нижнего Поволжья.// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 32–33.
10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.
11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. - С. 308-313.
12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника //АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.
13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 636-642.
14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной

технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.

15. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

16. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.

17. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Денисов К.Е. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. Саратов, 2011.

18. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Отзывчивость на различные предшественники // Кукуруза и сорго. 1995. № 4. С. 11.

19. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов//Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). - 2013. - С.117-124.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье //Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

23. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

24. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

25. Solodovnikov A.P., Denisov E. P., Denisov K. E., Shagiev B. Z. Spring Crops Yield Dynamics using Energy-Efficient Methods of Primary Tillage of Southern Black Soil in the Volga Region // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 9(9). - 2017, 1583-1585.

26. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Спиридонов Ю.Я.¹, Будынков Н.И.¹, Тихонов А.П.², Жолинский Н.М.², Азизов З.М.², Наумова Т.В.², Несветаева М.Ю.², Шагиев Б.З.³, Даулетов М.А.³, Башинская О.С.³

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии», р.п. Большие Вяземы, Одинцовский район, Московской области, Россия.

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

³ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ И ИНСЕКТИЦИДОВ НА ЛЬНЕ

В данной статье рассмотрено влияние протравителей, гербицидов, инсектицидов на вредные организмы, урожайность и качество семян льна сорта Золотистый, возделываемого на южных черноземах. В ходе проведенных исследований установлено, что предпосевная обработка семян протравителем Баритон 1,5 л/т обеспечивает снижение пораженности антракнозом на 83,1%.

Обработка посевов инсектицидом Децис профи 0,25 кг/га снижала количество льняных блошек на 96,2%. Комплексное применение препаратов способствовало сохранению урожайности льна в среднем за (2013-2016 гг.) на 0,19 т/га (34,6%).

Лён является ценной масличной культурой, интерес к которой в последние годы значительно возрос.

Поволжье является одним из ведущих регионов по производству сельскохозяйственной продукции. Однако получение стабильных урожаев сдерживается неблагоприятной фитосанитарной ситуацией (вспышки массового размножения вредителей, эпифитотии болезней, широкое распространение сорных растений) [1-17].

Упрощение технологии возделывания сельскохозяйственных культур, нередкоходящие до крайности, неправильное использование пестицидов, потепления климата, недостаточное финансирование негативно сказывается на фитосанитарном состоянии посевов возделываемых культур [18-22].

В Поволжье только по причине засоренности не добирается до трети урожая [23-28]. Результаты исследований, полученные многими авторами свидетельствуют о высокой эффективности применения химических средств защиты в борьбе с вредными организмами [29-30].

Цель нашей работы – разработать элементы технологии борьбы с комплексом вредных организмов в посевах льна и оценить вклад в нее каждого приема защиты.

Наблюдения за фитосанитарной обстановкой опытных участков в течении вегетации позволило объяснить природу формирования прибавки урожайности льна сорта Золотистый от примененных средств защиты.

Наибольший эффект (в среднем 0,19 т/га защищенного урожая зерна) за годы исследований был получен от комплексного применения средств защиты растений: протравителя семян – Баритона, инсектицида Децис профи (табл. 1). Это свидетельствует о хозяйственной целесообразности введения комплексной защиты посевов в практику растениеводства.

Снижение засоренности от 3,5 до 8,1% по численности и 5,7-11,6% по биомассе относительно контроля наблюдалось на варианте, где посевы обрабатывали только протравителем и инсектицидом, без гербицида. Это обусловлено повышением конкурентоспособности культуры при создании благоприятных фитосанитарных условий для роста и развития культуры, за счет подавления болезней и вредителей.

Выявлена высокая биологическая эффективность препарата Баритона против антрактоза – 74,1-89,7 (в среднем 83,1%). Контроль поражен 7,3-14,5% (в среднем 10,1 %). Обработка посевов льна Децис профи была высокоэффективной – численность льняных блошек снизилась на 96,2%. Оценивая действие каждого препарата,

включенного в комплексную систему, на урожайность культуры следует отметить, что самым существенным фактором за годы исследований, влияющим на урожайность, является применение инсектицида, который обеспечил получение 0,1 т/га (18,2%) суммарного защищенного урожая семян. На втором месте протравитель – 0,09 т/га (16,7%). Установлено, что комплексное применение пестицидов способствовало повышению в зерне содержания белка с 15,4 до 18,6%. Данные структуры урожая показали, что прибавка защищенного урожая зерна получена за счет большего количества растений сохранившихся к уборке, большего количества семян в коробочке и веса 1000 семян. При применении изучаемых фунгицидов в сочетании с другими пестицидами в системе комплексной защиты прибавка урожая получается за счет суммарного воздействия всех компонентов системы на показатели структуры. Больше всего суммарный положительный эффект проявился на варианте с полным комплексным применением средств химизации, используемых для защиты посевов культуры от вредных объектов, что позволило получить достоверные прибавки урожая семян льна (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка вклада индивидуальных приемов защиты посевов льна от сорняков, болезней и вредителей в общую эффективность интегрированной системы защиты (в среднем за 2013-2016 гг.)

Варианты опыта	Биологическая эффективность индивидуальных приемов	Урожайность зерна по вариантам, т/га		Уровень защищенного урожая зерна от соответствующих приемов защиты
		всего	в т.ч. сохраненный урожай	фактически, %
Интегрированная защита (протравитель семян, гербицид, инсектицид)	Оценка по индивидуальным приемам	0,74	0,19	34,6
Применение ротравителя (Баритон, КС 1,5 л/т)	83,1% снижение антракноза от контроля	0,64	0,09	16,4
Обработка посевов инсектицидом Децис профи 0,025 кг/га	96,2% гибель льняных блошек от контроля	0,65	0,10	18,2
Контроль (без химических обработок)		0,55		
НСР ₀₅		0,07		

Исследованиями установлена высокая эффективность технологии комплексной защиты посевов льна от вредных организмов, в которую включен в сочетании с протравитель семян Баритон 1,5 л/т в сочетании инсектицидом Децис профи 0,025 кг/га обеспечивающая величину защищенного урожая льна от 0,13 до 0,30 т/га в зависимости от года исследований.

В среднем за годы исследований при комплексном применении приемов защиты растений урожай культуры был сохранен в общей сложности на уровне 0,19 т/га, фактически 34,6 % при контроле 0,55 т/га, из них первое место в технологии защиты посевов занимает инсектицид – 0,1 т/га суммарного защищенного урожая, на втором месте протравитель – 0,9 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизов З.М., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Курасова Л.Г., Молчанова Н.П., Костина Е.Е. Влияние агроклиматических условий на размножение хлебных клопов в агроценозах нашей зоны / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного

деятели науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 183-187.

2. Азизов З.М., Наумова Т.В., Шьюрова Н.А., Шагиев Б.З., Асташина Е.В., Суминова Н.Б. Влияние двулетников и других сорняков на кукурузу / В сборнике: Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти заслуженного деятеля науки и техники, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Денисова Евгения Петровича. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2018. С. 216-220.

3. Беляева А.А. Продуктивность кукурузы на зерно в зависимости от приемов возделывания на черноземах Саратовского правобережья/ диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2003. 186 с.

4. Будынков Н.И., Спиридонов Ю.Я., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Суминова Н.Б., Шьюрова Н.А., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур / В сборнике: Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция (посвящается 140-летию со дня рождения Плачек Е.М.) Сборник докладов 2-й Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов с международным участием. 2018. С. 109-113.

5. Васильев А.Н., Царенко А.А., Шмидт И.В. Применение современных кадастровых технологий на основе ГИС // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2012. № 5 (89). С. 62-70.

6. Даулетов М.А., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н. и др. Агроэкологические аспекты применения химических средств защиты посевов проса от сорных растений в Саратовском Правобережье // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 3-9.

7. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Продуктивность работы фотосинтеза кукурузы в зависимости от нормы высева // В сборнике: Вавиловские чтения-2011. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУВПО Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова. 2011. С. 29-30.

8. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.

9. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.

10. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2-7.

11. Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Суминова Н.Б., Лялина Е.В., Шьюрова Н.А., Ткаченко О.В., Рябушкин Ю.Б., Рязанцев Н.В. Анализ потенциала отечественных сортов овощных культур и развитие семеноводства в рамках импортозамещения. Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации).

12. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Практические рекомендации / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. - 56 с.

13. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Эколого-биоценологические закономерности размножения лугового мотылька в агроценозах Нижнего Поволжья // Земледелие. - 2013. - № 3. - С. 37-39.

14. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Вредоносность остроголовых клопов на зерновых культурах в Поволжье // Земледелие. - 2015. - № 2. - С. 37-38.

15. Каменченко С.Е., Стрижков Н.И., Наумова Т.В. Факторы, влияющие на динамику популяций вредных саранчовых в Нижнем Поволжье // Земледелие. - 2012. - № 1. - С. 41-43.
16. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. С. 25-28.
17. Лебедев В.Б., Стрижков Н.И. Основные направления борьбы с пыреем ползучим // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 8. - С. 30-31.
18. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф. и др. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011. 90 с.
19. Нарушева Е.А., Нарушев В.Б., Денисов К.Е., Шьюрова Н.А., Молчанова Н.П., Башинская О.С., Нарушев В.Б. Рекомендации по приемам использования сидеральных и промежуточных культур в микрорайонах Саратовской области. Саратов, 2015.
20. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В. и др. / Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Саратов, 2016. 50 с.
21. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. - 2017. - № 9. - С. 37-42.
22. Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А. Влияние сроков посева на продуктивность нута // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 12. С. 25-27.
23. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.
24. Худенко М.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д. и др. Продуктивность расторопши пятнистой в зависимости от способов обработки почвы и химических средств защиты в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. 2016. № 12. С. 43-49.
25. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.
26. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения - 2015. Международная научно-практическая конференция, посвященная 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.
27. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.
28. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.
29. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Tashkinova T.S., Shchukin S.A. Productive potential of Siberian millet and its implementation in the dry steppe zone of the Volga region/ В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 704-708.

30. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

УДК 633.171:632.93

Тихонова Н.П., Тихонова Т.В., Азизов З.М., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Сайфуллина Л.Б., Куликова В.А, Воронцова О.А., Бажан Г.Н.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ЗАЩИТА ПРОСА ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В статье рассмотрены результаты применения Диалена супер и других препаратов на посевах проса на фоне зональной агротехники. Показано, что их использование ведет к значительному снижению засоренности посевов культуры, что резко повышает урожайность культуры.

В регионе происходит дальнейшее увеличение засоренности многолетними и однолетними сорными растениями в результате урожайность возделываемых культур, в том числе проса значительно снижается, поэтому товаропроизводители не добирают от четверти до трети урожая, ухудшается его качество [1-4]. Высокая засоренность посевов объясняется многими причинами: дороговизной техники, запчастей, ГСМ и как следствие упрощением технологий, неправильное и недостаточное использование химических средств защиты растений [5-9]. Результаты многих опытов показывают, что наиболее успешно задача уничтожения сорняков достигается при использовании современных препаратов на фоне рекомендованной агротехники [10-12].

Экономический порог целесообразности применения гербицидов основных биологических групп сорняков составляет на посевах проса 5,0 шт./м² многолетних сорняков или 12,0 шт./м² – однолетних.

Таблица 1 - Вредоносность сорняков в посевах проса

Сорняки	Потери урожая от сорных растений на просе			
	ц/га от одного сорняка	% от одного сорняка	ЭПВ шт./м ²	ЭПЦ шт./м ²
Осот розовый	0,51	1,63	2,63	3,94
Молокан татарский	0,46	1,45	2,91	4,36
Вьюнок полевой	0,30	1,23	4,47	6,70
Многолетние	0,42	1,44	3,34	5,00

В посевах проса как культуры позднего сева не все вопросы борьбы с сорняками разрешаются путем применения нескольких предпосевных культивации. В его посевах создаются благоприятные условия для прорастания и развития сорняков, так как эта культура является наименее конкурентоспособной по отношению к сорным растениям.

Применение механических способов возможно лишь в первоначальные фазы роста и развития растений, а химическим способом можно уничтожить сорняки в более поздние фазы развития.

В ОПХ «Экспериментальное» НИИСХ Юго-Востока в наших опытах применяли контактный препарат Корсар в дозе 2,0 и 2,5 л/га. На участке, где размещался опыт, в посевах преобладали типичные для нашей зоны сорняки: щирицы, марь, осот розовый, молокан татарский, вьюнок полевой. Наибольшее снижение засоренности достигается при внесении 2,5 л/га на 1 га препарата. При этом общая засоренность снижалась на 79,2%, а урожай проса увеличивался на 0,89 т/га по сравнению с контролем (1,62 т/га).

Хорошее очищение посевов от сорняков достигается также при внесении в дозе 2,0 л/га при опрыскивании посевов проса в фазу кущения после двух культивации. Гибель сорняков составила 77,0%, что обеспечило прибавку урожая 0,85 т/га.

Внесение Диалена супер 0,8 л/га снижало засоренность на 82,3%, урожай при этом повысился на 0,36 т/га, а при применении в фазу кущения проса на удобренном фоне (N₄₀P₄₀) урожай был выше, чем на контроле на 0,53 т/га, при снижении общей засоренности на 86,2%.

Эффективным было внесение Сульфонил мочевины – Хит в дозах 0,01 кг/га в фазу кущения проса. При этом общая засоренность снизилась на 82-84%, а урожайность проса увеличилась на 0,41 – 0,44 т/га. Но у этих препаратов есть одна особенность – они обладают сильным последствием на бобовые, подсолнечник, поэтому при их использовании в зернопропашных севооборотах желательно использовать Сульфонил мочевины в баковой смеси, с другими препаратами, например Аминопеликом 0,8л/га.

Применение Гербитокса в дозе 1,2 л/га в фазу кущения обеспечило, снижение засоренности широколиственными сорняками на 84,0% и прибавку урожая в 0,29 т/га.

Также высокую токсичность к сорным растениям проявил препарат Эстет 0,8 л/га. Засоренность посевов проса при использовании этой дозы снизилось на 88,5 %.

Под влиянием примененных препаратов существенно изменилась и вегетативная масса сорных растений. Масса сорняков от их использования уменьшилась более в 3,5 – 5,9 раза.

Резкое снижение засоренности вследствие применения гербицидов обеспечило высокие прибавки урожая в 1,5 – 2 раза при урожае в контроле 1,1 т/га.

На основании проведенных опытов можно сделать заключение, что имеющийся ассортимент химических средств защиты растений при правильном применении высокому очищению способствует очищению посевов, что позитивно отражается на урожайности культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания сахарной кукурузы в Саратовском правобережье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 2. С. 20-23.
2. Дружкин А.Ф., Беляева А.А. Совершенствование приемов возделывания кукурузы на зерно в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2015. № 4. С. 8-13.
3. Дружкин А.Ф., Нарушев В.Б., Одинокоев В.Е., Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С. Изучение приемов ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в Саратовском Правобережье. // Вавиловские чтения – 2010. Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Под редакцией И.Л. Кузнецова. – 2010. – С. 16–17.
4. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
5. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
6. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.
7. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.
8. Ружейникова Н.М., Худенко М.Н., Лекарев А.В. и др. / Рекомендации по ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовской области. Саратов, 2016. 50 с.
9. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес

при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.

10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фулоре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. - С. 308-313.

11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.

12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 636-642.

13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.

14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

15. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.

16. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского Правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья // Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

22. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

23. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов // Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). -2013. -С.117-124.

24. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicandra Physalodes* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Чекмарева Л.И., Лихацкая С.Г.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ ПШЕНИЧНОГО ТРИПСА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В агроценозах зерновых колосовых культур нами изучалась вредоносность пшеничного трипса (*Haplothrips tritici* Kurd.) и оценивалась устойчивость сортов мягкой пшеницы селекции ученых НИИСХ Юго-Востока, таких как Добрыня, Воевода, Л-503, Фаворит (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние вредоносности трипса на различные сорта пшеницы селекции НИИСХ Юго-Востока

Сорта	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна в колосе, г	Количество поврежденных трипсом зерен		Масса 1000 г зерен		Снижение массы 1000 зерен от повреждения, %	Потери зерна от повреждения трипсом, кг/га	Снижение урожайности зерна, %
			шт	%	неповрежденных	поврежденных			
			6,4	19,5	38,1	35,0	8,1	65,4	1,9
Фаворит	37,0	1,196	14,1	38,1	34,0	29,6	12,9	105,7	2,6
Воевода	30,0	1,150	7,2	24,0	38,1	33,1	13,1	118,8	3,0
Л-503	28,7	1,080	6,8	23,0	40,2	35,0	12,9	113,3	3,0
НСР ₀₅			2,72		3,2		0,83	4,03	0,6
F _φ > F _T			6,322> 2,701		2,875 > 2,701		82,659> 3,409	342,771> 3,490	6,842> 3,490

Из таблицы видно, что наиболее устойчивым к повреждению трипсом следует считать сорт Добрыня, который имел озерненность колоса 32,8 штук зерен. У него была наибольшая масса зерна в колосе. У сорта Добрыня зерно повреждалось на 19,5 %, несмотря на высокую численность фитофага в период формирования и налива зерна (27,8 экз. на колос). Масса 1000 зерен у пораженных зерновок уменьшилась на 8,1 %. Отсюда, потери зерна составляли меньше других сортов – 65,4 кг/га или 1,9 % от урожайности зерна.

Потери при повреждении трипсом зерна у сорта Добрыня были в 2 раза меньше, чем у Фаворита, и в 1,2–1,3 раза меньше, чем у сорта Воевода и линии Л-503.

Снижение массы 1000 поврежденных зерен у сорта Добрыня было меньше, чем у других сортов в 1,6 раза. Это можно объяснить более интенсивными физиологическими процессами, происходящими внутри растений этого сорта, за счет которых растения быстро компенсируют вред трипса. Компенсационные процессы у других сортов были заметно слабее.

Несмотря на такую же плотность трипсов у сорта Фаворит, количество поврежденных зерен возрастало по сравнению с сортом Добрыня почти в 2 раза – с 19,5 до 38,1 %. Масса 1000 поврежденных зерен возрастала в 1,6 раз – с 8,1 до 12,9 %. Потери зерна от повреждения трипсом составили 105,7 кг/га или на 61,6 % больше, чем у сорта Добрыня. Снижение урожайности зерна у сорта Фаворит составило 2,6 %, или выше предыдущего сорта на 0,7 %.

Заметно колебалась и масса 1000 зерен. Наиболее крупное зерно было у сорта Воевода – 38,3 г; Л-503 – 37,6 г и у Добрыни – 36,9 г. Здесь различие было незначительно и составляло 0,7–1,4 г или 1,8–3,7 %. Заметно меньше была масса 1000 зерен у сорта Фаворит. По сравнению с сортом Добрыня она снизилась на 14,3 %; по сравнению с сортом Воевода – на 18,6 %, по сравнению с Л-503 – на 16,4 %. Это объяснимо высокой озерненностью колоса сорта Фаворит. Видимо, при формировании зерна, погодные условия на Юго-Востоке за время проведения опыта не позволили реализовать потенциал этого сорта. Несмотря на это,

биологическая урожайность была выше у сорта Фаворит. Она превышала сорт Добрыня на 17,8 %; сорт Воевода – на 2,3 %; линию Л-503 – на 8,3 %.

Урожайность сортов Фаворит и Воевода была практически одинаковой. У сорта Фаворит урожайность увеличивалась за счет озерненности колоса, а у сорта Воевода – за счет крупности зерна. Заметное различие по сортам было по числу зерен в колосе. Наибольшее число зерен отмечено в колосе у сорта Фаворит – 37,0 шт, наименьшее – у линии Л-503 – 28,7 шт. Различие с Фаворитом составило 22,4 %. У сортов Добрыня и Воевода число зерен в колосе было меньше, чем у Фаворита на 11,4 и 18,9 % соответственно.

Несколько иная закономерность наблюдалась в отношении массы зерна в колосе. Наибольшая масса зерна в колосе была у Добрыни и Фаворита – 1,212 и 1,196 г. Различие между ними составляло всего 0,016 г или 1,3 %. Сорт Добрыня превышал по массе зерна в колосе сорт Воевода на 0,06 г или 5,2 %, а линию Л-503 – на 0,132 г или 12,2 %.

Последнее заметно влияло на зерновую продуктивность пшеницы. Сорт Фаворит выигрывал по сравнению с другими сортами за счет более высокой озерненности колоса. У сорта Воевода процент поврежденного зерна в колосе был в 1,3 раза меньше, чем у сорта Фаворит и в 1,2 раза больше, чем у сорта Добрыня. Масса 1000 поврежденных зерен снизилась по сравнению с сортом Добрыня в 1,6 раза. Потери с гектара у этого сорта равнялись 118 кг или 3,0 % от урожайности зерна. Аналогичную устойчивость к трипсу показала линия Л-503. По сравнению с сортом Добрыня число пораженных зерен в этом случае было больше на 3,5 %, а масса 1000 поврежденных семян снизилась на 12,9 %, или на 4,0 % больше, чем в первом случае. Потери зерна с гектара от повреждения трипсом составляли 113,3 кг, что на 73,2 % выше, чем у сорта Добрыня. На посевах Воеводы и Л-503 трипс снижал урожайность зерна на 3,0 % или 118,8 и 113,3 кг/га. Урожайность составила у сорта Добрыня – 4,13 т/га, Фаворита – 4,03 т/га, Воеводы – 3,94 т/га и у сорта Л-503 – 3,72 т/га (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность зерна различных сортов яровой пшеницы

Сорта	Урожайность зерна т/га	Различия с сортом Добрыня	
		т/га	%
Добрыня	4,13	–	–
Фаворит	4,03	0,10	2,4
Воевода	3,94	0,19	4,6
Л-503	3,72	0,41	9,9
НСР _{0,5}		0,158	

В соответствии со степенью устойчивости сортов яровой пшеницы к повреждению пшеничными трипсами была различной, наибольший урожай получен у сорта Добрыня – 4,13 т/га; Фаворит снизил урожайность на 0,1 т/га, сорт Воевода – на 0,19 т/га, Л-503 – 0,41 т/га. Менее устойчивые сорта снижали урожайность на 2,4 – 9,9 %.

УДК 632.937

Чекмарева Л.И.¹, Нестерова Н.К.²

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Саратовской области, г. Саратов, Россия.

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ БИОМЕТОДА В ФИЛИАЛЕ ФГБУ «РОССЕЛЬХОЗЦЕНТР» ПО САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Биологическая защита растений в современных условиях ведения сельскохозяйственного производства в РФ приобретает важное значение.

С точки зрения политического кругозора, замена химических производств

биореагентами, производимыми собственными производствами, вместо представляемых многочисленными зарубежными фирмами (инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, зооцидов) – это прямое импортозамещение.

С экологической точки зрения – использование биопрепаратов, позволяет снизить химическую нагрузку на агроценоз.

При интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, мы не можем полностью отказаться от химических средств защиты растений. Но частичная замена их на экологически безопасные биопрепараты, в виде грибов и бактерий вполне возможна.

Начиная с 2012 года в Саратовской области вступил в строй биоцех биофабрики по производству биопрепаратов.

В 2012 году биофабрикой было произведено всего 9 тонн биопрепаратов, а в 2016 году уже 60 тонн, в 2017 году реализовано более 65 тонн биопрепаратов, в 2018 году – 67 тонн (рис. 1).

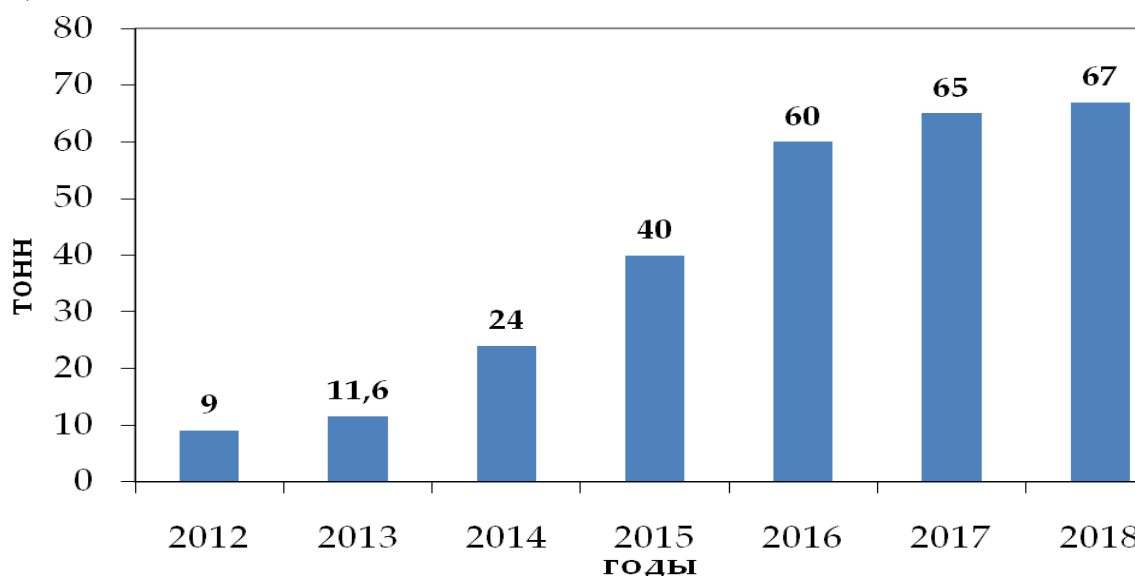


Рисунок 1 - Динамика производства биопрепаратов филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Саратовской области в 2012-2018 гг.

На данный момент саратовский филиал «Россельхозцентр» производит препараты на основе бактерий рода *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Agrobacterium*, *Rhizobium*, штаммы которых приобретаются во Всероссийском научно-исследовательском институте сельскохозяйственной микробиологии в г. Санкт-Петербурге.

Специалисты филиала «Россельхозцентр» осуществляют консультации по применению биопрепаратов на разных культурах, как при обработке семян, так и по вегетации. Использование биопрепаратов по вегетации оказывает значительное влияние на урожайность и качество продукции. Это касается не только зерновых, но и плодовых, овощных, технических культур.

Прибавка урожайности при применении биологических препаратов в условиях Саратовской области в 2016-2018 годах показана в табл. 1.

Таблица 1 – Влияние применения биологических препаратов на урожайность сельскохозяйственных культур

Биологический препарат	Культура	Сорт	Урожайность, ц/га		Прибавка урожайности, ц/га
			Контроль	Обработка биопрепаратом	
Ризоторфин	нут	Краснокутский 36	6,0	14,0	8,0
	соя	Амфор	21,0	25,0	4,0
Флавобактерин	капуста поздняя	Зенон, Колобок	79,0	100,0	21,0

	подсолнечник	F1 Санай	8,5	10,0	1,5
	озимая пшеница	Скипетр, Жемчужина Поволжья, Смуглянка	31,0	33,5	2,5
			29,0	32,0	3,0
Ризоагрин	озимая пшеница	Жемчужина Поволжья, Левобережная	48,2	51,0	2,8
			32,0	30,0	2,0
	яровая пшеница	Николаша, Дарья	38,0	40,0	
			40,7	44,0	3,3
ячмень	Нутанс	29,5	32,4	2,9	
		52,5	56,0	3,5	
Псевдобактерин	озимая пшеница	Жемчужина Поволжья	26,0	30,0	4,0
	яровая пшеница	Тулайковская-10	17,5	18,5	1,0

Кроме того, филиалом ФГБУ «Россельхозцентр» по Саратовской области совместно с ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» ведутся научно-производственные опыты по совершенствованию препаративных форм выпускаемых биопрепаратов. Главная цель проводимых исследований - увеличение сроков хранения препаратов и повышение их эффективности.

В рамках выполнения данных исследований были созданы сухие препаративные формы бактериальных препаратов *Agrobacterium radiobacter* 204, *Rhizobium leguminosaru* биовар *trifolii*, *Flaviobacterium fulvum* L 30 на основе глауконита и микрокапсулированные препараты на основе альгината натрия и глауконита.

В лабораторных условиях исследована жизнеспособность бактерий *Agrobacterium radiobacter* 204, *Rhizobium leguminosarum* биовар *trifolii*, *Flaviobacterium fulvum* L 30, иммобилизованных на глауконите и микрокапсул на основе альгината кальция и глауконита. Жизнеспособность бактериальных клеток в сконструированных комплексных биоминеральных препаратах составила не менее 4 мес., в то время как исходные биопрепараты хранятся не более 1 мес. В настоящее время проводятся работы по оценке сравнительной эффективности различных препаративных форм биопрепаратов, а также исследуется их совместимость с различными химикатами, применяемыми в сельском хозяйстве.

В свете последних событий и направленности на импортозамещение, особую роль приобретает связь науки с реальным производством. Применение биологических препаратов позволяет снизить химическую нагрузку на окружающую среду и получать стабильно высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

УДК 631/635

Штундук Д.А.¹, Наумова Т.В.¹, Азизов З.М.¹, Жолинский Н.М.¹, Демакина И.И.¹, Любимова М.Н.¹, Бажан Г.Н.¹, Николайченко Н.В.², Еськов И.Д.², Нарушев В.Б.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

КОНВЕЙЕРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Рассмотрены вопросы технологии производства кормов. Показано, что продуктивность ранних яровых традиционных и интродуцированных культур, более высокие показатели урожайности, сбора кормовых единиц обеспечили смешанные посевы по сравнению с одновидовыми. Ранние яровые культуры обеспечивают поступления зеленого корма и сырья для заготовки сенажа и силоса раньше на 12 – 15 дней по сравнению с поздними яровыми.

Получение высоких урожаев кормовых культур в Саратовской области возможно

при обеспечении их влагой. На засоренных полях большая ее часть используется сорными растениями, которые конкурируют с культурой за этот фактор и тем самым наносят непоправимый вред культуре. По причине засоренности мы не добираем более четверти его урожая [1-10] с резким ухудшением его качества [11-16]. В настоящее время происходит увеличение засоренности, это связано как с недостаточностью финансовых средств, так и с потеплением климата [17-20].

В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с вредными организмами на посевах кормовых культур является важной задачей земледелия.

Результаты многочисленных исследований показывают, что на современном этапе развития сельского хозяйства применение химических средств является одним из главных приемов, позволяющих сохранить урожай, возделываемых культур [21-24].

В наших исследованиях использование инсектицидов Ди – 68(0,6 л/га)+Фастак (0,12 л/га) снизили количество клещей на 62,9% на ранних яровых культурах, используемых в конвейерном производстве кормов. Сравнительная оценка продуктивности ранних яровых традиционных и интродуцированных культур показала, что более высокие показатели урожайности зеленой массы, сбора кормовых единиц обеспечили смешанные посевы по сравнению с одновидовыми. Необходимость включения ранних яровых культур в систему конвейерного производства кормов, обусловлена тем, что они обеспечивают поступления зеленого корма и сырья для заготовки сенажа и силоса раньше на 12 – 15 дней по сравнению с поздними яровыми.

Следует отметить, что интродуцированная никадра физалисовидная и донник однолетний белый являются высокобелковыми культурами и обладают отавностью. Гулявник характеризуется высоким содержанием белка (до 15,5%) и в смеси со злаковыми культурами (овес, озимая рожь) образует зеленую массу, сбалансированную по сахаропротеиновому отношению. Максимальную урожайность зеленой массы (31,9 т/га), выход кормовых единиц (4,32 т/га) и количество переваримого протеина (0,70 т/га) обеспечила никандра, что в 1,7 и 1,5 раза выше по сравнению с одновидовыми посевами овса и донника однолетнего. В двойных смесях максимальные результаты урожайности зеленой массы (28,1 т/га), кормовых единиц (4,26 т/га) и переваримого протеина (0,57 т/га) обеспечила смесь гулявника и овса при соотношении компонентов 75 и 75% от нормы, принятой в одновидовых посевах. Наиболее высокую урожайность зеленой массы (33,5 т/га), сбалансированной по основным питательным веществам, обеспечила сложная смесь гулявника с овсом и подсолнечником: 43,9 т/га к.ед. (в 1 кормовой единице 126,3г протеина).

Таблица 1 - Урожайность зеленой массы ранних яровых традиционных и интродуцированных кормовых культур в чистых и смешанных посевах

Культура и смесь	Норма высева, %	2013	2014	2015	Среднее	
					всего	в т.ч. по компонентам
Овес	100	19,5	19,0	18,1	18,6	
Донник однолетний	100	22,6	21,9	21,0	21,8	
Никандра	100	31,1	33,1	31,5	31,9	
Никандра+ донник однолетний	75/75	35,1	37,4	35,8	36,1	21,8/14,4
Овес+горох	75/75	24,2	26,7	24,4	25,1	11,0/13,2
Овес+горох	50/75	21,6	20,1	24,0	21,9	13,5/8,4
Овес+горох+ подсолнечник	50/75/25	29,5	31,5	28,5	29,8	10,5/9,0/10,0
Гулявник+овес	75/75	27,2	29,1	28,1	28,1	15,1/13,0
Гулявник+овес	75/50	28,1	26,8	24,1	26,0	15,6/19,5
Гулявник+овес+ подсолнечник	75/50/25	33,9	31,1	34,9	33,3	13,0/10,0/9,3
НСР ₀₅		1,20	1,33	1,05		

По урожайности зеленой массы донник однолетний уступал двойным смесям на 13,0 – 32,0%, а по обеспеченности кормовой единицы достигал максимального показателя – 170,9 г. Смесь никандры с донником однолетним отличалась максимальными данными по таким показателям, как урожайность зеленой массы (36,1 т/га), сбор кормовых единиц (5,93 т/га), (таб.1) количество переваримого протеина (0,99 т/га) и обеспеченность им кормовой единицы (167,1 г).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
2. Дружкин А.Ф., Нарушев В.Б., Одинокоев В.Е., Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С. Изучение приемов ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в Саратовском Правобережье. // Вавиловские чтения – 2010. Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Под редакцией И.Л. Кузнецова. – 2010. – С. 16–17.
3. Иманова Д.И., Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г. Влияние генов, контролируемых морфологические признаки, на устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе и заразихе // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 14.
4. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
5. Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М. Наследование признаков декоративности у подсолнечника // Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 24-28.
6. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье // Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.
7. Нарушев В.Б., Нарушева Е.А. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 4. С. 27.
8. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.
9. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. - С. 308-313.
10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.
11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 636-642.
12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.
13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы. В сборнике: Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 236-240.
14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018.

– № 10. – С. 37-40.

15. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.

16. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Особенности адаптивной технологии выращивания чумизы в одновидовых и бинарных агроценозах в сухостепном Поволжье // В сборнике: Вавиловские чтения – 2015. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 128-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2015. С. 76-78.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Германцева Н.И. Приемы стимуляции продукционных и симбиотических процессов культуры нута на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 53-56.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.

20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

23. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

24. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicandra Physalodes* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

УДК 633.854.78:632.954

Штундюк Д.А.¹, Смолин Н.В.¹, Бочкарев Д.В.¹, Азизов З.М.¹, Жолинский Н.М.¹, Наумова Т.В.¹, Демакина И.И.¹, Несветаев М.Ю.¹, Ярошенко Г.М.¹, Шьюрова Н.А.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕТЫ НА ЧЕЧЕВИЦЕ

В статье приведены результаты применения гербицида Зеты на чечевице, показано, что при сильной засоренности наилучший эффект получен от дозы 0,65 л/га по сравнению с 0,55 и 0,45 л/га Зеты. Бобовые культуры являются прекрасными предшественниками для зерновых и пропашных культур. Велика роль этой группы культур и в повышении плодородия почвы, поскольку, вступая в симбиоз с клубеньковыми бактериями, они усваивают из атмосферы свободный азот и накапливают его в корневой системе более 100 кг/га.

За последние годы в нашем регионе из-за поверхностных обработок, потепления климата увеличивается плотность вредных объектов. В нашей области только от сорных растений мы не добираем до 30% урожая с одновременным ухудшением его качества [1-14].

В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с сорными растениями является одной из главных проблем земледелия нашего региона. Совершенствованию химического способа борьбы с вредными организмами посвящены работы многих исследователей (табл. 1) [15-25].

Таблица 1 - Схема опыта

Вариант	Препарат	Норма расхода, кг, л/га	Фаза развития культуры
1	контроль		
2	Зета	0,45	До всходов
3	Зета	0,55	До всходов
4	Зета	0,65	До всходов

Цель опыта изучение биологической и хозяйственной эффективности довсходового внесения Зеты на посевах чечевицы.

За годы испытаний 2011 - 2013 наиболее высокую эффективность в борьбе сорняками через месяц после внесения в посевах чечевицы показала Зета (0,65л/га), внесенный в довсходовый период. Гибель сорняков от его применения составила 97,9%.

Засоренность посевов чечевицы при использовании этой нормы внесения снизилась к уборке на 92,5%. Также высокую токсичность к сорным растениям, как при первом учете через месяц после внесения, так и перед уборкой проявила Зета 0,55л/га, при повсходовом внесении 94,0 и 82,7%.

Зета с нормой внесения 0,45л/га через месяц после внесения показала меньшую эффективность по сравнению с другими дозами 83,1%. К уборке действие ее несколько уменьшилось по сравнению с первым учетом и составило 77,4%.

Существенно снизилась под влиянием гербицидов масса сорных растений при норме расхода Зеты 0,65 л/га, внесенной в довсходовый период, масса сорняков была меньше на 98,0% по сравнению с контролем. Действие Зеты 0,55 л/га было так же высокоэффективным и составило 94,6% (табл. 2).

Таблица 2 - Видовая чувствительность сорняков к испытываемым препаратам на посевах чечевицы

Вариант	Через месяц после внесения препаратов		
	Многолетние сорные растения	Однолетние сорные растения	всего
	шт/м ²	шт/м ²	шт/м ²
контроль	1,32	47,0	61,0
Зета 0,45л/га	50,0	83,4	83,1
Зета 0,55л/га	57,0	94,3	94,0
Зета 0,65л/га	60,0	98,0	97,9
перед уборкой			
контроль	35,5	4,5	56,2
Зета 0,45л/га	45,0	77,7	77,4
Зета 0,55л/га	50,0	82,9	82,7
Зета 0,65л/га	56,0	97,2	92,5

* В контроле приводятся численность сорняков шт/м² по остальным вариантам % снижения.

Вегетативная масса сорняков от внесения Зеты 0,45л/га, примененного до всходов культуры, уменьшилась на 83,0% (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние гербицида на снижение массы сорняков перед уборкой

Вариант	Многолетние сорные растения	Однолетние сорные растения	всего
	г/м ²	г/м ²	г/м ²
контроль	29,5	494,0	660,0
Зета 0,45л/га	10,3	83,4	83,0
Зета 0,55л/га	19,5	94,9	94,6
Зета 0,65л/га	28,3	98,2	98,0

*В контроле приводятся данные г/м² по остальным вариантам % снижения.

Резкое снижение засоренности вследствие обработок гербицидом обеспечило значительные прибавки урожая. Прибавки урожая к контролю по вариантам опыта с нормами расхода 0,45, 0,55 и 0,65 л/га составила 1,4, 1,7, 2,1 ц/га.

Наибольшие прибавки получены на вариантах с применением Зеты 0,65 и 0,55 л/га, внесенной в повсходовый период 2,1 ц/га. Несколько меньше прибавки получены от Зеты 0,55 л/га - 1,7 ц/га, минимальная от 0,45л/га – 1,4 ц/га.

Фитотоксичность к изучаемой культуре: испытываемые препараты за годы испытания не снижали густоту стояния растений на вариантах с применением гербицида количество растений превосходило контрольный вариант на 5-7% (в контроле 89 шт./м²).

Следовательно, применение испытанных норм расхода препарата Зеты является достаточно эффективным средством борьбы с сорняками в посевах чечевицы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Молчанова Н.П., Шестеркин Д.Г., Тугушев Р.З. Многолетние травы как предшественники и фитомелиоранты зерновых культур // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2013. - № 11 - С. 23-27.
2. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Четвериков Ф.П., Тарбаев Ю.А. Влияние приемов минимализации обработки почвы и применения гербицидов на продуктивность ячменя в Поволжье // Нива Поволжья. – 2013.-№ 1(26). – С. 7-11.
3. Денисов Е.П., Солодовников А.П., Мокин А.С. Улучшение агрофизических свойств южных черноземов под влиянием многолетних трав // Кормопроизводство. – 2006. - №3. – С. 19-21.
4. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
5. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
6. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье// Инновации и инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.
7. Нарушев В.Б., Нарушева Е.А. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 4. С. 27.
8. Нарушев В.Б., Субботин А.Г., Морозов Е.В., Башинская О.С. Продуктивность агроценозов гречихи в условиях степного Поволжья // Научное обозрение. 2015. № 22. С. 41-45.
9. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьорова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.
10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.

11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фулоре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. - С. 308-313.
12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № 3. - С. 631-635.
13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № 3. - С. 636-642.
14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.
15. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.
16. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.
17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И. Влияние биологических препаратов и ростостимуляторов на продуктивность чечевицы тарелочной на черноземах Саратовского правобережья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. № 4. С. 49-53.
18. Шевцова Л.П., Башинская О.С. Агробиологический потенциал редких видов кормовых культур и приемы повышения их продуктивности на черноземах Саратовского правобережья // Аграрный научный журнал. 2015. № 8. С. 36-40.
19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.
20. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.
21. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.
22. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья // Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.
23. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пылыпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО «АФ Волга» Марковского района Саратовской области / Саратов, 2011.
24. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.
25. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of *Nicandra Physalodes* Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

Штундюк Д.А.¹, Смолин Н.В.¹, Бочкарев Д.В.¹, Жолинский Н.М.¹, Наумова Т.В.¹, Азизов З.М.¹, Сайфуллина Л.Б.¹, Куликова В.А.¹, Воронцова О.А.¹, Курасова Л.Г.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ

В статье приводятся результаты применения современных препаратов Примадонны и баковой смеси Примадонна + Эстет. Показано, что их применение высокоэффективно.

Предотвращение потерь урожая, вызываемых вредными объектами можно сократить при использовании химических средств защиты растений.

В отдельные годы на засоренных полях урожайность зерновых снижается на 25 – 30% [1-12]. При наличии на 1 кв. м в посевах зерновых около 50 таких засорителей, как марь белая, щирица запрокинутая, горчица полевая, просо куриное с 1 га ими выносятся в среднем 70 кг азота, 15 кг фосфора, 70 кг – калия. Такого количества питательных элементов хватило бы на формирование урожая пшеницы в 1,6 т/га [13-19].

Учет сорняков, проводимый ежегодно Россельхозцентром, показывает возрастающий уровень засоренности полей. В ряде хозяйств Поволжья на некоторых полях количество розеток осота розового достигает 300 и более штук на 1 м², что сравнимо с количеством всхожих семян культуры, молокана татарского и вьюнка полевого – до 50, двудольных однолетних – до 400, куриного проса, щетинников – до 500, овсюга – до 200 штук на 1 кв.м. Это связано со многими причинами упрощением технологии выращивания культуры, поверхностные обработки, изменение климата [20-23].

В Поволжье экономическим порогом вредоносности для корнеотпрысковых сорняков по нашим данным считается плотность 2,2 шт./м². При такой численности они уже нанесут вред урожаю. Для однолетних порог вредоносности выше: от 3 шт./м² для щирицы запрокинутой, до 50 шт./м².

В связи с этим разработка эффективных мер борьбы с сорняками является одной из актуальных проблем земледелия нашего региона. Мировой опыт и результаты многих исследований показывают, что без химических средств защиты растений нам пока в ближайшее время не обойтись [11-14]. Опыты по разработке мер борьбы с сорняками на яровой пшенице проводились в ОПХ «Экспериментальное» НИИСХ Юго-Востока. Почва южный чернозем, среднетяжелый, тяжелосуглинистый со следующими агроклиматическими показателями: содержание гумуса в пахотном слое 4,5 – 4,6% (по Тюрину), общего азота – 0,238%, валового фосфора – 0,107 – 0,128%, калия – 1,17 – 1,18%, рН – 6,7. В производственных опытах площадью 16 га, проведенных в 2014 – 2015 годах, изучалась на посевах яровой пшеницы сорта Саратовская 68 на эффективность применения Примадонна 0,9 л/га, Примадонна 0,6л/га + Эстет 0,40 л/га. В качестве эталона использовали Аминопелик 1,4 л/га.

Агротехника культуры общепринятая для зоны: лущение стерни, вспашка на 22 -24 см, весной покровное боронование, предпосевная культивация. Норма высева пшеницы 400 зерен на 1 кв. м, предшественник – яровая пшеница.

Гербициды вносили навесным штанговым опрыскивателем фирмы «Монсанто» в конце кушения, расход рабочей жидкости 200 л/га. Численность сорных растений перед обработкой гербицидами составила в среднем за 2 года в опыте с Примадонной - 91,0 шт./м², из них 18,0– многолетних и - 73,0 шт./м² – однолетних сорных растений, в опыте с Примадонной + Эстет – 203,0 шт./м², из них 23,0 многолетних сорных растений и 190,0 – однолетних. В посевах преобладали типичные для местных условий сорные растения: корнеотпрысковые многолетние – осот розовый, молокан татарский, вьюнок полевой,

однолетние – виды щириц, марь белая, гречишка вьюнковая, трехреберник непахучий.

Через месяц после внесения высокую эффективность в борьбе с сорняками показала Примадонна. Высокую токсичность гербицид проявил как на однолетние, так и на многолетние двудольные сорняки. Гибель однолетних сорняков от его внесения составила 87,0%, многолетних – 77,3%.

Засоренность посевов яровой пшеницы при внесении этого препарата снизилась к уборке на 79,0%, численность однолетних сорняков уменьшилась на 85,3%, а многолетних – на 72,4%.

Эффективность Аминопелика была значительно ниже Примадонны и составила 64,1% при первом учете и 60,7% при втором учете перед уборкой.

Существенно изменилась под влиянием гербицидов и вегетативная масса сорных растений. Масса однолетних сорняков от применения Примадонны уменьшилось на 90,6%, многолетних – на 80,3%, от Аминопелика только на 62,0%, в том числе многолетних – на 55,3%, однолетних – 67,0%.

Чувствительность большинства видов сорняков, доминирующих в посевах (осота розового, молокана татарского), к Примадонне была выше, чем к Аминопелику. Например, гибель осота розового через месяц после внесения Примадонны составила 82,0%, а молокана татарского – 83,7%, а от Аминопелика – 74,0 и 72,0% соответственно.

Испытываемые препараты в условиях этих лет не снижали густоту стояния растений. На вариантах с применением гербицидов количество растений превосходило контрольный вариант на 5- 8% (в контроле 308 шт./м²).

Резкое снижение засоренности вследствие обработок гербицидами обеспечило значительные прибавки урожая. Наибольшие прибавки получены на вариантах с применением Примадонны 0,4 т/га (24,6%). Прибавка от стандартного гербицида Аминопелика составила 0,20 т/га (12,3%).

Наблюдения за засоренностью посевов, проведенные через 30 дней после внесения гербицидов в опытах с применением Примадонны 0,6 л/га + Эстет 0,40 л/га, Аминопелика 1,5 л/га выявили высокую эффективность препаратов. Гибель сорняков составила 96,0%. Отмечена практически полная гибель однолетних сорняков – 98,9%, резко сократилась численность многолетних сорняков: осота розового, молокана татарского, вьюнка полевого на 90,9%.

Эффективность Аминопелика была ниже – 86,4%, особенно против многолетних сорняков – 75,0%.

Меньшая численность сорняков на посевах яровой пшеницы при применении препаратов сохранилась и к уборке. На делянках с применением Примадонны + Эстет количество многолетних сорняков, сохранившихся ко второму учету, не превышало 7,0%, а от внесения Аминопелика – 26,0%.

Общая засоренность яровой пшеницы к уборке при применении Примадонны + Эстет составила менее 4,0%. При применении Аминопелика засоренность посевов была более чем в 2,5 раза выше по сравнению с вариантами, где применялась баковая смесь. В среднем за годы исследований при применении Примадонны + Эстет масса сорняков была в 10,0 раз (187,3 г/м²) раз меньше, чем на контроле (1935,0 г/м²). При внесении Аминопелика она снизилась около 4,0 раза (662,0 г/м²).

Применение гербицидов положительно сказалось на повышении урожайности культуры. Прибавка урожая зерна на посевах яровой пшеницы от применения Примадонны + Эстет составила 0,45 т/га по сравнению с контролем без химической прополки, а от Аминопелика 0,23 т/га при урожае в контроле 1,37 т/га.

Следовательно, применение гербицидов, особенно баковой смеси Примадонна + Эстет с нормой внесения 0,6 л/га + 0,40 л/га является высокоэффективным приемом, позволяющим значительно снизить засоренность и повысить урожайность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
2. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
3. Лобачев Ю.В., Сибикеев С.Н., Курасова Л.Г., Панькова Е.М. Оценка интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы на устойчивость к листовой ржавчине. // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5–1. – С. 11–12.
4. Нарушев В.Б., Нарушева Е.А. Адаптивные технологии возделывания полевых культур в Поволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2004. № 4. С. 27.
5. Петров Н.Ю., Калмыкова Е.В., Нарушев В.Б., Хоришко Т.И. Приемы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье // Аграрный научный журнал. 2017. № 4. С. 36-39.
6. Сайфуллин Р.Г., Лобачев Ю.В., Бекетова Г.А., Курасова Л.Г. Урожайность мягкой пшеницы в засушливых условиях Нижнего Поволжья.// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 32–33.
7. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы. В сборнике: Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 236-240.
8. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.
9. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. - С. 308-313.
10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника //АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.
11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 636-642.
12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.
13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.
14. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов. - Практические рекомендации. Саратов, 2017.
15. Фартуков С.В., Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Шьюрова Н.А., Нарушев В.Б. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом степном Поволжье // Аграрный научный журнал. 2018. № 2. С. 42-49.
16. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.
17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье //Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

20. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пылыпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марксовского района Саратовской области / Саратов, 2011.

21. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

22. Shevtsova L.P., Shyurova N.A., Bashinskaya O.S., Toigildin A.L., Toigildina I.A. Practices of raising the cropping power of green large seed lentil in the Volga region steppe //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 4. С. 113-119.

23. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018.

УДК 633.11”324”: 632.952

Штундук Д.А., Смолин Н.В., Бочкарев Д.В., Жолинский Н.М., Тихонова Т.В., Азизов З.М., Наумова Т.В., Тихонов Н.П., Ярошенко Т.М.

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», г. Саратов, Россия.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАРИТОНА НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

В статье рассматриваются результаты использования на озимой пшенице препарата Баритон. Показано, что его применение является эффективным способом борьбы с вредными объектами, позитивно влияющими на урожайность культуры.

Борьба с вредными организмами является наиболее значимой проблемой земледелия в нашей области. В результате недостаточного финансирования сельскохозяйственного производства не соблюдения технологий и потепления климата [1-12] эта проблема приобрела серьезное значение. По этой причине наша область ежегодно только от засорения не добывает более трети урожая при одновременном ухудшении его качества [13-18]. Данные многих опытов показывают, что наиболее эффективными мерами борьбы с вредителями, болезнями является использование современных химических средств защиты растений [19-24].

Цель наших опытов изучение биологической эффективности препарата Баритон на посевах озимой пшеницы. Схема опыта:

- 1.Контроль (без обработки)
- 2.Баритон 1,25 л/т
- 3.Баритон 1,5 л/т
- 4.Тебу 60 0,5 л/т

Фенология развития вредных объектов: твердая головня проявляется при формировании колоса пшеницы. Корневые гнили могут проявляться в течение всего периода вегетации,

наиболее сильно - перед уборкой урожая.

Методика проведения учетов: Учеты поражения корневыми гнилями, головневыми болезням проводили на основе «Методических указаний по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельхозкультур», 1985 г. (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние обработки семян на энергию прорастания, всхожесть семян и семенную микрофлору

Варианты опыта	Доза, кг,л/т	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Густота стояния по всходам, шт/м ²	Микофлора, %	Биологическая эффективность, %
контроль	-	96,3	96,3	325	14,8	-
Баритон	1,15	95,0	96,9	317	1,9	87,4
Баритон	1,35	94,7	96,3	315	1,0	92,6
Тебу 60	0,5	92,3	96,4	308	2,0	86,0

Примечание: Микофлора семян пшеницы представлена видами: Fusarium sp., Alternaria sp., Mucor sp., Bipolaris sorokiniana, Penicilium sp.

Биологическая эффективность Баритона против семенной инфекции в дозах 1,15 и 1,35 л/т составила соответственно 87,4 и 92,6%. Наличие микрофлоры на контрольном варианте определено в 14,8 %. Также предпосевная обработка семян озимой пшеницы различными дозами Баритона положительно отразилась на лабораторной всхожести, хотя энергия прорастания семян была несколько замедленной (табл. 2).

Таблица 2 - Биологическая эффективность протравителей против основных болезней на озимой пшенице

Варианты опыта	Доза, кг,л/т	Твердая головня		Корневые гнили		
		поражение, %	эффективность, %	распространение, %	развитие, %	эффективность, %
контроль	-	0,08	-	47,0	18,1	-
Баритон	1,15	0	100	30,3	7,0	60,8
Баритон	1,35	0	100	30,0	6,9	61,0
Тебу 60	0,5	0	100	30,0	7,1	60,1

Выявлена высокая биологическая эффективность изучаемых доз Баритона против твердой головни пшеницы (100% подавления). Против корневой гнили эффективность изучаемых доз Баритона составила 60,8% (1,15 л/т) и 61,0% (1,35 л/т). Эффективность эталонного препарата Тебу 60 - 60,1%, т.е. эффективность Баритона в дозе 1,15, и 1,35 л/т была несколько выше контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганькин А.В., Денисов Е.П., Солодовников А.П., Шестеркин Г.И. Влияние многолетних трав на агрохимические свойства почвы и урожайность последующих культур // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2005. № 2. С. 5-6.
2. Дружкин А.Ф., Нарушев В.Б., Одинокоев В.Е., Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С. Изучение приемов ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в Саратовском Правобережье. // Вавиловские чтения – 2010. Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Под редакцией И.Л. Кузнецова. – 2010. – С. 16–17.
3. Дудкин И.В., Дудкин В.М., Айдиев А.Я. и др. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. - С.2-7.
4. Кильдюшкин В.М., Бойко А.П., Солдатенко А.Г. и др. Агрофизические свойства черноземов Кубани и урожайность озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания // Аграрный научный журнал. 2017. № 7. - С. 25-28.
5. Нарушев В.Б., Косолапов Д.С., Куковский С.А., Султанов Р.Г., Одинокоев Е.В. Инновационные приемы возделывания зерновых культур в степном Поволжье// Инновации и

инвестиции. 2014. № 8. С. 31-35.

6. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Горшенин Д.В., Мажаев Н.И. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье. //Аграрный научный журнал. – 2012. – № 10. – С. 59–61.

7. Нарушев В.Б., Шевцова Л.П., Дружкин А.Ф., Седов В.В., Кулева Н.Н., Караваева Г.И., Ляшенко З.Д., Назарова Н.В., Шьюрова Н.А., Беляева А.А., Мунина Ю.В., Маевский В.В., Трунова В.М., Субботин А.Г. Технология возделывания сельскохозяйственных культур. Саратов, 2011.

8. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение препарата Гермес при возделывании подсолнечника // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 303-307.

9. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Возделывание льна с применением Секатора Турбо, Фуроре супер, Баритона и других препаратов в условиях Поволжья // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. - С. 308-313.

10. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Применение Экспресса при возделывании подсолнечника //АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 631-635.

11. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка технологии борьбы с вредными организмами с помощью секатора Турбо, Ламадора, Фалькона и других препаратов в посевах яровой пшеницы // АПК России. 2017. Т. 24. № -3. - С. 636-642.

12. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Автаев Р.А. и др. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. - С. 37-42.

13. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Стрижков Н.И., Деревягин С.С., Автаев Р.А., Суминова Н.Б., Курасова Л.Г., Даулетов М.А., Бикимбаева А.Т., Шляпина Т.Л. Применение современных препаратов фирмы «Байер» на посевах яровой мягкой пшеницы. В сборнике: Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2016. С. 236-240.

14. Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Игорь Иванович Дудкин И.И. и др. Особенности влияния химических средств защиты растений на динамику элементов питания в растениях, их химический состав и условия развития // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 37-40.

15. Стрижков Н.И., Гапонов С.Н., Деревягин С.С. и др. Интегрированная технология защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Практические рекомендации. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2017. 56 с.

16. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С. Зерновые культуры степного Поволжья. – Саратов, 2015.

17. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Каленюк А.В. Агробиологические особенности и продуктивность традиционных и редких видов масличных культур в засушливом Поволжье //Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 36-39.

18. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Полевое растениеводство степного Поволжья. – Саратов, 2012.

19. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Фартуков С.В. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского Правобережья// Аграрный научный журнал. 2012. № 10. С. 98-102.

20. Шибайкин А.В., Стрелин Б.В., Нарушев В.Б., Волощук Л.А., Пахомова Т.В., Панченко В.В., Слепцова Л.А., Пыльпив А.М., Матюшкина Е.А. Рекомендации по проведению экономико-статистического анализа и прогнозирования развития сельскохозяйственных предприятий на примере ЗАО "АФ Волга" Марксовского района Саратовской области. Саратов, 2011. 218 с.

21. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от

приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области/диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Саратов, 2004.

22. Царев А.П., Косачев А.М., Денисов Е.П., Солодовников А.П. Кукуруза в Саратовской области. Саратов, 1996. 152 с.

23. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов//Материалы международной научно-практической конференции. Издательство: Дальневосточный государственный аграрный университет (Благовещенск). -2013. -С.117-124.

24. Strizhkov N.I., Eskov I.D., Nikolaychenko N.V., Suminova N.B., Molchanova A.V. The Effect of the Sowing Methods and the Seeding Rate on the Yield of Nicandra Physalodes Biomass in Single-Species and Mixed with Sugar Sorghum Phytocenoses in the Steppe Zone of the Volga Region // International journal of Pharmaceutical research. Volume 10, Issue 4, Oct - Dec, 2018

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ»

УДК 543.48

Алексенко С.С., Сергеева И.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ, СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ФЛАВОНОИДОВ В ОБРАЗЦАХ ПШЕНИЦЫ И ГРЕЧИХИ

Аннотация: Оценены антиоксидантная активность, содержание свободных фенолов и флавоноидов в экстрактах гречихи и пшеницы спектрофотометрическим методом.

Ключевые слова: гречиха, пшеница, спектрофотометрия, содержание фенольных соединений, флавоноидов, антиоксидантная активность.

Фенольные соединения – универсальные компоненты растительного мира, включающие в себя как мономерные, так и полимерные соединения. Последние называются полифенолами (например, флавоноиды). Они содержатся почти во всех растениях в свободном или связанном (с гликозидами) состоянии. Все фенольные соединения являются мощными антиоксидантами, способными нейтрализовать действие «свободных радикалов» в организме, защищая человека от заболеваний. Важными объектами в плане выявления и сравнения антиоксидантной активности (АОА) и состава фенольных соединений являются зерновые продукты питания. В определении АОА экстрактов, суммарного содержания флавоноидов или фенольных соединений доминируют спектрофотометрические методы [1]. Состав фенольных соединений в подавляющем большинстве случаев проводят методом ВЭЖХ с различными типами детекторов. Целью настоящей работы являлась оценка АОА, общего содержания свободных фенольных соединений и флавоноидов в экстрактах гречихи и пшеницы спектрофотометрическим методом.

Образцы гречихи и пшеницы. В работе использовали коммерческие образцы, приобретенные в супермаркетах. Образцы измельчались на лабораторной мельнице ZM 1 (Германия) с получением частиц диаметром 0,5 мм. Пшеничная мука (образец «пшеница 2») использовалась без дополнительной подготовки.

Оборудование. Спектрофотометрические измерения проводили в видимой области спектра на спектрофотометре *Jusco* (V-530) при комнатной температуре. Брали кюветы из оргстекла с длиной оптического пути 1 см.

Подготовку экстрактов образцов и определение антиоксидантной активности проводили согласно процедуре, описанной в работе [2] с применением органического реагента 1,1-дифенил-2-пикрилгидразила (ДФПГ). Содержание флавоноидов в экстрактах оценивали спектрофотометрически по реакции с 2-аминоэтилдифенилборатом и измерению оптической плотности при 404 нм. В качестве стандарта использовали рутин. Общее содержание фенолов в образцах рассчитывали с использованием реагента Фолина-Чеколтэу при измерении поглощения растворов на длине волны 725 нм [3].

Результаты и обсуждения. Найденные содержания фенольных соединений и флавоноидов (в пересчете мг/г) в исследуемых образцах представлены на рисунке 1. Как видно из рисунка, большими значениями содержания фенольных соединений характеризуются экстракты гречихи по сравнению с образцами пшеницы. В процентном же соотношении флавоноиды составляют соизмеримые величины – 7 и 10 % от общего количества фенольных соединений – для гречихи и пшеницы, соответственно. Выявлено, что флавоноиды в ряде образцов не детектируются по причине невысокой чувствительности методики определения.

При оценке АОА по измерению оптической плотности растворов по реакции с ДФПГ

найденно, что для экстрактов гречиши уменьшение активности реагента ДФПГ в присутствии фенольных соединений составили 45 ± 1 и 36 ± 1 % (в зависимости от региона сбора гречиши). АОО образцов пшеницы не удалось измерить. Последнее связано с условиями экстракции, которые оптимизированы для гречиши и могут быть не подходящими для пшеницы.



Рисунок 1 – Содержание фенольных соединений (темно-серые столбцы) и флавоноидов (светло-серые столбцы) в водно-этанольных экстрактах гречиши и пшеницы

Таким образом, выявлено, что экстракты гречиши, по сравнению с образцами пшеницы, обладают высокой антиоксидантной активностью, содержанием фенольных соединений и флавоноидов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яшин Я. И., Рыжнев В. Ю., Яшин А. Я., Черноусова Н. И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека. М.: Изд. «ТрансЛит», 2009. 212 с.
2. Определение антиоксидантной активности экстрактов гречиши спектрофотометрическим методом / Сергеева И.В. [и др.] // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития России: Сб. статей междунар. науч.-практ. конф. – Саратов, Амирит, 2018. – С.102–104.
3. Zielinska D., Szawara-Nowak D., Zielinski H. Comparison of spectrophotometric and electrochemical methods for the evaluation of the antioxidant capacity of buckwheat products and hydrothermal treatment // *J. Agric. Food Chem.* 2007. V. 55. P. 6124–6131.

УДК 504.064.2

Белова М.Ю., Тихомирова Е.И.

ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ АГЛОМЕРАЦИИ САРАТОВ-ЭНГЕЛЬС)

Интерес к почвенному экологическому мониторингу в настоящее время достаточно актуален и постоянно растет, поскольку качество почв в городах постоянно ухудшается. По этой причине, научные работники постоянно ищут подходящие чувствительные индикаторы экологического состояния почвенного покрова городских территорий.

Для достижения установленной цели необходимо ежегодно проводить мониторинг почвенного покрова исследуемых городов (в данном случае агломерации Саратов-Энгельс, в качестве контроля была исследована почва с территории с. Александровка Саратовского района, близко расположенного к городу, но отличающаяся низкой степенью антропогенной нагрузки).

Отбор образцов почв проводили по общепринятым методикам. Учитывали рост гетеротрофных бактерий, актиномицетов, микромицетов, азотфиксирующих и целлюлозоразрушающих микроорганизмов (Теппер, 2004).

Исследовали наличие ферментов целлюлазы, фосфатазы, сульфитоксидазы, каталазы, дегидрогеназы, уреазы, а также почвенного «дыхания» (Хазиев, 2005). Итогом работы являлось составление карт с использованием современных ГИС-технологий, на которых, как итог, видно экологическое состояние городских территорий, рассчитанных по показателю ИПБС.

На основе полученных данных микробиологического и биохимического анализов проб почв разных функциональных зон г. Саратова и г. Энгельса производился расчет интегрального показателя биологического состояния почв, по результатам которого строятся карты экологического состояния почв (рис. 1).

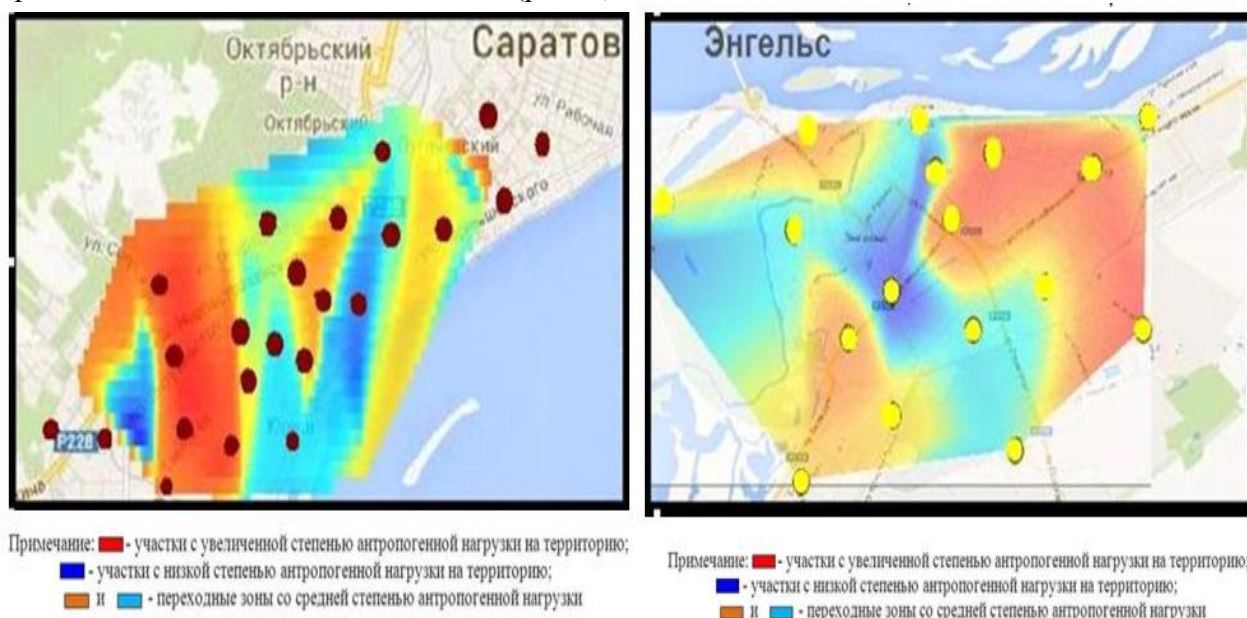


Рисунок 1 – Анализ экологического состояния почвенного покрова агломерации Саратов-Энгельс на основе данных общего ИПБС

На карте выделяются зоны, где показатели сильно варьируют и отличаются от фоновой территории.

Например, значения ИПБС городских почв для г. Саратова выше 50% – это санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и автомобильных дорог, в г. Энгельсе в данных зонах показатель был выше 50%. Данные зоны отмечаются средней степенью нарушения экологического состояния городских почв г. Саратова.

Зоны, где значения ИПБС почв г. Саратова ниже 50% – это зоны с максимальной степенью нарушения их экологического состояния (селитебные зоны), подлежат в первую очередь восстановлению, а в г. Энгельсе селитебная зона отличалась низкими показателями ИПБС, что говорит о благоприятной обстановке в данной зоне.

В целях сохранения главного богатства Саратовской области – почв – необходимо проводить комплекс разнообразных мероприятий: рекультивацию земель, реконструкцию коллекторно-дренажной, осушительной систем, высадку защитных лесных насаждений, соблюдение правил хранения, транспортировки агрохимикатов, пестицидов и т. п.

Володченко А.Н.

Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Россия.

НОВЫЕ МЕСТООБИТАНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ЗАПАДЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Важным элементом охраны редких видов растений является выявление имеющихся местообитаний, что необходимо для понимания пространственного распределения вида и его популяционной структуры. В ходе полевых исследований 2018 года, проводимых на западе Саратовской области, было выявлено несколько местообитаний, характеристика которых приводится ниже.

Балашовский район, 4,9 км юго-восточнее села Тростянка, 51°28'44» с.ш. 43°7'49» в.д. Сроки обследования – 7.06.2018. Местообитание представляет собой балку, впадающую в р. Тростянку. Балка протягивается в направлении с юго-востока на северо-запад. В данном местообитании на правом остепненном склоне обнаружены гиацинтик светло-голубой (*Hyacinthella leucophaea* (C. Koch.) Schur.) и эфедра двуколосковая (*Ephedra distachya* L.).

Балашовский район, 3 км юго-восточнее села Тростянка, 51°29'51» с.ш. 43°7'18» в.д. Сроки обследования – 7.06.2018. Местообитание – лощина глубиной до 4 м. со степной растительностью. На правом склоне с глинистой почвой найдена популяция гиацинтника светло-голубого площадью 26 м².

Балашовский район, 3,3 км. юго-западнее села Старый Хопер, географические координаты 51°29'46» с.ш. 42°55'15» в.д. Сроки обследования – 26.04.2018. Местообитание – балка, простирающаяся в северо-восточном направлении к старому руслу р. Хопер. На левом высоком склоне в степном сообществе обнаружена крупная популяция гиацинтника светло-голубого, тянущаяся вдоль балки примерно на 300 м., на правом склоне найдены единичные экземпляры адониса весеннего (*Adonis vernalis* L.).

Балашовский район, 1,7 км. юго-западнее села Ивановка, географические координаты 51°22'35» с.ш. 43°15'39» в.д. Сроки обследования – 5.05.2018. Местообитание расположено на правом берегу р. Елань. Вдоль берега встречается адонис волжский (*Adonis volgensis* Stev.) единичными экземплярами и небольшими группами.

Балашовский район, 3,8 км. юго-западнее села Ивановка, географические координаты 51°21'28» с.ш. 43°14'38» в.д. Сроки обследования – 5.05.2018. Местообитание расположено на правом берегу р. Елань. Вблизи верхней части склона речной долины обнаружена популяция гиацинтника светло-голубого площадью около 30 м², а также отдельные растения адониса волжского и ириса низкого (*Iris pumila* L.). У основания склона найдено 12 экземпляров пролески сибирской (*Scilla siberica* Haw.).

Самойловский район, 1,1 км. северо-восточнее села Ковалевка, географические координаты 51°20'35» с.ш. 43°13'16» в.д. Сроки обследования – 5.05.2018. Местообитание – косимый луг в меандре р. Елань площадью около 24 га. Луг интересен сочетанием луговых и лесных видов растений. Центральная часть луга занята крупной популяцией адониса волжского, совместно с которым произрастает пролеска сибирская. В северо-западной части луга на опушке зарослей дикой сливы найдено 8 цветущих растений рябчика русского (*Fritillaria ruthenica* Wikstr.).

По результатам исследований выявлены местообитания 7 видов охраняемых растений, при этом впервые для Самойловского района приводится гиацинтик светло-голубой (Красная книга..., 2006). Полученные данные существенно дополняют сведения о распространении гиацинтника (Смирнова и др., 2014; Володченко и др., 2016), адониса волжского (Шатаханов и др., 2018) и эфедры двуколосковой (Трушов, Смирнова, 2016) на западе Саратовской области. Особый интерес вызывают местообитания, включающие в себя

ряд охраняемых видов, это может характеризовать высокую степень сохранности биоценоза и являться основанием для обеспечения охраны местообитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володченко А.Н., Смирнова Е.Б., Невзоров А.В., Милова В.А. Оценка флористического разнообразия урочища балка Хохлатская (Саратовская область) // Успехи современной науки и образования, 2016. – №10, Том 7. – С. 87-90.

2. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов: Изд-во Торгово-промышл. палаты Саратов. обл, 2006. – С. 528 с.

3. Смирнова Е.Б., Костян С.Г., Семенова Н.Ю., Занина М.А. Экология и биология Гиацинтника беловатого – *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch.)Schur., – в условиях западного Правобережья Саратовской области // Биоразнообразии и антропогенная трансформация природных экосистем: матер. Всерос. науч.-практич. конф. (г. Балашов, 16 – 17 октября 2014 г.). – Саратов: Саратовский источник, 2014. – С. 133-136.

4. Трушов Д.А., Смирнова Е.Б. Урочище Ключи Балашовского района Саратовской области как резерват редких и охраняемых видов растений // Природные и социальные экосистемы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2015. – С. 106-109.

5. Шатаханов Б.Д., Невзоров А.В., Смирнова Е.Б. К вопросу о распространении *Adonis wolgensis* Stev. ex DC в Балашовском районе Саратовской области // Региональные ботанические исследования как основа сохранения биоразнообразия / Матер. Всерос. (с междунар. участ.) науч. конф., посвящ. 100-летию Воронежского государственного университета, 100-летию кафедры ботаники и микологии, 95-летию Воронежского отделения Русского Ботанического общества. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2018. – С. 207-211.

УДК 581.9 (470.44)

Гулина Е.В.¹, Архипова Е.А.²

¹ ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

² ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

РЕДКИЕ ВИДЫ ЗЛАКОВ ФЛОРЫ ГОРОДА САРАТОВА

Аннотация. В статье приведен перечень редких для флоры города Саратова видов из семейства Poaceae. Отмечается, что они освоили антропогенные места обитания.

Ключевые слова: флора, злаки, *Leymus sabanus* (Claus) Pilg., *Hordeum murinum* L., *Aegilops cylindrica* Host, *Synodon dactylon* (L.) Pers.

Флора – динамичное понятие, что является особенно характерным для города [1]. Так, наряду с внутренними факторами, определяющими систематический состав растений, в городской экосистеме происходят процессы преобразования природной среды человеком, в результате растения вынуждены осваивать новые места обитания. Успешность их освоения определяется адаптивными способностями представителей вида, при этом те из них, которые поселяются в городе, выбирают экологическую нишу, близкую по свойствам к естественной.

Однако в городе экологические ниши не являются постоянными, они могут сформироваться или исчезнуть в связи с активной хозяйственной деятельностью. Так, водоем, появившийся в результате ремонтных работ, исчезает после их окончания, изменяется способ покрытия тротуара, ликвидируются пространства между тротуарными плитками, которые могут заселяться растениями, устойчивыми к вытаптыванию и нетребовательными к свойствам грунта.

Растения встречаются на территории различных районов города в соответствии с возрастом района, плотностью застройки, наличием предприятий, развитием транспортных магистралей, активизацией работы в области ландшафтного дизайна, сопровождающихся разбивкой и оформлением клумб при использовании привозной почвы. В результате на территории города уничтожаются последние «островки» естественных мест обитания растений.

В период с 2016 по 2018 годы на территории разных районов города Саратова нами были найдены растения из семейства Poaceae. Определение видовой принадлежности проводили по монографии Н. Н. Цвелёва [6]. Оно показало, что это представители видов *Leymus paboanus* (Claus) Pilg., *Hordeum murinum* L., *Aegilops cylindrica* Host, *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Aegilops cylindrica Host. – город Саратов, Заводской район, улица Травяная, недалеко от дома № 125 по улице Огородная. Зона отчуждения рядом с забором, который расположен на расстоянии нескольких метров от автомобильной дороги. 26.06.2017 г. Е. Гулина. 3.07.2018 г. растение *A. cylindrica* было найдено на том же самом месте. Е. Гулина.

Cynodon dactylon (L.) Pers. (Рис.1). – город Саратов, Волжский район, улица Радищева, дом № 28. Тротуар. 26.09.2018 г. Legit Е. Гулина, Determ Е. Гулина, Е. Архипова. В настоящее время в результате замены тротуарного покрытия место обитания растения – пространство между тротуарными плитками – уничтожено.

Hordeum murinum L. – город Саратов, Октябрьский район, улица Беговая, 2А, недалеко от входа в Локомотивное депо. Зона отчуждения около железнодорожного пути, в непосредственной близости от теплоцентрали и системы водоотведения. 13.06.2017 г. Е. Гулина.

Leymus paboanus (Claus) Pilg. (Рис.1). – город Саратов, Ленинский район, улица Перспективная, недалеко от домов № 17 и № 19. Зона отчуждения рядом с металлическим гаражом, который расположен на расстоянии 2 м от забора детского сада № 222. 2.07.2016 г. Е. Гулина.

Собранный гербарий анализировался в соответствии с «Конспектом флоры города Саратова» [3] и «Конспектом флоры Саратовской области» [2].

Из приведенных видов только *C. dactylon* представлен в «Конспекте флоры города Саратова» [3] как редкое растение, встречающееся на железнодорожных насыпях. В перечень видов «Конспекта флоры Саратовской области» включены *C. dactylon*, *A. cylindrica* и *L. paboanus*. Однако отмечается, что это редкие виды: количество сборов и, соответственно, мест нахождения *C. dactylon* и *L. paboanus* ограничено [2], *A. cylindrica* периодически собирался в Саратове на железнодорожных насыпях, в то же время, нет ссылок на гербарные образцы [2]. *H. murinum* не приведен ни в «Конспекте флоры города Саратова» [3], ни в «Конспекте флоры Саратовской области» [2].

В то же время есть указания, что представители всех перечисленных видов встречались на территории различных регионов Поволжья в 30–х годах XX века и позже [4, 5].



Рисунок 1 - Редкие виды злаков на антропогенных местах обитания (город Саратов) *Leymus paboanus* (2 июля 2016 г.)



Рисунок 2 - Редкие виды злаков на антропогенных местах обитания (город Саратов) *Synodon dactylon* (26 сентября 2018 г.)

Гербарные образцы переданы в фонд гербария СГУ (SARAT).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березуцкий, М. А. Антропогенная трансформация флоры и растительности: Учебное пособие / М. А. Березуцкий, А. С. Кашин. – Саратов: ИЦ «Наука», 2008. – 100 с.
2. Еленевский, А. Г. Конспект флоры Саратовской области / А. Г. Еленевский, Ю. И. Буланый, В. И. Радыгина. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2008. – 232 с.
3. Панин, А. В. Конспект флоры города Саратова / А. В. Панин, М. А. Березуцкий, И. В. Шилова. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2008. – 62 с.
4. Флора Нижнего Поволжья / под общ. ред. А. К. Скворцова. - Т. 1. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 435 с.
5. Флора Юго-востока европейской части СССР / под общей ред. В. А. Федченко. – Вып. II. – Л.: Изд-е Главного Ботанического сада, 1928. – 256 с.
6. Цвелев, Н. Н. Злаки СССР / Н. Н. Цвелев.; отв. ред. Ан. А. Федоров. – Л.: «Наука», Ленингр. отд., 1976. – 788 с.

УДК 581.526.3

Давиденко О.Н.¹, Беляченко А.А.²

¹ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

²ФГБОУ ВО СГТУ имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Россия.

ЗЕЛЕНАЯ КНИГА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ – НОВЫЙ ШАГ В СОХРАНЕНИИ СИНТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РЕГИОНА

В настоящее время в мире накоплен значительный опыт по выявлению и оценке природоохранной значимости редких и нуждающихся в охране растительных сообществ. Значимый этап в признании важности охраны растительного покрова на экосистемном уровне – создание региональных Зеленых книг, содержащих информацию о распространении и особенностях растительных сообществ, нуждающихся в специальных мерах охраны. Основоположителем создания Зеленых книг как кадастра нуждающихся в охране растительных сообществ можно считать Е.М. Лавренко. Зеленые книги, наравне со списками редких растительных сообществ, в настоящее время создаются и в России, и за рубежом (Зеленая книга Самарской области, 2006; Зеленая книга Брянской области, 2012; Мартыненко, Миркин, Байшева и др., 2015).

Итогом почти десятилетнего изучения нуждающихся в охране растительных сообществ Саратовской области стало издание Зеленой книги региона (Зеленая книга Саратовской области, 2018). Данная монография разработана в рамках подхода – Зеленая книга как кадастр нуждающихся в охране фитоценозов – и представляет собой первую попытку обобщения сведений по состоянию редких растительных сообществ Саратовской области.

В монографии приняты следующие принципы отбора сообществ для включения в список нуждающихся в охране. Во-первых, рассматриваются именно сообщества, т.е. устойчивые совокупности растений, занимающие длительно определенные местообитания и связанные друг с другом и с условиями среды. Именно по этой причине за пределами внимания остаются многие группировки, содержащие значительное число охраняемых видов растений, но не представляющие собой устойчивые фитоценозы. В первую очередь это касается меловых обнажений и песков, являющихся местообитаниями большого числа включенных во второе издание Красной книги Саратовской области видов растений. В таких случаях считаем целесообразным не охрану и инвентаризацию отдельных группировок, а ставшую уже традиционной работу по мониторингу состояния конкретных популяций этих видов в данных местообитаниях в рамках ведения Красной книги региона.

Во-вторых, при отнесении сообществ к категории «сообщества с участием охраняемых видов растений» имеет значение доказанная научными исследованиями «верность» определенных видов растений именно этому фитоценозу. Таким образом, сужен круг потенциально подходящих под эту категорию фитоценозов и из нее исключены экотонные сообщества (в которых нередко высока доля охраняемых видов растений, но их присутствие там случайно и нестабильно), серийные сообщества, пастбищные производные, а также фитоценозы, присутствие охраняемых видов в которых потенциально возможно, но встречается не часто.

При выделении эталонных растительных сообществ основное внимание уделено сообществам зональной растительности, а также в силу особенностей орографических условий Правобережья региона интразональным лесным фитоценозам. В понятие «эталон» включены, по-возможности, наименее трансформированные человеком коренные сообщества. Не рассматриваются производные фитоценозы и сообщества различных стадий деградации.

Отдельно в книге затронута проблема несовершенства существующей сети особо охраняемых природных территорий региона в контексте обеспечения сохранения уникальных, редких и эталонных сообществ разных типов растительности.

Перечень сообществ, представленных в настоящем издании, безусловно, должен дополняться по мере накопления новой флористической и геоботанической информации по региону. Ведется работа по заполнению электронной базы данных, созданной специально для целей мониторинга нуждающихся в охране фитоценозов региона (Давиденко, Невский, Давиденко, 2018).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране / А. Д. Булохов, Ю. А. Семенищенков, Н. Н. Панасенко, Л. Н., Анищенко, Е. А. Аверина, Ю. П. Федотов, А. В. Харин, А. А. Кузьменко, А. В. Шапурко. Брянск: ГУП «Брянск. обл. полигр. объединение», 2012. 144 с.
2. Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества / Под редакцией Г.С. Розенберга и С.В. Саксонова. Самара: Самар. НЦ РАН. 2006. 201 с.
3. Зеленая книга Саратовской области: нуждающиеся в охране растительные сообщества // Давиденко О.Н., Невский С.А., Давиденко Т.Н., Беляченко А.А., Гребенюк С.И., Лысенко Т.М., Серова Л.А., Фомкин Ю.К., Худякова Л.П., Сулейманова Г.Ф. Саратов: Амирит, 2018. - 133 с.
4. Мартыненко В. Б., Миркин Б. М., Баишева Э. З. и др. Зеленые книги: концепции, опыт, перспективы // Успехи современной биологии, 2015. Т. 135, № 1. С. 40-51.

5. Давиденко О.Н., Невский С.А., Давиденко Т.Н. Информационно-техническая поддержка инвентаризации нуждающихся в охране растительных сообществ Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2018. Т. 18. № 3. С. 361-365.

УДК 633.11:[581.823+581.824]

Касаткин М.Ю., Загнухина Н.А., Степанов С.А.

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СТЕБЛЯ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. Изучались закономерности распределения проводящих пучков и их топология в стебле побега яровой мягкой пшеницы (Tr. Aestivum L.). В узлах различных фитомеров была обнаружена сложная перекомбинация проводящих пучков. Установлено уменьшение количества проводящих пучков соломины пшеницы от 3-го междоузлия к колосоножке. Отмечено особое значение 4-го междоузлия в изменении разнонаправленного тренда для общей площади различных типов пучков стебля пшеницы.

Ключевые слова: яровая пшеница, узел, проводящий пучок, колленхима, склеренхима.

Изучение особенностей анатомии фитомеров пшеницы имеет важное как теоретическое, так и практическое значение [1, 2]. Несмотря на огромное сельскохозяйственное значение Злаковых, большинство исследований длительное время были посвящены особенностям анатомического строения листа, в то время как другие части фитомера, в том числе узел и междоузлие, изучены значительно хуже [3, 4]. Целью работы являлось изучение организации проводящей системы пшеницы.

В качестве объекта исследования использовалась мягкая яровая пшеница *Triticum aestivum L.* сорта Саратовская 29. Растения выращивались в богарных условиях. Анатомическое изучение распределения проводящих пучков в узлах и междоузлиях побега проводили на поперечных срезах. Срезы делались ниже узла, в средней и нижней частях междоузлия на ручном микротоме по общепринятой методике.

В ходе исследования было отмечено изменение размеров соломины по направлению от нижней части стебля к колосу. В первых пяти междоузлиях в анатомии соломины наблюдалось значительное развитие механической ткани, представленной склеренхимой; проводящие пучки более или менее смещены к периферии, расположены двумя кругами. Внешний круг представлен пучками малого размера, примыкающими к эпидермальной части соломины и полностью окруженными клетками склеренхимы. В шестом междоузлии появляется четко выраженная хлоренхима, которая располагается под эпидермой рядом с внешним кругом проводящих пучков. Склеренхимная ткань за счет хлоренхимы смещается и становится локализованной в большей степени возле проводящих пучков.

В узлах различных фитомеров была обнаружена сложная перекомбинация проводящих пучков. Пучки довольно тесно располагаются относительно друг друга, во многих местах они соединены между собой либо частично, либо полностью, образуя единую структуру. Каждый из проводящих пучков окружен темно-зеленой хлорофиллоносной обкладкой. Наблюдается перемещение части крупных проводящих пучков к центру стебля. Склеренхимная ткань развита очень хорошо. В нижней части узла находится паренхима и группа склереид. В вышележащей зоне узла происходит постепенное вычленение двух структур – по направлению снизу вверх внешняя область узла с частью периферических проводящих пучков идет выше, уходя во влагалище, внутренняя часть с проводящими пучками, локализованными ближе к центру узла, продолжается в стебель.

Среднее количество проводящих пучков в междоузлии также варьирует. Наблюдается уменьшение количества проводящих пучков в направлении от 3-го междоузлия к колосоножке (с 46 до 33 шт. соответственно). Площадь проводящей системы для каждого

междоузлия была подсчитана путем суммирования общей площади крупных и мелких проводящих пучков. Для седьмого междоузлия она составила 0,1046 мм², шестого – 0,1229 мм², пятого – 0,1591 мм². Общая площадь для четвертого междоузлия была равной 0,1734 мм², для третьего – 0,1341 мм². Средняя площадь проводящего пучка крупного размера варьировала в пределах от 4470 мкм² (в 3 междоузлии) до 5800 мкм² (в 4 междоузлии). Средняя площадь мелкого пучка составляла от 557 мкм² (в 3 междоузлии) до 1304 мкм² (в 7 междоузлии).

Толщина тканей в различных фитомерах также подвержена изменениям. Паренхима нижней части стебля – в третьем междоузлии, составляет 628,5 мкм, в верхней части – колосонесущем междоузлии, она равна 213,44 мкм. Склеренхима, располагающаяся по периферии среза третьего междоузлия, заметно толще, чем в колосоножке, однако в колосонесущем междоузлии склеренхима существует также и в виде плотной обкладки вокруг проводящего пучка, толщина которой превышает значение толщины склеренхимы третьего междоузлия. В шестом и седьмом междоузлиях на срезах хорошо различима хлоренхимная ткань, толщина которой возрастает с 49,82 мкм до 79,3 мкм. В пятом междоузлии наблюдается прирост всех показателей, что может говорить о функциональной значимости этого междоузлия для растения.

Таким образом, наблюдается уменьшение количества проводящих пучков соломины пшеницы от 3-го междоузлия к колосоножке. Общая площадь проводящей системы, представленная большими проводящими пучками, имеет максимальный показатель в 4-м междоузлии. Наоборот, наименьшая общая площадь мелких пучков также отмечена в 4-м междоузлии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М.: Наука, 1971. - 357 с.
2. Patrick J.W. Vascular system of the stem of the wheat plant. 2. Development // Austral. J.Bot. – 1972. – Vol. 20. – N1. – P. 65–78.
3. Козлечков Г.А. Природная соподчинённость соотношения общего числа листьев главного и боковых побегов первого порядка растения пшеницы // Известия ОГАУ. - 2015. - №3 (53). - С. 16.
4. Степанов С.А. Проблема целостности растения на современном этапе развития биологии // Известия Саратовского ун-та. Сер. Химия. Биология. Экология. – 2008. – Т. 8. – Вып. 2.– С. 50 – 57.

УДК 582.579.2:581.95 (470.44)

Кольдюшова И.А., Володченко А.Н.

Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Россия.

НОВЫЕ НАХОДКИ ИРИСА СОЛЕЛЮБИВОГО (*IRIS HALOPHILA PALLAS, 1773*) НА ЗАПАДЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ирис солелюбивый или касатик *Iris halophila Pallas, 1773* – вид рода ирис, занесенный в Красную Книгу Саратовской области со статусом 2 (V) – уязвимый вид (Буланая, 2006). Ирис солелюбивый отличается узкой ценоотическим спектром, встречается на солонцеватых степях и лугах, в низинах рек, в зарослях степных кустарников. Вид имеет евроазиатский ареал, встречается в Средней Европе, Предкавказье, Волжко-Донском районе, Заволжье, Сибири, Казахстане, Средней Азии, Монголии (Алексеева, 2008).

В пределах Саратовской области вид распространен достаточно широко, но спорадично,

по литературным данным и гербарным материалам указывается для Аткарского, Балашовского, Калининского, Красноармейского, Новобурасского Самойловского, Татищевского, Хвалынского районов Правобережья и для Краснокутского района Левобережья (Еленевский, Буланы, 2006; Еленевский и др., 2009; Архипова и др., 2018).

Возможность обитания ириса солелюбивого на территории запада Саратовской области не вызывает сомнений, первые указания относятся еще к концу XIX века. Траншель В.А. описывал обитание ириса солелюбивого на границе современных Балашовского и Калининского районов в окрестностях деревень Гусевка и Потрясовка (Траншель, 1894), а Цингером В.Я. приводятся общие указания на нахождение вида в области Хопра (Флора..., 1929). К сожалению, современные работы (Еленевский, Буланы, 2006; Еленевский и др., 2009) не содержат точные места находок.

В ходе полевых исследований, проведенных авторами 2017-2018 гг., на территории западных районов Саратовской области выявлено пять мест произрастания ириса солелюбивого.

Аркадакский район, 1,8 км юго-западнее с. Львовка, географические координаты 51°55'56» с.ш. 43°42'50». Дата: 29.06.2018. завершение цветения. Найдено две небольших куртины на слабосбитой выпасом коренном берегу р. Аркадак. Это первая находка ириса солелюбивого на территории района.

Балашовский район, урочище «Балка Хохлацкая», 5,5 км юго-восточнее села Ст. Хопер, географические координаты 51°27'51» с.ш. 43°1'20» в.д. Дата: 25.06.2017, цветение. На вершине склона юго-западной экспозиции была обнаружена одна куртина с единичным цветущим побегом. Урочище является интересным ботаническим объектом, включающим ряд охраняемых видов степных и солелюбивых растений (Володченко и др., 2016).

Балашовский район, 3,3 км. юго-западнее села Старый Хопер, географические координаты 51°29'12» с.ш. 42°55'15» в.д. Дата: 26.04.2018, цветоносы прошлого года. Обнаружена единственная куртина на склоне балки восточной экспозиции.

Балашовский район, 4,9 км юго-восточнее села Тростянка, 51°28'32» с.ш. 43°8'3» в.д. Дата: 7.06.2018, середина цветения. Растения обнаружены по обоим сторонам балки, впадающей в р. Тростянку. Ирис солелюбивый отмечался на протяжении 300 м как единичными куртинами, так и их скоплениями. Некоторые куртины отличались большой мощностью дерновины и включали до нескольких десятков цветоносных и вегетативных побегов.

Балашовский район, 3,7 км севернее с. Сухая Елань, географические координаты 51°17'29» с.ш. 42°57'35» в.д. Дата: 23.06.2018, завершение цветения. Ирис солелюбивый найден в злаково-разнотравных ассоциациях, соседствующих с относительно крупными участками засоленных почв с галофитной растительностью. Это наиболее крупная из обнаруженных популяций ириса, найдено более 40 отдельных куртин различной величины, преобладали рыхлые дерновины с общим числом побегов до 20-25.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Н.Б. Род *Iris* L. (Iridaceae) в России // *Turchaninowia*, 2008. – 11(2). – С. 5-68.
2. Буланая М.В. Ирис или касатик солелюбивый – *Iris halophila* Pallas, 1773 // Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. – Саратов: Изд-во Торгово-промышл. палаты Саратов. обл, 2006. – С. 92-93.
3. Архипова Е.А., Степанов М.В., Козырева Е.А., Щукина А.В., Минжал М.Ш. Материалы по видам рода *Iris* L. (секция *Aragon*) в Саратовской области (на основании фондов гербария СГУ (SARAT)) // *Экология и география растений и растительных сообществ. Материалы IV Международной научной конференции*, 2018. – С. 63-66.
4. Володченко А.Н., Смирнова Е.Б., Невзоров А.В., Милова В.А. Оценка флористического разнообразия урочища балка Хохлатская (Саратовская область) // *Успехи современной науки и образования*, 2016. – №10, Том 7. – С. 87-90.
5. Еленевский А.Г., Буланы Ю.И. Род ирис (*Iris* L. Iridaceae) во флоре саратовской

области // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета, 2006. – № 5. – С. 8-9.

6. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области. – Саратов: Изд-во «ИП Баженов», 2009. – 248 с.

7. Траншель В.А. Флора Падов // Пады. Имени Василия Львовича Нарышкина. Естественно-исторический очерк. С.-Пб.: тип. Е. Евдокимова, 1894. – С. 169-224.

8. Флора юго-востока Европейской части СССР. Вып. III. Cyperaceae – Orchidaceae. Л., 1929. – 188 с.

УДК 630*4 (470.4)

Королева И.С.

Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Россия.

О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ИЛЬМОВЫХ В ЛЕСНЫХ МАССИВАХ ЛЕСОСТЕПНОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В Поволжье продолжается массовое усыхание ильмовых пород из-за продолжающейся эпифитотии голландской болезни или графioза ильмовых (Крюкова и др., 2013). Целью настоящей работы была оценка состояния вяза в лесах Правобережья Саратовской области.

Исследования проводились в Балашовском и Романовском районах на территории Балашовского и Романовского лесничества. Основные площади лесов с участием вязов находятся в пойме рек Хопер и Карай, все леса относятся к защитным. В составе обследованных древостоев принимают участие вяз шершавый (*Ulmus glabra Huds.*) и вяз гладкий (*Ulmus laevis Pall.*). Материал для работы собирался в 2017-2018 годах в период с август по сентябрь на 10 пробных площадях по 0,25 га каждая. Обследование проводилось путем сплошной инвентаризации деревьев с указанием диаметра, категории состояния, на отмирающих и погибших деревьях фиксировалось заселение вредителями и развитие ксилотрофных грибов (Тузov, 2004).

Вяз представлен преимущественно молодыми деревьями с толщинами от 12 до 20 см, более крупные деревья встречаются реже, на участках 2 и 9 были найдены единичные деревья с толщинами более 60 см.

На большей части обследованных участков менее половины деревьев было отнесено к здоровым и не имели видимых признаков ослабления. На четырех участках количество здоровых деревьев немного превышало 50%. Доля ослабленных деревьев невелика и меняется от 6 до 14%. Количество усыхающих деревьев варьирует в достаточно широких пределах. На семи участках доля этой категории деревьев была менее 10%, а на трех участках она была выше. При этом на 3 пробной площади доля усыхающих деревьев составила 20%.

Количество погибших деревьев на разных участках также сильно изменяется. На большинстве пробных площадей доля старого сухостоя выше, чем нового, однако на участках 6 и 7 наблюдается обратное соотношение. Также на этих участках доля свежего сухостоя выше средних значений. Это может говорить о начале процесса ослабления вязов в составе древостоя. В целом усыхание значительно реже отмечается у небольших молодых деревьев с толщинами от 8 до 20 см.

Оценка степени ослабления вязов в составе всех древостоев по значению средневзвешенной величины показывает, что насаждения можно отнести к ослабленным и сильноослабленным.

Осмотр отмирающих деревьев показал, что основной причиной отмирания деревьев вяза является поражение голландской болезнью. Усыхание проходит стремительно, гибель

небольших деревьев завершается в течение одного сезона, деревья с толщинами от 16 и более см отмирают за 1-2 года.

Процесс отмирания деревьев сопровождается заселением вязов вязовыми заболонниками, которые являются переносчиками голландской болезни (Маслов, 1970). На 92% обследованных деревьев были обнаружены следы поселения вязовых заболонников. Массовое заселение проходит в период значительного ослабления деревьев, нередко поселения и первые маточные ходы короедов наблюдаются с начала июля, если дерево недостаточно ослаблено, то часть ходов остается покинутыми.

Среди короедов характерными являются заболонник-пигмей (*Scolytus pigmaeus* (Fabricius, 1787)), заболонник разрушитель (*Scolytus scolytus* (Fabricius, 1775)) и струйчатый заболонник (*Scolytus multistriatus* (Marshall, 1802)). В 100% случаев на деревьях, заселенных короедами, отмечаются заболонник-пигмей и струйчатый заболонник. На усыхающих вязах не отмечен вязовый лубоед (*Pteleobius vittatus* (Fabricius, 1787)), обитающий на территории исследования (Володченко, 2011). Совместно с короедами найдены глазчатый усач (*Mesosa tyops* (Dalman, 1817)) и булавоусый усач (*Aegomorphus clavipes* (Schrank, 1781)).

Совместно с поселением короедов нередко наблюдается развитие под корой мицелия ксилотрофных грибов. Отмечена зависимость между толщиной деревьев и степенью развития мицелия. Небольшие деревья (до 16 см) редко имеют развитый мицелий, большая часть отмерших стволиков не поражаются грибами. Наибольшее развитие мицелиальные образования получают на крупных деревьях (28 см и более), при этом они охватывают большую часть комлевой части и приводят к быстрому разрушению ствола дерева.

Таким образом, состояние вязов в составе лесных массивов лесостепного правобережья Саратовской области можно оценить как ослабленное. Голландская болезнь совместно с вязовыми заболонниками продолжают играть основную роль в ослаблении и отмирании деревьев. Несмотря на идущие процессы возобновления, развитие болезней и вредителей приводит к выпадению деревьев старшего возраста из состава древостоев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володченко А.Н. Итоги изучения фауны короедов Среднего Прихоперья / А.Н. Володченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2011. – Вып. 196. – С. 109-117.
2. Крюкова Е.А., Колмукиди С.В., Кузнецова Т.В. Сосудистые патологии – угроза вязу в лесоразведении Поволжья // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2013. – № 1. – С. 52-53.
3. Маслов А.Д. Вредители ильмовых пород и меры борьбы с ними. – М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1970. – 76 с.
4. Тузов В.К. Болезни и вредители в лесах России. Том 3. Методы мониторинга вредителей и болезней леса. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.

УДК 581.9

Куликова Л.В., Кашин А.С., Петрова Н.А., Шилова И.В.

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», УНЦ «Ботанический сад», г. Саратов, Россия.

РЕИНТРОДУКЦИЯ МАЙКАРАГАНА ВОЛЖСКОГО В САРАТОВСКУЮ ОБЛАСТЬ С УЧЁТОМ МОДЕЛИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО АРЕАЛА ВИДА

Аннотация. В работе приводятся современные данные о распространении охраняемого вида – майкарагана волжского. Смоделирован биоклиматический ареал с помощью метода максимальной энтропии. Установлены климатические параметры, влияющие на расселение вида, в которых его существование оптимально.

Определены участки с оптимальными условиями для реинтродукции майкарагана волжского на территории Саратовской области. Приведены некоторые результаты по мониторингу искусственных популяций.

Ключевые слова: *Calophaca wolgarica* (L. fl.) DC., реинтродукция, потенциальный ареал, MaxEnt-моделирование, биоклиматические параметры.

Первоочередной задачей сохранения биоразнообразия является охрана и восстановление численности редких и исчезающих видов растений как одной из самых уязвимых частей природных экосистем. Для обоснования и разработки мер охраны необходимо всестороннее изучение подобных видов (Флинт, 2002).

Майкараган волжский (*Calophaca wolgarica* (L. fl.) DC.) – высокодекоративный засухоустойчивый кустарник семейства Fabaceae. Является эндемиком Юго-Восточной Европы и нуждается в полной охране (Редкие ..., 1981). Цветет в мае – июне, плодоносит в июле (Маевский, 2006). Растет на степных участках, на черноземах, глинистых и каменистых почвах, реже встречается по опушкам горных сосняков или в зарослях кустарников по склонам степных балок (Редкие ..., 1981; Камелин, Федяева, 2008).

Этот вид распространён на южной части Приволжской возвышенности до Волгограда, а также на правом берегу Дона (восток Ростовской области) и в центральной части Манычско-Сальского водораздела. За пределами России известны находки в степях северо-западной части Казахстана и Украины. Произрастает в Донецком ботаническом саду – в составе натурной модели степи (Поляков и др., 2010), с 2016 года выращивается в Учебно-научном центре «Ботанический сад» СГУ.

Вид занесен в Красную книгу РФ со статусом 2а – вид, сокращающийся в численности. Указывается для территории Ставропольского края, Республики Калмыкия, Астраханской, Волгоградской, Оренбургской, Ростовской, Самарской областей (Камелин, Федяева, 2008). Единственное указание на сборы *C. wolgarica* на территории Саратовской области датируется 1869–1870 гг. (Баум, 1870; Борисова, 1931). В научной литературе сведения о находках майкарагана волжского в более поздний период отсутствуют. Среди редких и исчезающих растений Красной книги Саратовской области (Красная ..., 2006) данный вид не указан. Ряд источников в числе основных лимитирующих факторов приводит низкую семенную продуктивность вида и медленное развитие (Красная ..., 2006, 2008; Середа и др., 2015).

В связи с вышеизложенным представляется актуальным изучение возможности реинтродукции *Calophaca wolgarica* в подходящие местообитания на территории Саратовской области.

Целью работы является определение благоприятных территорий для образования искусственных популяций майкарагана волжского в пределах Саратовской области.

Для создания искусственных популяций необходимо выявить благоприятные для произрастания вида территории в пределах Саратовской области. С этой целью был использован метод моделирования ареала на основании климатических особенностей произрастания этого вида.

Моделирование потенциального ареала по методу максимальной энтропии (Anderson et al., 2003; Phillips et al., 2006) реализовано в программе MaxEnt с использованием общепринятых параметров и характеристик (worldclim.org; Олонова, Гудкова, 2017).

В данном методе используется информация о параметрах среды в известных местонахождениях вида и определяется вероятность его присутствия на остальной территории. Для моделирования потенциального ареала была использована база, содержащая координаты 35 местонахождений вида в природе. Сведения о местах произрастания с указанием точных координат получены в ходе проведения собственных исследований, а также представлены сотрудниками Волгоградского регионального ботанического сада или взяты из базы данных Глобальной Информационной системы по биоразнообразию GBIF (gbif.org). Из открытой базы данных Worldclim (worldclim.org) выбран набор из 19 биоклиматических (Bioclim) коэффициентов рассчитанных по данным метеостанций за 1950–2000 гг. Данные представлены в ячейках размером 5x5 км (2x2 min).

Статистический анализ точности полученной модели проверялся случайной выборкой 25% тестовых местонахождений видов (Random test percentage) из той же базы данных. Окончательная обработка результатов выполнена с помощью программы DIVA-GIS 7.5.0 (diva-gis.org).

Точность модели подтверждает высокий показатель AUC (тренировочных данных) = 0,999, для тестовых данных AUC = 0,999. В результате моделирования была получена карта, на которой с помощью градаций цвета обозначается вероятность нахождения вида в конкретной точке (рис. 1). Полученная модель демонстрирует, что в современных климатических условиях, исходя из имеющегося набора данных (координат), майкараган волжский может встречаться заметно шире на территории Волгоградской области при этом он также встречается на территориях Украины. Максимальная прогнозируемая вероятность составляет 75%, но в среднем этот показатель находится на уровне 40–60%.

В соответствии с полученной биоклиматической моделью на территории Саратовской области возможно произрастание майкарагана волжского. Подходящие для вида климатические условия имеются в центральной и восточной части Саратовского Заволжья, а также непосредственно вдоль правого берега р. Волги в южной половине области.

Исходя из результатов моделирования и данных о составе и структуре растительных сообществ с участием майкарагана в естественных местообитаниях проведен подбор ненарушенных степных участков для реинтродукции (табл. 1). Искусственные популяции отмечены на карте черным цветом. Часть из них попадает в наиболее благоприятные климатические условия произрастания в Саратовской области для этого вида. Так, искусственные популяции в Пугачевском, Красноармейском и Фёдоровском районах Саратовской области (Куликова и др., 2018) входят в предсказанные моделью как благоприятные.

Таблица 1 - Реинтродукция майкарагана волжского в степные местообитания Саратовской области

Место посадки	Год посадки	Происхождение семян	Результат реинтродукции по годам
Пугачевский р-н, окр. с. Максютово	2013	Волгоградская обл., Палласовский район, оз. Булухта; Светлоярский р-н, окр. с. Прудовый; Быковский р-н	2016 – 41 шт. 2017 – 115 шт. 2018 – 96 шт.
	2014	Волгоградская обл., Городищенский р-н, Октябрьский р-н	
Красноармейский р-н, окр с. Мордово	2013	Волгоградская обл., Городищенский р-н	Всходы не обнаружены.
Красноармейский р-н, склон холма между с. Ваулино и с. Рогатино	2013	Волгоградская обл., Быковский р-н, Городищенский р-н, Октябрьский р-н	Всходы не обнаружены.
Красноармейский р-н, с. Каменка	2013	Волгоградская обл., Быковский р-н	Всходы не обнаружены.
Красноармейский р-н, окр. ур. Лесная ширь	2013	Волгоградская обл., Палласовский район, окр. Булухты; Светлоярский р-н, окр. пос. Прудовый	Всходы не обнаружены.
Красноармейский р-н, Данилов овраг	2013	Волгоградская обл., Палласовский район, оз. Булухта; Светлоярский р-н, окр. с. Прудовый; Быковский р-н	2017 – 5 шт. 2018 – растения погибли.
Красноармейский р-н, утес Степана Разина.	2013	Волгоградская обл., Городищенский р-н	2017 – 18 шт. 2018 – 8 шт.
Перелюбский р-н, хут. Куцеба	2014	Волгоградская обл., Светлоярский р-н, окр. с. Прудовый	Всходы не обнаружены.
Воскресенский р-н, окр. дер. Ершовка	2014	Волгоградская обл., Палласовский район, окр. Булухты; Светлоярский р-н, окр. пос. Прудовый	Всходы не обнаружены.
Федоровский р-н, ур. Иваново поле	2015	Волгоградская обл., Городищенский р-н	2017 – 59 шт. 2018 – 67 шт.

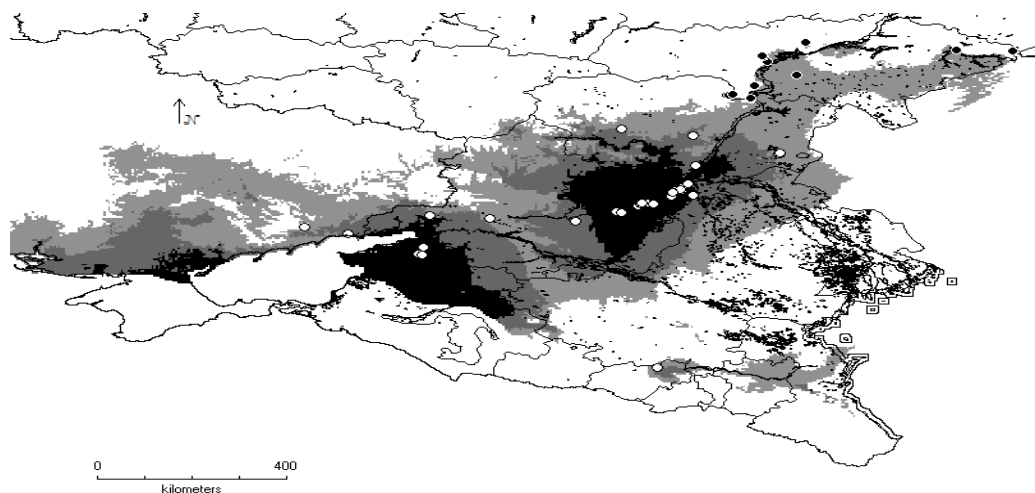


Рисунок 1 - Модель потенциального климатического ареала *C. Wolgarica*: белыми точками отмечены известные местонахождения, использованные для построения модели. Черными точками обозначены искусственные популяции. Цветная заливка обозначает области вероятного распространения *C. wolgarica* с высокой (60–80%; черный цвет), средней (40–60%; серый цвет), низкой (20–40%; светло-серый цвет) вероятностью встречи

Значительный интерес представляют результаты анализа вклада различных климатических параметров в модель потенциального ареала (Олонова, Гудкова, 2017). Установлено, что наибольший вклад в построение нашей модели внесли максимальная температура наиболее теплого месяца, сезонность выпадения осадков и средняя температура наиболее сухого квартала. Для данного вида это не является неожиданным, так как температура является важным фактором, от которого зависит скорость развития растений, а количество осадков оказывает влияние на годовой прирост побегов.

Таким образом, построенная модель подтверждает, что на территории Саратовской области существуют подходящие места для произрастания *C. wolgarica*. Результаты проведённого мониторинга искусственных популяций свидетельствуют об эффективности использования модели потенциального биоклиматического ареала вида как основы для подбора мест в целях его реинтродукции. Установлено, что на территории Саратовской области расселение вида лимитируют температура и сезонность выпадения осадков.

Выражаем искреннюю благодарность сотрудникам Волгоградского регионального ботанического сада за предоставленные сведения о точных координатах мест произрастания *C. wolgarica* в пределах региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баум О. О. Отчёт о ботанических исследованиях на правом берегу Волги между Казанью и Сарептой // Протоколы заседаний общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. 1869–1870 гг. Казань, 1870. С. 65–73.
2. Борисова А. Г. Род *Calophaca* Fisch. – Майкараган // Флора Юго-Востока европейской части СССР. Вып. 5. М.; Л.: Гос. изд-во с.-х. и колх.-коопер. лит-ры, 1931. С. 585.
3. Камелин Р. В., Федяева В. В. Майкараган волжский – *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC. // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 225–226.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
5. Красная книга Саратовской области: Грибы, лишайники, растения, животные. Саратов: Изд-во Торг.– пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
6. Куликова Л. В., Кашин А. С., Шилова И. В., Петрова Н. А. Первые результаты реинтродукции *Calophaca wolgarica* (L. FL.) DC в Саратовскую область // Научные труды национального парка «Хвалынский»: Сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции «Особо охраняемые природные

территории: прошлое, настоящее, будущее». 2018. Вып. 10. С. 62–72.

7. *Маевский П. Ф.* Флора средней полосы европейской части России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 600 с.

8. *Олонова М. В., Гудкова П. Д.* Биоклиматическое моделирование: задания для практической работы и методические указания к их выполнению. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2017. 50 с.

9. *Поляков А. К., Сулова Е. П., Нецветов М. В., и др.* Биозкологические особенности раритетных видов древесно-кустарниковых растений *ex situ* // Промышленная ботаника. 2010. Вып. 10. С. 71–76.

10. Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / под ред. акад. А. Л. Тахтаджяна. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. 264 с. С. 94–96.

11. *Середа М. М., Карасаева Т. А., Луценко Е. В.* Микрклональное размножение майкарагана волжского // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология, Науки о Земле. 2015. Т.25.№ 3. С. 35 – 40.

12. *Флинт, В.Е.* Сохранение редких видов в России (теория и практика) / В.Е. Флинт // Сохранение и восстановление биоразнообразия / Ред. М.В. Гусев. – М.: НУМЦ, 2002. – С. 3–57.

13. *Anderson R. P., Lew D., Peterson A. T.* Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting models // *Ecological Modelling*. 2003. Vol. 162. P. 211–232.

14. DIVA-GIS 7.5.0 Электронный ресурс: <http://www.diva-gis.org/>. Режим доступа: 29.10.2018.

15. GBIF. Free and open access to biodiversity data. Электронный ресурс: <https://www.gbif.org/>. Режим доступа: 29.10.2018.

16. *Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E.* Maximum entropy modeling of species geographic distributions // *Ecol. Modeling*. 2006. V. 190. P. 231–259.

17. WorldClim – Global Climate Data. Free climate data for ecological modeling and GIS. Электронный ресурс: <http://worldclim.org/>. Режим доступа: 20.09.2018.

УДК 633.88:581.9

Невзоров А.В., Шатаханов Б.Д., Смирнова Е.Б.

Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Россия.

СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ СЕЛА ПОТЬМА РТИЩЕВСКОГО РАЙОНА

Село Потьма по рельефу представляет собой равнинное плато вдоль реки Хопер, к югу от села расположены старовозрастные насаждения сосны обыкновенной. Вдоль насаждений на песчаной почве располагается заросль цмина песчаного, подступающая к 2-м небольшим озерам-старицам. Она тянется на протяжении 2 км, шириной до 5 м. Учитывая, что биомасса соцветий равна 0,42 г, а количество экземпляров 24, то на всей площади биомасса цмина песчаного равна 1,008 т.

В селе Потьма в 2010 году проводились исследования по изучению ресурсов цмина песчаного Н.В. Машурчаком, он уточняет, в частности, что вид обитает в бессмертничково-попынной песчаной степи (*Artemisiamarschalliana*+ *Helichrysumarenarium*). По данным автора на июль 2010 г. эксплуатационные запасы сырья данного вида растений на территории области составляют более 11 т. Увеличение объёма эксплуатационных запасов сырья *H. arenarium* в области в последнее десятилетие могло произойти по той причине, что из фонда сельскохозяйственных угодий были выведены значительные площади пахотных земель, которые к настоящему времени представляют собой старые залежи, претерпевшие почти

полную сукцессию. Часть из них, вероятно, вторично была заселена цмином песчаным» [2-4]. Приведённые данные свидетельствуют о том, что объём эксплуатационных запасов сырья *H. arenarium* в области сравним со средними объёмами заготовок в наиболее богатых запасами сырья *H. arenarium* районах Украины и Беларуси. Так исследованиями установлено, что биологические запасы цмина на территории села Потьма составляют 1012 кг сырой массы, при этом средняя масса соцветий одного модельного экземпляра *H. arenarium* в ценопопуляциях чаще всего был 0,4 – 0,5 г. Среднее число генеративных побегов на 1 м² составило 125±9,5 (табл. 1). Таким образом, наши данные согласуются с выводами Н.В. Машурчака.

Таблица 1 – Ресурсы лекарственных растений окрестности села Потьма

Наименование растения	Биомасса, одного растения, г	Кол-во экз. на 1 м ²	Биологический запас, г/ м ²	Эксплуатационный запас, г/ м
цмин песчаный	0,42±0,04	24±1,21	10,08±1,20	3,9
короставник полевой	10,1±0,52	1±0,70	10,11±0,89	3,9
энотера двулетняя	23,0±0,35	9±0,25	207,0±22,1	72,4
вербейник обыкновенный	20,9±1,59	3±0,44	62,7±3,44	20,8
крапива жгучая	24,0±1,52	12±1,52	288,1±2,37	82,7

Окончание таблицы 1

подорожник большой	26±2,51	13±0,22	338,0±3,30	112,5
икотник серый	11,2±1,31	12±0,13	134,4±2,88	41,1
частуха подорожниковая	54,2±1,22	12±0,45	650,4±10,4	215,1
коровяк восточный	0,48±0,32	5±0,40	2,40±0,08	0,8
зопник клубненосный	17,8±1,41	3±0,23	53,4±1,12	14,4
кубышка желтая	65,7±0,69	4±0,81	262,8±5,64	87,6
донник лекарственный	18,7±2,82	10±0,90	187,0±2,77	62,0
земляника зеленая	16,4±1,65	23±0,64	337,2±12,40	112,6
подмаренник настоящий	15,2 ±1,14	21±0,33	319,2±6,55	306,0
мыльнянка лекарственная	9,2±0,65	2±0,18	18,4±1,83	6,1
посконник конопляный	34,2±2,33	5±0,16	171,0±2,55	43,6

Повсеместно на всем протяжении села (вдоль грунтовой дороги, 5 км по спидометру) встречаются как отдельно стоящие растения мыльнянки лекарственной и коровьяка восточного, так и «пятнами» от 5 до 24 м². Эксплуатационные запасы данных лекарственных растений равны с наибольшей площади – 152,5 кг и 20 кг соответственно. Короставник полевой и зопник клубненосный зарослей не образуют.

Заросли лекарственных растений были обнаружены вдоль озера старицы (площадь 0,5 га) – крапива жгучая, энотера двулетняя, вербейник обыкновенный, посконник конопляный. Биологические/эксплуатационные запасы, которых составили – посконника – 855/244,1 кг; вербейника – 313,5/101,1 кг; энотеры – 1035/341 кг; крапивы – 1440/480 кг. А также заросли частухи подорожниковой и кубышки желтой, биологические/эксплуатационные запасы, которых составили – 3252/1084 кг и 1314/438 кг соответственно.

Заросли донника лекарственного, земляники зеленой подмаренника настоящего занимают значительные площади – 0,5; 0,7 и 1,2 га соответственно. Причем, в разные годы преобладает то донник, то подмаренник, в зависимости, когда выпадает больше осадков весной или летом. Биологические/эксплуатационные запасы этих растений составили: донника – 935/311,6 кг; земляники – 2360,4/800 кг; подмаренника – 3192/164 кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машурчак, Н.В. Уточнение ресурсов *Helichrysum arenarium* в Саратовской области / Н.В. Машурчак, А.С. Кашин // Бюллетень ботанического сада СГУ. Вып. 10. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2012. – С. 57 – 64.
2. Сергеева, И.В. Эколого-ботаническая характеристика и биоресурсы видов *Valeriana L.* Балашовского района Саратовской области / И.В. Сергеева, Е.Б. Смирнова, А.В. Невзоров [и др.] // Аграрный научный журнал, 2017. №6. –С. 36-40.
3. Шатаханов, Б.Д. Оценка ресурсов мордовника шароголового в урочище «Солнечный»

Балашовского района Саратовской области / Б.Д. Шатаханов, Е.Б. Смирнова // «Вавиловские чтения-2017»: Сб. ст. Межд. науч.-пр. конф., посвящ. 130-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: СГАУ, ООО Амирит, 2017. – С. 274-275.

4. Шатаханов, Б.Д. Ресурсы и состояние популяций некоторых видов лекарственных растений в западных районах Саратовской области / Б.Д. Шатаханов, А.В. Невзоров, Е.Б. Смирнова // Актуальные проблемы экологии и природопользования: Сб. науч. Тр. XVIII Всерос. науч.-пр. конф. Москва, 23-24 ноября 2017 г. – Москва: РУДН. – С. 133-137.

УДК: 582:581.522.4(082)

Олексенко А.В., Шевченко Е.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКОГО И ОХРАНЯЕМОГО РАСТЕНИЯ *POTENTILLA VOLGARICA* JUZ.

Аннотация. В статье речь идёт об охраняемом растении Лапчатке волжской (Potentilla vulgarica Juz.). Многие растения являются редкими, поэтому создаются различные методы восстановления их численности. Благодаря современным биотехнологиям, мы можем спасти вид от полного исчезновения.

Ключевые слова: редкий вид, ареал, меры охраны, красная книга, микрорепродукция.

Лапчатка волжская (лат. *Potentilla vulgarica*) – вид двудольных растений рода Лапчатка (*Potentilla*) семейства Розовые (*Rosaceae*). Узколокальный эндемик России (Среднее Поволжье) [1, 2].

Редкость вида определяется как ослабленным плодоношением, так и постоянным разрушением почвенного покрова в результате рекреационной нагрузки.

Цель работы: изучить особенности морфологии, ареал распространения и методы сохранения редкого растения *Potentilla vulgarica*.

Задачи исследования: изучить морфологию *Potentilla vulgarica*, ареал распространения растения, меры охраны, в том числе биотехнологический способ размножения растения.

Лапчатка волжская (*Potentilla vulgarica* Juz.) травянистый многолетник 15-20 см в высоту, с дважды перистыми листьями, рассеченными на очень узкие сегменты, снизу тонко войлочно-опушенными. Цветет в июне. Размножается преимущественно семенами. Растет на меловых обнажениях, на участках со слабо развитыми карбонатно-черноземными почвами в реликтовых горных сосновых борах [1].

Ареал распространения: Хвалынский и Вольский районы Саратовской области, Старо-Кулаткинский район Ульяновской области. Первоначально была известна только популяция из окрестностей города Хвалыnsk [2, 5].

Лапчатка волжская занесена в Красную книгу России [3]. В Красной книге Саратовской области приведено описание 184 видов растений природной фауны в том числе и Лапчатка волжская. Статус растения - вид, находящийся на грани исчезновения. Поиск и изучение первой находки и в случае обнаружения новых популяций необходима срочная организация ботанического заказника или памятника природы, введение в культуру в ботанических садах и для дальнейшего исследования. Необходимые меры охраны в национальном парке: картирование всех популяций на данной территории, детальное изучение особенностей репродуктивной биологии.

Один из наиболее эффективных методов сохранения и восстановления численности редких растений – биотехнологический метод микрорепродукции. Это метод размножения *in vitro* микрочеренками или микрорезками на искусственных питательных средах в асептических условиях. Способ микроразмножения лапчатки волжской разработан в ботаническом саду Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского [4].

В процессе исследования были осуществлены следующие этапы микроклонального размножения: введение в культуру на питательную среду Мурасиге-Скуга без фитогормонов; микроразмножение на питательной среде Мурасиге-Скуга с фитогормонами 6-БАП 0,5-2 мг/л, ИУК 0,1-1 мг/л. В результате культивирования за один пассаж (начиная со 2 пассажа) на каждом экспланте можно получать от 3 до 9 микропочек. При обогащении питательной среды витаминами (РР, В1, В6, С, фолиевая кислота) и добавлении гибберелловой кислоты (0,01 мг/л) наблюдалось зацветание растений *in vitro*. Для укоренения полученных побегов необходимо использование фитогормонов (ИУК 0,5-1 мг/л). Процент укоренения составлял около 40%.

Таким образом, лапчатка волжская (*Potentilla vulgarica* Juz.) – редкое эндемичное растение Саратовской области с очень ограниченным ареалом распространения, требующее активной охраны, в том числе биотехнологическим методом микроклонального размножения. Это позволяет быстро получить необходимое количество клонов для высадки растений, но имеет низкий процент приживаемости при высадке в грунт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://cicon.ru/potentilla-vulgarica.html>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. — 885 с.
4. Крицкая Т. А., Петрова Н. А., Кашин А. С. Подготовка регенерантов *Potentilla vulgarica* Juz. (Rosaceae) к высадке из культуры *in vitro* в природные условия / Бюллетень Ботанического сада Саратовского госуниверситета., 2014. Вып. 12. С 143-148.
5. Худякова Л. П. Лапчатка волжская *Potentilla vulgarica* Juz. // Красная книга Саратовской области / Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов Саратов. обл. Саратов : Изд-во Торг.-пром. палаты, 2006. С. 145–146.

УДК 598.241.3(470.44)

Опарина О.С., Опарин М.Л., Мамаев А.Б.

ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Саратов, Россия.

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ЗАВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ДРОФЫ (*OTIS TARDA* L.)

Дрофа является типичной птицей степей, и относится к числу глобально угрожаемых видов. Она занесена в Приложение I Директивы Совета Европы, в Приложение II Бернской конвенции, в Приложение I Боннской конвенции, в Приложение II СИТЕС, в Красный Список МСОП- 1996 («угрожаемый вид»), считается уязвимым на всемирном уровне (Collar et al., 1994). Кроме того, дрофа включена в Красные книги многих Европейских стран в качестве вида, находящегося под угрозой исчезновения. Поэтому этот вид обращает на себя особое внимание ученых всего мира. В настоящее время саратовское Заволжье является единственным и последним крупным очагом гнездования дрофы в Восточной Европе (Опарин и др., 2003).

Учетные работы на территории саратовского Заволжья проводились на модельной территории в 2011 - 2017 гг. Общий размер учетного полигона составлял 12000 км², он включал 60 страт размером 10х20 км.

В 2000г. численность заволжской популяции дрофы оценивалась в пределах 3000 особей (Опарин и др., 2003). За период наших исследований выявлено снижение численности этого вида почти на 70,0%.

Все возможные местообитания дроф на обследованной нами территории в период проведения учетных работ можно свести к основным пяти группам (рис. 1). При этом на озимых зерновых встречено 51,7% всех учтенных птиц, на стерне зерновых – 38,5%, на яблечной пашне – 2,9%, на залежах – 6,3%, на целине – 0,6%.

Анализ пространственной структуры заволжской популяции дрофы на модельной

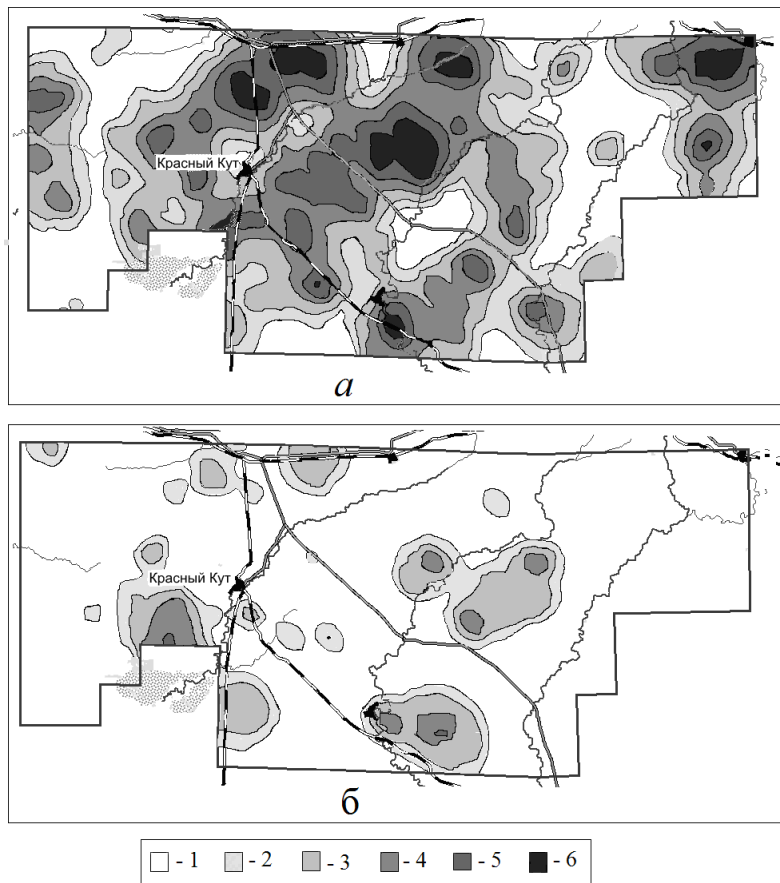


Рисунок 2. Распределение плотности населения дрофы «а» – 2000г; «б» – 2017г. на учетной площади в 12000 км². (Плотности: 1 – менее 0.5 ос./10км², 2 – от 0.6 до 1.0 ос./10км², 3 – от 1.1 до 2.0 ос./10км², 4 – от 2.1 до 4.0 ос./10км², 5 - от 4.1 до 8.0 ос./10км², 6 – более 8.1 ос./10км²).

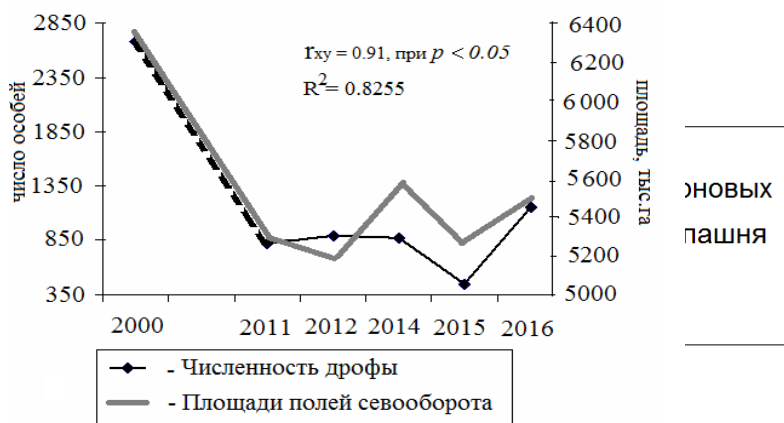


Рисунок 3. Зависимость численности дрофы от общей площади полей севооборота в Саратовском Заволжье.

территории показал, что в конце прошлого века площадь участков, на которых плотность птиц была высокой (от 4,1 до 8,0 и более 8.1 особей на 10 км²), составляла 15,4%, средней (от 1.1 до 4.0 особей) – 43,5%. На остальной части модельной территории отмечалась низкая плотность дроф (рис. 2). В последнее время участки, где плотность птиц была высокой, составляли лишь 2,4%, а средней – 17,7%. Впервые не отмечено территорий, где плотность птиц была бы выше 8,0 особей на 10 км², а с градацией от 4,1 до 8,0 выявлено менее 1.0% исследованной территории. (Опарина и др., 2015).

Частота встречаемости дрофы и ее приуроченность к посевам озимых и стерне в период после гнездовых кочевок в совокупности составляет 90,2%. Нами установлено, что численность исследуемой популяции связана положительной корреляционной зависимостью с площадью полей севооборота (рис. 3). Прямая положительная корреляция прослеживается в отношении яровых культур и численности дрофы ($r_{xy}=0,84$, при $p<0,05$) (рис. 4а).

В отношении пропашных культур, в основном подсолнечника, наблюдается высокая отрицательная

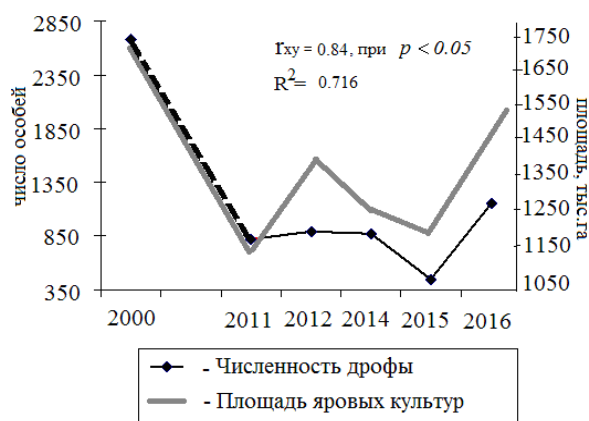


Рисунок 4а. Зависимость численности дрофы от площади посевов яровых культур в Саратовском Заволжье.

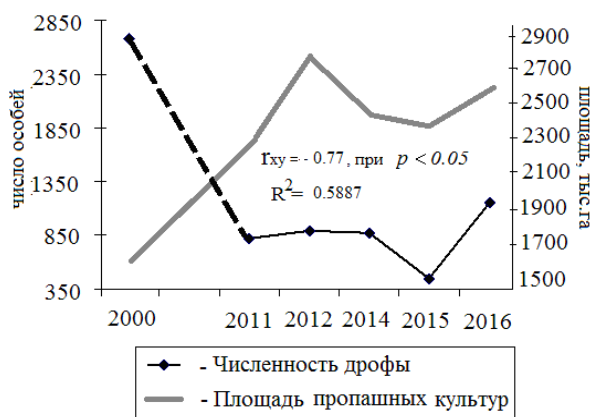


Рисунок 4б. Зависимость численности дрофы от площади посевов пропашных культур в Саратовском Заволжье.

корреляционная связь (рис. 4б). Следует отметить, что после всходов, на этих полях применяется двукратная культивация междурядий, вследствие чего, происходит гибель кладок дроф. По сравнению с началом прошлого столетия площадь полей занятых подсолнечником возросла с 8-10% в конце 1990-х гг. до 33% в 2017. Озимые зерновые, хотя и считались ранее местообитаниями благоприятными для гнездования дрофы (Опарина и др., 1998), в настоящее время из-за интенсификации сельскохозяйственного производства в значительной степени утратили для дрофы привлекательность как гнездовые станции (Опарина и др., 2015).

Это, в первую очередь, объясняется тем, что в последние годы практикуется весенняя обработка полей озимых инсектицидами и гербицидами, а также повторная обработка инсектицидами полей озимых на стадии молочной зрелости. Они стали менее благоприятными для обитания дрофы, так как резко увеличился фактор беспокойства, непосредственно связанный с обработками, и снизился уровень кормовой базы из-за применения пестицидов (насекомые, сорные травы и др.). Во-вторых, посевам озимых предшествуют чистые пары, которые многократно культивируются в течение сезона размножения дроф для снижения обилия корнеотпрысковых сорняков, в результате этого кладки дроф гибнут при непосредственном воздействии сельхозтехники или расклеиваются грачами, следующими за ней. В настоящее время в Саратовской области в основном практикуется трехпольная система севооборота: чистый пар, озимые и пропашные (подсолнечник) культуры, клин ранних яровых зерновых сведен к минимуму, это по нашему мнению и явилось причиной сокращения численности популяции дрофы в Саратовской области.

Таким образом, за последние два десятилетия численность заволжской популяции дрофы сократилась на 70,0%. Установлено, что основными причинами снижения численности дрофы является изменение структуры севооборота, связанной, с одной стороны, с экономическими причинами, а с другой, – с климатическими факторами, определяющими уровень рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 16-05-00488 (50%) и Программа 41 Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем и биологических ресурсов России» Проект «Закономерности изменения биоразнообразия в антропогенно-трансформированных экосистемах» № 0109-2018-0067 (50%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Опарин М. Л., Кондратенков И. А., Опарина О. С. Численность заволжской популяции дрофы (*Otis tarda*) // Изв. АН. Сер. биол. 2003. № 6. С. 675 – 682.
2. Опарина О.С., Хрустов А.В., Опарин М.Л., Земляной В.Л., Боровская Л.Ф., Боровский А.Н. Ревизия численности дрофы в Саратовской области по данным весеннего учета 1997 г. //

Проблемы сохранения биоразнообразия аридных регионов России. Волгоград: Изв-во Волгогр. Гос. ун-та, 1998. С. 142- 144.

3. Опарина О.С., Кондратенков И.А., Опарин М.Л., Мамаев А.Б., Трофимова Л.С. Динамика численности заволжской популяции дрофы (Otididae, aves) // Поволж. экол. журн. 2015. №4. С. 422 –430.

4. Collar N.J., Crosby M.J., Stattersfield A.J. *Birds to watch list of threatened birds. Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 4). 1994.*

УДК 576.316.353.7:576.316.353.7.087

Пархоменко А.С., Кашин А.С., Гребенюк Л.В.

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов, Россия.

КАРИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДОВ *CHONDRILLA* ПОДРОДА *BRACHYRHYNCHUS* (ILJIN) (ASTERACEAE) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА

Аннотация. Проведен кариологический анализ двух видов *Chondrilla* подрода *Brachyrhynchus* (*C. ambigua* и *C. pauciflora*), произрастающих в европейской части ареала. Подтверждено, что *C. ambigua* является диплоидным ($2n = 2x = 10$), в то время как *C. pauciflora* – триплоидным ($2n = 3x = 15$) таксоном. Стабильно диплоидное число хромосом в геноме растений *C. ambigua* является дополнительным подтверждением того, что вид является облигатно амфимиктичным. Стабильно триплоидное число хромосом у растений из популяции *C. pauciflora*, даже при не исследованности способности этого вида к апомиктичному способу образования семян, указывает на то, что таксон является облигатно апомиктичным или близким к облигатно апомиктичному. Скорее всего, он представляет собой цитотип, производный от *C. ambigua*, к которому очень близок как по морфологическим признакам, так и по данным молекулярно-генетических исследований, но не связан с ним потоком генов.

Ключевые слова: *Chondrilla*, хромосомы, поликариограмма, кариотипическая изменчивость.

Исследование кариотипов имеет большое значение для систематики и установления взаимоотношений изучаемого вида с другими и тем самым, в какой-то степени, для составления представлений об эволюции вида [1].

В настоящее время нет однозначного представления о таксономической структуре рода *Chondrilla*. В отечественной флористике *C. ambigua* Fisch. и *C. pauciflora* Ledeb. рассматривают как самостоятельные виды [2–4], в зарубежной, чаще всего, – как один вид с приоритетным названием *C. pauciflora* [5].

Данные о внутри- и межпопуляционной изменчивости параметров хромосом у этих видов являются неполными и фрагментарными, поскольку представители этого рода кариологически недостаточно изучены [6].

В качестве исходного материала для исследования были использованы семянки растений, собранные в 2016 г в двух популяциях *C. ambigua* (1030 – Астраханская обл., Красноярский р-н, окр. пос. Досанг; 1031 – Р. Калмыкия, Яшкульский р-н, окр. пос. Хулхута) и одной популяции *C. pauciflora* (1078 – Р. Казахстан, Абайский р-н, окр. с. Урда).

Семянки проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной водой. Материалом для изучения метафазных хромосом служила меристематическая ткань корешков проростков [1]. По достижении корешками длины 10-12 мм их обрабатывали водным раствором бромнафталина. После предобработки корешки фиксировали в фиксаторе Кларка в течение суток. Зафиксированный материал окрашивали в ацетогематоксилине и далее готовили временные давленные препараты.

Материал анализировали под масляной иммерсией, используя микроскоп Carl Zeiss Axio Scope A1 ($\times 1600$). Микрофотографирование производили с использованием цифровой камеры высокого разрешения AxioCam MRc 5 (D) и адаптера 60N-C 1" 1.0x. На каждом препарате в 10 и более различных клетках изучали морфометрические показатели, подсчитывали число хромосом и определяли их тип [7]. Для составления кариотипов отбирались пластинки, на которых

хромосомы располагались в одной плоскости и находились на одной стадии спирализации.

Хромосомы в кариотипе разделяли на группы на основе их визуального сходства. В каждой из исследованных популяций независимо от уровня пloidности растений выделяли пять групп хромосом, соответствующих их основному числу у видов рода [8]. Группы хромосом обозначались римскими цифрами от I до V. Хромосомы внутри каждой группы нумеровались арабскими цифрами.

У хромосом измеряли локализацию вторичной перетяжки (S_c , %), абсолютную длину (L^a , мкм), относительную длину (L^r , %), определяли центромерный индекс (I^c , %) и индекс спирализации (I^s , %). Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2010. Достоверность полученных результатов оценивали с помощью t-критерия Стьюдента ($p=0.05$) [9].

Chondrilla ambigua. Соматическое число хромосом в обеих исследованных популяциях равно 10. Индекс спирализации в популяции 1030 был равен 67.3 ± 1.38 %, а в популяции 1031 – 67.5 ± 1.13 %, что говорит о возможности сравнения морфологии хромосом этих двух популяций между собой.

Длина хромосом колебалась в пределах от 5.53 до 11.15 мкм. Средняя суммарная абсолютная длина диплоидного хромосомного набора между популяциями достоверно не различалась (в популяции 1030 составляла 84.6 ± 1.98 мкм, а в популяции 1031 – 85.5 ± 0.23 мкм).

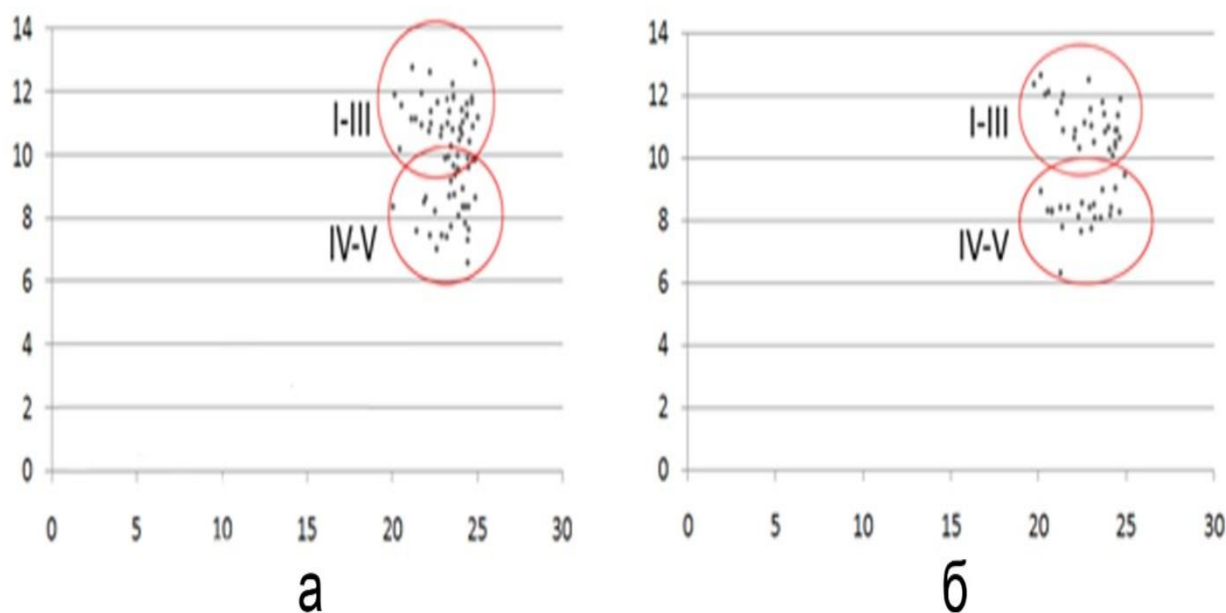


Рисунок 1 - Поликариограммы *C. ambigua* популяций 1030 (а) и 1031 (б): по оси абсцисс – центромерный индекс (I^c), %; по оси ординат – относительная длина (L^r), %. I-V – номера групп хромосом

Анализ кариотипов популяций *C. ambigua* с использованием метода построения поликариограмм (рис. 1) выявил сходный характер распределения отдельных точек по группам хромосом. При этом в обеих популяциях хромосомы I – III групп образовывали одно общее облако, в то время как хромосомы IV – V групп – второе. За счёт сходного центромерного индекса хромосом на поликариограмме эти облака располагались друг над другом. При этом облако, образованное хромосомами групп I – III, за счёт большей относительной длины составляющих их хромосом располагалось на поликариограмме выше облака, образованного хромосомами IV – V групп.

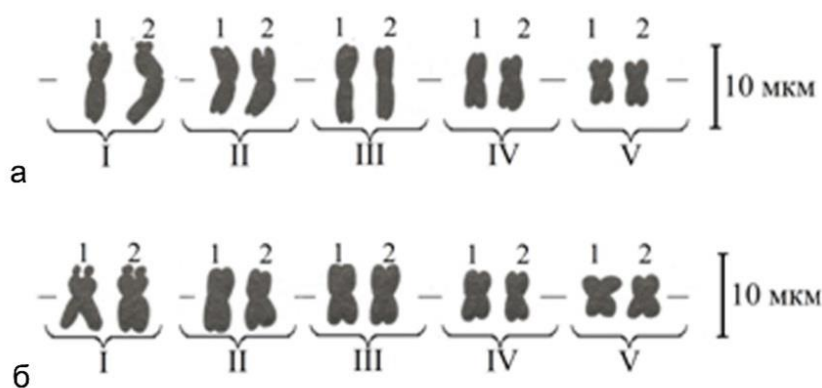


Рисунок 2 - Систематизированные кариотипы *C. ambigua* популяций 1030 (а) и 1031 (б).

Распределение диплоидного набора хромосом *C. ambigua* по морфологии на 5 групп приведено на рис. 2. Из рисунка видно, что по соотношению длин плеч все хромосомы растений этого таксона равноплечие. При этом первая пара хромосом отличалась наличием в дистальном районе вторичной перетяжки ($S_c=76.3\pm 2.56\%$) и спутников. Вторая и третья пары хромосом были близки по длине к первой (табл. 1), но не содержали вторичных перетяжек. Четвертую пару составили хромосомы, имеющие меньшую длину хромосом (в 1/5 раза короче), чем хромосомы первых трёх пар, а пятая пара была самой короткой (в 1/3 раза короче хромосом четвёртой группы), но между собой внутри группы они достоверно не отличались. Длина хромосом в группах между популяциями 1030 и 1031 достоверно не различалась. В целом, морфология хромосом в обеих популяциях *C. ambigua* очень сходна, что, скорее всего, является типичным для всего вида.

Таблица 1 - Средняя длина хромосом в популяциях *C. ambigua*, мкм

№ популяций	Группы хромосом				
	I	II	III	IV	V
1030	9.9±0.17	9.4±0.29	8.7±0.13	7.8±0.14	6.4±0.13
1031	10.2±0.25	9.7±0.26	9.0±0.27	7.3±0.26	6.5±0.19

Исходя из морфологических параметров хромосом формула кариотипа для двух изученных популяций *C. ambigua* следующая: $1L_m^c+2L_m+2M_m$.

Chondrilla pauciflora. Соматическое число хромосом равно $2n=3x=15$. Индекс спирализации был равен $55.8\pm 1.78\%$. Длина хромосом колебалась в пределах от 3.32 до 10.54 мкм. Средняя суммарная абсолютная длина хромосомного набора в изученной популяции составляла 104.7 ± 2.03 мкм, что за счёт триплоидности набора на 20 % больше соответствующей величины по популяциям *C. ambigua*.

По результатам поликариограммного анализа (рис. 3) хромосомы были распределены на пять групп, и в соответствии с этими группами построена кариограмма (рис. 4).

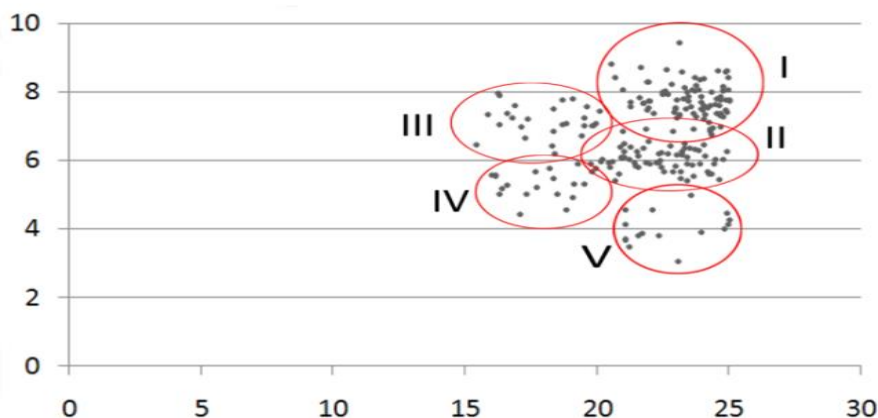


Рисунок 3 - Поликариограмма *C. pauciflora* популяции 1078: по оси абсцисс – центромерный индекс (I^c), %; по оси ординат – относительная длина (L^l), %. I-V – номера групп хромосом

В целом хромосомы в популяции *C. pauciflora* были в 1.2–1.3 раза короче, чем у растений исследованных популяций *C. ambigua*. По значениям плечевого индекса в изученной популяции все хромосомы являлись метацентриками.

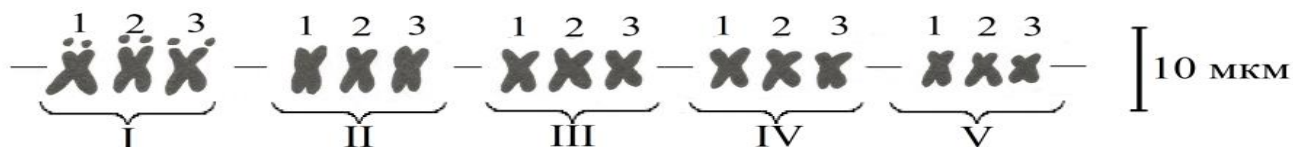


Рисунок 4 - Систематизированный кариотип вида *C. pauciflora* популяции 1078

Первая группа хромосом, также, как и в популяциях *C. ambigua*, имела вторичные перетяжки в дистальном районе, расположенные относительно ближе к первичной перетяжке, чем у *C. ambigua* ($S_c=69.5\pm 2.34$ %). Хромосомы остальных групп также, как у *C. ambigua*, не имели вторичных перетяжек. Соотношение длин хромосом между группами в целом соответствует таковому между группами хромосом у *C. ambigua*. Хромосомы II группы были несколько короче хромосом предыдущей группы. Хромосомы III–V групп были морфологически схожи между собой и отличались только по длине (табл. 2).

Таблица 2 – Средняя длина хромосом в популяции *C. pauciflora*, мкм

№ популяции	Группы хромосом				
	I	II	III	IV	V
1078	8.5±0.23	7.9±0.15	7.1±0.25	6.2±0.13	5.1±0.22

Формула кариотипа изученной популяции *C. pauciflora* сходна с таковой у *C. ambigua*: $L_m^c + 2L_m + 2M_m$.

Из вышеизложенного следует, что исследованные виды подрода *Brachyrynchus* мономорфны по структуре хромосом. Они отличаются друг от друга только уровнем пloidности и размерами хромосом, но не структурой последних. В связи с этим обоснованно говорить о том, что *C. pauciflora*, скорее всего, является триплоидным цитотипом полового *C. ambigua*. Она и морфологически близка к *C. ambigua*, по большинству таксономически значимых признаков перекрываясь с ней [4].

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 15-04-04087).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
2. Ильин М.М. Критический обзор рода *Chondrilla* L. // Бюлл. отд. каучуконосов. 1930. Вып. 3. С. 1–61.
3. Леонова Т.Г. Род. Хондрилла – *Chondrilla* L. // Флора СССР. Т. 29. М.-Л., 1964. С. 560–586.
4. Леонова Т.Г. Хондрилла – *Chondrilla* L. // Флора Европейской части СССР. Т. 8. – Л.: Наука, 1989. – С. 57–61.
5. *Flora Europaea: Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae)*. Vol. 4. (Ed T.G. Tutin et al.). Cambridge University Press, 1976. – 534 p.
6. *Podubnaja-Arnoldi W.A. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung bei einigen Chondrilla-Arten* // *Planta*. 1933. Vol. 19, №. 1. – С. 46–86.
7. Гриф В.Г., Агапова Н.Д. К методике описания кариотипов растений // Бот. журн. 1986. Т. 71, № 4. – С. 550–553.
8. Пархоменко А.С., Кашин А.С. Особенности кариотипической изменчивости у некоторых видов рода *Chondrilla* (*Asteraceae*) // Бот. журн. 2018. Т. 103, № 6. – С. 726–739.
9. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. – 459 с.

Сергеева И.В., Гусакова Н.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОПТИМИЗАЦИЯ СИЛЫ РОСТА СЕМЯН ПЕРЦА БОЛГАРСКОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОЧВЕННЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Аннотация: в работе приведены результаты исследования органических удобрений на основе древесно-растительных отходов с эффективными добавками на силу роста семян перца сладкого. Обоснован оптимальный вариант почвенной композиции для оптимизации силы роста семян культуры.

Ключевые слова: семена перца сладкого, сила роста, древесно-растительные отходы, торф, птичий помет, микробиологическое удобрение Байкал.

Сохранение и воспроизводство почвенного плодородия является основным условием развития земледелия. В связи с острым дефицитом минеральных и традиционных органических удобрений становится актуальной разработка технологий применения нетрадиционных агрохимических средств.

Наряду с внесением дефеката крупного рогатого скота (навоза), птичьего помета, соломы, сапропелей определенным интересом представляет использование в качестве местного удобрения древесно-растительных отходов (ДРО). В литературных источниках имеются единичные сведения о том, что полученный после переработки ДРО можно вводить в компосты и использовать для рекультивации техногенно-нарушенных земель, а также при выращивании посадочного материала некоторых овощных и древесных культур с значительной экономией средств [1,2].

Вместе с тем, разобщенность и различия в методологических подходах при постановке опытов, не позволяют считать проблему использования ДРО для улучшения почвенного плодородия полностью решенной. Недостаточная изученность данной перспективной темы актуализирует выбор направления исследований.

Целью настоящего исследования явилось научное и экспериментальное обоснование создания органических удобрений на основе древесно-растительных отходов с эффективными добавками для оптимизации посевных качеств сладкого перца и прогнозирование получения высоких устойчивых урожаев выбранной культуры.

Перец относится к семейству Пасленовых. Основная ценность сладкого перца - в высоком содержании аскорбиновой кислоты. По содержанию витамина С он занимает первое место среди овощей, содержит в среднем 150-200 мг указанного витамина в 100 г перца, что в 6 раз больше, чем в цитрусовых. Сладкий перец содержит ценный для организма каротин, витамины B_1 , B_2 , E , PP , минеральные вещества. В России возделываются достаточно много сортов сладкого перца: «Виолетта», «Голубок», «Гранатовый», «Калифорнийское чудо», «Пионер», «Юбилейный», «Антей», «Богатырь», «Ласточка», «Подарок Молдовы», «Солнышко», «Юпитер», «Прометей» и другие. В Саратовской области наиболее популярен сорт «Ласточка», который был выбран нами для дальнейших исследований.

Определение энергии прорастания, лабораторной всхожести проводили согласно действующей методике (ГОСТ -12038-84, ГОСТ -12041-82) в четырехкратной повторности. ДРО компостировали следующим образом:

Вариант 1: на 1 м^3 ДРО вносили 2 кг мочевины и 3 кг аммиачной селитры, 1 ведро воды, емкость закрывали крышкой, ежедневно активно перемешивали, компостирование проводили 1 месяц.

Вариант 2: на 1 м^3 ДРО вносили 10 литров микробиологического удобрения Байкал в разведении 1:100, тщательно перемешивали и закрывали емкость крышкой, ежедневно перемешивали и компостировали 1 месяц.

Вариант 3: на 1 м^3 ДРО вносили 10 кг птичьего помета, тщательно перемешивали,

закрывали емкость крышкой, через 3-5 дней температура смеси поднималась до 45-48 °С. Компостировали 2 недели. Затем вносили «Байкал» в разведении 1:100 и компостировали еще 2 недели.

Вариант 4: на 1 м³ ДРО вносили 2 кг мочевины и 3 кг аммиачной селитры, 1 ведро воды, все тщательно перемешивали и использовали свежеприготовленную смесь [3, 4].

В дальнейшем готовили почвенные композиции, содержащие почву, торф, перегной, и ДРО, перепревшие по вариантам 1-4, в соотношении 1,0 : 2,0 : 0,5 : 0,5.

Сладкий перец требует высокоплодородных, структурных, умеренно влажных почв. Почва была отобрана нами для лабораторного эксперимента на полях ООО «Свобода» Базарно-Карабулакского района Саратовской области. Эти почвы представляют собой черноземы выщелоченные, среднемощные глинистые, имеют мощность гумусового слоя 61 см.

Для получения раннего урожая сладкого перца в открытом грунте высаживают 25-30-дневную рассаду под пленку в тоннели во второй половине мая. Рассаду выращивают в течение 20-25 дней в утепленном грунте под пленкой и в парниках.

В процессе лабораторного эксперимента мы помещали сухие семена сладкого перца в небольшие хлопчатобумажные кусочки ткани, сильно их увлажняли, помещали в чашки Петри и располагали в растильне при температуре 25 °С. Через трое суток семена хорошо проклюнулись, далее мы сажали проросшие семена в почвенные композиции различного состава, расстояние между проросшими семенами в рядках и расстояние между рядками 5 см и снова помещали в растильни. Повторность опытов 5-кратная, количество семян в одной почвенной композиции - 50 штук. Все проросшие семена достаточно дружно взошли на 4-5 день, дальнейшее проращивание осуществляли при комнатной температуре.

Морфометрические характеристики проростков регистрировали через 10 дней после появления всходов, анализ полученных результатов показал:

1. Средняя длина проростка перца в контроле составляет 3,25 см:

– применение почвенной композиции 1, включающей ДРО (вариант 1) приводит к небольшому увеличению средней длины проростка на 10,8%;

– почвенная композиция 2, содержащая ДРО (вариант 2), приводит к увеличению длины проростка на 32,3 %;

– Наиболее интенсивно на 37,5 % возрастает длина проростка перца при использовании почвенной композиции 3, включающей ДРО (вариант 3);

– применение почвенной композиции 4, содержащей ДРО (вариант 4) не существенно, всего на 4,9 % увеличивает длину проростка перца.

2. Средняя длина корня у проростков перца в контроле составляет 2,86 см:

– при проращивании семян в почвенной композиции 1, с ДРО (вариант 1) показатель возрастает на 37,2 %;

– использование почвенной композиции 2 с ДРО (вариант 2) приводит к росту показателя на 10,5 %;

– наибольший рост средней длины корня проростков перца наблюдается при проращивании их в почвенной композиции 3 с ДРО (вариант 3), при этом средняя длина корней проростков возрастает на 67,4 % по сравнению с контролем;

– использование почвенной композиции 4 с ДРО (вариант 4) оказывает самый слабый эффект на показатель, рост длины корня увеличивается только на 5,8 %.

3. Масса 10 проростков сладкого перца с корнями в контроле составила 6,8 г:

– применение композиции 1 с ДРО (вариант 1) способствовало увеличению массы проростков на 66,7 %;

– проращивание семян перца в почвенной композиции 2 с ДРО (вариант 2) привело к росту массы проростков всего на 33,3 %;

– наиболее активно развивались проростки перца сладкого в почвенной композиции 3 с ДРО (вариант 3), показатель увеличился на 133,7 %;

– применение почвенной композиции 4 с ДРО (вариант 4) незначительно увеличило

показатель, соответственно на 11,6 %.

Выводы: полученные результаты лабораторных исследований позволяют с достаточной степенью уверенности считать, что наибольший положительный отклик на введение ДРО в почвенные композиции можно получить при проращивании семян сладкого перца, если ДРО предварительно перепревали с птичьим пометом и микробиологическим препаратом Байкал. Оптимальным является следующее соотношение компонентов в почвенной композиции: 1 часть – почва, 2 части – торф, 0,5 части – перегной и 0,5 части ДРО, предварительно перепревшие с птичьим пометом и микробиологическим удобрением Байкал, так как при проращивании семян перца только в ней наилучшим образом реализуется сила роста семян, что позволяет прогнозировать интенсификацию продукционного процесса культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеев. Ю.А. Приготовление компоста из отходов деревообработки и навоза крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК.- 2008, №11, С 59-61.
2. Сергеева И.В., Лисенко Е.А., Гусакова Н.Н. Инновационные направления использования древесно-растительных отходов в агропромышленном комплексе // Вавиловские чтения-2016: Сборник статей междунар. научн.-практ. конф., посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И.Вавилова.- Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016, С. 326-329.
3. Лисенко Е.А., Сергеева И.В., Гусакова Н.Н. Оптимизация силы роста семян кабачка под влиянием почвенных композиций на основе древесно-растительных отходов // Сборник статей всероссийской научн.-практ.конф. «Агротехнологии XXI века», посвященной 150-летию со дня рождения профессора В.Н.Варгина.- Пермь, ИПЦ «ПРОКРОСТЬ», 2016, С. 40-42.
4. Сергеева И.В., Лисенко Е.А., Гусакова Н.Н. Оптимизация силы роста семян томатов под влиянием почвенных композиций на основе древесно-растительных отходов// Вавиловские чтения-2017: Сборник статей междунар. научн.-практ. конф. посвященной 130-й годовщине со дня рождения академика Н.И.Вавилова. - Саратов, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2017, с. 247-249.

УДК 373.21(470.4)

Сергеева И.В.¹, Гусакова Н.Н.¹, Терехова Н.Н.¹, Акифьева Е.В.², Дорофеева Н.А.³

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ГАУ ДПО «СОИРО», г. Саратов, Россия.

³МБДОУ «Детский сад № 14 г. Красноармейск», Россия.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЗНАКОМСТВА ДОШКОЛЬНИКОВ С ИСТОКАМИ КУЛЬТУРЫ НАРОДОВ ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация. В работе приведён обзор программ экологического воспитания дошкольников за 2000-2018 годы. Обсуждены проекты по формированию экологической культуры дошкольников, разработанные в рамках выполнения Международного проекта Erasmus+, описаны методические приемы и мероприятия, объединяющие экологическое воспитание с историко-культурным в процессе знакомства дошкольников с культурой народов Поволжья.

Ключевые слова: экологическое воспитание дошкольников, проекты «От зерна до каравая», «Экологические свойства снега», «Волшебная вода», решение задач экологического воспитания в процессе знакомства дошкольников с истоками культуры народов Поволжья.

В нашей стране формируется общая Концепция непрерывного экологического

образования, начальным звеном которой является сфера дошкольного воспитания. Именно на этом этапе ребенок получает эмоциональные впечатления о природе, накапливает представления о разных формах жизни, т.е. у него формируются первоосновы экологического мышления, сознания, закладываются начальные элементы экологической культуры. Все выдающиеся мыслители и педагоги прошлого придавали большое значение природе как средству воспитания детей: Я. А. Коменский видел в природе источник знаний, средство для развития ума, чувств и воли, К. Д. Ушинский был за то, чтобы «вести детей в природу», чтобы сообщать им все доступное и полезное для их умственного и словесного развития. Законом Российской Федерации «Об образовании»; Федеральным законом РФ «Об охране окружающей среды»; Федеральным Государственным Образовательным Стандартом, начиная с 1 января 2014 года, компонент экологического воспитания включает 5 направлений: социально-коммуникативное развитие, познавательное развитие, речевое развитие, художественно-эстетическое развитие, физическое развитие. Знакомство с окружающим миром в дошкольном учреждении теперь регламентируется стратегией «Познавательное развитие», а вся работа приобрела интеллектуальный и познавательно-творческий характер.

Между тем сохранился принцип индивидуализации образования в целом, в том числе и экологической составляющей. Он заключается в том, что траектория обучения ведётся исходя из интересов каждого конкретного малыша. Так, если ребёнок любит наблюдать за птицами, кормить их и строить скворечники, то о видах атмосферных осадков ему лучше рассказывать на приметах, связанных с пернатыми. Программой Федерального Государственного Образовательного Стандарта предусмотрен системный подход к воспитанию экологической культуры дошкольников. Это значит, что ежегодно темы занятий повторяются, но при этом добавляются некоторые новые виды работ. Например, к аппликациям на заданную тему в младшей группе добавляется конкурс чтецов в средней, а в старшей — иллюстрирование книги о природе. В целом же предусмотрено изучение тем, связанных с сезонными изменениями в живой и неживой природе: переменой образа жизни растений и животных в связи со сменой времён года; воздействием человека на окружающий мир зимой, летом и т.д. Программа дошкольного экологического воспитания и образования включает теоретическое и практическое осмысление каждой темы, поэтому работа над каждым блоком ведётся по 6 направлениям: программный компонент, региональная составляющая, вариативный компонент дошкольного учреждения, предварительная работа (дидактические игры, чтение по теме, наблюдение за явлениями природы, моделирование системы времён года с помощью лото, картинок или приложений), практическая деятельность, сопутствующие формы работы (сбор мусора, творческие задания в виде рисунков составление ребусов и т. д.).

Современная образовательная система признаёт за экологическим воспитанием право одного из приоритетных направлений психолого-педагогической деятельности учителя и воспитателя, если речь идёт о дошкольном детском развитии. Столь раннее формирование экологической направленности в росте личности объясняется тем, что до 7 лет у ребёнка создаётся фундамент для закладывания осознанного отношения к окружающей природе; идёт накопление ярких эмоций; непосредственное восприятие информации позволяет запомнить её прочно и легко.

Изучение природы на дошкольном этапе, также, как и в последующем, затрагивает все области интеллектуального, духовно-нравственного развития малыша, формирование нравственных ценностей: наполняет систему эко знаний и представлений, то есть развивает интеллект; учит видеть красоту мира через деятельностный подход (например, уход за растениями, домашними животными и т. д.). Для этого на каждом занятии, посвящённом изучению окружающего мира, нужно формировать простейшие представления о природе, о взаимосвязях всего живого; приобщать к труду, так как это показатель заботы об окружающем мире; воспитывать уважение и любовь к природе, а также прививать понимание важности заботы о ней. Задачи воспитания экологического самосознания должны

работать на реализацию поставленных целей, то есть формировать и развивать любознательность малышей; развивать креативность; давать элементарные представления о себе, других людях, отдельных составляющих природы (цвет, размер, форма, звук, темп, причины и следствия того или иного явления), а также о взаимоотношениях между ними; воспитывать уважение к общему дому – планете Земля – и с почтением относиться к народам её заселяющим.

В настоящее время педагогами и воспитателями разработан ряд программ, которые ориентированы на новую концепцию экологического воспитания детей дошкольного возраста, в основе, которой личностно-ориентированная модель воспитания, индивидуальный подход к развитию интеллектуальных и художественных способностей ребенка. Среди них следует отметить следующие: «Семицветик»; «Природа и художник»; «Наш дом - природа»; «Жизнь вокруг нас»; «Паутинка»; «Юный эколог» и другие [1-9]. Одной из первых появилась программа С. Николаевой «Юный эколог», созданная на основе Концепции экологического воспитания дошкольников. «Юный эколог» - программа, направленная на формирование, начал экологической культуры у детей 2-7 лет в условиях детского сада. Программа состоит из 2-х подпрограмм: «Экологическое воспитание дошкольников»; и «Повышение квалификации дошкольных работников по экологическому воспитанию детей». Содержание 1-ой подпрограммы основывается на чувственном восприятии детьми природы (триада «вижу-слышу-осежаю»), эмоциональном взаимодействии с ней (любой контакт с природой обязательно вызывает какие-либо эмоции), элементарных знаниях о жизни, росте и развитии живых существ. Основные цели 1-ой подпрограммы: ознакомление детей с окружающим миром: разнообразием растений, животных, сезонных явлений, деятельности человека в природе; формирование у ребенка осознанного и гуманного отношения к природным явлениям, объектам и живым существам; формирование навыков ухода за обитателями уголков природы. Экологический подход в ознакомлении детей с природой строится на главной закономерности природы - приспособлении живых организмов к среде обитания. Основные компоненты программы: передача знаний об окружающем мире и формирование отношения к природе. Программа «Юный эколог» включает в себя: концептуальный научно обоснованный психолого-педагогический взгляд на проблему экологического воспитания дошкольников; экологически обоснованный подход к построению содержания и методов обучения, отбор форм работы, как в детском саду, так и в семье; подготовку персонала, особенно воспитателей и экологов (повышение уровня экологической культуры, экологической грамотности и эколого-педагогической готовности работе с детьми); технологию формирования начал экологической культуры во всех возрастных группах [4, 8].

В рамках выполнения Международного проекта Erasmus+ «Lifelong Learning for Sustainable Development 574056-EPP-1-PL-EPPKA2-CBHE-SP» нами разработан ряд проектов для воспитания экологической культуры дошкольников, которые внедрены на базе МБДОУ «Детский сад № 14» г. Красноармейска. Интересными являются проекты «От зерна до каравая», «Экологические свойства снега», «Волшебная вода». Кроме того, разрабатывается ряд методических приемов и мероприятий, объединяющих экологическое воспитание дошкольников с историко-культурным в процессе знакомства дошкольников с истоками культуры народов Поволжья, проживающих в Красноармейском районе. 2 октября 2018 г нами совместно с руководством Управления образования администрации Красноармейского района, МБУ КМЦ системы образования Красноармейского района проведен Областной Семинар с международным участием для воспитателей и работников детских дошкольных учреждений Саратовской области «Формирование экологической культуры в процессе знакомства дошкольников с истоками культуры народов Поволжья», на котором были продемонстрированы и обсуждены результаты совместной деятельности. Творческое участие в работе Семинара принимали воспитатели детских садов г. Саратова, г. Энгельса, г. Балаково, г. Маркса, г. Хвалынска, а также всех дошкольных учреждений Красноармейска и муниципальных образований района, например, с. Карамышевка, с.

Ваулино, с. Каменка, с. Бобровка, с. Мордовое, с. Сосновка, с. Рогаткино, с. Высокое, с. Золотое, ст. Паницкая, ст. Карамыш, всего 98 участников.

В рамках семинара дошкольники приняли активное участие в 6 тематических площадках: «Праздничная», на которой были продемонстрированы праздники народов Поволжья, «Ремесленная», где в Художественно-творческой мастерской детского сада была представлена «История текстильного ремесла в Поволжье», «Игровая» -на которой были представлены некоторые игры народов Поволжья». Очень вкусной была тематическая площадка «Кулинария народов Поволжья», которая проведена в кафе «Дружбарики» детского сада. С большим энтузиазмом дошкольники работали с глиной в мини-музее детского сада на площадках «Музейная» и «Промысловая».

Кроме того, в рамках семинара проведено представление новых «Видовых точек» на Экологической Тропе МБ ДОУ «Детский сад № 14 г. Красноармейска. С неподдельным интересом дошкольники представили видовые точки «Фитоаптека», «Метеостанция» и «Альпийская горка». В завершении мероприятия была представлена Музыкально-театрализованная постановка «Парад народов Поволжья» в исполнении экологического театра «Дети Мира», где дошкольники продемонстрировали танцы и песни русского, казахского, украинского, белорусского, немецкого, армянского, татарского и других народов, проживающих в большой дружбе в Поволжье, а именно в Красноармейском районе.

В процессе анализа работы Семинара выступавшие отметили широкий спектр методических приемов формирования экологической культуры дошкольников и их родителей, высокий уровень «Творческих дел» в данном дошкольном учреждении, например, Акции «Мой экодом», «Пернатые друзья», «Птичья столовая», «Зеленая красавица», «Чистый микрорайон», инновационные тематические линейки «День птиц», «День воды», «День Земли», а также Конкурс экологических сказок.

Несомненно, что данный коллектив в процессе проведения кропотливой систематической работы достигнул высоких результатов в формировании у дошкольников представления о природе как среде жизнедеятельности человека, сформирована потребность проявлять активность в решении экологических проблем, сформированы познавательные и творческие умения экологического характера.

Все участники Семинара поздравили коллектив с высокими достижениями, от Саратовского ГАУ всем дошкольникам и воспитателям МБДОУ «Детский сад № 14 г.Красноармейска» были вручены Почетные Грамоты за творческое участие в организации и проведении областного Семинара «Формирование экологической культуры в процессе знакомства дошкольников с народами Поволжья». Творческое взаимодействие Саратовского ГАУ с МБ ДОУ «Детский сад № 14 г.Красноармейска» несомненно будет продолжено. Полученные результаты могут быть внедрены в других дошкольных образовательных учреждениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенова Э. Ф. Войди в природу другом. Экологическое воспитание дошкольников. - Москва: ТЦ Сфера, 2011. – 128 с.
2. Лопатина А. А. Сказы матушки Земли. Экологическое воспитание через сказки, стихи и творческие задания / А. А. Лопатина, М. В. Скребцова. -2-е изд.- Москва: Амрита-Русь, 2008. – 256 с.
3. Мазильникова Н. Н. Эколого-валеологическое воспитание дошкольников. Организация прогулок в летний период / Н. Н. Мазильникова, С. В. Терехина. - Санкт-Петербург: ООО «Издательство «Детство-Пресс», 2013. – 196 с.
4. Николаева С. Н. Экологическое воспитание младших дошкольников. Книга для воспитателей детского сада. - Москва: Мозаика-Синтез, 2004. – 96 с.
5. Рыжова Н. А. Воздух вокруг нас /Н. А. Рыжова, С. И. Мусиенко. -2-е изд.-Москва: Обруч, 2013. –208 с.
6. Федотова А. М. Познаем окружающий мир играя: сюжетно-дидактические игры для

дошкольников. - Москва: ТЦ Сфера, 2015. – 112 с.

7. Суркина С. А. Экологическое образование дошкольников /С. А. Суркина. - Саратов: Изд-во «Саратовский источник», 2011. – 103 с.

8. Николаева С. Н. Юный эколог. Программа экологического воспитания в детском саду. - М: Мозаика-Синтез, 2010. – 112 с.

9. Едакова И. Б. К вопросу об оценке качества дошкольного образования в условиях введения ФГОС// Начальная школа До и После, 2013. -№ 12, с.17-22.

УДК 371.322.043.2

Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Пономарева А.Л.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РАМКАХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ШКОЛЬНОГО КРУЖКА «ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

Ключевые слова: естественнонаучный школьный кружок «Юный исследователь», муниципальные образовательные учреждения, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, кафедра «Ботаника, химия и экология».

Аннотация: в статье описывается опыт организации и проведения занятий в рамках естественнонаучного школьного кружка «Юный исследователь» для обучающихся среднего школьного возраста. Приведены цели, задачи и основные положения программы кружка. Указаны конференции, олимпиады, форумы и конкурсы в которых принимают участие члены кружка.

Человек значительную часть своей жизни проводит в постоянном обучении, начиная с детского сада, школы, а затем продолжая обучение в университете. Изучение любого предмета не может ограничиваться лишь аудиторными занятиями. Во многих современных образовательных учреждениях осуществляется внеурочная дополнительная работа с обучающимися, характер которой зависит от профильной ориентации, стратегии развития и основных образовательных программ учебных заведений. Особый интерес представляет совместная деятельность вузов и муниципальных образовательных учреждений при работе с детьми в сфере биологии, позволяющая расширить рамки традиционного уровня работы.

Профессорско-преподавательским составом кафедры «Ботаника, химия и экология» ФГБОУ ВО Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова в течение многих лет проводится работа с обучающимися в муниципальных образовательных учреждениях. Вузом и муниципальными образовательными учреждениями (МОУ «СОШ с. Октябрьский Городок» Татищевский район Саратовская область; Музыкально-эстетический лицей им. А.Г. Шнитке г. Энгельс Саратовская область; МОУ «СОШ № 55», г. Саратов) разработана комплексная биолого-просветительная программа в виде естественнонаучного кружка «Юный исследователь», охватывающая контингент обучающихся среднего школьного возраста от 12 до 14 лет.

Особенность школьных кружков заключается в том, что у преподавателя на занятиях, в сравнении со школой, есть возможность более точно учитывать индивидуальные особенности детей, и индивидуально их оценивать, подбирать нужные способы объяснения изучаемого материала.

Тем более что воспитанников в одной группе почти в два, а то и в три раза меньше, чем в школьном классе. Программа естественнонаучного кружка, составлялась, учитывая возрастные особенности ребят. В подростковом возрасте происходит изменение характера познавательной деятельности обучающегося.

У него формируется способность самостоятельно мыслить, рассуждать, сравнивать, делать относительно глубокие выводы и обобщения. Развивается способность к абстрактному мышлению. Значимой особенностью мышления подростка является его

критичность. У ребенка, который всегда и совсем соглашался, появляется свое мнение.

Программа занятий естественнонаучного кружка расширяет и углубляет знания школьников по биологии растений и содержит информацию об особенностях растительных организмов и их систематики и классификации. На теоретическую часть занятий отведено значительно меньше времени, чем на практику, так как главная задача кружка – научить ребят проводить исследования, наблюдения, выполнять лабораторные опыты, оформлять результаты практических работ.

Целью кружка является получение глубоких знаний обучающимися по биологии растений, исследовательских навыков, которые достигаются в результате разнообразных теоретических и практических работ.

В задачи кружка входит:

1. Систематизация знаний учащихся о жизнедеятельности растений.
2. Обучение работе со справочной, научной и методической литературой; применять соответствующие термины и использовать полученную информацию при проведении лабораторных работ.
3. Формирование навыков исследовательской деятельности, умения самостоятельно работать с лабораторным оборудованием.
4. Воспитание у детей бережного отношения к природе на конкретных растительных объектах.
5. Развитие творческих способностей путем вовлечения его в практическую деятельность.
6. Развитие логического мышления обучающихся.
7. Формирование активной жизненной позиции школьников.

Программа естественнонаучного кружка реализовывалась через следующие мероприятия:

- проведение лекций, лабораторных работ;
- организация экскурсий: (лесопарк «Лесной», г. Энгельс; природный парк «Кумысная поляна»; ООПТ «Национальный парк Хвалынский», Хвалынский район Саратовской области; природный парк «Эльтонский», Палласовский район, Волгоградская область; УНЦ «Ботанический сад» и др.);
- организация проектной деятельности обучающихся;
- участие в олимпиадах по биологии и конференциях различного уровня.

В течение многих лет, обучающиеся муниципальных образовательных учреждений г. Энгельса, г. Саратова и Саратовской области, являющиеся членами биологического кружка при кафедре «Ботаника, химия и экология» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, участвуют в работе следующих конференций, форумов и конкурсов:

- международная конференция по итогам научно – исследовательской и производственной работы студентов ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова, Секция: «Научно-исследовательская и проектная деятельность обучающихся в школах Саратовской области», г. Саратов;
- международный Молодежный Форум «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова – открытая экспериментальная площадка для творческой молодежи», г. Саратов;
- всероссийская научно-практическая конференция «Особо охраняемые природные территории: прошлое, настоящее, будущее» на базе филиала кафедры экологии СГТУ имени Гагарина Ю.А. в Национальном парке «Хвалынский», г. Хвалынский;
- муниципальный конкурс проектов «Хочу все знать!» на базе МБОУ «Музыкально-эстетический лицей имени А.Г. Шнитке», Энгельского муниципального района Саратовской области, г. Энгельс.

Таким образом, для развития исследовательской деятельности детей среднего школьного возраста одной из важнейших форм работы является организация естественнонаучных кружков и участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах, конференциях, соревнованиях

городского, областного, всероссийского и международного уровней. Школьные естественно-научные кружки, способствуют формированию у обучающихся целостного и гармоничного взгляда на мир, особой культуры отношения человека к человеку и к природе, профессиональному самоопределению (Сергеева, 2016).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеева, И.В. Экологические кружки как форма реализации вузами концепции непрерывного экологического образования в Саратовской области / И.В. Сергеева, А.Л. Пономарева, Е.Н. Шевченко // Качественное естественнонаучное образование – основа прогресса и устойчивого развития России: Сборник статей международного симпозиума 2 – 3 марта 2016 г. Саратов. – Саратов: ООО «Амирит», 2016. – С. 122-125.

Сорокина Г.А., Шестакова К.В., Пахарькова Н.В.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия.

ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Растения играют важную роль в функционировании городских экосистем, определяя все статьи баланса вещества и энергии. Находясь в условиях техногенной нагрузки, их жизнедеятельность изменяется, снижая эффективность выполняемых ими функций. У растений умеренных и северных широт особое значение для сохранения жизнеспособности имеет переход в состояние покоя в период пониженных температур.

Изучение сезонных изменений фотосинтетического аппарата с использованием метода регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ) показало нарушение естественной динамики вхождения древесных растений в состояние зимнего покоя и выхода из него в районах с высоким уровнем атмосферного загрязнения [1, 2]. В качестве индикатора перехода в состояние покоя использовали отношение интенсивностей флуоресценции R_2 , соответствующих низкотемпературному и высокотемпературному максимумам кривой ТИНУФ [3].

В ходе эксперимента в четырех районах одновременно производили отбор проб воздуха для количественного химического анализа и образцов для регистрации кривых ТИНУФ при выведении растений из состояния покоя в лабораторных условиях.

Для характеристики суммарного вклада отдельных примесей в общий уровень загрязнения атмосферы в каждом районе рассчитали индекс загрязнения атмосферы (ИЗА5) по величинам среднесуточных концентраций 5 компонентов: взвешенных веществ, бенз(а)пирена, диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода.

Рассчитанный для флуоресцентного показателя R_2 и ИЗА5. коэффициент корреляции составил 0,904, что свидетельствует о сильной положительной корреляционной связи. Высокие значения коэффициента корреляции получены также для R_2 и отдельных токсикантов (диоксида азота - 0,98, бенз(а)пирена - 0,83), что говорит о сильной корреляционной зависимости между данными веществами, содержащимися в воздушной среде и глубиной зимнего покоя древесных растений. Данные корреляционного анализа доказывают влияние атмосферного загрязнения на переход в состояние зимнего покоя.

Несмотря на то, что наблюдается некоторая видовая специфика, поздний переход в состояние зимнего покоя и более ранний выход из него в условиях техногенного загрязнения были показаны как для покрытосеменных (береза повислая, клен ясенелистный, тополь бальзамический, вяз мелколистный), так и для хвойных растений (лиственницы сибирской, ели сибирской, сосны обыкновенной). По-видимому, сокращение сроков и глубины покоя является универсальной реакцией древесных растений на увеличение техногенного загрязнения.

Так как эволюция растительности совершалась в условиях достаточно чистого

атмосферного воздуха, то современные виды растений, в том числе и древесные, не обладают специфической приспособленностью к действию токсичных газов, которые могут приводить к существенным изменениям адаптивных реакций к различным стрессорам [4]. Если растение не прошло периода покоя, в последующем снижаются темпы его роста, ухудшается плодоношение [5].

Проведенные исследования также показали при росте атмосферного загрязнения сокращение сроков жизни хвои, увеличение процента хвои с хлорозами и некрозами, изменение соотношения хлорофиллов *a* и *b*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев Ю. С., Пахарькова Н. В. Влияние техногенного загрязнения воздушной среды на состояние зимнего покоя сосны обыкновенной // Экология. 2001. № 6. С. 471-473.
2. Сорокина Г. А., Лебедева В. П. Биоиндикация атмосферного загрязнения с использованием древесных растений // Охрана окружающей среды и природопользование. 2011. № 2. С. 52-56.
3. Гаевский Н.А., Сорокина Г.А., Гехман А.В., Фомин С.А., Гольд В.М. Способ определения степени глубины покоя древесных растений. Авторское свидетельство № 1358843 от 15 августа 1987 г.
4. Усманов, И.Ю., Рахманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. Экологическая физиология растений - М.: Логос, 2001. - 224 с.
5. Якушкина Н.И. Физиология растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. ВУЗов. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1993. – 335 с.

УДК 581.41:582:58.006

Шакина Т.Н., Петрова Н.А., Куликова Л.В.

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского», УНЦ «Ботанический сад», г. Саратов, Россия.

РОД *HEMEROCALLIS* L. В КОЛЛЕКЦИИ УНЦ «БОТАНИЧЕСКИЙ САД» СГУ

Аннотация. В статье представлены результаты фенологических наблюдений за образцами рода гемерокаллис (*Hemerocallis* L.): 3 видов и 15-ти сортовых форм. В ходе фенологических наблюдений в период с 2010 по 2018 гг. в УНЦ «Ботанический сад» СГУ г. Саратова были установлены календарные даты основных фаз развития, определены средние значения сроков и продолжительность цветения у видовых и сортовых форм. Результаты исследования показали, что видовые лилейники устойчивы в культуре и наряду с сортовыми формами могут быть рекомендованы для озеленения в условиях г. Саратова. Сортовые формы лилейника гибридного адаптировались и в течение ряда лет успешно произрастают, не потеряв своих сортовых особенностей.

Ключевые слова: лилейник, *Hemerocallis* L., фенологические наблюдения, фенофазы, Ботанический сад.

Род гемерокаллис (*Hemerocallis* L.), чаще называемый красоднев, или лилейник, из семейства гемерокаллисовых (*Hemerocallidaceae* R. Br.), включает 18 видов, происходящих из умеренно теплых районов Юго-Восточной Азии, Сибири и Европы (Тахтаджян, 1987). Типичные местообитания для большинства лилейников – негустые леса, кустарниковые заросли, лесные и пойменные луга (Жизнь ..., 1982; Вяткин, 2003).

Неприхотливость к условиям произрастания, высокая экологическая пластичность и нетребовательность к почвам сделали лилейник очень популярным в последние годы. В декоративном садоводстве разных стран мира наиболее широко применяются 6 видов этого растения: лилейник оранжевый (*Hemerocallis aurantiaca* Baker), л. лимонно-желтый (*H. citrina* Varoni), л. буро-желтый (*H. fulva* L.), л. желтый (*H. flava* L. или *H. lilio-asphodelus* L.), л. Миддендорфа (*H. middendorffii* Trautv. et Mey), л. малый (*H. minor* Mill.) (Баканова, 1984). В основном именно эти виды послужили исходными формами для создания современных

садовых гибридов (*H. hybrida*×*hort.*) (Полетико, Мишенкова, 1967). Лилейники гибридные обладают более продолжительным периодом цветения, чем видовые; наличием ремонтантного, повторного, цветения; крупными цветками разнообразных форм и окрасок, благодаря чему занимают одно из ведущих мест среди многолетников открытого грунта. (Химица, 2002). Если видовые лилейники имеют в основном желто-оранжевую и красновато-бурую окраску, то в окраске гибридных лилейников присутствуют все цвета и оттенки спектра, за исключением чисто голубых и синих. Универсальность культуры лилейника позволяет использовать его во всех типах цветочного оформления (Улановская, 2009).

В УНЦ «Ботанический сад» СГУ им. Н.Г. Чернышевского в отделе Флоры и растительности произрастает 5 образцов лилейников, которые относятся к природной флоре: *Hemerocallis citrina* Baroni, *H. fulva* (L.) L., *H. lilio-asphodelus* L., *H. minor* Mill, *H. middendorffii* Trautv. & C.A. Mey. Данные видообразцы – короткокорневищные поликарпики, которые по классификации Борисовой И.В. (1965) – раннелетнецветущие, длительновегетирующие многолетники. В отделе интродукции цветочно-декоративных культур коллекция лилейника гибридного (*H. ×hybrida hort.*) насчитывает 54 сортообразца. Коллекция по своему сортовому составу сформирована таким образом, что в нее вошли гибриды всех групп по форме цветка, окраске и срокам цветения.

Видовые и сортовые лилейники отличаются по ритму развития, в том числе и по декоративности цветения. Целью наших исследований было изучение ритмов развития в климатических условиях района интродукции видообразцов *H. citrina* Baroni, *H. fulva* (L.) L., *H. lilio-asphodelus* L. и 15-ти сортообразцов лилейника гибридного, различающихся по срокам и типу цветения и плоидности. Для оценки успешности интродукции использовались диплоидные формы – «Americane Revolution», «Night Beacon», «Nigrette», «Theresa Hall», «Luxury Lice», «Cara Mia», «Tejas», «Prairie Blue Eyes», «Winnie-The-Pooh», «Carry Queen», «Regal Air», «Date Book», тетраплоидные формы – «Sabina Bauer», «Глория», «Grand Palase». По срокам цветения изучаемые сорта лилейника гибридного принадлежали к следующим садовым группам: ранние – «Carry Queen»; раннесредние – «Date Book», «Regal Air», «Sabina Bauer», «Глория»; средние – «Americane Revolution», «Grand Palase», «Nigrette», «Prairie Blue Eyes», «Luxury Lice», «Cara Mia», «Tejas», «Winnie-The-Pooh»; среднепоздние – «Night Beacon», «Theresa Hall»; с ремонтантным цветением сорта – «Date Book», «Theresa Hall», «Глория».

Так как в декоративном садоводстве период цветения представляет наибольший интерес, то изучение продолжительности данной фазы позволяет выделить наиболее перспективные для использования в озеленении и селекции.

В ходе фенологических наблюдений в период с 2010 по 2018 гг. в УНЦ «Ботанический сад» СГУ г. Саратова были установлены календарные даты основных фаз развития, определены средние значения сроков и продолжительность цветения у образцов. Фенологические наблюдения за коллекционными растениями проводились по общепринятой методике ГБС (Фенологические ..., 1976) с 2010 по 2018 гг. Под фенологическими фазами понимали внешние проявления сезонных изменений растения. Отмечали следующие фазы: начало весеннего отрастания, бутонизация, начало цветения, массовое цветение, конец цветения, конец вегетации. Результаты наблюдений в виде фенодат были переведены в непрерывный ряд чисел (Зайцев, 1978). Для каждой фазы рассчитывали среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение, ошибку средней арифметической. Затем средние округлялись и переводились в обычные календарные даты. Ошибки средних арифметических также округлялись до целого числа, умножались на 3 и записывались со знаком ± рядом со средней арифметической. Таким образом, устанавливалась средняя фенодата (Зайцев, 1978). Полученные данные приводятся в таблице.

Анализ фенологических наблюдений показал, что изученные образцы видовых и сортовых лилейников различаются по ритму развития. Показатель начала вегетации подвержен годовой изменчивости. Это связано, в первую очередь, с погодно-климатическими условиями и сроками таяния снега, а также зависит от биологических

особенностей лилейников. Средние значения сроков начала вегетации как видовых, так и сортовых лилейников позволяют сказать, что начало отрастания приходится на первую декаду апреля (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты фенологических наблюдений по некоторым представителям р. *Heimerocallis*

Название	Начало отрастания	Бутонизация	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения	Продолжительность цветения, дни	Конец вегетации
<i>H. lilio-asphodelus</i>	12.04 ± 3	18.05 ± 4	26.05 ± 2	15.06 ± 4	23.06 ± 4	19 ± 3	21.10 ± 4
<i>H. citrina</i>	13.04 ± 3	12.05 ± 3	21.05 ± 2	03.06 ± 4	24.06 ± 4	34 ± 5	20.10 ± 4
<i>H. fulva</i>	02.04 ± 4	17.05 ± 5	26.05 ± 5	27.05 ± 5	20.06 ± 2	23 ± 6	18.10 ± 3
«Carry Queen»	09.0 ± 4	13.06 ± 7	04.07 ± 5	11.07 ± 5	07.08 ± 4	35 ± 5	17.11 ± 3
«Date Book»	07.04 ± 3	15.06 ± 5	11.07 ± 8	16.07 ± 4	10.08 ± 4	30 ± 5	14.11 ± 3
«Regal Air»	08.04 ± 4	11.06 ± 6	24.06 ± 7	04.07 ± 5	30.07 ± 7	36 ± 6	19.11 ± 3
«Sabina Bauer»	10.04 ± 5	02.07 ± 4	11.07 ± 4	23.07 ± 5	05.08 ± 7	25 ± 6	19.11 ± 3
«Глория»	07.04 ± 3	16.06 ± 7	08.07 ± 8	15.07 ± 4	07.08 ± 6	30 ± 7	20.11 ± 3
«Americane Revolution»	07.04 ± 3	17.06 ± 5	06.07 ± 4	13.07 ± 4	06.08 ± 7	31 ± 5	19.11 ± 3
«Grand Palase»	09.04 ± 2	16.06 ± 4	05.07 ± 5	10.07 ± 3	07.08 ± 8	33 ± 6	15.11 ± 3
«Nigrette»	10.04 ± 3	15.06 ± 5	09.07 ± 6	15.07 ± 4	31.07 ± 7	22 ± 7	15.11 ± 3
«Prairie Blue Eyes»	09.04 ± 3	18.06 ± 6	27.06 ± 6	01.07 ± 5	01.08 ± 4	35 ± 5	15.11 ± 3
«Luxury Lice»	10.04 ± 3	19.06 ± 4	08.07 ± 6	16.07 ± 5	31.07 ± 5	23 ± 8	19.11 ± 3
«Cara Mia»	08.04 ± 3	15.06 ± 5	26.06 ± 8	09.07 ± 5	23.07 ± 4	27 ± 6	15.11 ± 3
«Tejas»	09.04 ± 4	9.07 ± 7	22.07 ± 7	31.07 ± 5	08.08 ± 4	17 ± 8	14.11 ± 3
«Winnie-The-Pooh»	11.04 ± 3	14.06 ± 7	29.06 ± 6	10.07 ± 5	09.08 ± 7	41 ± 4	15.11 ± 3
«Night Beacon»	10.04 ± 4	16.06 ± 4	09.07 ± 6	14.07 ± 4	04.08 ± 4	26 ± 6	19.11 ± 3
«Theresa Hall»	07.04 ± 3	18.06 ± 5	13.07 ± 6	19.07 ± 4	08.08 ± 5	26 ± 8	15.11 ± 3

Сроки начала цветения и его продолжительность также являются изменчивым фенологическим признаком, зависящим от индивидуальных биологических особенностей сорта, почвенно-климатических условий текущего и предшествующего годов, накопления определенной суммы температур, необходимой для зацветания. В связи с этим даты начала цветения различных сортов в разные годы могут сдвигаться в ту или другую сторону.

Начало цветения видовых лилейников приходилось на третью декаду мая. Изученные сортообразцы лилейников по времени зацветания группировались на зацветающие в конце июня (24.06–29.06) и зацветающие в первой декаде июля (4.07–13.07). Только сорт «Tejas» начинал цвести в третьей декаде июля.

Продолжительность цветения видообразцов лилейников и сортообразцов была не одинакова. Период цветения *H. citrina* Varoni в среднем составил 34 дня, у *H. fulva* – 23 дня, а у видообразца *H. lilio-asphodelus* цветение было непродолжительным – 19 дней.

У сортовых лилейников продолжительность данной фенофазы основной массы сортов раннего, раннесреднего и среднего срока цветения в среднем составила 22-35 дней. Самый короткий период цветения был у сорта «Tejas», более длительный – у сорта «Winnie-The-Pooh». Длительность цветения среднепоздних сортов «Night Beacon» и «Theresa Hall» продолжалась 26 дней. Общий период цветения сортовых лилейников в разные годы составил от 17-ти до 41 дня.

Результаты исследования показали, что *H. citrina*, *H. fulva*, *H. lilio-asphodelus* устойчивы в культуре, отличаются декоративностью цветения и могут быть рекомендованы для озеленения в условиях г. Саратова. Сортовые формы лилейника гибридного адаптировались и в течение ряда лет успешно произрастают, не потеряв своих сортовых особенностей. Использование изученных видо- и сортообразцов лилейника разных сроков цветения расширяют возможности их применения в ландшафтном дизайне и создания композиций

непрерывного цветения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. Киев: Наукова думка, 1984. 152 с.
2. Борисова И.В. Ритмы развития степных растений и зональных типов степной растительности Центрального Казахстана // Геоботаника. М.; Л., 1965. Сер. 3, вып. 17. С. 64–99.
3. Вяткин А.И. Красодневы в Сибири. Новосибирск: Дачный мир, 2003. 32 с.
4. Жизнь растений. Т.6. Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение, 1982. 543 с.
5. Зайцев Г.Н. Фенология травянистых многолетников. М.: Наука, 1978. 50 с.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1976. 27 с.
7. Полетико О.М., Мишенкова А.П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Л., 1967. 207 с.
8. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л.: Наука. 1987. 439 с.
9. Улановская И.В. О коллекции лилейника в Никитском ботаническом саду // Бюллетень Никитского ботанического сада. 2009. Вып. 99. С 21–23.
10. Хими́на Н.И. Лилейники. М.: Издательский дом МСП, 2002. 208 с.: ил.

УДК 633.88:581.9

Шатаханов Б.Д., Невзоров А.В., Занина М.А.

Балашовский институт (филиал) Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, г. Балашов, Россия.

ОЦЕНКА РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УРОЧИЩЕ «РАЗНОБРЫЧКА» РОМАНОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Урочище – народное название любого географического объекта или ориентира, о котором договорилось население. Урочище – любая часть местности, отличная от остальных участков окружающей местности. Например, это может быть заливной луг среди лесного массива (в нашем случае «Разнобрычка»), лесные озера (старицы) и пр., а также участок местности, являющийся естественной границей между чем-либо[1-4].

Урочище Разнобрычка – местообитание ценных лекарственных растений. Лесное озеро Разнобрычка (старица реки Хопёр) находится в окрестностях сел Подгорное (2 км) и Инясево (5 км) Романовского района Саратовской области. Оно проточно-руслонное, урвневый режим, которого колеблется в зависимости от уровня воды в реке. Окружено пойменной дубравой и высоковозрастными посадками сосны. Весной активно промывается паводковыми водами. Котловина вытянута в длину, без глубоководной зоны. Дно ровное, покрытое толстым слоем илстых отложений. Ил мелкодисперсный, чёрно-серый с болотным запахом. В центре озера глубина составляет 1,7-1,9 м. Небольшая глубина и мягкий грунт позволяет расселяться воздушно-водной растительности (камыш, рогоз, тростник), поэтому озеро постепенно зарастает, а его мелководные зоны заболачиваются. Морфометрические параметры озера – общая площадь 34 га. Озеро характеризуется высокой степенью зарастания. Почти вдоль всего берега тянется полоса гелофитной растительности, шириной от 10 до 20 м. У северо-западного берега сформирована зона сплавин из гелофитов (рогоз узколистный, тростник обыкновенный, камыш озёрный), на которых поселились гидро- и гигрофиты (сусак зонтичный, частуха подорожниковая, стрелолист обыкновенный, зюзник европейский, череда трёхраздельная, поручейник широколистный, кипрей болотный, осока черная, ива белая и др.). Мы изучили ресурсы у лекарственных растений. Так, средняя

урожайность корневищ у стрелолиста составила 641,2 г/м²; у частухи – 217 г/м². Произрастают виды практически по всей береговой линии озера, шириной 1 м. Общая площадь зарослей равна около 2,4 га. Соответственно со всей площади биологический запас корневищ равен у стрелолиста – 16030 кг, у частухи – 5425 кг (табл.). Высокая урожайность биомассы свидетельствует о целесообразности заготовки лекарственного растительного сырья на озере Разнобрычка в промышленных масштабах. Вторым важным практически ценным аспектом организации сбора биомассы является расчистка околоводного пространства.

Заросли кровохлебки лекарственной, горечавки лёгочной, лабазника вязолистного, мытника мохнатоколосого обнаружены нами на пойменном лугу, окруженным пойменной дубравой и озером Разнобрычка. Луг имеет площадь 15 га. Повсеместно на лугу произрастает кровохлебка и лабазник вязолистный. Их ресурсы со всей площади луга составляют 84600 кг и 2550 кг. Заросль горечавки имеет площадь 250 кв. м, её запасы с этой площади равны 128,7 кг. Мытник мохнатоколосый занимает окраину луга, примыкающую к дубраве, площадь его заросли равна 120 кв. м. Его биологический запас со всей площади равен 18,72 кг.

Местообитание щавелька кислого и фиалки собачьей вдоль тропинки между сосновыми насаждениями и береговой линией озера, ведущей на луг. Площадь заросли фиалки небольшая (25 кв. м), но с высокой плотностью стояния растений. Её биологические запасы со всей площади составили – 5,05 кг. Площадь заросли щавелька расширяется на поляну, примыкающую к соснам и, составляет 45 кв. м. Запасы щавелька составляют – 35,21 кг.

Местообитание чистотела – сосновые насаждения. Растения вида имели хороший габитус, насыщенный цвет, площадь заросли 200 кв. м, биологический запас с этой площади составил – 105,6 кг. В таблице 1 представлены ресурсы лекарственных растений.

Таблица 1 – Ресурсы лекарственных растений урочища «Разнобрычка»

Наименование растения	Биомасса, одного растения, г	Кол-во экз. на 1 м ²	Биологический запас, г/ м ²	Эксплуатационный запас, г/ м
щавелёк кислый	26,2±0,44	28±1,20	733,6±4,24	244,2
фиалка собачья	10,1±0,52	20±0,74	202,0±1,30	67,3
чистотел большой	33,0±1,73	16±0,20	528,0±3,24	176,0
горечавка лёгочная	42,9±0,75	12±0,44	514,8±4,55	138,2
лабазник вязолистный	34,0±0,54	3±1,52	102±2,28	34,0
кровохлебка лекарственная	56,4±2,50	10±1,22	564±3,97	188,0
мытник мохнатоколосый	15,6±0,32	10±0,44	156,0±1,10	52,0
череда трехраздельная	26,0±0,32	12±0,92	312,0±2,64	104,2
кубышка желтая	85,3±2,44	12±0,12	303,6±1,88	101,0
частуха подорожниковая	43,4±0,32	5±0,48	217,0±1,89	72,0
стрелолист обыкновенный	45,8±0,32	14±1,12	641,2±3,67	213,4

Ива белая образует сплошные заросли по периметру пруда. Площадь заросли ивы белой (древесная форма) составила 2 га, запас древесины – 35 м³/га. Расчетная воздушно-сухая масса коры составила со всей площади – 26,4 т. Кустарниковая форма: площадь – 1,5 га, запас ствольной древесины – 12,2 м³/га. Расчетная воздушно-сухая масса коры составила со всей площади – 11,8 т.

Таким образом, урочище Разнобрычка является резерватом для 12 видов лекарственных растений, из них 2 вида – редкие и охраняемые (горечавка легочная, мытник мохнатоколосый). Заготовку 3-х видов (кровохлёбка лекарственная, стрелолист обыкновенный, частуха подорожниковая) можно вести в промышленных масштабах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Занина, М.А. Местонахождение зарослей зверобоя продырявленного и их ресурсы в Романовском районе Саратовской области /М.А. Занина, Б.Д. Шатаханов, А.В. Невзоров //

Актуальные проблемы экологии и природопользования: Сб. науч. Тр. XVII Всерос. науч.-пр. конф. Москва, 23-24 ноября 2017 г. – Москва: РУДН. – С. 57-62.

2. Сергеева, И.В. Эколого-ботаническая характеристика и биоресурсы видов *Valeriana L.* Балашовского района Саратовской области / И.В. Сергеева, Е.Б. Смирнова, А.В. Невзоров [и др.] // Аграрный научный журнал, 2017. №6. –С. 36-40.

3. Шатаханов, Б.Д. Видовое разнообразие лекарственных растений урочища «Балка Хохлатская» Балашовского района Саратовской области /Б.Д. Шатаханов, М.А. Занина, А.Л. Пономарёва [и др.] // «Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития России»: Сб. ст. Межд. науч.-пр. конф. 2 марта 2018 г. Саратов. – Саратов : ООО Амирит, 2018. – С. 146-148.

4. Шатаханов, Б.Д. Ресурсы и состояние популяций некоторых видов лекарственных растений в западных районах Саратовской области / Б.Д. Шатаханов, А.В. Невзоров, Е.Б. Смирнова // Актуальные проблемы экологии и природопользования: Сб. науч. Тр. XVIII Всерос. науч.-пр. конф. Москва, 23-24 ноября 2017 г. – Москва: РУДН. – С. 133-137.

УДК 339.13.012

Шкодина О.Н.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

О НЕКОТОРЫХ ВИДАХ ДИКИХ РОДИЧЕЙ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ ФГУ «КАВКАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК ИМЕНИ Х.Г. ШАПОШНИКОВА»

Дикие родичи культурных растений – это и предки сельскохозяйственных культур, и другие виды разной степени близости к этим культурам, важный источник генов устойчивости к болезням, вредителям и таким стрессам, как засуха и экстремальные температуры. (Нухимовская, 2005)

Дикие родичи – ценный материал, который можно использовать для адаптации сельскохозяйственных культур к изменяющимся условиям окружающей среды и человеческим потребностям, однако угроза природным популяциям диких родичей неуклонно растет из-за их чрезмерной эксплуатации и исчезновения мест произрастания. (Смекалова, Чухина, 2005)

В 2017 году Саратовским ГАУ был реализован уникальный проект – учебно-исследовательская студенческая экспедиция «Дорогами Н.И. Вавилова по Северному Кавказу», посвященная 130-летию со дня рождения ученого. Часть маршрута экспедиции проходила по территории ООПТ ФГУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х.Г. Шапошникова». Программа экспедиции была многоплановой, одна из задач экспедиции была сбор коллекции диких родичей злаковых культурных растений. На территории заповедника были отмечены следующие злаковые растения: *Bromopsis variegata* - Кострец пёстрый, *Alopecurus L.* –Лисохвост, *Alopecurus glacialis* - Лисохвост приледниковый, *Alopecurus vaginatus* -Лисохвост влагалищный, *Festuca* – Овсяница, *Festuca caucasica* - Овсяница кавказская, *Phleum alpinum L.* - Тимофеевка альпийская, *Poa alpina L.* - Мятлик альпийский, *Alopecurus ponticus C. Koch* - Лисохвост понтийский, *Festuca sommieri* - Овсяница Сомье, *Poa L.* – Мятлик и др. (А. С. Зернов 2010)

Bromopsis variegata - Кострец пёстрый

Семейство *Poaceae* – Злаки

Многолетнее растение 40-60 см высотой, образует дерновины. Влагища голые, цельные или распадающиеся на параллельные волокна, не сетчатые. Листья обычно голые, реже сверху слабо волосистые, плоские, 4-5 мм шириной. Метелка около 5-7 см длиной,

прямостоячая, сильно сжатая, с короткими веточками. Колоски темно-фиолетово-полосатые, 5-7-цветковые. Нижняя цветковая чешуя с прямой остью, 5-10 мм. Колоски пушистые (var. pubescens) или голые (var. lejantha). Перекрестноопыляемое анемофильное растение. Цветение - май, плодоношение – июнь. На альпийских и субальпийских лугах. Место нахождения гора Гузерипль.

Alopecurus L. – Лисохвост

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый рыхлодерновинный многолетник 40-150 см высотой. Метелка узкоцилиндрическая, 30-80 мм длиной и 6-18 мм в диаметре, колоски 3,5-6 мм длиной. Цветение: май – август. На лугах и травяных склонах. Место нахождения гора Оштен.

Alopecurus glacialis - Лисохвост приледниковый

Семейство *Poaceae* – Злаки

Дерновины рыхлые, 30-60 см высотой с мочковатыми корнями, влагалище нижних листьев тонкие, светлобурые иногда слабо прижато-волосистые. Стебель длинный, тонкий, кверху слабо извилистый. Прикорневые листья до 2 мм шириной, вдоль сложенные или же плоские, длинные, линейные, извилистые; стеблевые листья линейно – ланцетные, вполне развитые, влагалища их часто сизоватые, прижатые, редко едва расширенные. Соцветие колосовидное, рыхлое, 2-4 см длиной, сероватое, иногда с фиолетовым оттенком. На лугах в альпийской области. Место нахождения гора Оштен.

Alopecurus vaginatus - Лисохвост влагалищный,

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый многолетник 25-40 см высоты, образующий дерновины. Листья узколинейные, верхний стеблевой лист или два листа с редуцированной листовой пластинкой и вздутым влагалищем. Соцветие плотное, волосистое, почти яйцевидное или яйцевидно-продолговатое. Колоски 4,5-6 мм длины, урновидно-эллиптические. Колосковые чешуи почти свободные, шелковисто-волосистые, суженные в удлинённые, слабо расходящиеся остроконечия. На каменистых местах от пригорья до альпийских лугов. Место нахождения гора Оштен.

Festuca – Овсяница

Семейство *Poaceae* – Злаки

Многолетнее травянистое растение с короткими ползучими корневищами и прямостоячими слабооблиственными стеблями высотой до 120 см. Листья плоские, по краям и сверху шероховатые, узколинейные, шириной 3—5 мм, у основания листовой пластинки имеются ушки. Метёлки 6—20 см длиной, более менее односторонняя, сжатая, лишь во время цветения немного раскидистая. Колоски зелёные или слабо фиолетовые, линейно-продолговатые, длиной до 15 мм, 3—10-цветковые. Нижние цветковые чешуи широколанцетные, голые, на верхушке острые, но без ости. Цветение июнь – август. В центральной части поймы рек. Место нахождения гора Оштен.

Festuca caucasica - Овсяница кавказская

Семейство *Poaceae* – Злаки

Дернистое растение. Листья плоские с выраженным коротким язычком; метелка рыхлая, вытянутая, 7-12 см длиной. Цветки эллиптические 7-10 мм. Колосковые чашуи острые, килеватые, кверху шероховатые. Цветет в первую половину лета. Субальпийские луга и морены. Место нахождения гора Оштен.

Phleum alpinum L. - Тимофеевка альпийская

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый плотнодерновинный многолетник 10-60 см высотой. Влагалище верхнего листа вздутое. Веточки метелки сросшиеся с главной осью, при сгибании соцветие сохраняет цилиндрическую форму. Метелка узкоэллиптическая, фиолетово подкрашенная. Цветение: июнь – август. На альпийских и субальпийских лугах. Место нахождения гора Оштен.

Poa alpina L. - Мятлик альпийский

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый рыхлодерновинный многолетник высотой до 60 см. листья линейные, плоские, 2-5 мм шириной. Влагалища верхних листьев не менее чем на ¼ длины замкнутые. Метелка сжатая, яйцевидно овальная, до 7 см длиной. Веточки метелки гладкие. Цветение: май – август. На каменистых склонах и скалах. Место нахождения гора Оштен.

Alopecurus ponticus C. Koch - Лисохвост понтийский

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый плотнодерновинный многолетник 30-50 см высотой. Побеги у основания с голыми влагалищами отмерших листьев. Метелка цилиндрическая, проникающая, 20-30 мм длиной и 5-7 мм в диаметре. Цветение: июнь – август. На альпийских и субальпийских каменистых склонах и осыпях. Место нахождения гора Фишт.

Festuca sommierii - Овсяница Сомье

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый дерновинный поликарпик. Высота – 6–20 см. Стебли голые. Листья нитевидные, свернутые. Метелка почти однобокая, поникающая, с 4–7 расставленными колосками и шероховатыми веточками. Колоски 4–6 цветковые длиной 6–8 мм, растопыренные, овально-ланцетные. Цветение май – июль. На каменистых склонах. Место нахождения юго – восточный округ Оштена.

Poa L. – Мятлик

Семейство *Poaceae* – Злаки

Травянистый рыхлодерновидный многолетник до 70 см высотой. Листья узколинейные, плоские, до 5 мм шириной. Метелка продолговатая, овальная, рыхлая. Цветение: май – июль. На травяных и щебнистых склонах, вдоль дорог. Место нахождения юго – восточный округ Оштена.

В результате проделанной работы были обнаружены виды, которые могут использоваться в селекционной работе для создания новых сортов. Гербарные виды создадут коллекцию на кафедре «Ботаника, химия и экология» и в Саратовском Государственном Университете а список растений будет отправлен в ВИР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Зернов, А.С. Растения Российского Западного Кавказа. Полевой атлас. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. – 449 с.
2. Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 766. Дикие родичи культурных растений России / сост. Т.Н. Смекалова, И.Г. Чухина. – С.Пб.: ООО «Копи-Р», 2005. – 54 с.
3. Нухимовская, Ю. Д. Дикорастущие родичи культурных растений в заповедниках России: Кадастр / Под ред. Ю.Д. Нухимовской. – М.-СПб., 2005. – 85 с.
4. Брежнев Д.Д., Коровина О.Н. 1981. Дикие сородичи культурных растений флоры СССР. Л.: Колос. 375 с.
5. Вавилов, Н. И. растительные ресурсы земного шара и овладение ими. Происхождение и география культурных растений. – Л. Наука. – 1987. – 283-288 с.

Шьюрова Н.А.¹, Сергеева И.В.¹, Камышова Г.Н.¹, Гусакова Н.Н.¹, Андриянова Ю.М.¹, Мохонько Ю.М.¹, Пономарева А.Л.¹, Шевченко Е.Н.¹, Гулина Е.В.¹, Герцун Н.В.², Касимова Н.В.², Акифьева Е.В.³

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²Комитет по образованию администрации муниципального образования «Город Саратов», Саратов, Россия.

³ГАУ ДПО «Саратовский открытый институт развития образования», Саратов, Россия.

МНОГОУРОВНЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ С УЧИТЕЛЯМИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ И СОЦИАЛИЗАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация. В работе приведен обзор ключевых направлений сотрудничества преподавателей агрономического факультета ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ с учителями образовательных организаций города Саратова и области. Представлена тематика совещаний, семинаров, конференций, конкурсов, круглых столов, организованных преподавателями совместно с Комитетом по образованию администрации муниципального образования «Город Саратов» и ГАУ ДПО «Саратовский областной институт развития образования» для учителей образовательных организаций города Саратова и области с целью осуществления непрерывного «Зеленого» экологического и социокультурного обучения и воспитания в образовательном пространстве Поволжского региона для устойчивого развития и усиления духовно-нравственного аспекта социального проектирования в рамках экологического образования.

Ключевые слова: «Зеленое» экологическое образование и воспитание, августовские совещания учителей, областные семинары, конференции, конкурсы для учителей естественнонаучного цикла.

Преподаватели ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ в течение ряда лет активно участвуют в осуществлении непрерывного «Зеленого» экологического и социокультурного обучения и воспитания в образовательном пространстве Поволжского региона для устойчивого развития. Существенный вклад в это направление деятельности вносят преподаватели агрономического факультета, в частности кафедры «Ботаника, химия и экология».

Реализация «Зеленого» экологического образования и воспитания в школах осуществляется педагогическими коллективами, поэтому именно со взаимодействия с учителями мы начинаем свою деятельность, направленную на организацию непрерывного экологического образования для устойчивого развития. В этом взаимодействии можно выделить несколько ключевых направлений:

1. Организация и проведение Августовских совещаний учителей биологии, географии и химии, которые осуществляются в тесном сотрудничестве с Комитетом по образованию администрации муниципального образования «Город Саратов» с 2006 по 2018 годы. На таких образовательных пространствах каждый год принимают участие более 300 учителей из всех школ, лицеев, гимназий г. Саратова. При проведении совещаний ежегодно преподаватели кафедры «Ботаника, химия и экология» выступают с инновационными разработками в области непрерывного экологического образования и воспитания, а также транслируют опыт зарубежных коллег. При проведении Августовских совещаний в 2018 году были организованы краткосрочные курсы по повышению квалификации учителей естественнонаучного цикла в рамках выполнения Международного проекта «*Erasmus+*».

2. Организация и проведение областных семинаров с учителями естественнонаучного цикла, работающими в различных районах Саратовской области, совместно с ГАУ ДПО «Саратовский областной институт развития образования». В течение четырех лет тематикой таких семинаров является «Проектно – исследовательская деятельность в дисциплинах естественнонаучного цикла для формирования экологических компетентностей и социализации школьников». За истекший период на этих семинарах присутствовало около 200 учителей школ Петровского, Озинского, Лысогорского, Дергачевского, Турковского, Татищевского, Екатериновского, Вольского, Марксовского, Краснокутского, Базарно-

Карабулакского, Хвалынского, Ершовского, Энгельского, Красноармейского, Новобурасского, Духовницкого, Балаковского, Пугачевского, Балашовского, Перелюбского районов Саратовской области. В результате обсуждения ряда докладов участники семинаров пришли к заключению, что создание единого образовательно – воспитательного пространства способствует реализации экологического образования и воспитания через экологическое содержание уроков (это позволяет реализовать принцип междисциплинарной интеграции), различные формы внеурочной воспитательной работы (классные часы, проектно – исследовательская деятельность, экологические праздники и фестивали, участие в экологических конкурсах, конференциях, олимпиадах). Для формирования направлений сотрудничества преподавателей агрономического факультета с конкретными школами нами в рамках областных семинаров проводятся мастер-классы (Инновационные подходы в организации внеаудиторной деятельности в системе «школа-вуз», Организация вебинаров по естественнонаучным дисциплинам, Благоустройство и озеленение территорий, Микрклональное размножение растений и другие).

3. В рамках выполнения Международного проекта «*Erasmus+*» совместно с ГАУ ДПО «СОИРО» нами в течение 2016-2018 гг. проведены для учителей области Региональные междисциплинарные научно-практические конференции «Экологическое, духовно – нравственное и социальное проектирование как форма воспитания детей в школе и детском саду» на базе МОУ «СОШ № 5» в г. Аткарске Саратовской области, в которых ежегодно принимали участие около 150 педагогов из всех районов области. При организации этих конференций были реализованы следующие площадки: «Педагоги дошкольных образовательных учреждений», «Педагоги начальных классов», «Педагоги дополнительного образования и учителя русского языка и литературы», «Учителя биологии, экологии, географии и истории», «Учителя математики, информатики», «Учителя технологии, музыки, физической культуры». На площадках было представлено ежегодно более 60 устных и более 90 стендовых докладов, в которых обсуждалось состояние, проблемы и перспективы различных видов проектирования с экологической составляющей, как формы воспитания обучающихся в образовательных учреждениях различного уровня. В ходе обсуждения докладов были выработаны следующие приоритетные направления развития региональной системы экологического образования:

- выявление и распространение эффективного педагогического опыта, обеспечение доступности и качества образовательных услуг в условиях введения и реализации Федеральных государственных образовательных стандартов,

- усиление духовно-нравственного аспекта социального проектирования в рамках экологического образования.

В процессе реализации указанных направлений, а также в рамках выполнения Международного проекта «*Erasmus+*» преподаватели кафедр «Ботаника, химия и экология» и «Математика и математическое моделирование» провели 26 октября 2018 года совместно с ГАУ ДПО «СОИРО» региональный экологический семинар «Сохранение духовного наследия и национальных традиций родного края через экологическое воспитание подрастающего поколения» на базе МОУ «СОШ № 3 г. Хвалынска».

Творческое участие в работе Семинара приняли учителя школ г. Саратова, г. Энгельса, г. Балаково, г. Маркса, Красноармейска, а также всех образовательных учреждений г. Хвалынска и муниципальных образований района (с. Акатная Маза, с. Горюши, п. Возрождение, с. Сосновая Маза, п. Алексеевка, с. Елшанка), всего 117 участников. На открытии в Актовом зале присутствующие с нескрываемым волнением смотрели музыкально-поэтическую композицию «Эта осень к нам пришла с тобой с картины». Там же учителя и обучающиеся МОУ «СОШ № 3 г. Хвалынска» провели виртуальную экскурсию «Край любви и вдохновения» по достопримечательностям г. Хвалынска. Духовно-нравственная составляющая экологического воспитания была продолжена при проведении литературно – музыкального альманаха «От красного коня Петрова-Водкина до реальностей XXI века» и поэтического салона «В гостях у поэтов родного края». Педагоги начальной

школы представили интереснейший телемост «Экологические традиции в обрядах и обычаях народов Хвалынского района», где они продемонстрировали танцы и песни мордовского, русского, казахского, украинского, белорусского, армянского, татарского и других народов, проживающих в большой дружбе в Поволжье. Эколога – географическая составляющая процесса обучения и воспитания была ярко продемонстрирована при проведении «Устного краеведческого журнала «Природные и исторические факторы в геральдике Саратовского края», географической викторине для обучающихся «Люби и знай родной свой край», а также видеоэкскурсии «В лесу родилась елочка». Особенности и традиции Хвалынского района – выращивать самые вкусные в Саратовской области яблоки были продемонстрированы на презентации «Праздник Яблока». Многоплановую деятельность экологической площадки с. Елшанка представили учителя вместе с обучающимися. Они провели мастер-класс «Быт с. Елшанка в прошлом столетии», показали работу экологического кружка, акцентировали внимание на Музейной педагогике как составляющей духовно – нравственного и патриотического воспитания школьников. В холле МОУ «СОШ № 3 г. Хвалынска» была развернута выставка экологических изделий учителей и школьников «Отходы в доходы». Несомненно, что педагогические коллективы Хвалынского района в процессе проведения систематической работы по сохранению духовного наследия и национальных традиций родного края через экологическое воспитание подрастающего поколения достигли высоких результатов. В рамках семинара составлена Дорожная карта развития сотрудничества кафедр «Ботаника, химия и экология» и «Математика и математическое моделирование» с педагогическими коллективами района, в результате которого на базе системных знаний об экологических проблемах современности и возможности устойчивого развития будут сформулированы пути дальнейшего становления экологической ответственности как основной черты личности обучающихся, сформирована потребность проявлять активность в решении экологических проблем, а также познавательные и творческие умения экологического характера.

Большая и многоплановая деятельность преподавателей агрономического факультета Саратовского ГАУ, выражающаяся в организации и практической помощи учителям в проведении экспериментальных исследований обучающихся 1 – 11 классов школ города Саратова и области, способствует формированию экологической компетентности обучающихся и повышению их экологической культуры [1, 2, 3, 4]. Результаты своей проектной деятельности экологической направленности обучающиеся представляют на конференциях и конкурсах, различного уровня.

Преподаватели агрономического факультета ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ являются организаторами, экспертами и членами жюри многих конкурсов и конференций [1, 2, 3, 4].

Конкурс «Будущее в ваших руках», который проводится совместно с Министерством образования Саратовской области 14-й год подряд среди обучающихся 9 – 11 классов образовательных организаций по предметам вступительных испытаний ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ: математике, русскому языку, физике, химии, биологии и географии. Преподаватели агрономического факультета составляли вопросы для проведения конкурсов и являлись членами Жюри. Ежегодно в этом конкурсе принимают участие более 150 обучающихся города Саратова и области. Традиционно в течение семи лет в декабре на базе МБОУ «Музыкально-эстетический лицей имени А.Г. Шнитке» Энгельсского муниципального района Саратовской области проводится Муниципальный конкурс проектов «Хочу все знать!» для учащихся начальной и основной школы, в котором преподаватели агрономического факультета ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ входят в состав жюри.

Ежегодно в период зимних каникул учащиеся на кафедре «Ботаника, химия и экология» ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ совместно с учителями МОУ «СОШ № 55» Ленинского района города Саратова проводится очный тур Региональной очно-заочной конференции «Земля и люди» для школьников 6 – 11 классов, в котором принимают участие обучающиеся многих школ города Саратова. На конференции работают три секции – «Живи, Земля», «Жизнь на заре жизни» и «Современная биология в Саратове».

В течение трех лет ежегодно в марте в МАОУ «Лицей гуманитарных наук» г. Саратова совместно с кафедрой «Ботаника, химия и экология» агрономического факультета ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ проводится Международный интеллект-фестиваль школьников «Экологическая безопасность современной России: глобальные вызовы и региональные угрозы». В рамках фестиваля учащиеся школ Саратовской области и представители иностранных государств защищают свои проекты в 11 секциях.

На базе государственного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр экологии, краеведения и туризма» совместно с кафедрой «Ботаника, химия и экология» Саратовского ГАУ в течение 5 лет проводится областная научно – практическая экологическая конференция обучающихся школ Саратова и области. Заседания конференции проходят по 7 секциям. На секциях участники защищают свои научно – исследовательские проекты и участвуют в дискуссии. В результате юные экологи Саратовской области получают ценный опыт проведения и обсуждения научно – исследовательских работ, а также рекомендации по дальнейшим направлениям исследований. В течение 6 лет в апреле каждого года на базе МОУ «СОШ № 77» г. Саратова совместно с преподавателями агрономического факультета ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ проводится муниципальная научно – практическая конференция школьников 5 – 11 классов школ г. Саратов «Первые ступени», на которой традиционно представляется более 150 докладов, наиболее интересные доклады экологической направленности – на секциях «Мир, окружающий нас», «Человек – часть природы», «Родной край».

Таким образом, в рамках выполнения Международного проекта «Erasmus+» нами разработана и успешно реализуется многоуровневая деятельность с учителями естественнонаучного цикла для формирования экологической компетентности и социализации обучающихся. В результате совместной деятельности достигается основная цель «Зеленого» образования – свободная творческая личность обучающегося, осознающая ответственность по отношению к среде своего обитания, обладающая знаниями экологических законов и экологической культурой, соблюдающая нравственные и правовые принципы природопользования, ведущая активную природоохранную деятельность, социально ориентированная личность с развитым экологическим сознанием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеева, И.В. Непрерывное «зеленое» экологическое обучение в образовательном пространстве Поволжского региона / И.В. Сергеева, Ю.М. Андриянова, Ю.М. Мохонько, Н.Н. Гусакова // ELPIT-2017: сб. тр. VI Межд. эколог. конгресса. Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2017. С. 10-15.

2. Сергеева, И.В. Социокультурное воспитание школьников в образовательном пространстве Поволжского региона через интеллектуальные игры по естественным наукам / И.В. Сергеева [и др.] // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития России: сб. статей Межд. науч.-практ. конф. Саратов, 2016. С. 117-119.

3. Сергеева, И.В. Творческое участие преподавателей кафедры «Ботаника, химия и экология» в международном проекте *ERASMUS+* «Обучение в течение жизни для устойчивого развития» / И.В. Сергеева, Ю.М. Андриянова, Н.Н. Гусакова, Ю.М. Мохонько, А.Л. Пономарева, Е.Н. Шевченко, Е.В. Гулина // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития России: сб. статей Межд. науч.-практ. конф. Саратов: ООО «Амирит», 2018. С. 115-118.

4. Сергеева, И.В. Формирование экологической компетентности личности в процессе непрерывного экологического образования школьников и студентов / И.В. Сергеева, Н.В. Герцун, Л.В. Лебедь, Е.В. Яковлева, Н.Н. Гусакова // Совершенствование экологообразовательной деятельности в Саратовской области: сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. Саратов, 2016. С. 63-65.

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ И РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ»

УДК 528.91:004:332

Аркадьева А.А., Иванникова Л.Ю., Тарбаев В.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

Аннотация. Применение цифровых технологий является наиболее перспективным направлением повышения эффективности управления агропромышленным комплексом, позволяющее решать многочисленные задачи, по обеспечению и поддержке выбора и принятия управленческих и иных решений, планирования и прогнозирования использования земельных ресурсов, проведения мониторинга земель и обеспечить отрасли актуальным картографическим материалом.

Ключевые слова. Геоинформационная система, мониторинг земель, земли сельскохозяйственного назначения, ЕФИС ЗСН.

Активно развиваясь, аграрное производство России вводит в оборот когда-то заброшенные земли, все интенсивнее использует уже распаханые, чтобы гектары были экономически эффективными.

Государственный мониторинг земель осуществляется в целях предотвращения выбытия земель сельскохозяйственного назначения из сельскохозяйственного оборота; сохранения и вовлечения их в сельскохозяйственное производство; разработки программ сохранения и восстановления плодородия почв; обеспечения государственных органов, включая органы исполнительной власти, осуществляющие государственный земельный надзор, юридических и физических лиц, а также сельскохозяйственных товаропроизводителей всех форм собственности достоверной информацией о состоянии и плодородии сельскохозяйственных земель и их фактическом использовании.

От состояния земель зависит количество, и особенно, качество сельскохозяйственной продукции.

В последнее время интерес к сельскому хозяйству и к землям сельскохозяйственного назначения, в основном, коммерческий и этот интерес преобладает над законами охраны природы и, в частности, над сохранением и воспроизводством плодородия почв.

Поэтому задачей всего агропромышленного комплекса России является сохранение плодородия почв, задача не новая, но весьма актуальная.

Посмотреть открытую информацию о состоянии земель сельскохозяйственного назначения можно в Федеральной государственной информационной системе «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» Минсельхоза России (ФГИС ФП АЗСН).

Современная организация АПК РФ в целом и Саратовской области в частности, как основной отрасли народного хозяйства немыслима без геоинформационной системы агропромышленного комплекса на основе данных дистанционного зондирования Земли, как эффективного инструмента управления земельными ресурсами.

Такой геоинформационной системой в 2018 году и на перспективу стала единая федеральная информационная система земель сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) (рис. 1).

Как видно из рисунка, Саратовская область выполнила свои обязательства по обработке и внесению данных в ЕФИС ЗСН.

Существенное отличие российской системы заключается в том, что российская векторная база данных может накапливать информацию по каждому конкретному полю, причем к ней можно прикреплять различные дополнительные данные. Обеспечение оперативной, минимум 5 раз в год, спутниковой съемки территории сельхозугодий Российской Федерации является главным условием максимально эффективной работы

отечественной системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.



Рисунок – 1. Карта покрытия территории РФ векторными данными субъектами РФ для ЕФИС ЗСН

Рынок информационно-компьютерных технологий в сельском хозяйстве РФ на данный момент составляет порядка 360 млрд. рублей. К 2026 году он должен вырасти как минимум в пять раз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закшевский, В.Г. Повышать эффективность использования земельного фонда в сельском хозяйстве / В.Г. Закшевский, А.О. Чередникова // АПК: экономика, управление. – 2012. – № 8. – С. 65-72.
2. Польшакова, Н. В. Навигационные системы для сельскохозяйственной техники // Молодой ученый. 2014. № 4. с. 432–434.
3. Рекомендации по повышению эффективности использования земельных ресурсов муниципальных районов Саратовской области в разрезе пахотных земель / сост. Воротников И.Л., Бутырин В.В., Нарушев В.Б., Тарбаев В.А., Корчагина О.А., Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б. – Саратов: Издательство Саратовского ГАУ, 2015 – 30 с.
4. Тарбаев, В.А. Мониторинг состояния и использования земель Саратовской области в разрезе концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года / В.А. Тарбаев, А.В. Долгирев. Вавиловские чтения – 2016. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – 2016. – С. 398-399.

Верина Л.К., Юдина Н.П.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРИМЕНЕНИЕ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА

Риск является неотъемлемой частью практической деятельности различных предприятий. Особенно актуально это для бизнеса, так как в этой сфере риски могут проявляться в любой момент в самых разнообразных формах. Именно поэтому существует риск-ориентированный подход, который позволяет максимально эффективно действовать в условиях повышенного риска [1].

В целях применения риск-ориентированного подхода, Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии при осуществлении государственного земельного надзора, используемые юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями земельные участки подлежат отнесению к одной из категорий риска. Классификация объектов надзора производится соответствии с Правилами отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации 17 августа 2016 г.

В соответствие с данным нормативно-правовым актом, перед системой управления рисками ставятся следующие задачи:

1. Концентрация усилий органов государственной власти и органов местного самоуправления на направлениях деятельности и объектах государственного и муниципального контроля (надзора), характеризующихся повышенными рисками.

2. Минимизация вмешательства в деятельность организаций, характеризующихся низким уровнем риска и устойчивым добросовестным поведением.

3. Оптимальное использование материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов органов государственной власти и органов местного самоуправления при проведении контроля (надзора) [2].

Правилами устанавливаются критерии отнесения объектов государственного надзора, осуществляемого управлением Росреестра, к определённой категории риска, а так же периодичность проведения плановых проверок в зависимости от присвоенной категории риска. Вводятся три категории риска: средняя, умеренная и низкая.

В отношении земельных участков, отнесённых к средней категории риска, устанавливается периодичность проведения плановых проверок не чаще чем один раз в три года.

Периодичность проведения плановых проверок для земельных участков, отнесённых к категории умеренного риска, – не чаще чем один раз в пять лет, срок проведения плановых проверок – не более 17 рабочих дней.

В отношении земельных участков, отнесённых к категории низкого риска, плановые проверки не проводятся.

Постановление Правительства от 7 августа 2017 года №943 [3] устанавливает точный перечень субъектов государственного земельного надзора, в отношении которых будет реализован риск-ориентированный подход. Предполагается, что такая организация контрольно-надзорной деятельности в данной сфере позволит повысить ее эффективность, при оптимальном использовании материальных, финансовых и кадровых ресурсов органов федерального государственного контроля, снизить административное давление на предприятия и организации малого и среднего бизнеса при проведении проверок

[4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. №806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации».

3. Постановление Правительства РФ от 07.08.2017 № 943 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части совершенствования государственного земельного надзора».

4. Юдина Н.П. Правовые аспекты осуществления муниципального земельного контроля на территории МО «Город Саратов»//В сборнике: Специалисты АПК нового поколения (экономические науки) сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2017. - С. 751-755.

УДК 504.3.054

Гагина И.С., Козлов О.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЁТА ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА - МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА «СИЛА СИБИРИ» ПАО «ГАЗПРОМ»

Аннотация: Статья посвящена анализу особенностей кадастрового учёта земельных участков, отведенных под строительство магистрального газопровода.

Ключевые слова: землеустройство, кадастр, межевой план, многоконтурный земельный участок, схема расположения на кадастровом планет территории, проект планировки и проект межевания территории.

Формирование отвода земель для строительства газопровода, сложная трудоемкая задача, включающая в себя широкий спектр работ. Газопровод является линейным объектом и постановка на кадастровый учет такого объекта имеет ряд особенностей. Из-за значительной протяженности объект проходит по разным категориям земель и затрагивает интересы правообладателей.

Федеральным законодательством определено, что особенности осуществления кадастрового учета отдельных типов сооружений (линейных и тому подобных) и земельных участков, на которых расположены такие сооружения, учета частей этих земельных участков (далее - особенности кадастрового учета) могут быть установлены органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений [1,3,4,5].

Письмом Минэкономразвития от 22 декабря 2009 года № 22409-ИМ / Д23 «Особенности подготовки документов, необходимых для осуществления государственного кадастрового учета многоконтурных земельных участков, осуществления такого учета и предоставления сведений государственного кадастра недвижимости о многоконтурных земельных участках» введено понятие многоконтурных земельных участков, позволяющих производить постановку на государственный кадастровый учет земельных участков под линейными объектами (газопроводами).

Под многоконтурными понимаются земельные участки, являющиеся частью земной поверхности, границы которой определены в соответствии с действующим законодательством и представляют собой несколько замкнутых контуров.

Каждый контур границы многоконтурного земельного участка отделяется от других контуров его границы иными земельными участками или землями (то есть контуры границы многоконтурного земельного участка не имеют общих характерных точек границ).

Образование многоконтурных земельных участков осуществляется по общим правилам образования земельных участков, установленным Главой I Земельного кодекса Российской Федерации, с учетом особенностей [1].

В отношении многоконтурных земельных участков применимы следующие способы образования земельных участков:

- образование из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности

- образование из земельных участков в результате раздела, выдела и перераспределения.

В отношении многоконтурного земельного участка оформляется один межевой план в границе муниципального образования или населенного пункта, независимо от количества кадастровых кварталов, в границах которых расположен такой многоконтурный земельный участок. Если кадастровый кварталов несколько, то указывается нулевой квартал, например, многоконтурный земельный участок, состоящий из 30 контуров, расположен в Нерюнгринском районе республики Саха (Якутия) в кварталах 14:19:206001 и 14:19:206002, тогда мы обозначаем его как 14:19:000000:ЗУ1.

Каждый контур образуемого (или измененного) многоконтурного земельного участка должен быть обеспечен доступом от земель или земельных участков общего пользования. Такой доступ может быть обеспечен посредством:

- установления зоны с особыми условиями использования территории (например, охранной зоны), если установление такой зоны предусмотрено в соответствии с действующим законодательством применительно к соответствующему земельному участку или объекту недвижимости, расположенному на таком земельном участке;

- обеспечения доступа от земель или земельных участков общего пользования (в том числе посредством установления сервитута) к каждому контуру границы многоконтурного земельного участка.

Основанием для постановки на кадастровый учет в данном случае служит утвержденный в установленном порядке проект планировки и проект межевания территории, в котором отражен наш объект с указанием основных характеристик объекта: вид разрешенного использования, категория земельного участка, адрес земельного участка, площадь и метод образования (из государственной и (или) муниципальной собственности или путем раздела земельного участка с сохранением исходного).

В соответствии со статьей 42, 43 Градостроительного кодекса Российской Федерации разрабатывается и утверждается проект планировки территории и проект межевания территории, на основании которого осуществляется кадастровый учет с последующей регистрацией права земельного участка. В дальнейшем заключается долгосрочный договор аренды, который обязательно должен пройти государственную регистрацию в управлении Росреестра.

Подготовка проектов планировки территории осуществляется для выделения элементов планировочной структуры, установления границ территорий общего пользования, границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства, определения характеристик и очередности планируемого развития территории.

Подготовка проекта межевания территории осуществляется применительно к территории, расположенной в границах одного или нескольких смежных элементов планировочной структуры, границах определенной правилами землепользования и застройки территориальной зоны и (или) границах установленной схемой территориального планирования муниципального района, генеральным планом поселения, городского округа функциональной зоны.

Площадью земельного участка является площадь геометрической фигуры, образованной проекцией границ земельного участка на горизонтальную плоскость. Площадью

многоконтурного земельного участка является сумма площадей всех геометрических фигур, образованных проекцией контуров его границы на горизонтальную плоскость (площади контуров границы). Соответственно проверка соблюдения требований, установленных в статье 11.9. Земельного кодекса к предельным минимальным или максимальным размерам земельных участков, осуществляется в отношении указанной суммы площадей.

Если же линейный объект (магистральный газопровод) затрагивает интересы правообладателей, то сначала изготавливается схема расположения земельного участка, производится расчет убытков и готовится обращение к правообладателю с просьбой использования его земельного участка для строительства газопровода. В этом случае либо делается раздел земельного участка с последующей продажей части земельного участка, либо с целью заключения договора аренды между правообладателем и собственником газопровода, либо устанавливается сервитут [6,7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 28 сен. 2001 г.: по состоянию на 01 ноября 2017 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

2. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации № 341-ФЗ [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 03августа 2018 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

3. Российская Федерация. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

4. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 13.07.2015 г. по состоянию на 01 января 2018 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

5. Российская Федерация. Законы. О кадастровой деятельности [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос.Думой 04 июля 2007 г. по состоянию на 01 января 2017 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

6. Гагина, И.С. Системный подход к анализу землеустроительной и кадастровой деятельности в РФ / Вавиловские чтения – 2016: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2016. – 411с, - с.375-378, ISBN: 978-5-7011-0784-5

7. Гагина, И.С. Порядок формирования и учёта охранной зоны газопровода [Текст] /И.С. Гагина, Д.Г. Акимова // Управление объектами недвижимости и развитием территории: сборник статей Международной научно-практической конференции, 2017 (Саратов: Издательство: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова - С. 96-100., ISBN: 978-5-906689-68-9

УДК 69.051

Гагина И.С., Козлов О.А.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ТРАССЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА «СИЛА СИБИРИ» ПАО «ГАЗПРОМ»

Аннотация: Статья посвящена анализу технологии проектирования трассы с целью строительства магистрального газопровода «Сила Сибири» ПАО «Газпром».

Ключевые слова: проектирование, строительство, трасса газопровода, магистральный газопровод.

Всем известно народнохозяйственное значение газовой отрасли в Российской Федерации, экспорт природного газа является основным источником формирования государственного бюджета. В настоящее время ПАО «Газпром» реализуется проект строительства Магистрального газопровода «Сила Сибири», который будет транспортировать газ новых центров газодобычи на востоке страны — Якутского и Иркутского — российским потребителям и на экспорт в Китай.

Объектом проектирования является Магистральный газопровод «Сила Сибири» на участке, предназначенный для транспорта газа с Чаяндинского НГКМ и газоснабжения регионов Дальневосточного федерального округа Российской Федерации, с учетом экспорта на рынки Китая и других стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Проект «Сила Сибири» предполагает строительство газотранспортной магистрали длиной порядка 4 тыс. км. Он будет использоваться для вывода природного газа, сразу из двух центров добычи — Иркутского и Якутского, в сторону Хабаровска. Ожидается, что газопровод станет мощным стимулом хозяйственного развития не только Дальнего Востока, но также и азиатской части РФ в целом. Это будет возможно не только благодаря росту прямой выручки и появлению рабочих мест на газодобывающих и транспортных предприятиях, но также и в силу повышения уровня газификации населенных пунктов и, как следствие, открывающихся возможностей для запуска новых производств.

Основными проектными решениями предусмотрено генеральное направление трассы газопровода «Сила Сибири» в коридоре с нефтепроводом «Восточная Сибирь – Тихий океан». Данный вариант прохождения трассы был одобрен администрациями субъектов Федерации при рассмотрении Декларации о намерениях строительства магистрального газопровода.

Предусматривается строительство магистрального газопровода, диаметром 1420 мм с объектами линейной инфраструктуры, включая компрессорные станции, крановые узлы, узлы приема и запуска очистных устройств и др. общей протяженностью 3200 км.

Выбор трассы проектируемого магистрального газопровода выполнен из условия обеспечения минимальных затрат при строительстве объекта и безопасной эксплуатации в соответствии:

- с существующим положением границ особо охраняемых природных территорий, особо ценных земель сельскохозяйственного назначения, санитарно-охранными зонами промышленных предприятий, охранными зонами действующих сооружений и коммуникаций, расположенных в непосредственной близости от магистрального газопровода;

- с причинением минимального ущерба растительному миру, земельным и лесным угодьям, в том числе связанного с изъятием земель для строительства и эксплуатации магистрального газопровода.

Трасса проектируемого магистрального газопровода проходит по территории Республики Саха (Якутия) и Амурской области. На территории республики Саха (Якутия) трасса газопровода пересекает Ленский, Олекминский, Алданский, Нерюнгринский районы.

Основой для размещения новых магистральных газопроводов является Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учетом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР. Целью размещения новых объектов является развитие системы магистрального газопроводного транспорта Российской Федерации для обеспечения потребностей в газоснабжении на внутреннем рынке и экспортных поставок в Китай на основе применения современных передовых отраслевых технологий, обеспечивающих высокий уровень надежности, промышленной и экологической безопасности, а так же оптимальный уровень затрат для транспортировки природного газа для потребителей услуг. Магистральный газопровод «Сила Сибири» включен в схему территориального планирования Российской Федерации в области федерального транспорта (в части

трубопроводного транспорта), утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 06 мая 2015 г. № 816-р. Проектируемый магистральный газопровод «Сила Сибири» диаметром 1420 мм обеспечит транспортировку природного газа по территории Республики Саха (Якутия) и Амурской области в Китайскую Народную Республику.

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений» проектируемый объект идентифицируется по следующим признакам:

- назначение – транспортировка природного газа;
- принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности, которых влияют на их безопасность – магистральный газопровод;
- принадлежность к опасным производственным объектам согласно ст. 48.1 Градостроительного кодекса РФ - объект проектирования является особо опасным объектом.
- пожарная и взрывопожарная опасность – пожароопасный объект;
- наличие помещений с постоянным пребыванием людей – отсутствуют;
- уровень ответственности – I уровень (повышенный). Согласно СП 36.13330.2012 (пункт 6.2.2) класс проектируемого магистрального газопровода «Сила Сибири» диаметром 1420 мм - III.

Трасса газопровода проходит в экстремальных природно-климатических условиях, преодолевает заболоченные, горные и сейсмоактивные территории, участки с вечномерзлыми и скальными грунтами. Абсолютные минимальные температуры воздуха на территории прохождения газопровода «сила Сибири» составляют от минус 62 градуса в Республике Саха (Якутия) до минус 41 градуса на территории Амурской области.

Строительство осуществляется подрядным способом, силами строительной организации, определенной на конкурсной основе. Подрядная строительная организация самостоятельно в период строительства проектируемых объектов осуществляет хозяйственную деятельность в полном объеме. Газопровод будет построен практически полностью из труб отечественного производства с применением современных, высоконадежных, энергоэффективных технологий и оборудованием. В частности используются стальные трубы российского производства, имеющие внутреннее гладкостное покрытие. Эта технология снижает затраты энергии на транспортировку газа за счет уменьшения шероховатости трубы и, соответственно трения. Внешняя изоляция труб выполнена из инновационных отечественных нанокompозиционных материалов и обеспечивает высокую коррозионную стойкость газопровода.

Прокладка газопровода осуществляется подземно. Газопровод укладывается преимущественно параллельно рельефу местности. Заглубление трубы предусматривается до верха трубы не менее 1,0 м. Ширина траншей по дну и крутизна откосов принимается в соответствии со СНиП III-42-80*, СП 45.13330.2012 и СНиП 12-04-2002. Ширина траншеи по дну определена в зависимости от назначения и диаметра трубопровода, характеристик грунтов, наличия балластировки, теплоизоляции и других условий прокладки. Повороты трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях осуществляются за счет упругого изгиба труб, отводов холодного гнутья и заводских отводов, изготовленных способом индукционного нагрева. В грунтах, сложенных многолетнемерзлыми и скальными породами, предполагается выполнять предварительное рыхление в зависимости от типа грунтов буровзрывным или механизированным способом с помощью бульдозера-рыхлителя мощн. 330 л.с. При прокладке газопровода в скальных, гравийно-галечниковых, щебенистых грунтах и на участках многолетнемерзлых пород, а также при строительстве в зимнее время защита изоляционного покрытия газопровода обеспечивается устройством подушки и обсыпки вокруг трубы из привозного минерального грунта. Для этих же целей предусматривается футеровка газопровода полимерными профилями на участках, где укладка трубопровода выполняется методом протаскивания. На участках трассы с продольными уклонами до 15° разработка траншей выполняется одноковшовыми экскаваторами в обычном режиме. При работе на продольных уклонах 15° осуществляют

анкеровку экскаваторов. При больших уклонах местности разработку траншеи выполняют послойной разработкой разрыхленного грунта бульдозером на ширину отвала и на всю длину спуска. Для безопасной работы строительной колонны при поперечных уклонах местности более 8° устраиваются полки минимально допустимой ширины, из условия строительства. В скальных грунтах работы ведутся с предварительным рыхлением мелкими шпуровыми зарядами или механическим способом. Срезанный бульдозером грунт укладывается в полунасыпь и используется для прохода строительной техники, траншея для трубопровода устраивается в коренном грунте. При поперечных уклонах более 18° устойчивость насыпи не обеспечивается, поэтому срезанный при разработке полки грунт вывозят автосамосвалами на площадки для складирования грунта, предусматривая раздельное складирование мягкого и разрыхленного скального грунта. Для сокращения ширины полки, и соответственно - объемов земляных работ, целесообразна также вывозка за пределы полки грунта из траншеи с последующим его возвратом для засыпки уложенного трубопровода. В нормальных равнинных условиях (с продольным уклоном рельефа местности до 15°) сварочные работы производятся на бровке траншеи, а укладочные работы выполняются преимущественно традиционным способом - трубоукладочной колонной методом непрерывной укладки. На участках с продольным уклоном рельефа местности более 15° и менее 20°, монтаж трубопровода в нитку производится сваркой однотрубных секций в траншее, с устройством прямков. Метод укладки трубопровода на уклонах протаскиванием «сверху-вниз со стыковкой на склоне отдельных опускаемых секций может быть рекомендован для крутизны уклонов от 15° до 20° но не более. Для предотвращения всплытия трубопровода и закрепления его в проектном положении применяются балластирующие устройства.

На строительстве первой очереди «Силы Сибири» будет задействовано около 11 700 специалистов, эксплуатировать газопровод будут еще порядка 3000 человек. Свое название ГТС получила по итогам проведенного конкурса.

«Газпром» традиционно бережно относится к природе в местах реализации своих проектов. Для минимизации воздействия на окружающую среду маршрут «Силы Сибири» проложен преимущественно по участкам редколесья и старых гарей — лесным территориям с деревьями, погибшими от пожара. Также при строительстве используются быстро развёртываемые самоходные мостовые переходы. В числе их преимуществ — устройство перехода через реку, ручей, овраг без промежуточной опоры, что имеет важное значение для сохранения экосистемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 28 сен. 2001 г.: по состоянию на 01 ноября 2017 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.
2. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации № 341-ФЗ [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 03августа 2018 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.
3. Российская Федерация. Законы. О газоснабжении [Электронный ресурс]: [федер. закон: принят Гос. Думой 31.03.1999 г. по состоянию на 26июля 2018 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.
4. Российская Федерация. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.
5. Российская Федерация. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018)- Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.
7. Российская Федерация. Законы. О кадастровой деятельности [Электронный ресурс]:

[федер. закон: принят Гос. Думой 04 июля 2007 г. по состоянию на 01 ноября 2018 г.] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

8. Постановление Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 27.02.2003 г. № 27 «Об инструкции о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации»;

9. Постановление Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 29.10.2002 г. № 150 «Об утверждении инструкции о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации»; - СНиП 11-04-2003 «Инструкция о порядке разработки, согласования, экспертизы и утверждения градостроительной документации»;

10.- СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.

11. Гагина, И.С. Анализ изменений законодательства при формировании и учёте зон с особыми условиями использования территории [Текст] /И.С. Гагина, В.Д. Скрипниченко // Экологические, правовые и экономические аспекты рационального использования земельных ресурсов: сборник статей II Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России, 2017 (Саратов: Издательство: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова - С. 67-70., ISBN: 978-5-906689-52-8

12. Гагина, И.С. Порядок формирования и учёта охранной зоны газопровода [Текст] /И.С. Гагина, Д.Г. Акимова // Управление объектами недвижимости и развитием территории: сборник статей Международной научно-практической конференции, 2017 (Саратов: Издательство: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова - С. 96-100., ISBN: 978-5-906689-68-9.

УДК 631.1.

Ганькин А.В.¹, Демин А.П.¹, Хончева Л.М.², Чернышкин В.В.³

¹ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

²ГАПОУ СО «СКСМГС», г. Саратов, Россия.

³Департамент лесного хозяйства по Приволжскому федеральному округу, г. Саратов, Россия.

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РЕАЛЬНОГО ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

Один из крупных вопросов не только ландшафтной, но и любой организации территории, это установление рациональной структуры угодий. И прежде всего, стоит вопрос - какой должна быть доля пашни в структуре угодий для реального достижения экологического равновесия. Для этого необходимо функцию агроэкосистемы приблизить к функциям естественных экосистем, в мобилизации того опыта, который накоплен природой: это и в соотношении угодий и в выборе агротехнологий, и в селекционной работе и т.д.

Возьмем за пример территорию Саратовской области, на которой располагаются ландшафты четырех природных сельскохозяйственных зон: лесостепь, черноземную степь, сухую степь и полупустынную степь, которые характеризуются различными почвенно-климатическими условиями, растительностью, рельефом и степенью проявления ветровой и водной эрозии.

Для достижения экологического равновесия необходимо на всех типах агроландшафтов применять такую организацию территории, которая бы определяла экологическую надежность культурного агроландшафта, локализовала эрозионные процессы и ограждала бы от них. Такая организация территории достигается созданием соответствующих агроценозов

в однотипных экологических условиях за счет зональной, микрозональной дифференциации и агроландшафтной типизации территории.

На первом уровне организации территории – зональное районирование, когда организация землепользования учитывает особенности природных зон, включая эрозионное районирование.

Второй уровень – учет условий природно-экологических микрзон, и типичных речных бассейнов в микрizonaх и районах.

Третий более конкретный уровень дифференциации позволяет формировать почвозащитные системы по типам агроландшафтов, основываясь на особенности рельефа, почвенного покрова и экологических условий.

Поэтому современная организация территории состоит: из результативности сложных взаимодействий рельефа, почвы, климата, растений с одной стороны, агропроизводственной деятельности человека во времени и на определенной территории с другой, и природного ландшафта с третьей.

Лучшее соотношение угодий в агроландшафте такое, которое имитировало бы природные экосистемы. А это значит, что в ландшафте не должно быть дестабилизирующих угодий, к которым в частности относится и обрабатываемая пашня. Ведь в природных экосистемах нет пашни. Попытки сконструировать ландшафт, с наличием пашни и одновременным решением экологического равновесия в нём-проблематично, так как оно не согласуется с природно-экологическими законами и законами генетического разнообразия.

Науке пока не известны технологии возделывания культур, которые позволили бы уровень почвообразовательного процесса на пашне приблизить к естественным. В агроэкосистемах вещественно-экологический баланс и устойчивые экологические связи в полном объеме между всеми компонентами агроландшафта не осуществимы, поэтому хотим мы этого или нет, но мы живем и пока будем жить в искусственных, неустойчивых агроэкосистемах с тенденцией деградации.

Встречающиеся ныне в литературе рекомендации о соотношении угодий должны восприниматься не как научное решение экологической задачи, а как рекомендации лишь тактического порядка ориентирующие на поиски путей смягчения экологического кризиса путем дополнительной мобилизации энергетического потенциала природных факторов в земледелии.

Поэтому при проектировании агроландшафтов в первую и главную очередь необходимо изучить экологическую систему, в рамках которой изыскивается оптимальное проектное решение. Показать всю совокупность компонентов, составляющих процесс, показать связи данной территории со всеми факторами агросреды. В этом и заключается экосистемный подход.

Все мероприятия должны разрабатываться с учетом, не только требований растений, но и почвы при обязательной экологической сбалансированности агроландшафта.

Практическое конструирование агроландшафтов основывается на допустимых нормативах балансов воды, элементов питания, гумуса, нормативах твердого стока, загрязнения и фитосанитарному состоянию объектов. Для каждого типа агроландшафта интенсификация адаптивно-экологических систем при организации территории - это строго системное, нормативное воздействие всех факторов, усиление роли полевых культур в воспроизводстве плодородия почв и почвозащитных функциях, создание высокоэффективных поликультурных агрофитоценозов и ценозов в целом.

В соответствии с типами агроландшафтов необходимо введение севооборотов: полевого, почвозащитного, контурно-мелиоративного кормового и лесокультурного. Возле рек, прудов, овражно-балочных систем, естественных лесных массивов, границ поселков и магистральных дорог запроектированы защитные зоны, которые являются противозрозионными рубежами и действенной неотъемлемой частью ландшафтной организации территории.

Мы предлагаем модели организации территории по некоторым типам агроландшафтов

Саратовской области, которые имеют как научный так и практический подход. (таблица 1). Предложенные модели при организации территории по типам агроландшафтов могут приблизить экосистему к естественной в целях сохранения плодородия почвы и агроландшафта в целом.

Таким образом адаптивно-экологическая организация землепользований на территории области с оптимальным размещением угодий, естественных и искусственных противозерозионных рубежей и формирование высокопродуктивных агроценозов с учетом особенностей природных и антропогенных компонентов составляют первооснову достижения экологического равновесия агроландшафтов.

Таблица 1 - Модели адаптивно-экологической организации территории по типам агроландшафтов

Агролесогидромелиоративное обустройство	Севообороты. Максимальный процент пашни	Особенности технологии обработки почвы и посева
Тип агроландшафта. Плакорно-равнинный полевой, склоны до 1°		
Полезитные, лесные полосы поперек направления вредоносных ветров	Полевые зернопаропропашные, зернопропашные, специальные. 75-80%	Рациональное сочетание разноглубинных влагосберегающих отвальных и стерневых минимальных технологий
Тип агроландшафта. Склоново-ложбинный почвозащитный, склон 1- 3°		
Стокорегулирующие лесные полосы с обвалованием по нижней опушке, прямолинейно поперек основного склона	Зернопаровые, зернопаропропашные, зернокормовые с защитой буферными посевами и многолетних трав. 60-70%	Стерневая плоскорезная и гребнекульная под озимые, отвальная и гребнекульная под яровые и пропашные.
Тип агроландшафта. Склоново-овражный противозерозионный буферно-полосный, склон 3-5°		
Стокорегулирующие и приовражные лесополосы, колковые насаждения в сочетании с валами-террасами, валами канавами залуженными водоотводами	Почвозащитные полевые и кормовые с насыщением зерновыми культурами, исключая пропашные. 60%	Стерневая плоскорезная и гребнекульная, комбинированные машины и орудия с различными рабочими органами (стойки СИБИМЭ, «Параплау», чизели) в сочетании с мульчированием почвы
Тип агроландшафта. Балочно-овражный контурномелиоративный. Склон 5-8°		
Стокорегулирующие с валами каналами по контуру, строительство водотоков с травяным покрытием	Почвозащитные с буферными полосами из однолетних и многолетних трав, валы-террасы. 35-50%	Стерневая плоскорезная и гребнекульная безотвальная в паровом звене севооборота.
Тип агроландшафта. Крутосклоновый луговой и лесолуговой, склон 8-16°		
Контурное и колкое размещение лесных насаждений, террасирование, гидротехнические устройства	Длительное залужение бобовозлаковыми смесями; залежь, культурные пастбища, сенокосопастбищный. 20-30%	Почвозащитные технологии с безотвальной обработкой, щелевание, залужение с приемами частичного лесолугового улучшения и ремонтом мелиоративных устройств

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганькин А.В., Хончева Л.М Чернышкин В.В., Демин А.П. Формирование высокопродуктивных склоновых агроландшафтов лесостепной зоны Саратовской области// Научная жизнь.2018. №4. С.98-103.
2. Ганькин А.В., Хончева Л.М., Градович М.Г Организация территории агроландшафтов лесостепной зоны Правобережья / /Научное обозрение. 2014. № 5. С. 12-14.

Дубровина А.М., Ганькин А.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ АГРОЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ ВОЛЬСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Статья посвящена научно-методическим вопросам формирования высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов. Авторами рассматриваются комплексы элементов, влияющих на продуктивность и устойчивость разнообразных агроландшафтов в Вольском районе Саратовской области.

Ключевые слова: агроландшафт, рациональное природопользование, формирования экологически устойчивых агроландшафтов, организационно-территориальные, агротехнологические и экономические компоненты.

Вольский район расположен в северной части Саратовской области. Его поверхность в значительной степени расчленена эрозионными формами. Разностороннее проявление эрозионных процессов представляет особую опасность для наиболее ценных пахотных земель, которым необходим особый подход в организации сельскохозяйственного производства для повышения его эффективности.

Для выполнения данной задачи в первую очередь необходимо иметь представление о ландшафтном комплексе территории.

Михаил Иванович Лопырев под ландшафтным комплексом понимает такое соотношение природных и антропогенных компонентов, в котором создается природное равновесие, повышение продуктивности и условий непрерывного роста производительности труда в сельском хозяйстве (рис. 1).

Современная организация территории различных агроландшафтов определяет экологическую надежность рабочих участков, предупреждает эрозионные процессы и ограждает от ландшафтного смыва и разрыва территории. При этом создаются более благоприятные условия для рационального использования водных и почвенных ресурсов, повышения продуктивности эрозионно-опасных угодий.

В ходе изучения Вольского района мною были выделены основные задачи оптимальной организации территории, это предотвращение эрозионной деградации склонов земель, снижение потери почв от водной и ветровой эрозии до допустимых пределов.

Для решения этих задач мне необходимо поля севооборотов и рабочие участки сформировать по составу почв, условиям рельефа, увлажнения, микроклимата, которые должны быть пригодными для размещения в севообороте культур и проведения мероприятий по воспроизводству плодородия почв, а по площади, конфигурации и расположению удобны для полевых механизированных работ. Для данных агроландшафтов мы выбрали контурно-мелиоративную организацию территории, что позволяет внутри каждого поля размещать контурные полосы, лесополосы и другие гидромелиоративные сооружения, полосы посевов сельскохозяйственных культур.

Наблюдения показывают, что применение такой организации территории резко сокращается лавинный эффект выноса почвы с полей и продукты эрозии откладываются в ложбинах перед лесными полосами и другими препятствиями.

Следовательно, создание надежных противоэрозионных рубежей является стратегическим направлением в адаптивно-экологическом земледелии Вольского района.

Устройство территории севооборотов являются завершающей стадией организации использования пахотных земель при внутрихозяйственном землеустройстве. Современный этап снижения условия развития АПК выдвинул необходимость решения ряда новых социально-экономических, экологических и технико-экологических задач при внутрихозяйственной организации территории севооборотов для повышения эффективности

сельскохозяйственного производства.

Особенности формирования стока и проявления эрозионных процессов определяют необходимость применения на пахотных землях полосного и контурно-буферного размещения культур. При этом на поле чередуются культуры, обладающие в эрозионно-опасные периоды различной почвозащитной эффективностью. Посевы озимых или многолетних трав защищают смыва паровые участки и полосы яровых культур, а в июне - июле они же или посевы яровых надежно защищают от эрозии поздние культуры или полосы пара. Сочетание полосами или буферами разновысотных культур обеспечивает благоприятный микроклимат для роста и развития растений, что положительно сказывается на их урожае.

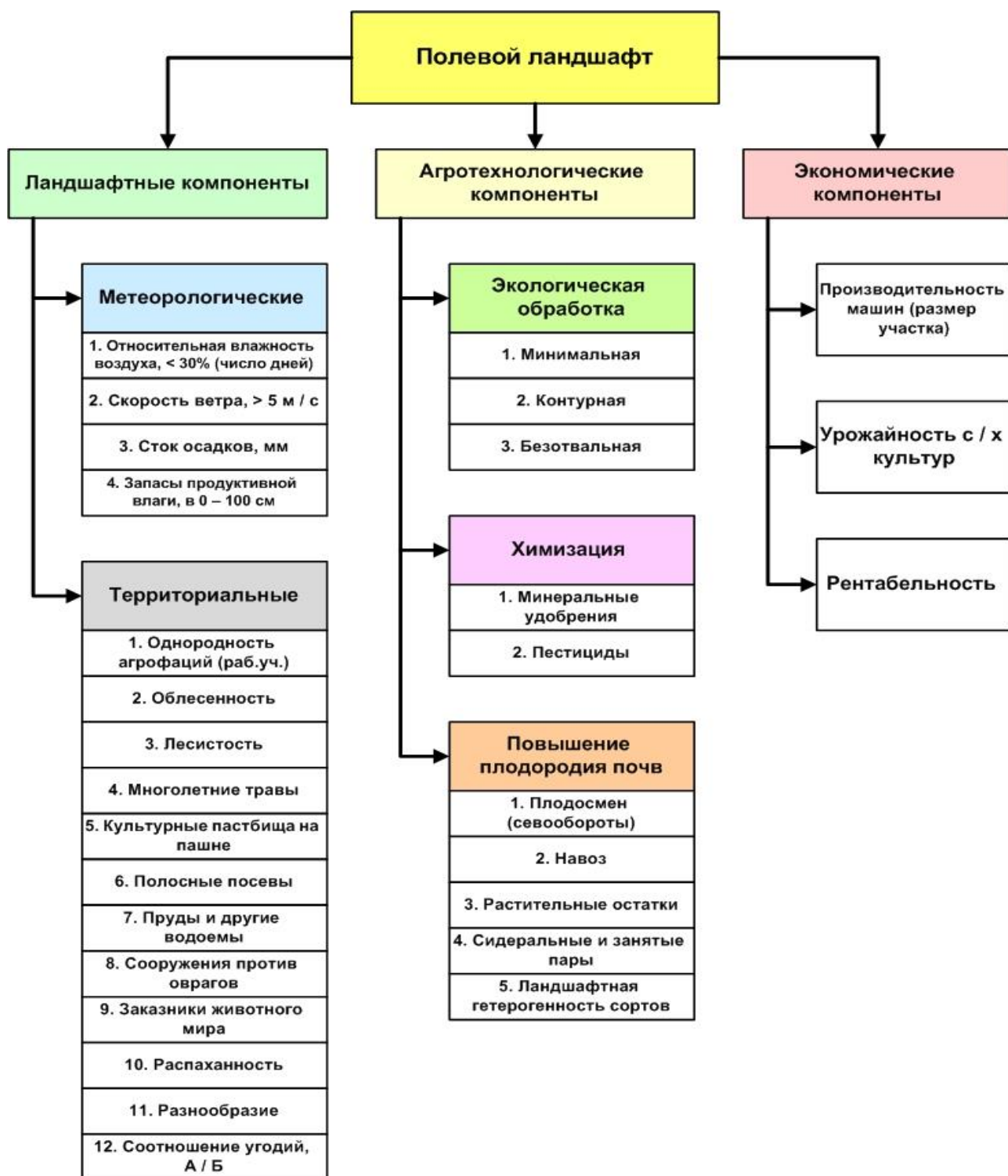


Рисунок 1 - Структурная диаграмма полевого агроландшафта

На основании этого можно сделать выводы:

Применительно к этим типам агроландшафтов необходимо разработать и совершенствовать дифференцированные адаптивно-экологические характеристики территории с учетом экологической безопасности, ресурсосберегающей и экономической эффективности с созданием агротехнических однородных экологических участков, которые являются основой для формирования полей севооборотов.

Таким образом, правильная организация землепользования с оптимальным размещением сельскохозяйственных угодий, естественных и искусственных противоэрозионных рубежей, формирование высокопродуктивных агроценозов с учетом особенностей проявления эрозий составляет первооснову дифференцированной организации территории по типам агроландшафтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганькин А.В., Хончева Л.М. Структура посевных площадей как компонент агроландшафтной экосистемы при организации территории лесостепной зоны Саратовской области. //В сборнике: Вавиловские чтения – 2014 Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. ФГБОУ ВО СГАУ, 2014. – С. 344–346. 2.

2. Ганькин А.В., Хончева Л.М., Градович М.Г. Организация территории агроландшафтов лесостепной зоны Правобережья //Научное обозрение. – 2014. – № 5. – С. 12–14.

3. Мурашева А.А., Тарбаев В.А., Галкин М.П. Анализ показателей мониторинга сельскохозяйственных земель// Аграрный научный журнал. – 2014. – № 8. – С. 27–31.

УДК 332.334:631.95

Кравченко А.С.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЗОНИРОВАНИЕ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ НА ПРИНЦИПАХ АГРОЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Неблагоприятная экологическая ситуация, сложившаяся в ряде регионов страны, возникла в связи с тем, что во время экономических преобразований в РФ не учитывались экологические и ландшафтные факторы [5].

Цель исследования – разработка теоретических положений по структурной оптимизации агроландшафтов в адаптивном земледелии и землепользовании.

Задачей исследований является выявление организационного взаимодействия экономических, экологических и ландшафтных процессов, обеспечивающих экологическую безопасность в каждом регионе страны.

В настоящее время теория ландшафтно-видового и биологического разнообразия является новой. Она находится на стадии формирования. Известно несколько направлений совершенствования данной теории:

- традиционно-ландшафтное (классическое) направление, связанное со структурой и строением ландшафта, разнообразием организации и иерархической структурой;

- техногенно-антропогенное направление, изучающее разнообразие техногенных и природно-антропогенных комплексов (ПАК), как специфической черты хозяйственного использования, и территориального проявления биологического разнообразия структуры земельных угодий [8].

Агроландшафт – это земельный массив, состоящий из взаимосвязанных природно-техногенных компонентов, а также элементов системы земледелия, необходимых для устройства территории, обладающей относительно автономной совокупностью пищевого,

водного, теплового, воздушного и других режимов с признаками общей (единой) экологической системы [3].

Агроландшафт, в отличие от природного (естественного, первоначального) комплекса, формируется и функционирует в результате взаимодействия косной и биокосной основы и антропогенно-техногенного использования с искусственно налагаемыми на эту основу и поддерживаемыми агробиоценозами. К естественному круговороту вещества и энергии добавляются антропогенно-техногенные (агрохозяйственные) процессы [4].

Обладающие тесной связью производственная и природная подсистемы выполняют общую функцию производства сельскохозяйственной продукции. Функционирование природной подсистемы обусловлено ландшафтно-экологическими связями, существующими как внутри природной подсистемы, так и совместно. При помощи структурно-морфологической и структурно-компонентной ландшафтных моделей становится возможным исследование функционирования уже сформированных или формирующихся подсистем [6].

Антропогенно-техногенная подсистема агроландшафта представлена набором видов землепользования (землевладения) и их технологий, а также покомпонентной составляющей, включающей культурные и синантропные растения, животных, различные строения, дороги и каналы, удобрения и т. д. То есть к покомпонентным составляющим относят все, что создано и привнесено человеческой частной деятельностью, которая способствует разрушению и препятствует устойчивому функционированию агроландшафтных компонентов в пределах агроландшафта [5].

Сложившаяся структура хозяйствования в том или ином регионе РФ определяет виды землепользования: богарное и (или) орошаемое, садово-огородническое, виноградарское, пастбищно-животноводческое и т. д. Каждый из названных видов имеет свои технологии ведения хозяйства: паровую, пропашную, плодосменную, почвозащитную, мелиоративную с различными технологиями обработок почвы. Современные производственные задачи необходимо решать на основе создания агроландшафтного мониторинга, который способствует реализации аспектов информационного управления и включает аспекты вопросов о взаимодействии производства и природной среды [7]. Предметом исследования агроландшафтов должны быть как подсистемы и их составляющие, так и закономерности, тенденции, динамика [1].

Целостностью новых свойств агроландшафта являются: территориальные и природно-сельскохозяйственные геосистемы, которые функционируют в рамках природных морфологических единиц ландшафта. Их основная функция – средоулучшающая, средостабилизирующая и ресурсная по производству сельскохозяйственной продукции [2].

Агроландшафтные геосистемы чаще всего формируются стихийно и (или) на основе прошлых представлений. Как вариант рассматривается сбалансированное ведение аграрного производства, то есть с помощью подбора севооборотов и проведения комплексных мероприятий по восстановлению плодородия почвы с биологическим разнообразием культур.

Функционирование ландшафтно-адаптивной системы земледелия и землепользования возможно за счет создания организационно-территориальных условий, отвечающих агроэкологическим требованиям сельскохозяйственных культур и способствующих экологической устойчивости агроландшафтных геосистем. Одним из способов оптимизации сложившихся агрогеосистем является природно-сельскохозяйственное зонирование территории и агроэкологическая оценка агроландшафта по мезоформам рельефа с одинаковыми литологическим и микроклиматическими факторами.

Близкие по факторам экологической однородности агроландшафты могут быть объединены в агроэкологические типы земель или однородные по агроэкологическим требованиям земельные участки, необходимые для выращивания сельскохозяйственных культур. При этом понятие «поле» должно рассматриваться не просто как неравновеликая часть территории севооборота, а более широко, так как представляет собой отдельно обрабатываемые экологически однородные участки (экофации, агрофации),

соответствующие элементам морфологической структуры природного ландшафта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатов В.И. Функциональная организация и управление в антропогенных ландшафтах / В.И. Булатов // Влияние человека на ландшафт. Вопросы географии. – Москва : Мысль, 1977. – № 106. – С. 44-53.
2. Диденко П.А. Проектирование устойчивого агроландшафта / П.А. Диденко, В.А. Шальнев // Аграрная география в современном мире. – Краснодар : Изд-во Кубанского гос. ун-та, 2014. – 348 с.
3. Лопырев М.И. Агроландшафт и формирование ландшафтных систем земледелия / М.И. Лопырев, С.А. Оробинский // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 1993. – № 4. – С. 25-33.
4. Николаев В.А. Культурный ландшафт – геоэкологическая система / В.А. Николаев // Вестник Московского ун-та. Серия 5: География. – 2000. – № 6. – С. 3-8.
5. Постолов, В. Д. Структурная оптимизация агроландшафтов в адаптивном землепользовании / В. Д. Постолов, В. А. Тарбаев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 302 – 308.]
6. Рябчиков А.М. Структура и динамика геосферы. Ее естественное развитие и изменение человеком. – Москва : Мысль, 1972. – С. 224.
7. Тарбаев, В.А. [и др.] Мониторинг эколого-мелиоративного состояния лиманных агроландшафтов прикаспийской низменности / В.А. Тарбаев, П.В. Тарасенко, В.М. Янюк // Научная жизнь. – 2016. – № 4. – С. 109-118.
8. Тарасенко П.В. Система влагоберегающих почвозащитных мелиораций в Среднем Поволжье и Центральном Черноземье: автореф. дис. ... док. с.-х. наук. – Саратов, 2014. – 43 с.
9. Шальнев В.А. Ландшафтно-экологический подход и ландшафтно-адаптивные системы сельхозугодий / В.А. Шальнев, П.А. Диденко // Горные и склоновые земли России. Пути предотвращения деградации и восстановления их плодородия : сб. науч. тр. – Владикавказ, 1998. – С. 29-31.

УДК 349.4: 631.471

Кузьмичёв Н.А., Шмидт И.В., Царенко А.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА ПУТЕМ ВЫДЕЛА В СЧЕТ ДОЛИ (ДОЛЕЙ) В ПРАВЕ ОБЩЕЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК

Аннотация. В данной статье рассматривается общий порядок проведения кадастровых работ. Также статья затрагивает проблемы, возникающие при проведении кадастровых работ на землях ОЖ «Сергиевское» Саратовского района Саратовской области.

Ключевые слова: кадастровые работы, выдел земельного участка, проект межевания.

Федеральным законом от 24.07.2007 №221-ФЗ «О кадастровой деятельности» [1] регулируются отношения, возникающие в связи с осуществлением кадастровой деятельности, деятельности саморегулируемых организаций кадастровых инженеров, национального объединения саморегулируемых организаций кадастровых инженеров (кадастровые отношения).

Кадастровые работы осуществляются в отношении земельных участков, а также зданий иных объектов недвижимости, подлежащих в соответствии с ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [2] государственный кадастровый учет. При выполнении кадастровых работ кадастровыми инженерами определяются координаты характерных точек

границ или части земельного участка, и осуществляется обработка результатов определения таких координат, в ходе, которой определяется площадь объектов недвижимости и осуществляется описание местоположения объектов недвижимости, проводится согласование местоположения границ земельного участка.

Согласно действующему земельному законодательству Российской Федерации земельные участки образуются при разделе, объединении, перераспределении земельных участков или выделе из земельных участков, а также из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Рассмотрим кадастровые работы на примере земельного участка, расположенного на землях ОКХ «Сергиевское» Саратовского района Саратовской области, в отношении которого был осуществлен выдел.

Выдел земельного участка осуществляется в случае выдела доли или долей из земельного участка, находящегося в долевой собственности. При выделе земельного участка образуются один или несколько земельных участков. При этом земельный участок, из которого осуществлен выдел, сохраняется в измененных границах (измененный земельный участок) [3].

В результате проведенных работ был подготовлен проект межевания для выдела в счет доли (долей) в праве общей долевой собственности на земельный участок с кадастровым номером 64:32:000000:81 расположенного по адресу: Саратовская область, Саратовский район, на землях ОКХ «Сергиевское». В результате межевания образовался многоконтурный земельный участок (Зконтура) путем выдела из земельного участка с кадастровым номером 64:32:000000:81 в счет доли (долей) в праве общей долевой собственности на земельный участок расположенного: Саратовская область, Саратовский район, на землях ОКХ «Сергиевское» образовался многоконтурный земельный участок (3 контура) 64:32:000000:81:ЗУ1 площадью 237000 кв. м, в том числе 64:32:000000:81:ЗУ1(1) площадью 171000.46 кв. м., 64:32:000000:81:ЗУ1(2) площадью 49999.85 кв. м., 64:32:000000:81:ЗУ1(3) площадью 15999.27 кв. м. С помощью программы AutoCad [4, 5] был построен план местности (рис. 1).

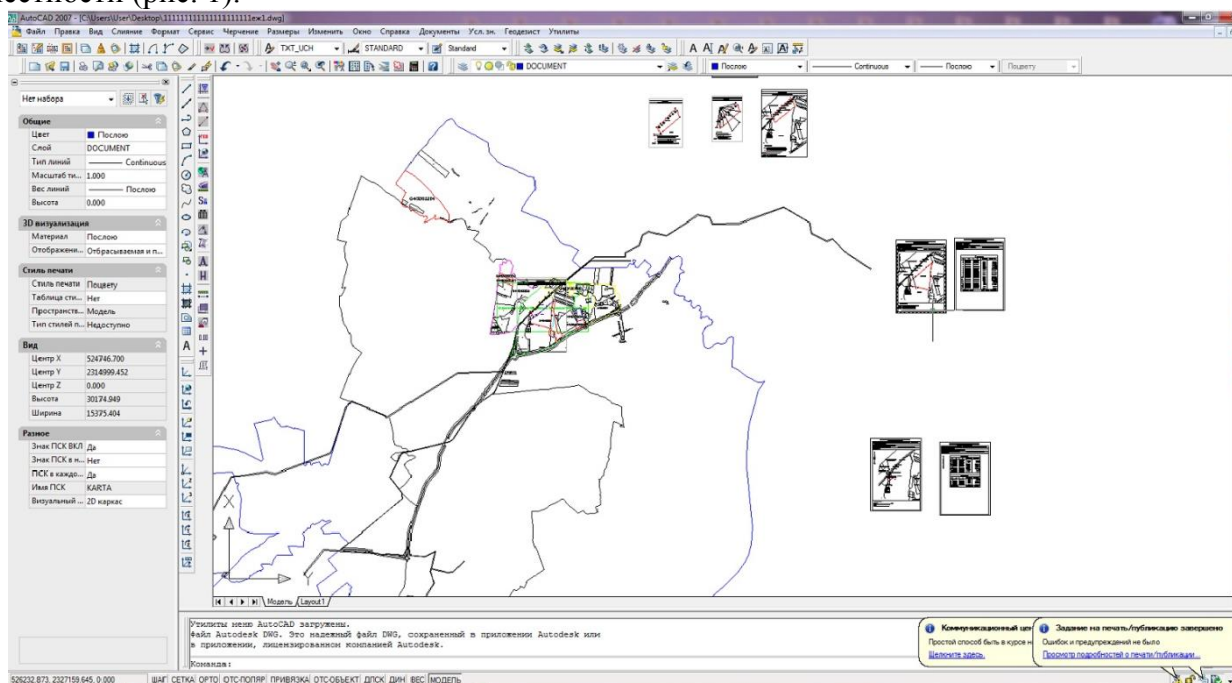


Рисунок 1 - Выдел земельного участка в AutoCad

В результате кадастровых работ по выделу в счет доли (долей) в праве общей долевой собственности на земельный участок, был образован земельный участок: площадью 237000 кв. м, расположенный: Саратовская область, Саратовский район, на землях ОКХ «Сергиевское». Размер земельного участка, выделяемого в счет доли (долей) определялся на

основании данных, указанных в правоустанавливающих и правоудостоверяющих документах. На земельном участке расположена Зона территориальная или иная 64.32.2.14 (Зона с особыми условиями использования территории - Охранная зона магистрального нефтепровода «МН Красноармейск-Саратовский НПЗ» Саратовский район, Саратовская область) (рис. 2).

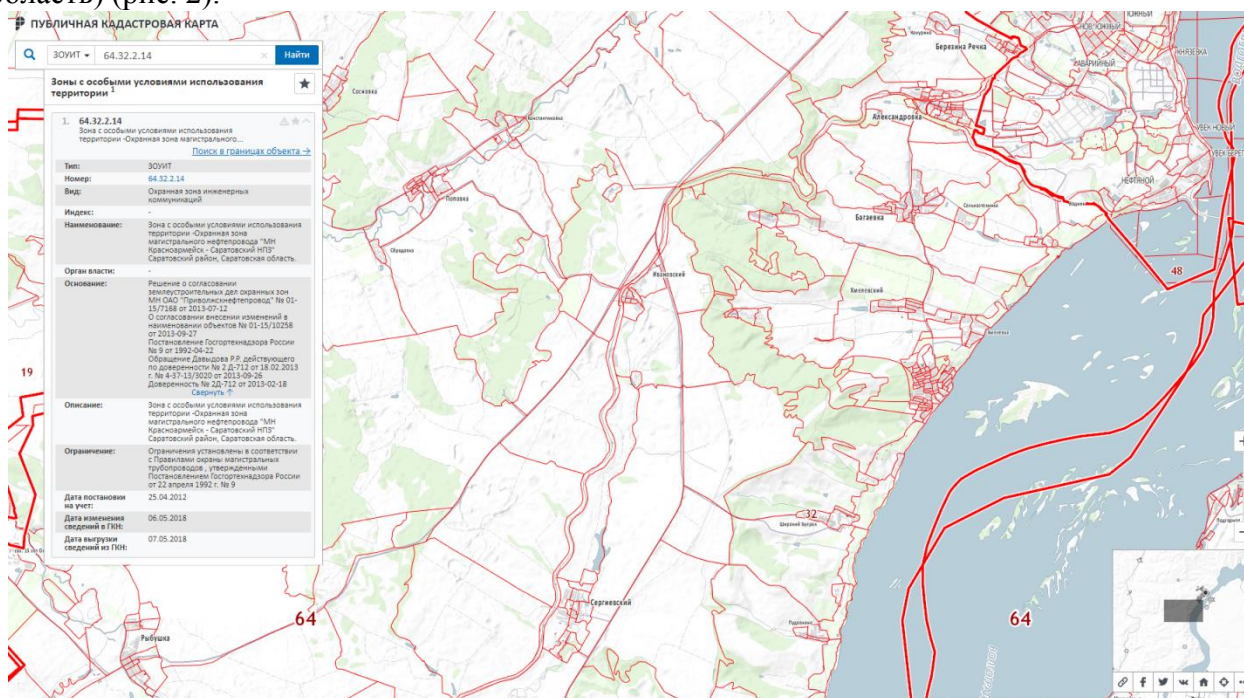


Рисунок 2 - Фрагмент с публичной кадастровой карты

Неупорядоченный выдел земельных участков в счет земельных долей привел к ряду проблем сельскохозяйственного землепользования [6]: - наличию чересполосицы, вкрапливания, вклинивания, ограничивающих возможность создания крупных хозяйственных участков, пригодных для использования мощной сельскохозяйственной техники; - нарушению и утрате севооборотов; - отсутствию у большинства сельскохозяйственных предприятий устойчивого во времени землепользования, что затрудняет планирование и организацию рационального использования земель; - разрушению сельскохозяйственной инфраструктуры (дорог, лесополос, мелиорированных земель). Все это приводит к мысли о необходимости обеспечить большую устойчивость сельскохозяйственного землепользования (не менее 5–7 лет) путем регулирования сроков аренды, порядка выдела земельных участков, установления компенсации при невыполнении обязательств и упущенной выгоде, обеспечении недопустимости необоснованного выдела земельного участка. Поскольку большая часть собственников земельных долей фактически не участвует в сельскохозяйственном производстве, сдавая их в аренду, следует создать механизм реализации преимущества совместных интересов сообщества сельскохозяйственных товаропроизводителей перед интересами отдельных собственников [4]. К наиболее подходящим механизмам реализации прав на землю непосредственных ее пользователей является землеустройство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации недвижимости [Электронный ресурс]: федер. закон : [принят Гос. Думой 03 июля 2015 г.: одобр. Советом Федерации 8 июля 2015 г.: по состоянию 03 апреля 2018 г.]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru.ru>, свободный.
2. Российская Федерация. Законы. О кадастровой деятельности [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 4 июля 2007 г.: одобр. Советом Федерации 11 июля 2007 г.:

по состоянию 03 апреля 2018 г.]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>, свободный.

3. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс [Электронный ресурс]: федер. закон : [принят Гос. Думой 28 сентября 2001 г.: одобр. Советом Федерации 10 октября 2001 г.: по состоянию 31 декабря 2017 г.]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>, свободный.

4. Царенко А.А., Шмидт И.В. Автоматизированные системы проектирования в кадастре / Учебное пособие. – Саратов: Издательство: Корпорация «Диполь», 2014. – 146 с.

5. Царенко А.А., Шмидт И.В. Использование кадастровой информации при решении задач управления земельными ресурсами. - В сборнике: Современные проблемы землеустройства, земельного кадастра, охраны земельных ресурсов // Материалы международной научно-практической конференции. - 2013. - С. 117-124.

6. Шмидт И.В. Создание пространственной модели земельного участка сельскохозяйственного назначения. - Естественные и технические науки. 2010. - №4(49). - С. 201-203.

УДК 630.91

Маньшев К.С.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА

Аннотация. В данной работе раскрывается важность проведения экономической оценки земель лесного фонда, а так же проводится анализ методик предназначенных для определения государственной кадастровой стоимости лесных участков.

Ключевые слова: экономическая оценка, оценка лесного фонда, методика оценки лесных земель.

Ресурсный потенциал лесного фонда является важным элементом экономики многих субъектов Российской Федерации, но леса также выполняют различные полезные функции, которые часто остаются неучтенными при государственной кадастровой оценке земель. В связи с этим, для определения арендной платы или для перевода земель в другую категорию, согласно ст. 95 действующего Лесного Кодекса [3], появляется необходимость комплексной оценки кадастровой стоимости лесных участков с учетом всех полезностей лесов и их функций.

Цели и задачи. Целью работы является обоснование применения методики, позволяющей оценить кадастровую стоимость участка лесного фонда, с учетом полезных функций лесов. Задачи - провести анализ имеющихся способов экономической оценки лесных участков. С изменениями экономического положения в государстве и переходом от плановой экономики, при которой экономическая оценка лесов долгие годы не была востребована практикой [9], к рыночной экономике потребовалась методика, позволяющая оценить реальную стоимость лесных ресурсов.

Первые появившиеся способы определения стоимости лесных участков базировались на качестве и количестве ресурсов, а также на ставках за единицу продукции (ст. 68, ст. 71) [8]. К моменту введения лесного кодекса от 29 января 1997 г. № 22-ФЗ принцип формирования арендной платы не изменился, то есть определялся только на основе ставок лесных податей. Кроме того, лица, внесшие платежи за пользование лесным фондом освобождались от внесения платы за землю [4]. Таким образом, при формировании стоимости лесного участка, учитывался только текущий ресурсный потенциал, что не отражало ценности неизымаемых лесных ресурсов. Подобное развитие лесного законодательства привело к тому, что сведения о реальной стоимости участка лесного фонда не были востребованы. Однако со вступления в силу действующего лесного кодекса от 04.12.2006 начальная цена конкурса на право пользования участком устанавливается на основе оценки, в соответствии с Федеральным законом «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» [13]. Такой подход к

формированию стоимости арендной платы подчеркивает необходимость учета, при экономической оценке лесов, не только ресурсного потенциала, но средоформирующих функций, присущих всей территории лесов [5].

Существуют различные методики кадастровой оценки участков земель. Это вызвано, в частности, тем, что федеральный стандарт оценки ФСО-4 [10], пункт 9, предоставляет оценщику свободу в выборе подходов, методов и способов оценивания лесных земель. Отсутствие единой методики, по мнению Ковязина В.Ф., может привести к тому, что соседние лесные земельные участки будут оценены различными методами, и их стоимость будет значительно различаться, хотя физико-химические свойства почвы и таксационные показатели насаждений будут одинаковыми [2].

Животягина Н.И. в своей работе [1] рассматривает различные подходы к проведению государственной кадастровой оценки лесных земель, отмечая, в том числе и рассматриваемую методику экономической оценки лесов [12]. Наряду с данной методикой [12] ею предложены к рассмотрению утратившие свою силу способы оценки: методика государственной кадастровой оценки земель поселений [7] и методика государственной кадастровой оценки земель лесного фонда Российской Федерации [11].

Для первой из этих методик характерна «кластеризация», то есть выделение общностей оцениваемых объектов на основе сжатых факторов [7], что находит свое отражение и в методике [12], но сами ценообразующие факторы в методике 2000 года [7] отличаются и рассматривают участок, частично как объект недвижимости, полностью не оценивая его средообразующих функций. Методика 2002 года предлагает более детализированный подход, оценивая лесной участок в пределах оценочных зон, а затем лесничеств [11], но, по словам Животягиной Н.И., не берет во внимание экологических функций лесов. Так кадастровая стоимость 1 гектара участка лесных земель (W_n) при условии использования только недревесных ресурсов без пользования древесиной определяется по формуле (1):

$$W_n = \frac{P_n - C_n - i_n \times K_n - C_{лх}}{e}, \quad (1)$$

P_n – годовой валовой доход от использования недревесных ресурсов (например, охота, рекреация и т.д.), р./га; C_n – годовые текущие издержки по заготовке (производству) продукции из недревесных ресурсов леса, р./га; K_n – удельные капитальные вложения в организацию использования недревесных ресурсов леса, р./га; i_n – норма прибыли на основной и оборотный капитал; $C_{лх}$ – издержки по восстановлению, поддержанию и охране недревесных ресурсов леса; р./га; e – коэффициент капитализации.

В методике [12] кадастровая стоимость 1 гектара участка лесных земель рассчитывается по формуле (2):

$$КС = СВКД - КР, \quad (2)$$

где КС - кадастровая стоимость 1 га лесных земель (капитализированная лесная рента); СВКД - сумма валовых капитализированных доходов на 1 га лесных земель от всех видов лесопользования, установленных Лесным кодексом Российской Федерации; КР – капитализированные расходы лесного хозяйства по лесовосстановлению 1 га лесов.

Данное сравнение показывает, что в методике [12] роль неизымаемых ресурсов учитывается вместе с ресурсным потенциалом участка лесного фонда.

Выводы. Исторически обусловлена необходимость правильной оценки реальной кадастровой стоимости участков лесного фонда и использование методики учитывающей его полезные функции.

Сравнение различных методик проведения государственной кадастровой оценки лесов показало преимущества от проведения комплексной оценки лесного участка по методике [12] за счет рассмотрения объекта с учетом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Животягина, Н. И. Анализ нормативно-правовой базы по экономической оценке

лесных ресурсов [Текст] / Н. И. Животягина, Н. В. Орехова // Лесотехнический журнал, - 2011. - №3. - С. 145. - ISSN 2222-7962.

2. Ковязин, В. Ф. Проблема определения кадастровой стоимости земель лесного фонда [Текст] / В. Ф. Ковязин, А. Ю. Романчиков // Записки Горного института, - 2015. - Т.216. - С. 50. - ISSN 0135-3500.

3. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред.от03.08.2018)//URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299 (дата обр. 09.11.2018).

4. Лесной кодекс Российской Федерации от 29 января 1997 № 22-ФЗ //URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13183/ (дата обр. 09.11.2018).

5. Мазина, И. Г. Эколого-экономическая оценка рекреационного потенциала территорий земель лесного фонда уральского федерального округа [Текст] / И. Г. Мазина, О. Б. Мезенина // Российские регионы в фокусе перемен - сборник докладов X Международной конференции, -2016. - С. 303-317.

6. Макарова, Н. В. Платежи за лесные ресурсы [Текст] / Н. В. Макарова // Известия Байкальского государственного университета, - 2007. - №4. - С. 20-22.

7. Методика государственной кадастровой оценки земель поселений, утвержденная Росземкадастром 18.10.2000 г. № П/337. // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40102/ (дата обр. 09.11.2018).

8. Основы лесного законодательства Российской Федерации URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1762/ (дата обр. 09.11.2018).

9. Петров, В. Н. Учет капитализации лесных участков при определении размера арендной платы [Текст] / В. Н. Петров, В. Н. Мякшин // Ученые записки крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление, - 2017. - том: 3(69). - №: 4. - С. 45-54. - ISSN:2413-1644.

10. Приказ 22 октября 2010 года № 508 Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4) // URL: <http://base.garant.ru/14152457/> (дата обр. 09.11.2018).

11. Приказ Росземкадастра от 17.10.2002 N П/336 «Об утверждении Методики государственной кадастровой оценки земель лесного фонда Российской Федерации http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40052 (дата обр. 09.11.2018).

12. Приказ Рослесхоза от 10.03.2000 N 43 «Об утверждении Методики экономической оценки лесов» /// URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27752 (дата обр.: 09.11.2018).

13. Российская Федерация. Законы. «Об оценочной деятельности в Российской Федерации // URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586 (дата обр. 09.11.2018).

УДК 504.064.3:332.3

Минаева К.Д., Беличенко Е.В., Тарбаев В.А.
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. Мониторинг с применением геоинформационных технологий лучше всего сочетает в себе использование пространственных данных, полученных путем оцифровки космических снимков, совместно с данными агрохимических служб, полученных при наземном обследовании. Данные, собранные таким способом получаются более полными и всегда будут актуальными за счет периодического обновления снимков и качественного обследования.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, пространственные данные, оцифровка.

На обширные территории, занимаемые сельскохозяйственными землями, довольно сложно обеспечить достоверность и отражение реальных данных из-за отсутствия актуального картографического материала освоенности территории, потому что на этих землях под воздействием деятельности человека происходит постоянное изменение границ посевных площадей, свойств почвенного плодородия, развитие негативных процессов.

Для получения актуальных данных необходимо осуществлять мониторинг с применением геоинформационных технологий, то есть, используя обработку не только пространственных данных, но и данных полученных при наземном обследовании. При таком подходе проводимая оценка динамики использования и состояния земель будет более полной и достоверной.

Мониторинг состояния и использования пахотных земель в Красноармейском районе Саратовской области был проведен с применением геоинформационных технологий. Была проведена работа по созданию векторного слоя полигонов полей пахотных земель Красноармейского района путем проведения оцифровки с использованием космических снимков (рис. 1). Так же были проведены наземные работы по отбору проб с географической привязкой координат, уточнению границ землепользований, сбору сведений о параметрах эксплуатации земельных участков, специалистами агрохимической службы «Саратовская».

После обработки этих данных были уточнены границы полигонов векторного слоя, получены качественные характеристики пахотных земель района и сведения о сельскохозяйственных товаропроизводителях, использующих данные участки.



Рисунок 1 - Векторный слой Красноармейского района

В результате работы был сформирован актуальный картографический материал. По состоянию на 2017 год в Красноармейском районе насчитывается 153177 га пахотных земель, в том числе 17969 га неиспользуемой пашни (рис. 2).

На исследуемой территории преобладают южный и тёмно-каштановый черноземы, так же встречаются луговые и комплексы почв. Содержание органического вещества в пахотном горизонте в среднем по району 3,2%.

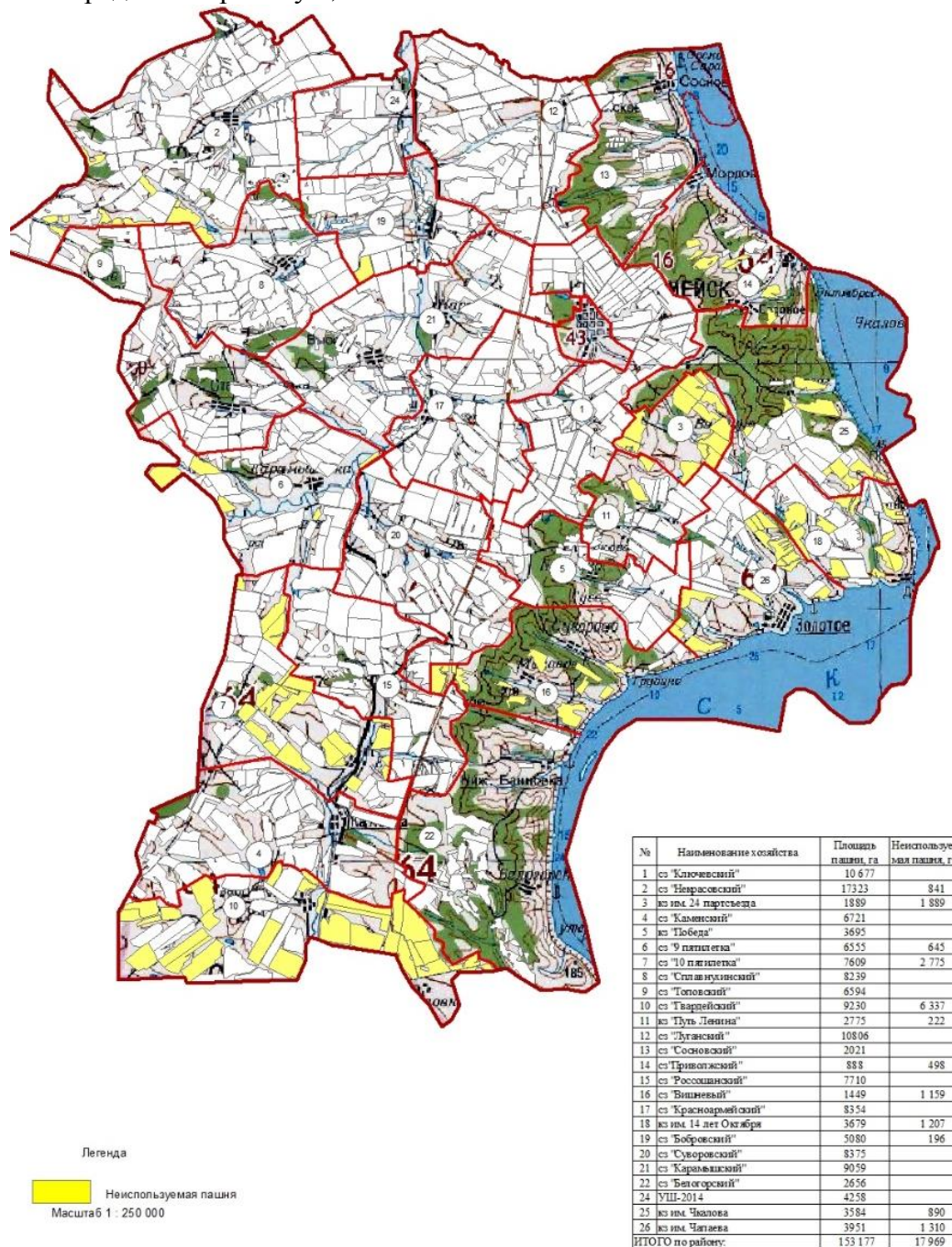


Рисунок 2 - Неиспользуемая пашня Красноармейского района Саратовской области

По полученным данным составлена картограмма содержания гумуса в пахотных землях Красноармейского района, представленная на рисунке 3.

По данным Росреестра пашня в районе составляет 143,760 тыс. га. По данным оцифровки космических снимков площадь составила 153,177 тыс. га.

В результате обследования Красноармейского района было выявлено 17,969 тыс. га неиспользуемой пашни. Анализ деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей показал, что по результатам финансово-хозяйственной деятельности ими было перечислено в

расчете на 1 га используемой пашни 770,13 руб. налогов и сборов. Получается, что если бы использовалась вся площадь пашни, то в бюджеты всех уровней поступило бы дополнительно около 13,84 млн. рублей.

Так же было выявлено, что на 14526 га фактически используемой пашни пользователи неизвестны. За счет этого бюджеты всех уровней не получили около 11,19 млн. руб.

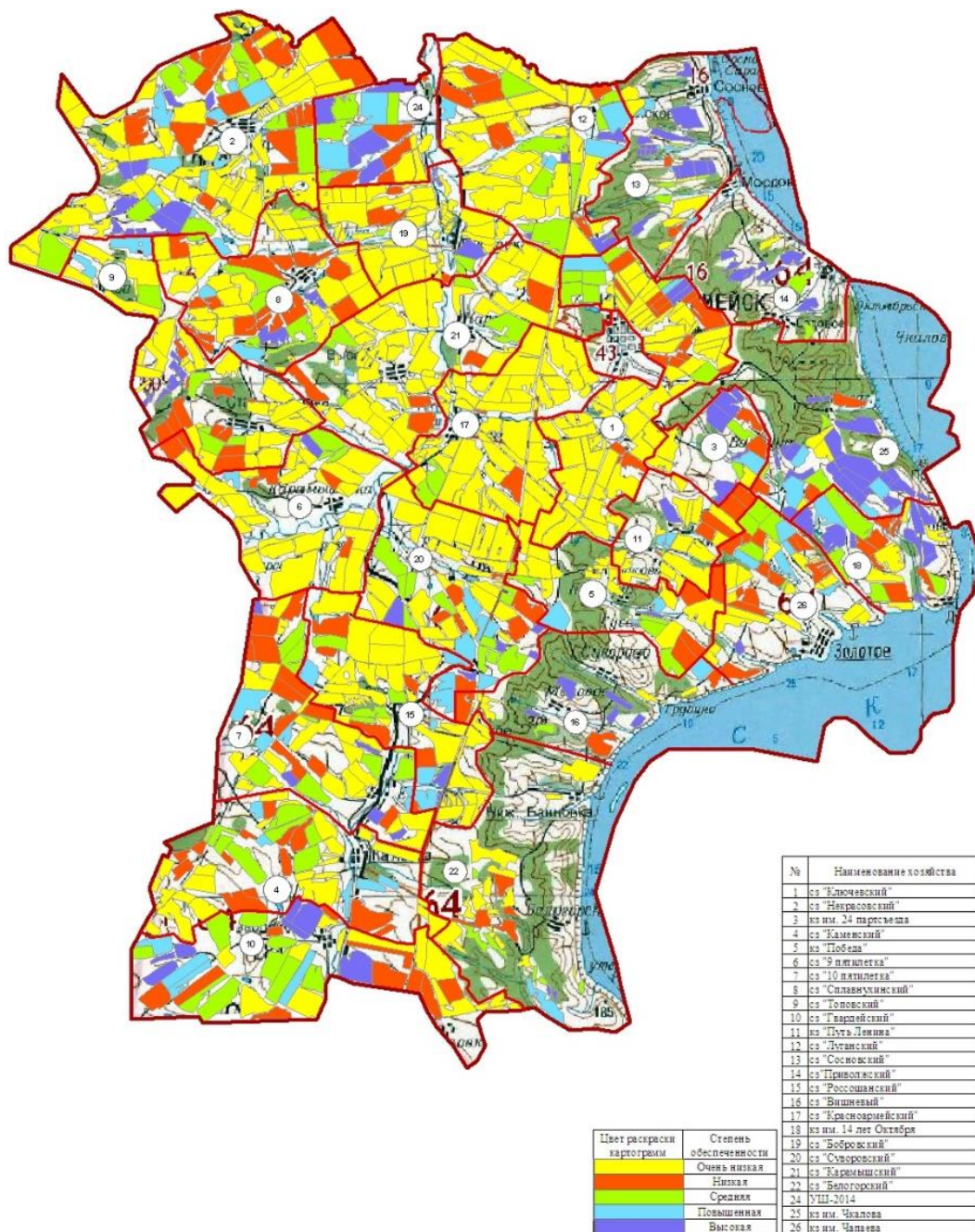


Рисунок 3 - Картограмма содержания гумуса

В связи с этим можно рекомендовать, что после инвентаризации пахотных земель необходимо сформировать систему мониторинга за использованием земель сельскохозяйственного назначения с механизмом постоянной актуализации сведений данных полей и сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В результате проделанной работы был получен актуальный картографический материал путем проведения оцифровки, посчитаны площади земельных участков (полей), сведения по количеству контуров пахотных земель и их качественному состоянию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076297>.
2. Мониторинг земель: экологические составляющие [Текст]: Учебное пособие/ В.В. Вершинин, Г.Е. Ларина, А.О. Хуторова, В.А. Широкова – М.: ГУЗ, 2012. – 156 с.
3. Тарбаев, В.А. Мониторинг и агроэкологическая оценка земель [Текст] / В.А. Тарбаев: Учебное пособие: Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2013. – 249 с.
4. Тарбаев, В.А. Географические информационные системы (с основами цифровой тематической картографии) [Текст]: Учебное пособие / Тарбаев, В.А., Молочко А.В. – Саратов: Новый Ветер, 2016. – 144 с.

УДК 55.578.46

Подшивина А.А., Тарасенко П.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ПЛАКОРНО-РАВНИННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На долю зимних осадков приходится до 30% годовой нормы. Сформированные с их помощью весенние влагозапасы почвы занимают в общем расходе воды на формирование урожая зерновых культур от 42 до 75% [1]. Потери (до 50%) в результате выдувания снега с открытых полей приводят к недобору от 3 до 5 ц зерна с 1 га [2]. В этой связи использование лесомелиорации имеет большое значение для сельского хозяйства, так способствует снегозадержанию и повышению почвенных влагозапасов под возделываемыми культурами [4].

При планировании организации территории агроландшафтов, расположенных в сухостепных, степных и лесостепных районах Саратовской области, особую значимость приобретают сведения о зональной эффективности полезащитных лесных полос (ПЗЛП).

Известно, что оптимальная влагообеспеченность черноземных почв улучшает их плодородие и повышает урожайность возделываемых культур. И наоборот, перенасыщение почв талыми водами ухудшает их тепловой, питательный режим (за счет вымывания нитратов) снижая при этом количество и качество произведенной растениеводческой продукции.

На основе наших исследований и данных А.И. Разаренова [3] были определены закономерности снегоотложения в шлейфовой зоне ПЗЛП различной ветропроницаемости (табл. 1).

Таблица 1 - Взаимосвязь снегоотложения в межполосном пространстве лесных полос различной конструкции с удаленностью от ПЗЛП

Конструкция ПЗЛП	Уравнение	R^2	t_η	t_m
Плотная	$y = 60,056x^{0,2391}$ (2.2)	0,86	7,88	2,56
Ажурная	$y = 103,86x^{0,3755}$ (2.3)	0,70	4,66	2,57
Продуваемая	$y = 91,267x^{0,295}$ (2.4)	0,67	3,76	2,57

Примечание: y – снегоотложение, см; x – расстояние от ПЗЛП, в высотах.

Также были определены закономерности изменения ресурсов влаги в почве в результате изменения мощности снежного покрова на территории сухостепной, степной и лесостепной зон Саратовской области (табл. 2).

Таблица 2 - Зависимость изменения ресурсов влаги от местоположения на территории от сухой степи Саратовской до лесостепи Тамбовской области

У	Уравнение	η	t_{η}	R^2	t_{ϕ}	t_{05}
Мощность снежного покрова, см	$y = 0,0451x^* + 15,95$	-	-	0,806	7,95	2,31
Запасы воды в снеге, м ³ /га	$y = -0,0018x^{**2} + 2,0559x + 296,56$	0,703	2,79	-	-	2,31
Продуктивные влагозапасы в 0–1,0 м слое почвы, м ³ /га	$y = 1,919x^{**} + 1229,9$	-	-	0,985	9,3	4,43

Примечание: где: x^* – расстояние от 50.165298° с. ш. 48.500252° в. д. до 52.650490° с. ш. 42.728580° в. д., км;
 x^{**} – расстояние от 50.671040° с. ш. 47.437881° в. д. до 52.650490° с. ш. 42.728580° в. д., км.

Ранней весной в метровом слое почвы количество продуктивных влагозапасов в южной части сухостепной зоны составляло в среднем 1377 м³/га, в черноземной степи 1552, в лесостепной зоне – 1582 м³/га.

В указанных почвенно-климатических зонах исследуемые ПЗЛП в шлейфовой зоне дополнительно повышали количество доступных влагозапасов в почве соответственно на 251, 151, 131 м³/га, или на 18, 10, 8%.

Нами, также была выявлена взаимосвязь изменения продуктивности озимой пшеницы на открытой местности и в зоне влияния ПЗЛП в сухостепных, степных и лесостепных районах Саратовской области (табл. 3).

Таблица 3 - Зависимость показателей продуктивности озимой пшеницы от местоположения на территории Саратовской области

Показатели (у)		Уравнение	η^2	t_{η}	t_{05}
Масса растений, г/м ²		$y = 0,0222x^2 + 4,2402x + 957,69$ (5.12)	0,69	4,21	2,31
Количество продуктивных стеблей, шт./ м ²		$y = 0,0032x^2 - 0,5757x + 401,17$ (5.13)	0,78	5,33	2,31
Биологическая урожайность зерна, г/ м ²	контроль	$y = 0,0032x^2 + 0,267x + 236,13$ (5.14)	0,82	6,04	2,31
	снежная мелиорация	$y = 0,0036x^2 + 0,5372x + 361,64$ (5.15)	0,79	5,49	2,31

Примечание: x^{**} – расстояние от 50.671040° с. ш. 47.437881° в. д. до 52.650490° с. ш. 42.728580° в. д., км.

Анализ эффективности ПЗЛП показал, что наибольшая потребность в снегозадержании отмечается на юго-востоке Саратовской области.

Дополнительное использование зимних осадков максимально повышает продуктивность озимой пшеницы в сухой степи (на 49%), менее – в черноземной степи (на 38%) и совсем незначительно (на 14–15%) – в лесостепной зоне.

Проведенный корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ биологической урожайности озимых определил существенную ее взаимосвязь с показателями снегоотложения в различных почвенно-климатических зонах и позволил определить наиболее оптимальные значения мощности снежного покрова в каждой зоне (табл. 4).

Таблица 4 - Зависимость биологической урожайности зерна (у, г/м²) озимой пшеницы от мощности снежного покрова (x^* , см) в различных почвенно-климатических зонах

Почвенно-климатические зоны	Пределы высоты снежного покрова, м	Уравнение	η
Сухая степь	0,24–0,52	$y = 869,8x^2 - 169,96x + 217,4$ (5.16)	0,95
Черноземная степь	0,28–0,56	$y = -521,64x^2 + 835,62x + 88,86$ (5.17)	0,96
	0,32–0,62	$y = -685,34x^2 + 818,95x + 191,5$ (5.18)	0,89
Лесостепь	0,38–0,76	$y = -2010,6x^2 + 2004,7x + 12,93$ (5.19)	0,67

Было выявлено, что в сухой степи увеличение мощности снежного покрова более 0,50–0,55 м не ограничивает роста урожайности зерна. В черноземной степи максимальная высота снежного покрова не должна превышать 0,45–0,50 м, в лесостепи она не должна быть выше соответственно

0,40–0,45 м.

Полученная информация позволяет рациональнее планировать использование ПЗЛП в различных почвенно-климатических условиях.

Так, в сухостепной зоне любые способы снегозадержания наиболее эффективны. В лесостепной зоне, из-за достаточно большого количества выпадающих осадков холодного и теплого периодов года – проектирование ПЗЛП не будет эффективным. В черноземной степи применение лесомелиорации на агроландшафтах требует более тщательного эколого-мелиоративного и экономического обоснования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаров, Н.К. Дифференцировать накопление снега на полях // Ж. Земледелие .- 1992. - №1. - С.35-37.
2. Ганькин, А.В. Снегоотложение и продуктивность озимой пшеницы в межполосном пространстве лесных полос различной конструкции / А.В. Ганькин, П.В. Тарасенко, В.А. Тарбаев // Научное обозрение, 2015 - №13. – С. 10 – 15.
3. Разаренов, А.И. Исследование роста и мелиоративной эффективности полезащитных лесных полос в Саратовском Правобережье // Диссертация на соискание ученой степени к. с.-х. наук Саратов, 1978. - 249 с.
4. Тарбаев, В.А. Пути повышения устойчивости агроландшафтов / В.А. Тарбаев [и др.] // Образование и наука в современном мире. Инновации, 2016. - №3. – С. 82 – 87.

УДК 631.111

Рублева А.С., Ганькин А.В.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ ХВАЛЫНСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аннотация: В лесостепной зоне Правобережья Хвалынского района, подверженной эрозионным процессам, высокий уровень организации территории достигается созданием соответствующих агроценозов в однотипных экологических условиях за счет зональной, микрizonaльной дифференциации и агроландшафтной типизации территории. В статье представлены рекомендации по предотвращению эрозионной деградации склоновых земель, в зависимости от типа ландшафтов снижению потерь почв от водной и ветровой эрозии до допустимых пределов с использованием естественных рубежей.

Ключевые слова: агроландшафты, типизация агроландшафтов, лесостепная зона, севообороты.

Территория Саратовская область находится в четырех природных зонах: лесостепь, черноземную степь, сухая степь и полупустынную степь, которые характеризуются различными почвенно-климатическими условиями, рельефом, растительностью и степенью проявления водной и ветровой эрозии. Лесостепная зона в области занимает 9% сельскохозяйственных угодий. Более 60% подвержены водной эрозии.

Таблица 1 - Структура эродированных земель сельскохозяйственных угодий Саратовской области (по данным научных исследований А.И. Шабаев, НИИСХ Юго-Востока)

Общая площадь тыс. га	В том числе земли			
	неэродированные	Потенциально-опасные	смытые	Подвержены эрозии
8516	3572	1015	3872	113

Климат Саратовской области умеренно-континентальный. Особенностью природных условий является малоснежная и холодная зима, непродолжительная засушливая весна и

жаркое лето.

В лесостепной зоне Хвалынского района преобладает сложный, расчлененный рельеф, поэтому правильная организация территории района требуется правильно разместить на водосборах противозрозионные рубежи, которая будет определять экологическую надежность культурного агроландшафта и локализует эрозионные процессы. При этом внутри рабочих контуров в рамках склоновых видов агроландшафтов с помощью эффективных землеустроительных мероприятий и способов создаются наиболее благоприятные условия для увеличения продуктивности эрозионноопасных угодий.

В комплекс мероприятий по борьбе с эрозией почв входят организационно хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидромелиоративные. Основная роль заключается в правильном размещении на эродированной территории сельскохозяйственных угодий и севооборотных массивов.

Высокий уровень организации территории достигается созданием соответствующих агроценозов в однотипных экологических условиях за счет зональной, микрizonaльной дифференциации и агроландшафтной типизации территории, поэтому требуется для решения данного вопроса перечислить основные уровни:

На первом уровне организации территории – зональное районирование, когда организация землепользования предусматривает особенности природных зон, в том числе эрозионное районирование.

Второй уровень – наиболее подробно учитывает условия природно-экологических микрозон, и стандартных речных бассейнов в микрозонах и районах.

Третий более конкретный уровень дифференциации дает возможность создать почвозащитные системы по типам агроландшафтов, опираясь на особенности рельефа, почвенного покрова (категории земель), и вертикального зонирования экологических условий (рельеф территории, урочища, крутизна и экспозиция склона).

Главной задачей организации территории при проектировании севооборотов на агроэкологической основе является формирование организационно-территориальных условий для прекращения эрозии, восстановления и увеличения плодородия земель, увеличения урожайности культур, высокопроизводительного применения сельскохозяйственной техники.

В связи с этим организация территории каждого поля при устройстве севооборотной площади является одной из важнейших особенностей землеустройства.

При внутриполевой организации территории решаются основные вопросы: проектирование агротехники однородных экологических участков, расположение посевных полос сельскохозяйственных культур, лесополос и дорог. Основная организация территории на склоновых землях Хвалынского района контурно-мелиоративная.

Создание полевых защитных рубежей из лесополос в сочетании с другими мелиоративными мероприятиями считается одной из основных задач внутриполевого устройства севооборотов.

Учеными НИИСХ Юго-Востока на склоновых землях проведены исследования в различных вариантах противозрозионного комплекса. Ими установлена существенная водорегулирующая роль защитных лесонасаждений и отмечена эффективность сочетания лесомелиоративных мероприятий с агротехническими и лугомелиоративными.

Таблица 1 - Варианты противозрозионного комплекса

Влага	Слой почвы	Варианты противозрозионного комплекса			
		Поле без облесения (контроль)	Поле + лесная полоса	Поле + лесная полоса с валами-канавами	Поле + валы-террасы + лесополосы и водоотводы
Общая	0-100	290	312	320	324
	0-150	437	458	464	473
Продуктивная	0-100	108	130	138	142
	0-150	159	180	186	195

Оптимальное размещение сельскохозяйственных угодий и искусственных противозерозионных рубежей, обеспечивающее при интенсивном ведении сельского хозяйства надежную защиту почв от эрозии, воспроизводство плодородия и рост продуктивности земель на целых водосборах, представляет основу почвозащитной, адаптивно экологической и контурно-мелиоративной организации территории на склонах.

При организации территории севооборотов важнейшей задачей является повышение содержания гумуса, и соответственно повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.

Выводы и предложения. 1. Важным элементом внутрислолевой организации территории является полосное размещение посевов на склоновых землях, которая проводится после проектирования в них полей и рабочих участков, а также с учётом защитных лесных насаждений, что позволит остановить эрозию почв, снизить поверхностный сток и смыв в 5-6 раз и повысить урожайность на 2-3 ц/га. 2. При внутрислолевом устройстве севооборотов на склоновых землях для более эффективного использования водных и почвенных ресурсов и повышения их плодородия необходимы почвозащитные севообороты с большим удельным весом многолетних трав, и сокращением или исключением пропашных культур и чистого пара. 3. Существующие методики внутрислолевого устройства территории севооборотов позволяют проводить оценку агроэкологических, пространственно-технологических условий земельных участков, и обоснованно проектировать агротехнические однородные экологически устойчивые участки и элементы инфраструктуры, обеспечивать технологические процессы и определять размеры и размещение этих элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 684 с.

2. Варламов А.А. Организация территории сельскохозяйственных земельных владений и землепользований на эколого-ландшафтной основе : учеб. Пособие. – М. : ГУЗ, 1993. – 265 с.

3. Волков С. Н. Землеустройство. Т. 9. Региональное землеустройство. – М. : Колос, 2009. – С. 7-239. – (учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

4. Лопырева М. И. Основы агроландшафтного земледелия. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1995. – 339 с.

5. Ганькин А.В, Хончева Л.М, Чернышкин В.В, Демин А.П журнал «Научная жизнь» №4, 98-105с.

УДК 631.152

Тарбаев В.А., Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б.

ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, Россия.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе рассматриваются возможности получения актуальной картографической основы, а так же оперативной и объективной информации на основе ГИС-технологий.

Ключевые слова: мониторинг, ГИС-технологии, база данных, управление землями сельскохозяйственного назначения, пахотные угодья, неиспользуемые земли.

Сложившаяся в Саратовской области система обеспечения федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления оперативной информацией о наличии и состоянии сельскохозяйственных земель опирается на данные государственной статистической

отчетности и сети агрометеорологических станций.

Современная организация мониторинга сельскохозяйственных земель Саратовской области как основного ресурса сельскохозяйственной деятельности немыслима без геоинформационной системы агропромышленного комплекса на основе данных дистанционного зондирования Земли, как эффективного инструмента управления земельными ресурсами. Данная система показала свою эффективность уже в Краснодарском крае, Белгородской, Самарской, Тамбовской и других областях.

В 2014-2016 гг. по госзаданию Министерства сельского хозяйства Саратовской области совместно с ГБУ СО Информационная консультационная служба АПК Саратовской области, ООО "ЦентрПрограммСистем", г. Белгород и ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, кафедрой "Землеустройство и кадастры" выполнены работы по созданию экспертных баз данных агропромышленного комплекса 20 муниципальных районов Правобережья Саратовской области.

Экспертная база данных агропромышленного комплекса (ГИС АПК Саратовской области) позволила создать карту полей пахотных земель на основе актуальных космоснимков по муниципальным районам Саратовской области на площади 2627,5 тыс. га (1380,4 тыс.га – 2014 г, 1247,1тыс. га – 2016 г.) Всего проанализировано 26626 полей, которые обрабатывают 1826 сельскохозяйственных товаропроизводителей, в том числе сельскохозяйственных организаций – 309 сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности (ООО, СПК, АО и др.), крестьянско-фермерских хозяйств – 1438 и 79 индивидуальных предпринимателей (ИП). В процессе работы выявлено, что площадь полей по сведениям землепользователей и по данным космоснимков отличается. Причем отличие идет как в большую, так и в меньшую сторону. Это вызвано тем, что учет ведется по устаревшим картографическим материалам, которые давно не обновлялись.

По данным проведенных работ на основе экспертных данных с использованием космоснимков общая площадь пашни в рассматриваемых муниципальных районах области составила 2627425 га, что превышает данные статистической отчетности на 68110 га (2,6 %). Одновременно площадь необрабатываемой пашни, диагностируемая с помощью экспертных данных с использованием космоснимков составила 150028 га, что на 2,45 тыс. га больше. При этом в 2014 году площадь необрабатываемой пашни, по сведениям из муниципальных районов составила 27,6 тыс. га (невысвобождаемые земли), по экспертным оценкам, выполненным с помощью ДДЗ – 17,6 тыс. га. Это объясняется тем, что на некоторых полях, которые по сведениям районных администраций относятся к неиспользуемым, ведется хозяйственная деятельность. Разрозненность информации наблюдается и по данным государственной агрохимической службы, которая показывает общую площадь пахотных земель 2,691286 млн. га, что превышает показатели данных Росреестра на 132 тыс. га или на 5 %, и на 63,9 тыс. га или 2,7 % больше полученных экспертных данных.

В результате проведенных исследований так же выявлено, что землепользователи отдельных районов ежегодно обрабатывают от 4 до 10 тыс. га пашни больше, чем отчитываются администрации. Полученные данные требуют тщательного анализа и корректировки данных, предоставляемых землепользователями, прежде всего, в администрацию муниципального района, региональное министерство сельского хозяйства и территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области.

Таким образом, в процессе работы выявлено ряд существенных проблем при управлении землями сельскохозяйственного назначения, а именно, проблема учета земель – разрозненность информации данных Росреестра, министерства сельского хозяйства, данных агрохимслужбы и полученных данных дистанционного зондирования; наличие полей, по сведениям районных администраций относящиеся к неиспользуемым, на которых ведется хозяйственная деятельность, несоблюдение целевого использования земель, приостановка деятельности крупных сельскохозяйственных организаций.

В 2018 году Саратовским ГАУ, кафедрой «Землеустройство и кадастры» продолжена

работа по актуализации и созданию экспертных баз данных агропромышленного комплекса для 38 муниципальных районов Саратовской области.

Результаты работы позволят провести оценку эффективности использования сельскохозяйственными товаропроизводителями пашни, а так же разработать и внедрить в систему управления агропромышленным комплексом Саратовской области цифровые технологии мониторинга состояния и использования пахотных земель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная программа Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014-2020 годы» \ [Электронный ресурс] – http://minagro.saratov.gov.ru/gosprogram2013_2020.php.

2. Рекомендации по повышению эффективности использования земельных ресурсов муниципальных районов Саратовской области в разрезе пахотных земель / сост. Воротников И.Л., Бутырин В.В., Нарушев В.Б., Тарбаев В.А., Корчагина О.А., Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б. – Саратов: Издательство Саратовского ГАУ, 2015 – 30 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «АКАДЕМИК Н.И. ВАВИЛОВ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ, ОБЩЕСТВА И МИРОВОЙ НАУКИ»	4
Аврущая Т.Б. К столетию выхода «Иммунитета растений к инфекционным заболеваниям» Н.И. Вавилова	4
Бобылева Г.А. Уважение к истории вуза как основа патриотического воспитания у студентов	6
Мизюрова Э.Ю. Вавилов – человек науки	8
Михайлова Е.И. Инициативы Н.И. Вавилова и превратности судьбы: история генетики и селекции растений в ленинградском университете	10
Рязанова Г.Е., Рязанцев Н.В. К 70-летию сессии ВАСХНИЛ 1948 года, уничтожившей генетику в СССР	15
Рязанцев Н.В., Плетнева К.В. Н.И. Вавилов – основоположник фитоиммунологии (к 100-летию опубликования монографии «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям»)	19
СЕКЦИЯ «СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»	21
Автономов В.А., Ахмедов Д.Д., Эгамбердиев Р.Р., Мухаммадиев А.М., Арипов Х. Влияние факторов физического воздействия на проявление признака «всего у моноподий на одном растении», в полевых условиях сортов хлопчатника С-6524 и Наманган-77, в 2017 г.	21
Автономов В.А., Ахмедов Д.Д., Амантурдиев Ш.Б. Влияние факторов физического воздействия на проявление признака «всего сформированных коробочек на одном растении, на 25.08.2017 г.» в полевых условиях у сортов хлопчатника С-6524 и Наманган-77	23
Автономов В.А., Кимсанбаев О.Х., Курбонов А.Ё., Амантурдиев Ш.Б., Ржигитов Д. Изменчивость признака «число симподий (плодовых ветвей) на одном растении, на 15.08.2017 г.» у ГАК популяций F ₂ и F ₆ хлопчатника вида <i>G.Hirsutum</i> L.	26
Александров О.С. Создание системы <i>carps</i> маркеров для идентификации субгеномов J, V и St у видов трибы Triticeae	31
Амелин А.В., Мазалов В.И., Чекалин Е.И., Заикин В.В., Икусов Р.А., Городов В.Т. Продуктивность и качество зерна у современных сортов яровой пшеницы в условиях экологического испытания на Шатиловской СХОС	32
Андреева Л.В., Злобина Л.Н., Осыка И.А., Матвеева В.А. К качеству зерна озимой пшеницы саратовской селекции	38
Бекетова Г.А., Ермакова Е.М., Кулеватова Т.Б., Злобина Л.Н., Андреева Л.В. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы саратовской селекции	40
Бекузарова С.А., Датиева И.А. Интродукция однолетних видов клевера Шабдар и Александрийского в РСО-Алании	42
Богослов А.В., Шилова И.В., Кашин А.С., Пархоменко А.С. Онтогенетическая структура ценопопуляций <i>DELPHINIUM PUBIFLORUM</i> (DC.) TURCZ	45
Гусева С.А. Оценка сортообразцов подсолнечника (<i>Helianthus Annuus</i> L.) по морфометрическим признакам и качеству семян	48
Гусева С.А. Оценка устойчивости сортообразцов подсолнечника <i>Helianthus Annuus</i> L. к бурой ржавчине (<i>Puccinia Helianthi</i> Schw.)	51
Евсеева Н.В., Ткаченко О.В., Бурьгин Г.Л., Денисова А.Ю., Матора Л.Ю., Щеголев С.Ю. Бактеризация микроклонов картофеля повышает адаптационный потенциал растений при осмотическом стрессе в условиях <i>in vitro</i>	54

Евстигнеева С.С., Филипьева Ю.А., Шелудько А.В., Петрова Л.П., Кацы Е.И. Агрегация клеток и формирование биопленок бактериями <i>Azospirillum Brasilense</i> при колонизации корневой системы растений	55
Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Бокунова Л.В. Источники устойчивости яровой пшеницы и ячменя к возбудителям болезней	57
Кан Л.Ю. Цитологический анализ селекционно-генетического материала рода <i>Daucus L.</i>	59
Каргаполова К.Ю., Ткаченко О.В., Бурьгин Г.Л., Евсеева Н.В. Усовершенствование метода микроклонального размножения картофеля в культуре <i>in vitro</i>	63
Костина Е.Е., Ткаченко О.В., Лобачев Ю.В. Оценка способности образования морфогенного каллуса в культуре клеток и тканей <i>in vitro</i> подсолнечника (<i>Helianthus Annuus L.</i>)	65
Красова Ю.В., Ткаченко О.В., Сигида Е.Н., Евсеева Н.В., Бурьгин Г.Л. Особенности развития культуры ткани пшеницы при обработке бактериальными биомакромолекулами и клетками	67
Крицкая Т.А., Кашин А.С. Особенности введения в культуру <i>in vitro</i> <i>Tulipa Suaveolens (Liliaceae)</i>	69
Крючкова Е.В., Ермошина М.В., Гоголева Н.Е, Гоголев Ю.В., Николайчик Е.А., Хлопко Ю.А., Бурьгин Г.Л. Биоинформатический анализ генов, обеспечивающих стимуляцию роста растений, в геноме <i>Enterobacter Cloacae Complex K7</i>	72
Курасова Л.Г., Кудряшов С.П., Бандурина Ю.Ю., Головенко А.П., Ледяев Т.Б. Изучение морфогенетического потенциала каллусных клеток и тканей пшеницы и подсолнечника <i>in vitro</i>	74
Курасова Л.Г., Кудряшов С.П., Буенков А.Ю., Ледяев Т.Б., Бандурина Ю.Ю., Черненко М.О. Новые скороспелые гибриды подсолнечника саратовской селекции	75
Курбонов А.Ё., Автономов В.А., Кимсанбаев О.Х., Эгамбердиев Р.Р. Изменчивость признака «длина вегетационного периода, на 15.08.2017 г.» у ГАК популяций F ₂ и F ₆ хлопчатника вида <i>G.Hirsutum L.</i>	77
Yu.V. Lobachev, L.G. Kurasova, Yu.Yu. Bandurina Genetic research of non-standard colour of sunflower leaf	82
Лобачев Ю.В. Проблемы изучения эффектов генов у растений	83
Лощинина Е.А., Никитина В.Е. Стрессовые соединения базидиомицетов <i>Lentinus Edodes</i> и <i>Grifola Frondosa</i> при совместном культивировании с бактериями и микромицетами	84
Олексенко А.В., Ткаченко С.А., Ткаченко О.В. Производство посадочного материала картофеля в летних каркасных теплицах	85
Поминов А.В., Дьячук Т.И., Кибкало И.А., Акинина В.Н., Хомякова О.В. Селекционная ценность ДН-линий тритикале в условиях Поволжья	87
Старчак В.И. Изучение гетерозиса у зернового сорго по морфологическим признакам	90
Старчак В.И., Жужукин В.И., Панкрашова Ю.В. Изучение комбинационной способности сортов образцов зернового сорго по селекционно-ценным признакам	92
Субботин А.М., Нурпеисова А.С., Нарушко М.В. Влияние метаболитов бактерий из многолетнемерзлых пород на развитие меристемных растений <i>Solanum Tuberosum</i>	94
Ткаченко О.В., Ивакин О.В., Ткаченко С.А. Экономическая эффективность способов получения миниклубней картофеля в защищенных условиях	96

Цветова М.И., Эльконин Л.А., Панин В.М., Мавлютова Л.И., Сарсенова С.Х. Выявление автономного и псевдогамного апомиксиса у кукурузы	98
СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ»	102
Данилов А.Н., Летучий А.В. Почвенная и растительная диагностика питательного режима и урожайности кукурузы в ресурсосберегающих технологиях Заволжья	101
Еркаева И.Н., Летучий А.В. Влияние основной обработки почвы на урожайность ячменя в условиях Заволжья	104
Каневцева О.А., Летучий А.В. Влияние основной обработки почвы на продуктивность кукурузы в условиях Заволжья	105
Кривец О.А., Нагаева Б.М., Губов В.И. Изменение свойств темно-каштановой почвы при возделывании яровой пшеницы	107
Лёвкина А.Ю., Солодовников А.П., Кудашова А.О. Технологические приемы адаптации озимой пшеницы к различным способам основной обработки почвы в Заволжье	108
Молчанова Н.П., Мартынова Е.С. Ресурсосберегающие технологии при выращивании многолетних трав	110
Морозова С.В., Молчанова Н.П., Кочемаскина Е.Г. Методика определения типа весен	112
Морозова С.В., Молчанова Н.П., Полянская Е.А. Сравнительная оценка термического режима осенних сезонов Саратовской и Пензенской областей	115
Назаров В.А., Зеленова А.Н. Влияние органоминеральных удобрений на физико-химические и биологические свойства каштановых почв при возделывании ранней капусты	116
Олексенко А.В., Губов В.И. Ископаемые организмы как часть геологической истории саратовской области	117
Павлова Т.И., Усов М.С., Лабурицев Д.Е., Иванов В.Н., Нарушев В.Б. Урожайность сои в зависимости от почвенного плодородия в условиях Марковского района	119
Полетаев И.С., Денисов К.Е., Дергунова А.А. Сравнительная эффективность применения почвенных кондиционеров, органических и минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы в саратовском Левобережье	121
Скворцов А.А. Оптимизация технологии возделывания проса в Заволжье	123
Устьянцева Т.А. Эффективность применения микроудобрений в технологии возделывания ячменя в Заволжье	125
СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА»	127
Батаева С.В., Субботин А.Г. Оценка продуктивности различных сортов зернового сорго в условиях саратовского Левобережья	127
Беляева А.А., Братская А.А. Влияние основной обработки почвы на продуктивность кукурузы на зерно в условиях саратовского Правобережья	126
Беляева А.А., Дергунова А.А. Формирование продуктивности сахарной кукурузы в зависимости от сроков посева саратовском Правобережье	131
Бобров А.С. Горох (<i>Pisum Sativum</i>) - перспективная зернобобовая культура для Правобережья Саратовской области	132
Бочкарева Г.А. Характеристика современных сортов нута по чистой продуктивности фотосинтеза	134
Бочкарева Г.А., Жужукин В.И., Сучкова М.Г. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза сортов нута на широкорядных посевах	136

Бойко А.П., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Попов В.М., Тихонова Т.В., Шагиев Б.З., Даулетов М.А. Влияние технологии возделывания озимой пшеницы на урожайность культуры	138
Бучнева Г.Н., Чекмарев В.В. Анализ многолетней динамики развития возбудителей фузариоза зерна пшеницы в ЦЧР	141
Ветчинкина Е.П., Чумаков Д.С., Никитина В.Е. Активность лектинов и лигнинолитических ферментов ксилотрофных макромицетов на разных стадиях развития в условиях стрессового культивирования	143
Гарипова Р.Ф., Краснова Л.И., Столповских А.Е. Биотестирование способов отбора семян в семеноводстве озимой пшеницы	144
Дружкин А.Ф., Козел Д.А. Продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы на зерно в зависимости от сроков посева в Заволжье	146
Дубровская Н.Н., Гусев И.В., Чекмарев В.В., Бучнева Г.Н., Корабельская О.И. Оценка эффективности протравителей семян для оптимизации защиты растений пшеницы в современных технологиях растениеводства	148
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Критская Е.Е., Лиховцева Е.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Стрижков Н.И. Получение высоких урожаев расторопши пятнистой	150
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Лиховцева Е.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Калачанов В.М., Стрижков Н.И. Горох – ценная кормовая культура	154
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Лиховцева Е.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Стрижков Н.И. Продуктивность суданской травы	158
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Лиховцева Е.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Азизов З.М., Демакина И.И., Наумова Т.В., Попов В.М. Технология возделывания расторопши пятнистой	162
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Лиховцева Е.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Стрижков Н.И. Расторопша пятнистая – ценная культура	166
Егоренкова И.В., Трегубова К.В. Ростстимулирующие ризобактерии <i>Raenibacillus Polymuxa</i> и их агробиологический потенциал	170
Ermolaeva G.I., Vertikova E.A. The study of breeding lines of grain sorghum	172
Калинина А.В., Лящева С.В., Заворотина А.Д., Ларионова Н.Ю., Сергеева А.И., Якушова Т.Ю. Действие осмотического стресса на рост coleoptilia некоторых сортов озимой мягкой пшеницы	174
Kuznetsova A.N., Vertikova E.A. Bioenergy and economic evaluation selection lines for sugar sargo	176
Кожагалиева Р.Ж., Нарушев В.Б. Эффективность комплекса приемов формирования многолетних кормовых агроценозов на лиманах прикаспийской низменности	179
Лекарев А.В., Графов В.П., Нарушев В.Б., Горшенин Д.В., Кутырев И.В., Климов Р.Р., Милованов И.В., Затева Л.С., Талдыкина Л.С. Инновационные приемы формирования агроценозов масличных культур в Саратовской области	181
Манушин Д.В., Субботин А.Г. Совершенствование технологии возделывания гороха в условиях Красноармейского района Саратовской области	182
Милова О.А., Купряшина М.А., Никитина В.Е. Исследование способности покоящихся форм азоспирилл к деструкции малахитового зеленого	184
Мухомедьярова А.С. Эффективность различных систем удобрений при выращивании озимой и яровой пшеницы в севооборотах Приуралья	187
Нарушев В.Б., Нарушева Е.А., Косолапов Д.С., Шоров Р.А., Султанов Р.Г., Куковский С.А. Роль ведущих приемов зональных технологий в	188

формировании продуктивности полевых культур в степном Поволжье	
Нарушев В.Б., Нарушева Е.А., Преймак С.А., Моисеев А.А. Разработка приемов биологизированной технологии возделывания полевых культур в Поволжье	190
Нарушев В.Б., Павлова Т.И., Усов М.С., Лабурцев Д.Е., Гомзяков А.А. Технология возделывания сои на орошении в условиях Марксовского района Саратовской области	191
Степанова Н.В., Орлова Н.С. Основные этапы развития работ по тритикале в мире	193
Степанова Н.В., Орлова Н.С. Оценка линий озимой тритикале по основным элементам структуры урожайности	194
Субботин А.Г., Биркалова С.А., Тютин А.В. Изучение влияния различных концентраций препарата «АгроВерм» на продуктивность яровой мягкой пшеницы в условиях саратовского Левобережья	196
Субботин А.Г., Боброва Т.В., Соколова К.В. Изучение продуктивности различных гибридов подсолнечника в условиях Марксовского района Саратовской области	198
Таспаев Н.С., Германцева Н.И., Селезнева Т.В. Совершенствование технологии возделывания нута в саратовском Левобережье	200
Цивилева О.М., Шатерников А.Н., Никитина В.Е. Использование бактерий, стимулирующих рост растений, в перспективном направлении развития технологий грибоводства	201
Чекмарев В.В., Гусев И.В., Бучнева Г.Н., Дубровская Н.Н., Корабельская О.И. Использование прогноза развития ржавчинных заболеваний зерновых культур в современных технологиях земледелия	205
Шевцова Л.П., Нарушев В.Б., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Тетюхин М.С. Чина посевная в степном засушливом Поволжье	207
Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Геккина Т.С., Тетюхин М.С. Китайское просо - нетрадиционное, но ценное кормовое растение в степном засушливом Поволжье	212
Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Марухменко А.И., Нарушев В.Б., Фартуков С.В. Приемы повышения симбиотической продуктивности нута	214
Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Башинская О.С., Геккина Т.С., Щукин С.А., Тетюхин М.С. Приемы реализации продуктивного потенциала чумизы в сухостепной зоне Поволжья	218
СЕКЦИЯ «ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ И ПЛОДООВОЩЕВОДСТВО»	222
Аленькина С.А., Никитина В.Е. Участие лектинов азоспирилл в стресс-зависимом изменении количества низкомолекулярных антиоксидантов в растениях	222
Аленькина С.А., Федорова А.Г., Никитина В.Е. Влияние натрий-хлоридного засоления на содержание компонентов аскорбат-глутатионового цикла в корнях пшеницы в присутствии лектинов азоспирилл	223
Гапонов С.Н., Шутарева Г.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Захаров В.Н., Попов В.М., Демакина И.И., Суминова Н.Б. Защита посевов яровой твердой пшеницы от вредных организмов	224
Гапонов С.Н., Шутарева Г.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Захаров В.Н., Попов В.М., Демакина И.И., Бикембаева А.Г. Применение калибра на посевах яровой пшеницы Саратовская золотистая	228
Дубровин В.В., Младенцев В.Е. К биологии златогузки (<i>Euproctis Chrysorrhoea</i> L.) в условиях лесостепи	231
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Критская Е.Е., Даулетов М.А.,	232

Шагиев Б.З., Ленович Д.Р., Стрижков Н.И. Борьба с многолетними сорняками	
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Ленович Д.Р., Стрижков Н.И. Применение химических средств защиты растений в посевах зерновых культур	236
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Критская Е.Е., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Ленович Д.Р., Стрижков Н.И. Борьба с сорняками на подсолнечнике	239
Дудкин И.В., Николайченко Н.В., Лиховцева Е.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Стрижков Н.И. Борьба с сорняками на посевах суданской травы	242
Еськов Н.И., Нарушев В.Б., Критская Е.Е., Даулетов М.А. Шагиев Б.З., Ленович Д.Р., Стрижков Н.И., Бикембаева А.Г. Аллелопатическое влияние сорных растений на культуру овса	247
Заиков Г.Е., Вайсфельд Л.И., Боме Н.А. Современные проблемы рационального садоводства в экстремальных условиях среды (представленные в книге «Temperate horticulture for sustainable development and environment. Ecological aspects»)	250
Земскова Ю.К., Вдовенко В.С. Защита растений и режим питания огурца в зимних остекленных теплицах Саратовской области	253
Земскова Ю.К., Гаджиев Т.Ю., Афанасьев А.А., Ажмуратова А.Б. Стимуляторы роста: рассада огурца в защищенном грунте в условиях Саратовской области	254
Земскова Ю.К., Жаровцева Н.П., Мухайдарова Ю.Ж. Приемы выращивания розмарина лекарственного в условиях Саратовской области	255
Земскова Ю.К., Селезнева В.М. Режим питания томата в зимних остекленных теплицах Саратовской области	257
Конькова Э.А., Салмова М.Ф., Вдовенко В.С. Мониторинг наиболее вредоносных заболеваний яровой и озимой пшеницы в Саратовской области	258
Лялина Е.В. Меры борьбы с пыльной головней на яровом ячмене в Ершовском районе Саратовской области	259
Маслова В.В. Доминирующие хищники и паразиты яблонной моли в условиях Правобережья Саратовской области	262
Молчанова А.В., Суминова Н.Б. Некоторые биохимические показатели надземной массы душицы обыкновенной (<i>Origanum Vulgare L.</i>) в условиях нижнего Поволжья	265
Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Демакина И.И., Наумова Т.В., Кудряшов С.П., Полевая О.А., Архангельский В.Н., Чехонин В.Н., Несветаев М.Ю. Применение Дуал Голда на подсолнечнике	266
Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Демакина И.И., Шьюрова Н.А., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Ленович Д.Р. Применение биологических препаратов на зерновых культурах	270
Медведев И.Ф., Губарев Д.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Демакина И.И., Бажан Г.Н., Любимова М.Н., Нарушев В.Б., Ленович Д.Р. Борьба с вредными организмами в посевах кормовых культур	274
Мухатова Ж.Н., Рябушкин Ю.Б. К вопросу изучения сортимента яблони в условиях Саратовской области	279
Николайченко Н.В., Штундук Д.А., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Шутарева Г.И., Бажан Г.Н., Любимова М.Н., Наумова Т.В., Демакина И.И. Кормовые культуры	281
Николайченко Н.В., Нарушев В.Б., Азизов З.М., Наумова Т.В., Кудряшов С.П., Архангельский В.Н., Полевая О.А., Чехонин В.Н. Использование шрота из семян подсолнечника	284

Николайченко Н.В., Штундук Д.А., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Попов В.М., Сайфуллина Л.Б., Куликова В.А., Воронцова О.А. Нетрадиционные кормовые культуры	288
Ноздренёв В.Н. Химическая защита озимой пшеницы от комплекса основных вредителей в Саратовской области	291
Русаков Н.В. Особенности выращивания овощных культур в защищенном грунте	293
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Азизов З.М., Демакина И.И., Наумова Т.В., Даулетов М.А., Шагиев Б.З., Ленович Д.Р., Калачанов В.М. Комплексная защита посевов возделываемых культур от вредных организмов	295
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Азизов З.М., Захаров В.Н., Суминова Н.Б., Беляева А.А., Баталова А.В. Защита кукурузы и овса от вредных организмов	298
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Азизов З.М., Кудряшов С.П., Полевая О.А., Архангельский В.Н., Наумова Т.В., Бажан Г.Н., Куликова В.А. Чистые посевы – залог высокой урожайности культуры	302
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Азизов З.М., Кудряшов С.П., Полевая О.А., Архангельский В.Н., Наумова Т.В., Тихонов Н.П., Тихонова Т.В. Борьба с сорняками при возделывании подсолнечника	305
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Захаров В.Н., Ярошенко Т.М., Суминова Н.Б., Башинская О.С. Борьба с сорными растениями на посевах льна	308
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Азизов З.М., Жолинский Н.М., Захаров В.Н., Сайфуллина Л.Б., Воронцова О.А., Шагиев Б.З., Даулетов М.А. Применение гербицидов на яровой пшенице	312
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Сайфуллина Л.Б., Шагиев Б.З., Даулетов М.А., Ленович Д.Р. Использование современных препаратов на посевах овса	316
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Тихонов Н.П., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Ярошенко Т.М., Султанов А.С., Бикимбаева А.Т. Борьба с вредителями и болезнями на озимой пшенице	319
Спиридонов Ю.Я., Будынков Н.И., Тихонов А.П., Жолинский Н.М., Азизов З.М., Наумова Т.В., Несветаева М.Ю., Шагиев Б.З., Даулетов М.А., Башинская О.С. Применение фунгицидов и инсектицидов на льне	323
Тихонова Н.П., Тихонова Т.В., Азизов З.М., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Сайфуллина Л.Б., Куликова В.А., Воронцова О.А., Бажан Г.Н. Защита проса от сорной растительности	327
Чекмарева Л.И., Лихацкая С.Г. Влияние пшеничного трипса на урожайность яровой пшеницы в Саратовской области	330
Чекмарева Л.И., Нестерова Н.К. Практика применения биометода в филиале ФГБУ «Россельхозцентр» по Саратовской области	331
Штундук Д.А., Наумова Т.В., Азизов З.М., Жолинский Н.М., Демакина И.И., Любимова М.Н., Бажан Г.Н., Николайченко Н.В., Еськов И.Д., Нарушев В.Б. Конвейерное производство кормовых культур	333
Штундук Д.А., Смолин Н.В., Бочкарев Д.В., Азизов З.М., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Демакина И.И., Несветаев М.Ю., Ярошенко Г.М., Шьюрова Н.А. Использование зеты на чечевице	336
Штундук Д.А., Смолин Н.В., Бочкарев Д.В., Жолинский Н.М., Наумова Т.В., Азизов З.М., Сайфуллина Л.Б., Куликова В.А., Воронцова О.А., Курасова Л.Г. Применение гербицидов на яровой пшенице	340
Штундук Д.А., Смолин Н.В., Бочкарев Д.В., Жолинский Н.М., Тихонова	343

Т.В., Азизов З.М., Наумова Т.В., Тихонов Н.П., Ярошенко Т.М. Эффективность баритона на озимой пшенице	
СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ»	347
Алексенко С.С., Сергеева И.В. Сравнительная оценка антиоксидантной активности, содержания свободных фенольных соединений и флавоноидов в образцах пшеницы и гречихи	347
Белова М.Ю., Тихомирова Е.И. Экологический мониторинг почвенного покрова городских территорий с использованием современных ГИС- технологий (на примере агломерации Саратов-Энгельс)	348
Володченко А.Н. Новые местообитания охраняемых видов сосудистых растений на западе Саратовской области	350
Гулина Е.В., Архипова Е.А. Редкие виды злаков флоры города Саратова	351
Давиденко О.Н., Беляченко А.А. Зеленая книга Саратовской области – новый шаг в сохранении синтаксономического разнообразия региона	353
Касаткин М.Ю., Загнухина Н.А., Степанов С.А. Организация проводящей системы стебля пшеницы	355
Кольдюшова И.А., Володченко А.Н. Новые находки ириса солелюбивого (<i>Iris Halophila Pallas, 1773</i>) на западе саратовской области	356
Королева И.С. О современном состоянии ильмовых в лесных массивах лесостепного Правобережья Саратовской области	358
Куликова Л.В., Кашин А.С., Петрова Н.А., Шилова И.В. Реинтродукция майкарагана волжского в Саратовскую область с учётом модели потенциального биоклиматического ареала вида	359
Невзоров А.В., Шатаханов Б.Д., Смирнова Е.Б. Состояние ресурсов лекарственных растений в окрестностях села Потьма Ртищевского района	363
Олексенко А.В., Шевченко Е.Н. Особенности биологии и распространения редкого и охраняемого растения <i>Potentilla Volgarica Juz.</i>	365
Опарина О.С., Опарин М.Л., Мамаев А.Б. Влияние структуры посевных площадей на численность заволжской популяции дрофы (<i>Otis Tarda L.</i>)	366
Пархоменко А.С., Кашин А.С., Гребенюк Л.В. Кариологический анализ видов <i>Chondrilla</i> подрода <i>Brachyrhynchus</i> (Pjin) (<i>Asteraceae</i>) европейской части ареала	369
Сергеева И.В., Гусакова Н.Н. Оптимизация силы роста семян перца болгарского под влиянием почвенных композиций на основе древесно- растительных отходов	373
Сергеева И.В., Гусакова Н.Н., Терехова Н.Н., Акифьева Е.В., Дорофеева Н.А. Формирование экологической грамотности в процессе знакомства дошкольников с истоками культуры народов Поволжья	375
Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Пономарева А.Л. Организация работы с обучающимися среднего школьного возраста в рамках естественнонаучного школьного кружка «Юный исследователь»	379
Сорокина Г.А., Шестакова К.В., Пахарькова Н.В. Древесные растения в условиях атмосферного загрязнения	381
Шакина Т.Н., Петрова Н.А., Куликова Л.В. Род <i>Nemerocallis L.</i> в коллекции УНЦ «Ботанический сад» СГУ	382
Шатаханов Б.Д., Невзоров А.В., Занина М.А. Оценка ресурсов лекарственных растений в урочище «Разнобрычка» Романовского района Саратовской области	385
Шкодина О.Н. О некоторых видах диких родичей злаковых культурных растений, произрастающих на территории ООПТ ФГУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник имени Х.Г.	387

Шапошникова»	
Шьюрова Н.А., Сергеева И.В., Камышова Г.Н., Гусакова Н.Н., Андриянова Ю.М., Мохонько Ю.М., Пономарева А.Л., Шевченко Е.Н., Гулина Е.В., Герцун Н.В., Касимова Н.В., Акифьева Е.В. Многоуровневая деятельность с учителями естественнонаучного цикла для формирования экологической компетентности и социализации школьников	390
СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ И РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ»	394
Аркадьева А.А., Иванникова Л.Ю., Тарбаев В.А. Применение цифровых технологий при управлении земельными ресурсами	394
Верина Л.К., Юдина Н.П. Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного земельного надзора	396
Гагина И.С., Козлов О.А. Особенности государственного кадастрового учёта линейного объекта - магистрального газопровода «Сила Сибири» ПАО «Газпром»	397
Гагина И.С., Козлов О.А. Особенности выбора трассы при проектировании магистрального газопровода «Сила Сибири» ПАО «Газпром»	399
Ганькин А.В., Демин А.П., Хончева Л.М., Чернышкин В.В. Формирование высокопродуктивных агроландшафтов Саратовской области для реального достижения экологического равновесия	403
Дубровина А.М., Ганькин А.В. Эколого-ландшафтная организация территории агроландшафтов лесостепной зоны на примере Вольского района Саратовской области	406
Кравченко А.С. Зонирование природно-ресурсного потенциала территории для ее организации на принципах агроландшафтного земледелия	408
Кузьмичёв Н.А., Шмидт И.В., Царенко А.А. Кадастровые работы при образовании земельного участка путем выдела в счет доли (долей) в праве общей собственности на земельный участок	410
Маньшев К.С. Экономическая оценка земель лесного фонда	413
Минаева К.Д., Беличенко Е.В., Тарбаев В.А. Мониторинг состояния и использования пахотных земель с применением геоинформационных технологий	415
Подошвина А.А., Тарасенко П.В. Обоснование эффективности использования лесомелиорации при планировании организации территории плакорно-равнинных агроландшафтов Саратовской области	419
Рублева А.С., Ганькин А.В. Противозерозионная организация территория агроландшафтов лесостепной зоны (на примере Хвалынского района Саратовской области)	421
Тарбаев В.А., Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б. Использование ГИС-технологий при управлении землями сельскохозяйственного назначения Саратовской области	423

Научное издание

ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ –2018

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
посвященной 131-ой годовщине со дня рождения
академика Н.И. Вавилова

Компьютерная верстка *И.В. Шмидт*

Сдано в набор 19.10.18. Подписано в печать 12.11.18.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Формат 60×84 1 1/16. Печ. л. 68,8. Тираж 200.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»
410012, Саратов, Театральная пл., 1