

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОУЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ,  
БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

Агрономический факультет

Кафедра «Защита растений и плодоовощеводство»

**I Национальная  
научно-практическая конференция  
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ  
И ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР»,  
посвященная 110-летию Вавиловского университета**

*Сборник статей*

5-7 декабря  
2023 г.  
г. Саратов

УДК 631  
ББК 4

I Национальная научно-практическая конференция «Современные технологии защиты и выращивания сельскохозяйственных культур», посвященная 110-летию Вавиловского университета»: сборник статей. – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023. – 211 с.

ISBN 978-5-7011-0842-2

Редакционная коллегия:

И.Д. Еськов – д-р с.-х. наук, профессор  
В.В. Дубровин – д-р с.-х. наук, профессор  
Н.В. Николайченко – д-р с.-х. наук, профессор

Сборник содержит материалы в авторской редакции. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных в них сведений.

ISBN 978-5-7011-0842-2

© Коллектив авторов, 2023

© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023

Научная статья  
УДК 631.52

## РОЛЬ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ВЫРАЩИВАНИИ РАСТЕНИЙ

*И.С. Автющенко, Е.Н. Бакурова*

Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, г. Елец, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена роль генетической инженерии в сельском хозяйстве, в частности, при выращивании растений. Генетическая модификация растений не только решает продовольственную проблему человечества, но и открывает новые возможности для улучшения растений.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, генетическая инженерия, генетическая модификация, гены, растения, селекция

## THE ROLE OF GENETIC ENGINEERING IN PLANT BREEDING

*I.S. Avtyushchenko, E.N. Baskurova*

Bunin Yelets State University, Yelets, Russia

**Annotation.** This article examines the role of genetic engineering in agriculture, specifically in plant breeding. Genetic modification of plants not only solves humanity's food problem, but also opens up new possibilities for plant improvement.

**Keywords:** agriculture, genetic engineering, genetic modification, genes, plants, selection

Сельское хозяйство - самая обширная жизненно важная отрасль экономики, направленная на удовлетворение потребностей населения в продовольствии и получении сырья для ряда отраслей промышленности. Сельское хозяйство

является образом жизни большей части населения земли. Ещё древнегреческий учёный Ксенофонт говорил, что: «... сельское хозяйство является... кормильцем всех других ремёсел» [1], поэтому от состояния отрасли зависит продовольственная безопасность страны. Сельское хозяйство — это, прежде всего, агропромышленный комплекс. Агропромышленный комплекс объединяет в себе все отрасли сельского хозяйства, принимающие участие в производстве сельскохозяйственной продукции, доводимой до потребителя. С каждым годом население земли неуклонно продолжает возрастать. С ростом населения увеличивается спрос на продовольствие. Благодаря бурному развитию науки и селекции стало возможным выводить любые сорта растений, нужные человечеству для удовлетворения потребностей [4].

На протяжении тысячелетий люди использовали растения в своих целях и приспособляли их к своим нуждам путем селекции. Даже сегодня методы классической селекции (отбор, гибридная и комбинированная селекция) остаются наиболее важными в селекции растений. Однако биотехнологические методы, такие как культура клеток и геномика, расширяют диапазон методов, используемых в классической селекции. Время, необходимое для выведения нового сорта, составляет около 10-15 лет - независимо от того, используется ли генная инженерия или классические методы [3]. Наиболее важной частью процесса является проверка свойств нового сорта растений.

В принципе, методы генной инженерии играют лишь роль "тонкой настройки" в инструментарии селекции. Это означает, что процедуры генной инженерии имеют смысл только для сортов, которые уже хорошо охарактеризованы с точки зрения селекции. С помощью процессов генной инженерии в ген растения могут быть введены определенные гены, которые считаются полезными. Также методы генной инженерии могут использоваться для введения новых признаков в растения быстрее, чем классические методы селекции. Использование методов и процессов генной инженерии открывает перед классической селекцией растений новые возможности для решения существующих проблем. Поскольку полные

геномы двух растений всегда должны быть слиты, то остается случайным, какие признаки будут выражены в новом поколении, а какие могут быть утрачены.

С помощью генетической инженерии можно специально удалить или специально ввести определенные характеристики в организм. Что касается характеристик, которые изменяются в генетически модифицированных растениях, можно провести различие между так называемыми входными и выходными признаками. Ориентированные на ввод черты ("входные черты") направлены на снижение уровня затрат и сопутствующих расходов в растениеводстве. Признаки, ориентированные на потребление, включают развитие устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам, которые связаны с меньшими расходами на защиту растений или позволяют вести сельскохозяйственное производство на ранее непригодных (маргинальных) землях, а также изменения в репродуктивных и продуктивных признаках, таких как мужская стерильность или фиксация азота. Свойства, ориентированные на вход, в некоторых случаях достижимы моногенной, т.е. сравнительно простой, модификацией. Поэтому первое поколение генетически модифицированных растений демонстрирует почти исключительно признаки, ориентированные на потребление, такие как устойчивость к гербицидам или насекомым.

Генетическая инженерия позволяет передавать отдельные гены, которые также могут происходить от организмов, чуждых данному виду, например, бактерий. Генная инженерия дополняет классическую селекцию [2], что также отражается в том, что на процессы генной инженерии приходится лишь около 10 % селекционной работы. Возможность использования генной инженерии для передачи определенных признаков через границы видов может способствовать поиску новых признаков не только в ограниченных запасах того же семейства растений, но они могут прийти от другого растения, животного или бактерии. В частности, бактерии, которые очень быстро делятся и подвержены высокой степени естественной адаптации, представляют собой почти неисчерпаемый резервуар генов для селекции растений. Среди методов генетической

модификации имеются следующие методы: секвенирование генома, перенос генов, промоторы и маркерные гены.

Итак, можно сделать вывод, что генетическая инженерия – это не только ключ к решению продовольственной проблемы, но и огромная перспектива для развития человечества в различных аграрных направлениях.

### **Список источников**

1. Ксенофонт. Домострой. URL: <https://ancientrome.ru/antlitr/t.htm?a=1348108000> (28.03.2023)
2. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (2001): Gentechnik und Lebensmittel. Weinheim: Wiley-VCH Verlag
3. Jany K.-D.; Greiner R. (1998): Gentechnik und Lebensmittel. Berichte der Bundesanstalt für Ernährung (BfE-R-98-1). In: <http://www.bfa-ernaehrung.de/Bfe-Deutsch/Information!e-docs/janyberi.htm>
4. Menrad K., Gaisser S., Hüsing B., Menrad, M. (2003). Pflanzenzucht. In: Gentechnik in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion. Technik, Wirtschaft und Politik, vol 50. Physica, Heidelberg.

© Автющенко И.С., Бакурова Е.Н., 2023

## АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕТАБОЛИТОВ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ

***С.А. Аленькина***

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов,  
ФИЦ «Саратовский научный центр РАН» (ИБФРМ РАН), Саратов, Россия

***Аннотация.*** В статье представлены данные, позволяющие рассматривать лектины азоспирилл как перспективные соединения для защиты растений от стресса и повышения их продуктивности. Изучали влияние лектинов эпифитного и эндофитного штаммов азоспирилл на абсолютное содержание РНК растения-хозяина при действии абиотических стрессов, что позволяет оценить участие этих белков в стимулировании ответа генетического аппарата растительной клетки на воздействие лимитирующих факторов.

***Ключевые слова:*** корни проростков пшеницы, лектины, РНК, абиотический стресс

## AGROBIOLOGICAL POTENTIAL OF SOIL BACTERIA METABOLITES

***S.A. Alen'kina***

Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms,  
Saratov Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences (IBPPM RAS)

***Abstract.*** This article presents data that allow us to consider azospirillum lectins as promising compounds for protecting plants from stress and increasing their productivity. The influence of lectins of epiphytic and endophytic strains of azospirilla on the absolute content of host plant RNA under the action of abiotic stresses was studied, which makes it possible to evaluate the participation of these proteins in

stimulating the response of the plant cell genetic apparatus to the impact of limiting factors.

**Keywords:** wheat germ roots, lectins, RNA, abiotic stress

Повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, а также повышение устойчивости и адаптации растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям и антропогенным воздействиям, являются актуальными для сельского хозяйства. В данное время большое внимание уделяется развитию экологически устойчивых сельскохозяйственных систем, в которых продуктивность растений обеспечивается использованием их биологических возможностей, при минимальном применении экологически опасных агрохимикатов – минеральных удобрений, пестицидов, регуляторов роста. Почвенные микроорганизмы могут оказывать положительные эффекты на рост и питание растений. Изучению роли микроорганизмов в облегчении абиотических стрессов для растений уделяется большое внимание в последние несколько десятилетий. Микробы с их потенциальными внутренними метаболическими и генетическими способностями способствуют нивелированию воздействия абиотических стрессов для растений. Частичное или полное замещение агрохимикатов препаратами симбиотических или ассоциативных микроорганизмов является одним из основных способов достижения цели – создание экологически устойчивых сельскохозяйственных систем [Souza *et al.*, 2015; Аленькина *с соавт.*, 2019, 2020].

Ассоциативные бактерии рода *Azospirillum* занимают важное место среди микроорганизмов, обладающих потенциалом стимулировать рост и развитие растений. Среди высокомолекулярных и специфичных веществ, участвующих в межорганизменной коммуникации, важная роль принадлежит лектинам – (глико)протеинам, связывающим строго определенные углеводные группы на поверхности клетки-мишени. С поверхности двух отличающихся по способу колонизации растений штаммов азоспирилл - *A. brasilense* Sp7(эпифит) и *A. brasilense* Sp245(эндофит) были изолированы лектины, являющиеся



гликопротеинами, характеризующимися различными молекулярными массами и углеводной специфичностью [Alen'kina *et al.*, 2014; Shelud'ko *et al.*, 2009]. Многолетние исследования свойств и функций лектинов азоспирилл позволили утверждать о их полифункциональности [Alen'kina *et al.*, 2006; 2010; 2014; Аленькина *с соавт.*, 2022]. Значительный интерес представляют исследования процессов, сопровождающих изменение устойчивости в начальный период влияния на растения неблагоприятных факторов. Считается, что именно в этот период адаптации к неблагоприятным факторам происходят события, во многом определяющие весь последующий ход формирования устойчивости.

Высокая температура (гипертермия) отрицательно влияет на метаболизм растений. При нагревании нарушается четвертичная структура сложных белковых комплексов. Низкая температура также негативно сказывается на метаболизм, существенно снижая продуктивность. Известно, что максимальная температура прорастания для большинства сортов пшеницы равна в среднем 38°C, а оптимальная – в пределах от 20 до 32°C. Температура, находящаяся за пределами этих значений, считается неблагоприятной и отрицательно сказывается на растениях, приводя к снижению урожайности и качества зерна.

Действие стрессовых факторов на растения является причиной многочисленных структурных и функциональных изменений, которые направлены на выживание организма. Среди этих изменений существенную роль играет реакция генетического аппарата. В литературе немало данных, указывающих на существенные изменения показателей функционирования генов растений, подвергнутых воздействию абиотических стрессовых факторов [Choi *et al.*, 2007.].

Цель работы заключалась в сравнительной оценке способности лектинов *A. brasilense* Sp7 и *A. baldaniorum* Sp245 оказывать воздействие на содержание РНК в корнях проростков пшеницы при воздействии смоделированных гипо- и гипертермии.

Исследовали два штамма азотфиксирующих ассоциативных бактерий рода *Azospirillum* – *A. brasilense* Sp7 и *A. baldaniorum* Sp245 из коллекции

микроорганизмов ИБФРМ РАН (<http://collection.ibppm.ru>). Выделение лектинов с поверхности клеток бактерий проводили как было описано ранее [Alen'kina *et al.*, 2014].

В экспериментах использовали корни четырехдневных проростков семена пшеницы *Triticum aestivum* L. сорта «Саратовская 29». Они были получены из поверхностно стерилизованных и выращенных в асептических условиях в чашках Петри на дистиллированной воде в темноте при 25°C. Для изучения влияния стресса, корни в течение двух часов подвергали совместному воздействию лектинов (концентрация 5, 10, 20 и 40 мкг/мл) и температуры +5°C, +42°C. В качестве контроля выступали корни проростков, выращенные при 25°C.

Общее содержание РНК в растительном материале определяли спектрофотометрическим методом [Ермаков *с соавт.* 1987]. Примеси полученных препаратов РНК идентифицировали с помощью сканирующей УФ-спектрофотометрии по отношению поглощений раствора при 260/280 и 260/235 [Уилсон *с соавт.*, 2012]. Суммарное содержание нуклеиновых кислот пересчитывали на сырую массу растительного материала и выражали в мг%.

Статистическую обработку данных проводили с использованием дисперсионного анализа (ANOVA) с помощью пакета программ «AGROS» для статистического анализа. Объем выборки  $n=3$ . Варианты, достоверно различающиеся по критерию Фишера (F-критерию) при  $p \leq 0,05$ , обозначены в таблицах с результатами разными буквами латинского алфавита.

Результаты сравнительного изучения содержания РНК в корнях проростков пшеницы при обработке лектинами изучаемых штаммов в условиях смоделированных стрессов показало, что лектины при одинаковой напряженности экстремальных факторов отличались амплитудой изменения изучаемых физиологических параметров. Это свидетельствует о различном воздействии лектинов на адаптационную способность растений в неблагоприятных условиях среды.

Было установлено, что прогрев корней проростков при стрессовой температуре 42°C в присутствии лектинов приводил к увеличению содержания

тотальной РНК по сравнению с контролем – корни+гипертермия (таблица 1). После 30-минутной экспозиции в условиях гипертермии происходило максимальное повышение показателя на 25% для *A. brasilense* Sp7 и на 42% для *A. baldaniorum* Sp245 по сравнению с контролем. Для лектина *A. brasilense* Sp7 максимальный эффект был отмечен при концентрации 20 мкг/мл, для *A. baldaniorum* Sp245 при концентрации лектина 10 мкг/мл (таблица 1). Аналогичная картина наблюдалась при гипотермическом стрессе. Происходила повышение содержания РНК после получасового воздействия лектинов на корни. Различными были эффективные концентрации лектинов. Также как и в случае с гипертермией, для лектина *A. brasilense* Sp7 максимум повышения был отмечен при концентрации 20 мкг/мл (55%), для *A. baldaniorum* Sp245 при концентрации лектина 10 мкг/мл (77%).

Таблица 1 – Влияние лектинов на содержание РНК в корнях проростков пшеницы при воздействии абиотических стрессов

Обработка	РНК, мг % на сырую массу							
	<i>A. brasilense</i> Sp7				<i>A. baldaniorum</i> Sp245			
<b>гипертермия</b>								
контроль	60a	0a	15a	95a	60a	0a	15a	95a
5 мкг/мл	98b	1	118a	98a	98b	135bc	120b	105b
10 мкг/мл	100c	<b>b</b>	125c	115b	102c	7	165d	124b
20 мкг/мл	126d	d	135d	110a	110c	<b>б</b>	145d	130c
40 мкг/мл	100c	32c	116a	102a	105c	<b>b</b>	120b	128c
<b>гипотермия</b>								
контроль	60a	10a	105a	0a	60a	10a	105a	0a
5 мкг/мл	98b	1	125c	100b	136c	155c	161d	134d
10 мкг/мл	120d	<b>b</b>	130c	110b	160d	95d	171d	140d
20 мкг/мл	150d	dc	160d	130c	135c	5d	140d	132d
40 мкг/мл	110d	c	110b	96a	100b	c	115b	110c

Результаты представлены как средние арифметические значения со стандартной ошибкой ( $n=3$ ). Разными буквами обозначены достоверно отличающиеся величины ( $P < 0,05$ ).

Результаты настоящей работы продемонстрировали участие лектинов азоспирилл в повышении способности растений переносить воздействие абиотических факторов, развивая биохимические реакции, направленные на усиление устойчивости растения. Изучение генетических механизмов позволит эффективно контролировать пути повышения урожайности растений и сохранения их продуктивности, что является актуальной фундаментальной и одновременно прикладной проблемой.

### Список источников

1. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А. Методы биохимического исследования растений Ленинград: Агропромиздат, 1987. С. 430.
2. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Москва: Бином. Лаборатория знаний. 2012. С. 848.
3. Alen'kina S.A., Payusova O.A., Nikitina V.E. (2006) Effect of *Azospirillum* lectins on the activities of wheat-root hydrolytic enzymes. *Plant Soil* 283:147–151.
4. Alen'kina S.A., Matora L.Y., Nikitina V.E. (2010) Assessment of the effect of azospirilla lectins on c-AMP level in plant cells. *Microbiology* 79:853–855.
5. Alen'kina S.A., Bogatyrev V.A., Matora L.Yu., Sokolova M.K., Chernysheva M.P., Trutneva K.A., Nikitina V.E. (2014) Signal effects of the lectin from the associative nitrogen-fixing bacterium *Azospirillum brasilense* Sp7 in bacterial–plant root interactions. *Plant Soil* 381:337–349.
6. Alen'kina S., Kupryashina M. (2022). Influence of *Azospirillum* lectins on the antioxidant system response in wheat seedling roots during abiotic stress. *Soil Res.* 60:197–209.
7. Choi C.S., Sano H. (2007) Abiotic-stress induces demethylation and transcriptional activation of a gene encoding a glycerophosphodiesterase-like protein in tobacco plants. *Mol. Genet. Genom.* 277:589–595.

8. Shelud'ko A.V., Ponomareva E.G., Varshalomidze O.E., Vetchinkina E.P., Katsy E.I., Nikitina V.E. (2009) Hemagglutinating activity and motility of the bacterium *Azospirillum brasilense* in the presence of various nitrogen sources. *Microbiology* 78:696–702.

9. Souza R.D., Ambrosini A., Passaglia L.M.P. (2015) Plant growth-promoting bacteria as inoculants in agricultural soils. *Genet. Mol. Biol.* 38:401–419.

© Аленкина С.А., 2023

Научная статья

УДК 632.9

## **ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ВРЕДНОСТИ ВРЕДНОЙ ЧЕРЕПАШКИ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ**

**О.О Аширов, Е.Е. Критская**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В данной статье приведены результаты фитосанитарного мониторинга посевов яровой пшеницы на наличие вредного объекта вредной черепашки. На основании химической обработки изучена биологическая эффективность возделывания яровой пшеницы.

*Ключевые слова:* вредная черепашка, вредоносность, инсектициды, яровая пшеница, биологическая эффективность

## **THE DYNAMICS OF THE NUMBER AND THE FEATURES OF THE HARMFULNESS OF THE HARMFUL TURTLE ON SPRING WHEAT**

***O.O Ashirov, E.E. Kritskaya***

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov

*Annotation.* This article presents the results of phytosanitary monitoring of spring wheat crops for the presence of a harmful object of a harmful turtle. Based on chemical treatment, the biological efficiency of spring wheat cultivation has been studied.

*Keywords:* harmful turtle, harmfulness, insecticides, spring wheat, biological efficiency

Получение высоких урожаев зерна пшеницы, сопряжено с рядом трудностей - соблюдение технологии возделывания, климатические условия, болезни и вредители, одним из которых является массовое развитие вредителя вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.).

Известно, что при плотности заселения 1-2 клопа на 1м<sup>2</sup> посева пшеницы могут получить непоправимые повреждения. Перезимовавшие клопы, повреждая точку роста, уничтожают растения в начальные фазы развития. В дальнейшем, по мере формирования колоса, питаясь, прокалывают хоботком стебли или стержень колоса. При образовании в месте укола перетяжки, поврежденные стебли не вянут, оставаясь зелеными, но не выколашиваются и постепенно отмирают. При уколах в стержень колоса, в пазухе листьев, выше места укола возникает белоколосость. При уколах ниже основания, колос белеет весь, не формируя при этом зерновок [4]. При численности фитофага 3 экз./1м<sup>2</sup> и 150 личинках урожай снижается на 60%, а иногда и полностью погибает [1].

Вредоносность личинок, в зависимости от возраста и фазы формирования зерна, может варьировать, но неизменно сказывается на урожайности, но главное – и на качестве зерна [2]. Зерновки могут быть повреждены на 4,8-34% [4]. При повреждении в молочную и восковую спелость вредоносность может возрасти 37-48% и даже до 70% и более [3].

Наибольший вред причиняют личинки старших возрастов и клопы нового поколения во время питания зерном. Зерна, поврежденные на ранних фазах развития, сморщиваются, сильно теряют в весе и попадают в отходы при обмолоте. Однако, поврежденные в фазе молочно-восковой и полной спелости, они остаются в общей партии зерна, тем самым снижая его качество. Внешние признаки повреждения малозаметны, только около точки укола можно увидеть более мучнистый участок эндосперма, который превращается в рыхлое, мучнисто-белое вещество [2].

Такие повреждения снижают количество и качество клейковины, природы зерна. При повреждении зерновок твердой яровой пшеницы на 11,6% происходит уменьшение выхода муки по сравнению с неповрежденными

зерновками на 0,7% . Также происходит снижение посевных качеств семенного материала [2].

Поэтому выявление, мониторинг численности и определение вредоносности клопа черепашки, а также оправданные и своевременные защитные мероприятия являются важнейшим фактором сохранения урожая и качества продовольственной пшеницы.

Исследования проводились в 2022 году на базе предприятия ООО «Терра» Марксовского района Саратовской области на посевах яровой пшеницы сортов Марина и Валентина. Наблюдения за динамикой численности фитофага проводили по общепринятой методике на пробных площадках (размером 0,25 м<sup>2</sup>) с пересчетом на квадратный метр, начиная с момента всходов и до уборки культуры. Определение биологической эффективности защитных мероприятий проводили путем подсчета выживших особей через 3,7,14 суток после обработки. Перезимовавшие клопы вредной черепашки появились на посевах в фазу всходов (табл. 1) с численностью 0,2 экз./м<sup>2</sup>.

Таблица 1 – Средняя численность клопа черепашки на посевах твердой яровой пшеницы

Фазы яровой пшеницы	Средняя численность		
	Имаго, экз./м <sup>2</sup>	Личинки, экз./м <sup>2</sup>	Общее кол-во, экз./м <sup>2</sup>
Всходы	0,2	-	0,2
Кущение	0,3	-	0,3
Выход в трубку	0,7	-	0,7
Колошение	1,9	0,3	2,2
Цветение	0,5	8,3	4,2
Молочная спелость	-	15,0	15,0
Мол - восковая спелость	-	1,0	1,0
Восковая спелость	0,7	1,7	1,2
Полная спелость	0,9	3,7	2,3
Средняя численность	0,6	5,0	2,8
НСР <sub>05</sub>	0,2	1,1	-
F <sub>ф</sub> > F <sub>кр</sub>	56,1 > 2,4	1743 > 3,0	-



В период вегетации яровой твердой пшеницы средняя численность имаго вредной черепашки нарастала, изменяясь по фазам с 0,2 экз./м<sup>2</sup> в фазу всходов до 1,9 экз./м<sup>2</sup> в фазу колошения, а численность личинок фитофага с 8,3 экз./м<sup>2</sup> в фазу цветения до 3,7 экз./м<sup>2</sup> в фазу полной спелости.

В связи с отмиранием имаго в фазах молочной и молочно-восковой спелости вредитель практически не встречается, но в фазе восковой спелости личинки вредной черепашки начали превращаться в имаго, поэтому численность имаго снова начала возрастать.

Первая химическая обработка была проведена в фазе колошения инсектицидом Борей, СК в норме расхода 0,1л/га (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность обработки инсектицидом Борей, СК в фазу колошения против имаго вредной черепашки

Сроки учетов, суток после обработки	Численность до обработки, экз./м <sup>2</sup>	Численность после обработки, экз./м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %
		СР	
3	1,9	0,2	89,5
7		0,3	84,2
14		0,5	73,7
НСР <sub>05</sub>		0,2	6,4

Через 3 суток после обработки препаратом Борей, СК численность вредителя снизилась до 0,2 экз./м<sup>2</sup> при биологической эффективности препарата 89,5 %. В дальнейшем эффективность обработки снижалась, по-видимому, за счет особей фитофага, перелетавших с других посевов.

Первая химическая обработка посевов яровой пшеницы практически не повлияла на численность личинок вредной черепашки, так как часть популяции находилась в фазе яйца, на которые этот препарат не действует. Численность личинок вредной черепашки на момент учета в фазу молочной спелости составила 15 экз./стебель (табл. 1, 3), что превышает ЭПВ.

Поэтому появилась необходимость проведения второй химической обработки, что и было сделано с помощью другого препарата - инсектицида Фатрин, КЭ в норме расхода 0,1л/га (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая эффективность обработки инсектицидом Фатрин, КЭ в фазу молочной спелости против личинок вредной черепашки

Сроки учетов, суток после обработки	Численность до обработки, экз./м <sup>2</sup>	Численность после обработки, экз./м <sup>2</sup>	Биологическая эффективность, %
		СР	
3	15,0	1,0	93,3
7		1,6	89,3
14		2,1	86,0
НСР <sub>05</sub>		0,56	2,27

Проведенные через 3,7,14 суток учеты численности вредителя показали, что эффективность защиты от личинок вредной черепашки составила 93,3-89,3-86,0%. Через 7 и 14 суток после обработки эффективность препарата снизилась на 4 и 7,3% соответственно по сравнению с начальными значениями, но все равно оставалась высокой.

Таким образом, система химической защиты против имаго и личинок вредной черепашки в течение вегетации на посевах яровой пшеницы в ООО «Терра» Марксовского района Саратовской области оказалась эффективной и позволила снизить численность данного фитофага до экономически незначимого уровня.

### Список источников

1. Архангельский Н.Н. Борьба с клопом-черепашкой / Н.Н. Архангельский, И.Я. Поляков. – М.: Гос. Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1951. – 104 с.
2. Емельянов Н.А. Вредная черепашка в Поволжье / Емельянов Н.А., Критская Е.Е./ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2010. - 380с.
3. Знаменский А.П. Влияние клопа вредной черепашки на качество зерна озимой пшеницы и разработка экономических порогов вредоносности в степной зоне Украины: автореф. дис. Канд. с.-х. наук / А.П. Знаменский. – Киев, 1986. – 20 с.

4. Зотова Н.Б. Изменение углеводов при повреждении зерна пшеницы клопом-черепашкой / Н.Б. Зотова, Н.И. Соседов, А.Б. Вакар // Техника и технологии хранения и переработки зерна: тр. ВНИИЗ. – М., 1975. – Вып. 80. – С. 82-87.

© Аширов О.О., Критская Е.Е., 2023

Научная статья

УДК 63.631

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАРАЗИХОЙ КУМСКОЙ**

**М.К. Белова**

Научно-технологический университет «Сириус», пгт.Сириус, Россия

**М.П. Горюнков**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, г.Саратов

**Аннотация.** Заразиха является голопаразитом, лишенным хлорофилла, она получает питательные вещества и воду от растения-хозяина. Паразитизм осуществляется за счет появления на корнях хозяина клубеньков, которые приводят к значительному снижению урожая. Борьба с заразихой – серьезная проблема для аграриев, поскольку лишь немногие гербициды эффективны против заразихи и, что более важно – прикрепление паразита к корням хозяина, и полная зависимость от него, позволяет системным гербицидам перемещаться от паразита к хозяину. Таким образом, биологические методы борьбы, такие, как селекция устойчивых гибридов, высеv культур-провокаторов, является наиболее эффективным средством борьбы с заразихой на подсолнечнике. В обзорной статье собраны методы, которые позволяют бороться с паразитом без использования гербицидов.

**Ключевые слова:** заразиха кумская, *Orobanche cumanа*, селекция, паразит, подсолнечник

## **BIOLOGICAL METHODS OF COMBATING BROOMRAPE**

**M.K. Belova**

Sirius University of Science and Technology, v.Sirius, Russia

**M.P. Goryunkov**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

**Abstract.** Broomrape is a holoparasite devoid of chlorophyll, it receives nutrients and water from the host plant. Parasitism is carried out due to the appearance of nodules on the roots of the host, which lead to a significant decrease in yield. The fight against infestation is a serious problem for farmers, since only a few herbicides are effective against infestation and, more importantly, the attachment of the parasite to the roots of the host, and complete dependence on it, allows systemic herbicides to move from the parasite to the host. Thus, biological methods of control, such as breeding of resistant hybrids, seeding of provocateur crops, are the most effective means of combating infestation on sunflower. The review article contains methods that allow you to fight the parasite without the use of herbicides.

**Keywords:** broomrape, *Orobanche cumana*, breeding, parasite, sunflower

Среди множества патогенов растений паразитические сорняки считаются серьезной угрозой для сельскохозяйственных культур во всем мире. Виды заразики — облигатные паразитические растения, особенно вредящие сельскохозяйственным культурам, особенно бобовым, табаку, моркови, томатам и подсолнечнику (*Helianthus annuus* L.). Таким образом, заразика кумская (*Orobanche cumana* Wallr.) представляет собой серьезное препятствие для производства подсолнечника во многих регионах мира, включая Ближний Восток, Юго-Восточную Европу, Юго-Западную Азию, Испанию и Китай [2].

Развитие паразита начинается с прорастания семян, которое возникает из-за химического стимула от корней хозяина – стриголактонов, выделяемых корнями подсолнечника. Через несколько дней после соединения сосудов хозяина часть проростка заразики, оставшаяся вне корня хозяина, превращается в запасующий орган, называемый бугорком. По мере созревания бугорка из него вырастает коронка придаточных корней, способных к развитию латеральных

гаусториальных клеток. Подземные побеги также развиваются из бугорка, которые в конечном итоге выходят на поверхность почвы [1].

В настоящее время обнаружено, что на полях сельскохозяйственных культур паразит хорошо питается, что позволяет его популяции растений очень хорошо развиваться и дает много семян, находящихся в коробочке. Растение образует за сезон около полумиллиона семян размером от 0,2 до 2 мм, которые легко разносятся на большие расстояния ирригационными и/или паводковыми водами, ветром, животными, людьми и сохраняются в почве. Семена могут сохраняться в почве до 20 лет [3].

Основным биологическим методом борьбы является севооборот. В основном за счет уменьшения накопления патогенов в почве: часть патогенов могут находиться в почве даже после сбора урожая. Использование севооборота позволяет заменять культуры, на которых эти патогены размножаются, на такие, на которых патогены не способны преуспевать, что снижает их наличие в почве.

Выращивание культур-провокаторов, таких, как: кукуруза, просо, лен масличный, люцерна, суданская трава и сорго зерновое могут быть использованы в севообороте с целью снизить количество семян в почве. Это связано с тем, что корни сельскохозяйственных культур выделяют экссудаты, вызывающие прорастание семян паразита в почве. Однако, заразица не может паразитировать на данных культурах, что приводит к гибели паразита.

Селекция на устойчивость является наиболее эффективным подходом к снижению заражения заразицей подсолнечника, однако механизмы устойчивости часто разрушаются новыми расами патогена. Выявление механизмов, контролирующей устойчивость к заразице на молекулярном уровне, является желательным способом получения длительной устойчивости.

Для уничтожения заразицы подсолнечной и защиты растения применяются способ использования мухи-фитомизы. Личинки этого насекомого питаются семенами растения-паразита, сокращая их численность в плодородной почве. Также применяют биогербициды – специальные биологические препараты, предназначенные для уничтожения заразицы и других паразитов.

Был проведен опыт биологической борьбы с заразой на посевах табака в Болгарии. В некоторых хозяйствах на посевах табака для борьбы с заразой использовали гусей. Наблюдения показали, что гуси склевывали только заразу, и для ее полного уничтожения достаточно было одного гуся на 5 га. Урожай табака при этом значительно повышался, а птичье мясо обходилось дешевле [1].

Зараза подсолнечниковая – это корневой сорняк, лишенный хлорофилла и полностью зависящий от растений-хозяев. Борьба с ним сложна, так как ни один метод не оказался эффективным, экономичным и полным в борьбе с сорняком. Чтобы уменьшить повышенную зараженность и воздействие паразита, существует острая необходимость в комплексных методах, основанных на устойчивости растений-хозяев.

#### **Список источников**

1. Чесалин Г.А. Сорные растения и борьба с ними. - 2-е изд. - Москва: Колос, 1975. - 256 с.
2. Хаблак С., Абдуллаева Я. Зараза подсолнечниковая (*Orobache cumana*) в начале XXI века. Морфология, развитие, меры контроля и новые стратегии защиты от паразита. - Ridero
3. Sauerborn, J., Muller-Stover, D., and Hershenhorn, J. (2007). The role of biological control in managing parasitic weeds. *Crop Protect.* 26, 246–254.
4. Shabana, Y. M., Muller-Stover, D., and Sauerborn, J. (2003). Granular pest formulation of *Fusarium oxysporum* f. sp. *orthoceras* for biological control of sunflower broomrape: efficacy and shelf-life. *Biol. Control* 26, 189–201.

© Белова М.К., Горюнков М.П., 2023

Научная статья

УДК 633.854.78

## **УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ**

**И.Г. Бондарев, А.Г. Субботин, М.И. Авясов, А.В. Летучий, Д.В. Сураев**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов. Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований по влиянию норм высева на урожайность и качество маслосемян различных гибридов подсолнечника в условиях Саратовского Левобережья. Наибольшая величина урожайности в условиях Саратовского Левобережья в 2023 году для среднеспелых гибридов подсолнечника ЮВС 5 и ЛГ 50559 отмечена при норме высева 55 тыс. шт./га 1,83-1,89т/га соответственно, а у гибрида СИ Купава при норме высева 60 тыс. шт./га – 1,89т/га. Анализ качественных показателей маслосемян выявил влияние изучаемых норм высева на содержание масла и клетчатки. С увеличением нормы высева масличность снижалась, а содержание клетчатки возрастало. Наибольшее содержание масла получено при посеве гибрида подсолнечника СИ Купава нормой высева 50 тыс. шт./га – 54,6%.

*Ключевые слова:* подсолнечник, урожайность, масличность, норма высева

## **SUNFLOWER YIELD DEPENDING ON THE CHANGE IN THE DENSITY OF STANDING PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE SARATOV LEFT BANK**

**I.G. Bondarev, A.G. Subbotin, M.I. Avyasov, A.V. Letuchy, D.V. Suraev**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering



named after N.I. Vavilov, Saratov

**Annotation.** The article presents the results of research on the influence of seeding rates on the yield and quality of oilseeds of various sunflower hybrids in the conditions of the Saratov Left Bank. The highest yield in the conditions of the Central Left-Bank microzone in 2023 for medium-ripened sunflower hybrids SEWS 5 and LG 50559 was noted at a seeding rate of 55 thousand units /ha of 1.83-1.89 t/ha, respectively, and for the hybrid SI Kupava at a seeding rate of 60 thousand units /ha – 1.89 t/ha. The analysis of the qualitative indicators of oilseeds revealed the influence of the studied seeding rates on the oil and fiber content. With an increase in the seeding rate, the oil content decreased, and the fiber content increased. The highest oil content was obtained when sowing sunflower hybrid SI Kupava with a seeding rate of 50 thousand pieces/ ha – 54.6%.

**Keywords:** sunflower, yield, oil content, seeding rate

В современной экономике сельскохозяйственных предприятий России подсолнечник играет важную роль как основной источник дохода. Потребность в маслосеменах связана с широким применением растительного масла в различных отраслях: пищевой, лакокрасочной, фармакологической, парфюмерно-косметологической промышленности и др. Саратовская область занимает лидирующую позицию по посевным площадям этой ценной масличной культуры в нашей стране. В условиях Нижнего Поволжья – зоне с усиливающейся аридизацией климата для стабилизации производства маслосемян подсолнечника необходимо подбирать наиболее адаптивные гибриды и осуществлять посев оптимальными нормами. В связи с этим изучение продуктивности различных гибридов подсолнечника и выявление оптимальной нормы высева является актуальным направлением исследований.

Цель исследований – установить оптимальную норму высева для изучаемых гибридов подсолнечника в условиях Саратовского Левобережья.

Схема полевого опыта предусматривала изучение среднеспелых гибридов подсолнечника: ЮВС 5, СИ Купава, СИ Аргентик, ЛГ 50510. Каждый гибрид высевали следующими нормами высева - 50, 55, 60, 65 тыс. шт. всхожих семян/га.

Полевые исследования проводили в УНПО «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет расположенного в южной части Энгельсского района Саратовской области. Почва опытного участка представлена тёмно-каштановой почвой с содержанием гумуса 2,23% среднесуглинистой по гранулометрическому составу. Посев осуществляли при прогревании почвы до оптимальной температуры для прорастания сеялкой Gaspardo MT 8 на глубину 6-8см. Подсолнечник возделывали по рекомендуемой зональной технологии.

Оценка урожайности и качества маслосемян подсолнечника выявили определенные особенности у изучаемых гибридов в зависимости от норм высева. Так, на опытном участке с гибридом подсолнечника ЮВС 5 при норме высева 50 тыс. шт./га урожайность маслосемян достигала величины 1,71т/га. Увеличение количества семян на единице площади до 55 тыс. шт./га способствовало возрастанию данного показателя до 1,83т/га. Загущенные посевы с нормами высева 60 и 65 тыс. шт./га показали снижение урожайности до 1,76 – 1,66т/га соответственно, что связано с возрастающей конкуренцией растений за освещенность, влагу и питательные вещества.

На варианте с гибридом подсолнечника СИ Купава отмечали аналогичную зависимость как на предыдущем образце, но наибольшая величина продуктивности отмечена при посеве культуры нормой 60 тыс. шт./га – 1,75т/га (таблица 1). Максимальная величина урожайности в наших исследованиях получена при выращивании гибрида ЛГ 50559 с нормой высева 55 тыс. шт./га – 1,89т/га.

Лабораторный анализ маслосемян на содержание растительного жира (масличность) и содержание клетчатки выявил, что на пониженных нормах 50 и 55 тыс. шт./га масличность достигала максимальных значений: у гибрида ЮВС 5 – 50,4 – 51,3%, СИ Купава – 54,6-54,9%, а у гибрида ЛГ 50559 – 49,6-50,8%.

Таблица 1 – Урожайность среднеспелых гибридов подсолнечника  
в условиях 2023 года

Гибрид (А)	Норма высева, тыс. шт./га (В)	Урожайность, т/га	Масличность, %	Содержание клетчатки, %
ЮВС 5	50	1,71	50,4	13,4
	55	1,83	51,3	13,5
	60	1,76	50,6	14,2
	65	1,66	49,2	14,8
СИ Купава	50	1,63	54,6	12,9
	55	1,72	54,9	12,6
	60	1,75	51,7	13,9
	65	1,59	48,4	14,2
ЛГ 50559	50	1,75	49,6	13,4
	55	1,89	50,8	13,6
	60	1,41	49,8	14,8
	65	1,38	49,2	15,3
НСР <sub>05</sub>	А	0,05	1,25	0,45
	В	0,04	1,23	0,31
	АВ	0,08	2,14	0,69

Показатель «содержание клетчатки» в маслосеменах с увеличением густоты стояния растений возрастал на всех изучаемых гибридах. Так, у гибрида ЮВС 5 он составил 14,8%, у гибрида СИ Купава – 14,2%, а у гибрида ЛГ 50559 – 15,3%.

Исходя из результатов наших исследований оптимальной нормой высева в условиях Саратовского Левобережья в 2023 году для среднеспелых гибридов подсолнечника ЮВС 5 и ЛГ 50559 является 55 тыс. шт./га, а для гибрида СИ Купава – 60 тыс. шт./га.

#### Список источников

1. Бушнев, А.С. Изменение продуктивности новых гибридов подсолнечника под влиянием разной нормы высева семян/А.С. Бушнев, О.М. Борисенко, Ю.В. Мамырко, А.К. Гриднева//АгроФорум. 2021. № 4. С. 32-35.
2. Высоцкая, Е.А. Экологически безопасные мероприятия по повышению продуктивности подсолнечника на чернозёмах в условиях Воронежской области /Молодой ученый. 2013. № 1. С. 428-431.

3. 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. - 268 с.
4. Котлярова, И.А. Изменчивость семян в пределах корзинки по морфометрическим признакам и семенной продуктивности у современных сортов подсолнечника/Масличные культуры. Научно-технический бюллетень.2016. №165. С. 29-37.
5. Лисицин, А.Н. Мировое производство масличных семян [Текст]: Л.Н. Лишаева // Масложировая промышленность. 2013. - № 3. - С. 8-9.
6. Медведев, Г.А. Приёмы повышения урожайности маслосемян подсолнечника на черноземных почвах Нижнего Поволжья /Г.А. Медведев, В.М. Иванов, В.Н. Чурзин, Д.Е. Михальков, Е.С. Семёнова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 4 (40). С. 52-59.
7. Наумова, Н.С. Влияние нормы высева семян на урожайность сортов и гибридов подсолнечника//Молодежь и наука. 2019. № 7-8. С. 64.
8. Остапенко, А.П. Продуктивность масличного поля в зависимости от сорто-гибридного состава подсолнечника. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. № 1-1 (15). С. 39-44.
9. Прогрессивные технологии посева сельскохозяйственных культур. Учебное пособие/ А.Г. Субботин. - Типография ЦВП, «Саратовский источник», Саратов 2013. - 240 с.
10. Съедин, Г.Г. Влияние системы удобрений и способы обработки почвы на продуктивность гибрида «Неома» // В сборнике: Образование, наука, производство - 2017. С. 197-199.
11. Федосенков, М.А. Высокоэффективные гибриды на посевах подсолнечника и кукурузы / М.А. Федосенков // Русское поле – 2009. - №1 – С. 37.

12. Шуляк, И.И. Обоснование сроков проведения защитных мероприятий против болезней на подсолнечнике /И.И. Шуляк, Н.В. Мурадасилова //Защита и карантин растений. 2016. № 7. С. 16-20.

© Бондарев И.Г., Субботин А.Г., Авясов М.И., Летучий А.В., Сураев Д.В., 2023

Научная статья

УДК 631.51:633.16

## **ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ**

**А.И. Волков, А.Д. Смирнов, А.В. Николаев**

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Россия

*Аннотация.* В статье приведены результаты исследований по изучению влияния современных технологий возделывания пивоваренного ячменя на качество производимого зерна. Ячменное зерно, полученное по традиционной технологии, основанной на вспашке, по качественным характеристикам отвечает предъявляемым требованиям для первого класса межгосударственного стандарта, по минимальной технологии – для второго класса. Зерно, полученное по нулевой технологии, может использоваться только в несоложенном виде.

*Ключевые слова:* влияние, агротехнология, пивоваренный ячмень, качество, зерно, серые лесные почвы

## **INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES ON THE QUALITY OF LERING BARLEY GRAIN**

**A.I. Volkov, A.D. Smirnov, A.V. Nikolaev**

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

*Annotation.* The article presents the results of studies on the influence of modern technologies for the cultivation of malting barley on the quality of the produced grain. Barley grain obtained by traditional technology based on plowing meets the requirements for the first class of the interstate standard in terms of quality

characteristics, and for the second class according to the minimum technology. No-till grain can only be used unmalted.

**Keywords:** influence, agricultural technology, malting barley, quality, grain, gray forest soils

Развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения в настоящее время обуславливают переход на инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, базирующихся на минимальной и нулевой обработке почвы [1-4].

В Волго-Вятском регионе ячмень возделывается на продовольственные, технические и фуражные цели [5-9]. Ячменное зерно является важнейшим сырьевым компонентом для производства традиционного пива.

Цель исследования – изучить влияние современных агротехнологий на качество зерна пивоваренного ячменя.

Объектом исследования явился пивоваренный сорт ярового ячменя Эльф, который возделывался в 2020-2022 гг. по традиционной, минимальной и нулевой технологии в агроклиматических условиях Чувашской Республики. Определение качественных показателей пивоваренного ячменя проводили в соответствии с требованиями нормативных документов: ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия» в и ГОСТ 5060-2021 «Ячмень пивоваренный. Технические условия».

Ключевыми показателями качества явились массовая доля белка, количество мелких зерен, крупность зерновой фракции, способность к прорастанию и жизнеспособность. Результаты лабораторных исследований, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что традиционная, минимальная и нулевая технология возделывания пивоваренного ячменя на серых лесных почвах вкупе с умеренным применением азотных удобрений и химических средств защиты от сорных растений, болезней и вредителей позволяют выдерживать данный показатель качества в регламентируемых рамках (см. табл.).

Таблица – Качественные показатели пивоваренного ячменя

Показатели	Технология		
	традиционная	минимальная	нулевая
Массовая доля белка, %	11,4	11,0	10,1
Мелкие зерна, %	2,5	3,8	4,5
Крупность, %	92,5	87,2	85,5
Способность к прорастанию, % (после 45 дней с момента уборки)	96,0	93,0	91,0
Жизнеспособность, % (после 45 дней с момента уборки)	98,0	94,0	93,0

Ячменное зерно, произведенное по традиционной технологии, по качественным показателям отвечает требованиям 1-го класса межгосударственного стандарта, по минимальной технологии – удовлетворяет требованиям 2-го класса. Ячменное зерно 1-го и 2-го классов используется для получения солода. Нулевая технология не способствует получению по ряду показателей ячменного зерна для солодоращения. Тем не менее, данное зерно может успешно применяться в пивоварении в виде несоложенного сырья, так как отвечает по качеству всем показателям для 3-го класса.

Таким образом, технология возделывания является определяющим фактором в получении качественного зерна пивоваренного ячменя.

#### Список источников

1. Артизанов, А.В. Обеспеченность аграрного производства сельскохозяйственными машинами и агрегатами / А.В. Артизанов, О.В. Фаттахова,



А.И. Волков // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2020. – № 22. – С. 541-544.

2. Волков, А.И. Анализ технологий возделывания полевых культур в условиях Чувашии / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова // Аграрная Россия. – 2019. – № 2. – С. 3–7.

3. Волков, А.И. Изучение эффективности прямого посева зерновых культур в Чувашской Республике / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, В.В. Селюнин // Зерновое хозяйство России. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 89-93.

4. Волков, А.И. "Прямой" посев после картофеля / А.И. Волков, Л.Н. Прохорова, Р.А. Шабалин // Аграрная Россия. – 2023. – № 5. – С. 10-13.

5. Волков, А.И. Эксплуатационный анализ современных восьмикорпусных плугов / А.И. Волков, О.О. Сидоров, А.С. Степанов // Инновационные технологии в земледелии и мелиорации на современном этапе развития АПК. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2022. – С. 516-520.

6. Волков, А. И. No-till технология при возделывании ячменя / А. И. Волков, Л. Н. Прохорова, Д. А. Иванов // Аграрная Россия. – 2022. – № 4. – С. 3-6.

7. Данилов, К.С. Использование ячменной муки в хлебопечении / К.С. Данилов, О.О. Сидоров, А.И. Волков // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарной медицине. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 488-491.

8. Прохорова, Л.Н. Влияние технологии возделывания и предшественника на урожайность и качество ячменя / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, Д.А. Иванов // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. – Солёное Займище: Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН, 2021. – С. 133-135.

9. Прохорова, Л.Н. Качество ячменного зерна / Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, О.В. Фаттахова // Безопасность и качество товаров. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2021. – С. 81-84.

© Волков А.И., Смирнов А.Д., Николаев А.В., 2023

Научная статья

УДК 338.439.6

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Д.Н. Гиляжева, И.Ю. Каневская, Н.А. Иванова**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В статье представлен анализ производства основных видов сельскохозяйственной продукции в России. Дана краткая оценка уровня самообеспечения основными продуктами питания. Исследованы показатели экспорта и импорта России продовольственных товаров.

*Ключевые слова:* продовольственная безопасность, основные виды сельскохозяйственной продукции, импортозамещение

## **ASSESSMENT OF THE LEVEL OF FOOD SECURITY IN RUSSIA IN MODERN CONDITIONS**

**D.N. Gilyazheva, I.Y. Kanevskaya, N.A. Ivanova**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

*Annotation.* The article presents an analysis of the production of the main types of agricultural products in Russia. A brief assessment of the level of self-sufficiency in basic foodstuffs is given. The indicators of Russia's exports and imports of food products are studied.

*Keywords:* food security, main types of agricultural products, import substitution

Обеспечение продовольственной безопасности – это одна из ключевых направлений политики государства. С введением межгосударственных санкций, импорт продовольственных товаров в Россию значительно сократился. В связи с этим стала актуальной проблема импортозамещения основных продуктов питания и повышения качества продовольственной безопасности. Основные направления реализации политики обеспечения продовольствием отражены в новой Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, принятой Указом Президента в январе 2020 года.

В табл. 1 представлены показатели производства основных видов сельскохозяйственной продукции.

По данным таблицы видно, что производство всех основных видов сельскохозяйственной продукции в 2021 г. по сравнению с 2019 г. остается почти на одном и том же уровне.

Таблица 1 – Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в России за 2019-2021 годы, тыс. т [1]

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021г. от 2019 г., %
Зерно	121200	133463	121398	100,2
Сахарная свекла	54350	33915	41201	75,8
Семена подсолнечника	15379	13315	15656	101,8
Картофель	22074	19607	18295	82,9
Овощи	14105	13865	13478	95,6
Скот и птица на убой (в убойном весе)	10866	11222	11347	104,4
Молоко	31360	14346	32339	103,1
Яйца, млн шт.	44858	44909	44893	100,1
Мед, т	63552	66368	64533	101,5

Исключение составляет производство сахарной свеклы, картофеля и овощей соответственно на 24,2%, 17,1%, 4,4%. В Доктрине продовольственной безопасности обозначены пороговые значения уровня самообеспечения продовольственными товарами отечественного производства [2].

В таблице 2 представлен уровень самообеспечения продуктами питания за 2019-2021 годы. Данные таблицы 2 позволяют утверждать, что отечественное производство сельскохозяйственной продукции на протяжении исследуемого периода обеспечивает продовольственную независимость страны и импортозамещения. По ключевым направлениям продовольственной безопасности Россия достигает, а по некоторым позициям значительно превышает пороговые значения Доктрины продовольственной безопасности.

Таблица 2 – Уровень самообеспечения основными продуктами питания, %

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г. *	Пороговое значение Доктрины продовольственной безопасности	Отклонение 2021 г. от порогового значения, п.п.
Зерно	155,6	165,6	149,9	95	54,9
Мясо	97,4	100,1	100,3	85	15,3
Молоко	83,9	84,0	84,4	90	- 5,6
Картофель	95,1	89,2	88,4	95	- 6,6
Овощи и продовольственные бахчевые культуры	87,7	86,3	86,9	90	- 3,1
Фрукты и ягоды	40,2	42,4	43,6	60	- 16,4
Сахар	126,8	99,9	100	90	10
Соль поваренная	63,8	65,5	69,4	85	- 15,6
Масло растительное	179,1	200,0	176,6	90	86,6
Рыба и рыбопродукты в живом весе (весе сырца)	152,8	160,7	153,2	85	68,2

\*По предварительным данным Росстата

Итак, в 2021 г. уровень самообеспечения продовольственными товарами достиг пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности по таким продуктам как: зерно – 149,9 %, что на 54,9 п.п. выше порогового значения; мясо – 100,3 % (+ 15,3 п.п.); сахар – 100 % (+10 п.п.); масло растительное – 176,6 % (+ 86,6 п.п.); рыба и рыбопродукты – 153,2 % (+ 68,2 п.п.).

По отдельным видам продукции отмечаются показатели, которые немного ниже пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности. К таким продовольственным товарам относятся: молоко – 84,4 % (- 5,6 п.п.); картофель – 88,4 % (- 6,6 п.п.); овощи и бахчевые культуры – 86,9 (- 3,1 п.п.); фрукты и ягоды – 43,6 % (- 16,4 п.п.); соль поваренная – 69,4 % (- 15,6 п.п.).

Однако, хотелось бы отметить, что в сложных современных условиях Россия полностью покрывает внутренние потребности и демонстрирует высокий уровень самообеспечения продовольственными товарами, а также снабжает продовольствием другие страны.

Россия входит в топ-20 ведущих агроэкспортеров, ежегодно увеличивая поставки по основным экспортным категориям... [3], о чем свидетельствуют показатели, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Экспорт РФ продовольственных товаров, тыс. т

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2019 г.	
				абсолютное: +, -	относительное: %
Мясо свежее и мороженное (без мяса птицы)	0,3	139	162	161,7	в 5,4 раза
Мясо птицы свежее и мороженное	18,5	296	305	286,5	в 16,5 раза
Рыба свежая и мороженая	1566	2066	1888	322	120,6
Молоко и сливки, негущенные	9,9	37,6	46,7	36,8	в 4,7 раза
Молоко и сливки, гущенные	18,9	17,9	16,6	- 2,3	87,8
Сливочное масло	1,6	3,2	2,7	1,1	168,8

Картофель свежий и охлажденный	73,5	424	144	70,5	195,9
Злаки	13864	48770	42930	29066	в 3 раза
Мука пшеничная или пшенично-ржаная	174	246	259	85	148,9
Крупа	37,4	37,7	36,4	- 1	97,3
Масло подсолнечное, сафлоровое или хлопковое и их фракции	595	3200	2412	1817	в 4 раза
Сахар белый	26,3	994	446	419,7	в 17 раз
Макаронные изделия	104	117	110	6	105,8

Согласно данным таблицы, экспорт РФ продовольственных товаров за анализируемый период времени по всем видам продукции повысился, за исключением одной категории - экспорта молока и сливок, сгущенных. В 2021 г. по сравнению с 2019 г. данный показатель снизился на 2,3 тыс. тонн или на 12,2 %. Если говорить подробнее о каждой категории продовольственных товаров, то повышение экспорта РФ отмечается: мясо свежее и мороженное (без мяса птицы) в 5,4 раза; значительное увеличение экспорта РФ за исследуемый период отмечается по мясу птицы свежего и мороженого в 16,5 раз; а также по экспорту сахара белого в 17 раз; молоко и сливки, несгущенные в 4,7 раза; масло подсолнечное, сафлоровое и хлопковое и их фракции в 4 раза; злаки в 3 раза картофель свежий и охлажденный почти в 2 раза; сливочное масло на 68,8 %; мука пшеничная или пшенично-ржаная на 48,9 %.

Основными странами-экспортерами являются Турция (5,5%), Индонезия (4,9%), Бразилия (4,7%), Германия (4,3%), Эквадор (4,3%), Китай (4,2%), Италия (3,5%) [3].

Наряду с повышением экспорта продовольственных товаров наблюдается тенденция снижения их импорта, что является следствием развития политики импортозамещения основных продуктов питания в России.

Таблица 4 – Импорт РФ продовольственных товаров, тыс. т

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение 2021 г. от 2019 г.	
				абсолютное: +, -	относительное: %
Мясо свежее и мороженное (без мяса птицы)	1614	269	223	- 1391	13,8
Мясо птицы свежее и мороженное	688	229	242	- 446	35,2
Рыба свежая и мороженая	792	395	434	- 358	54,8
Молоко и сливки, несгущенные	190	264	214	24	112,6
Молоко и сливки, сгущенные	238	147	131	- 107	55
Сливочное масло	108	112	112	4	103,7
Картофель свежий и охлажденный	711	317	546	- 165	76,8
Злаки	444	601	362	- 82	81,5
Мука пшеничная или пшенично-ржаная	11,4	41,3	48,9	37,5	в 4,3 раза
Крупа	28,8	6,8	19,3	- 9,5	67,0
Масло подсолнечное, сафлоровое или хлопковое и их фракции	114	1,3	1,4	- 112,6	1,2
Сахар белый	285	169	151	- 134	53,0
Макаронные изделия	58,5	83,3	84,3	25,8	144,1

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует о снижении импорта России за 2019-2021 годы по таким продовольственным товарам как: мясо свежее и мороженное (без мяса птицы) (-1391 тыс. т); мясо птицы свежее и мороженное (-446 тыс. т); рыба свежая и мороженая (-358 тыс. т); молоко и сливки, сгущенные (-107 тыс. т); картофель свежий и охлажденный (-165 тыс. т); злаки (-82 тыс. т); крупа (-9,5 тыс. т); масло подсолнечное, сафлоровое или хлопковое и их фракции (-112,6 тыс. т); сахар белый (-134 тыс. т).

Повышение импорта России отмечается по следующим продовольственным товарам: молоко и сливки, негущенные (+ 24 тыс. т); мука пшеничная или пшенично-ржаная (+ в 4,3 раза); макаронные изделия (+ 25,8 тыс. т).

Таким образом, исследование уровня самообеспеченности основными продуктами питания показывает высокий уровень продовольственной безопасности, что соответствует политике импортозамещения, реализуемой в России. Однако, по таким продуктам как молоко, картофель, овощи и бахчевые культуры, фрукты и ягоды пороговые значения Доктрины продовольственной безопасности пока не достигнуты.

На наш взгляд, производство картофеля и овощей, возможно, увеличить за счет более рационального использования земель сельскохозяйственного назначения, а также развития семеноводства и обеспечения качественным отечественным семенным материалом картофеля и овощей сельхозтоваропроизводителей.

Основными направлениями повышения производства молока является государственная поддержка производителей, укрепление кормовой базы, возрождение животноводческих комплексов. Данные мероприятия, несомненно, позволят приблизиться к пороговым значениям Доктрины продовольственной безопасности.

### **Список источников**

1. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат.сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100с.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации
3. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2021 году. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – М.: 2022

© Гиляжева Д.Н., Каневская И.Ю., Иванова Н.А., 2023



Научная статья

УДК 631.582: 631.874: 632.51

## **ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЦИИ НА СОРНЫЙ КОМПОНЕНТ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ**

**И.В. Дудкин**

Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия

*Аннотация.* Рассмотрено влияние сидерации на сорную часть полевых растительных сообществ. Отмечено действие сидерального пара, как предшественника озимой пшеницы, на засорённость почвы семенами сорняков.

*Ключевые слова:* сидерация, сорные растения, сидеральный пар, чёрный пар, озимая пшеница, сахарная свёкла

## **INFLUENCE OF SIDERATION ON THE WEED COMPONENT OF AGROPHYTOCENOSES**

**I.V. Dudkin**

Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia

*Annotation.* The influence of sideration on the weed part of field plant communities is considered. The effect of green manure fallow, as a precursor of winter wheat, on the contamination of the soil with weed seeds was noted.

*Key words:* green manure, weeds, green manure fallow, black fallow, winter wheat, sugar beet

В последние годы возрастает значимость биологических факторов в земледелии. Растительные биологические ресурсы в качестве источника органического вещества и элементов минерального питания имеют перед

традиционными ряд преимуществ. Прежде всего, это то, что эти биоресурсы (многолетние травы, солома, сидераты и др.) практически неисчерпаемы, так как они ежегодно воспроизводятся и слабо используются в настоящее время [1].

Сидерация является одним из главных факторов биологизации земледелия, повышения плодородия, улучшения гумусового состояния почвы, агрохимических, агрофизических и биологических свойств почвы, снижения токсичности почвы. Кроме того, сидеральные культуры являются хорошим предшественником для культур севооборота [2-5]. Сидерация способствует получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур [6-8]. Использование растущих растений в качестве удобрения по своей удобрительной ценности приравнивается к навозу, но значительно дешевле навоза и других органических удобрений [9]. При применении сидератов возрастает рентабельность возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте [10]. Зелёные удобрения также можно рассматривать как один из факторов повышения устойчивости агроландшафта [11].

Отмечается положительная роль сидерации в борьбе с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур [12, 13]. Однако в опытах Хабибрахманова Х.Х. и Ахметзянова М.Р. [14] при использовании сидерата в отдельности и в сочетании с соломой поражённость яровой пшеницы корневой гнилью была на 5,4 и 5,9 % соответственно выше, чем по минеральному фону.

В севооборотах Центрального Черноземья сидерация чаще всего применяется в паровом поле. Можно также использовать промежуточные посевы на зелёное удобрение, но в условиях региона это бывает затруднено из-за засушливых условий в период посева промежуточных сидеральных культур.

Сидеральный пар широко изучался в ЦЧЗ и в других регионах и получил признание наряду с чёрным паром как хороший предшественник озимой пшеницы. Также, как и чёрный пар, он имеет несомненные преимущества перед непаровыми предшественниками.

Дудкин В.М. [15] отмечает, что в агроценозах важны как активное продуцирование биомассы, так и высокие темпы разложения растительного

материала. Эти процессы находятся во взаимной связи и взаимной зависимости. Опытные данные показывают, что в звеньях севооборота с непаровыми предшественниками озимой пшеницы (ячмень, озимая пшеница, кукуруза) происходит накопление в почве значительного количества бедных азотом органических остатков, разложение которых проходит с потреблением микроорганизмами подвижного почвенного азота. Это не всегда замечаемая, но довольно серьёзная причина уменьшения продуктивности озимой пшеницы и последующей сахарной свёклы.

Следует учитывать следующее обстоятельство. В соответствии с концепцией построения гибких агротехнологий [16], в период рыночных отношений севообороты должны быть мобильными. Поэтому на ближайшие годы нужны динамичные севообороты, адаптированные к изменяющимся локальным природным условиям и региональным задачам производства. В связи с этим следует расширять состав предшественников, что даст возможность манёвра при изменении условий производства растительной продукции.

Многочисленными исследованиями в различных почвенно-климатических зонах была доказана эффективность чёрного пара как предшественника озимой пшеницы, но в конкретных условиях хозяйствования предпочтение может быть отдано другим предшественникам, в частности, сидеральному пару.

Сидеральный пар оказывается наиболее весомым средством биологизации в хозяйствах, специализирующихся на производстве сахарной свёклы и зерна, так как наибольшая урожайность корнеплодов свеклы и наивысшее их качество достигается в звене «сидеральный пар - озимая пшеница - сахарная свекла» (при свекловодческо-молочном направлении на долю сидерального пара должно приходиться не меньше четвертой части от свеклы) [17].

В проведенных нами исследованиях [18] изучено влияние сидерального пара на сорный компонент полевых растительных сообществ. Меньше всего сорняков в посевах озимой пшеницы как в начале весенней вегетации, так и в предуборочный период, отмечено в севообороте с чёрным паром. В зернопаропропашном севообороте с сидеральным паром (горох на сидерат) и

плодосменном (с занятым паром) севооборотах их количество перед уборкой было выше соответственно в 1,1 и 1,4 раза.

Масса сегетальных сорных растений в севообороте с чёрным паром в посевах озимой пшеницы была на 21 % меньше, чем в сидеральном и на 14 % - чем в плодосменном севообороте.

Проведен анализ засорённости посевов отдельными сорными видами и различными биологическими группами сорняков в зависимости от вида севооборота. В посевах озимой пшеницы, как правило, наибольшим было количество мари белой, ромашки непахучей и живокости полевой. Отмечено, что наименьшее количество ранних яровых сорняков произрастало в зернопаропропашном сидеральном севообороте, а корневищных – в плодосменном.

В посевах озимой пшеницы включение в севооборот сидерального пара вместо чёрного приводило к увеличению в 3 раза процентного содержания сорняков, размножающихся корневыми отпрысками. В севообороте с паром, занятым сидеральной культурой, возрастала роль поздних яровых и зимующих видов.

Полученные данные показывают [19], что предшественники озимой пшеницы оказали значительное влияние на засорённость посевов не только этой культуры, но и идущей за ней сахарной свёклы. В начале вегетации в звене севооборота с чёрным паром посевы сахарной свёклы отмечена самая низкая засорённость. К периоду уборки количество сорняков на плантации сахарной свёклы снизилось примерно в 3 раза, причём в большей мере в звене с сидеральным паром. В конце вегетации культуры варианты с сидеральным паром не уступали по чистоте посевов от сорняков вариантам с чёрным паром.

Самую низкую массу сорные растения на поле сахарной свёклы накапливали в звене с чёрным паром. В звене, где пар был занят сидеральной культурой, масса сорняков была на 11 % а в звене с занятым паром – на 45 % больше.

Увеличивалась засорённость озимых культур, идущих по донниковому и эспарцетовому сидеральным парам, по сравнению с чёрным паром, и в другом опыте в Центрально-Черноземном регионе [20].

Полевщиков С.И. [21] указывает на основании исследований в Тамбовской области, что противосорняковое действие чёрного пара на малолетние сорняки прослеживалось на второй (сахарная свёкла) и третьей культуре (горох) после пара, а на многолетние - и на четвёртой культуре.

Казаков Г.И. [22], проводивший исследования в Самарской области, считает, что одной из основных причин уменьшения продуктивности севооборотов с занятым и сидеральным парами является ухудшение в них фитосанитарного состояния. В первую очередь это относится к засорённости посевов. Засорённость посевов яровой пшеницы в севообороте с сидеральным паром, по сравнению с чёрным паром, возросла на 21 %, а с занятым – на 53 %. Причём, с каждой последующей ротацией севооборота уровень засорённости возрастал.

Чистый пар обеспечивал снижение количества и массы сорных растений в посевах яровой пшеницы по сравнению с сидеральным и занятым паром в опытах Иркутского НИИСХ, что явилось одной из причин формирования более высокой урожайности этой культуры при выращивании по чистому пару [23].

Результаты исследований в Челябинской области [24] показали, что сидеральные культуры способны фитоценотически подавлять развитие многих сорных растений и снижать их семенную продуктивность. Отмечено также, что многолетняя озимая рожь, эспарцет и донник конкурируют за воду и питательные вещества, используя свою мощную корневую систему, и тем самым способствуют подавлению как малолетних, так и многолетних сорных растений.

По мнению Васильева А.А. [25], целесообразно в качестве дополнительного источника удобрений применять сидеральные культуры. Запашка ярового рапса и вико-овсяной смеси на зелёное удобрение в сидеральных парах Южного Урала обеспечивает сохранение почвенного плодородия и улучшение фитосанитарного состояния агроэкосистемы. Запас жизнеспособных семян сорняков в пахотном слое снижался на 3,3 – 12,5 %, количество личинок проволочника – в 1,16 – 2,73

раза, озимой совки – в 1,69 – 1,93 раза по сравнению с чистым паром. Общая засорённость посадок картофеля после рапса снижалась на 17,3 %, а после вико-овсяной смеси на сидерат – на 9,7 %.

Установлено, что корневые выделения рапса способны подавлять в почве патогенную микрофлору и ограничивать развитие некоторых сорных видов, в частности, пырея ползучего.

Такой приём, как сидерация, влияет не только на фактическую, но и на потенциальную засорённость посевов. В исследованиях Сидякова Е.А. [26] в севообороте с сидеральным паром, по сравнению с занятым паром, прослеживалась тенденция к снижению количества семян сорных растений в почве.

В опытах в Пермской ГСХА [27] исследовали влияние различных сидеральных предшественников на засорённость посевов озимой пшеницы. Наибольшая засорённость была по рапсовому пару, а наименьшая – по вико-овсяному.

Таким образом, несмотря на то, что сидеральный пар несколько уступает чёрному пару в сороочищающем отношении, он является хорошим предшественником озимой и яровой пшеницы, в том числе и в фитосанитарном отношении, поскольку снижает энтомологическую и фитопатогенную напряжённость, и сдерживает распространение сорных растений. Главное же то, что этот предшественник в условиях недостатка навоза и других видов органики решает проблему пополнения почвы органическим веществом и способствует воспроизводству почвенного плодородия.

### **Список источников**

1. Анисимова Т.Ю. Биоресурсы сбалансированной системы удобрения на пахотных склонах // Научные и практические основы сохранения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения в адаптивно-ландшафтном земледелии / Материалы Международной научно-практической конференции (25-26 мая 2004 г.). – Белгород: Крестьянское дело, 2004. – С.27-30.

2. Новиков М.Н., Тужилин В.М. История развития и значение сидератов в земледелии России // Использование органических удобрений и биоресурсов в современном земледелии / Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 20-летию ВНИПТИОУ. – М.: РАСХН – ВНИПТИОУ, 2002. – С.261-267.
3. Биологизированные системы земледелия в Центрально-Чернозёмном регионе / А.С. Акименко, И.В. Дудкин, Т.А. Дудкина и др. // Сахарная свёкла. – 2010. - №9. – С.12-14.
4. Коротких Е.В. Влияние приёмов биологизации на сохранение плодородия черноземных почв // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. - №2(30). – С.46-50.
5. Лошаков В.Г. Сидерация как фактор воспроизводства плодородия почвы и биологизации земледелия // Эффективное растениеводство. – 2017. - №1. – С.54-55.
6. Зорин А.В., Фараджов С.В. Биологизация сельскохозяйственного производства как фактор сохранения плодородия почв и устойчивости аграрной сферы регионального АПК // Научный журнал Куб ГАУ. – 2008. - №41(7). – 11 с. – <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/06.pdf>.
7. Зеленев А.В., Уришев Р.Х., Протопопов В.М. Приёмы повышения урожайности зерновых культур на основе возобновляемых биоресурсов в Нижнем Поволжье // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии / Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – С.232-236.
8. Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А. Рациональное использование земли – основа формирования экологически сбалансированных агроландшафтов // Состояние почв Центрального Черноземья России и проблемы воспроизводства их плодородия / Сборник научных докладов Всероссийской научно-практической конференции (Каменная Степь, 23-24 июня 2015 г.). – Воронеж, 2015. – С.30-37.

9. Коржов С.И., Верзилин В.В., Королёв Н.Н. Сидераты и их роль в воспроизводстве плодородия чернозёмов / Под ред. С.И. Коржова. – Воронеж: ФГОУ ВО Воронежский ГАУ, 2011. – 98 с.

10. Акинчин А.В., Линков С.А. Экономическая эффективность использования сидератов при возделывании сельскохозяйственных культур // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №3(15). – С.86-94.

11. Коржов С.И., Трофимова Т.А., Маслов В.А. Зелёные удобрения как фактор устойчивости агроландшафта // Вестник Воронежского гос. агр. ун-та. – 2010. - №4(27). – С.8-10.

12. Котов С.Е., Хайруллин А.И. Фитосанитарное состояние посевов и продуктивность сахарной свёклы в зависимости от различных фонов удобрений // Вестник Казанского ГАУ. – 2011. - №1(19). – С.131-133.

13. Дрожжин В.Н. Сидерация как фактор улучшения фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве / Материалы 68-ой международной научно-практической конференции (26-27 апреля 2017 г.). – Рязань: Изд-во Рязанского ГАТУ, 2017. – Часть 1. – С.277-282.

14. Хабибрахманов Х.Х., Ахметзянов М.Р. Приёмы биологизации и развитие яровой пшеницы и многолетних трав // Земледелие. – 2004. - №3. – С.29.

15. Дудкин В.М. Интенсификация зерносвекловичных севооборотов в Центральном Черноземье // Земледелие. – 1986. - №8. – С.21-23.

16. Концепция формирования гибких агротехнологий в ландшафтном земледелии / А.Н. Каштанов, В.М. Дудкин, И.В. Дудкин и др. – Курск, 1998. – 44 с.

17. База данных структуры посевных площадей и системы севооборотов для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Центральном Черноземье / Г.Н. Черкасов, А.С. Акименко, И.В. Дудкин и др. – Курск: ВНИИЗиЗПЭ, 2013. – 54 с.

18. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Действие факторов биологизации земледелия на засорённость посевов озимой пшеницы // Земледелие. – 2014. - №3. – С.41-43.



19. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Место севооборота в комплексных системах регулирования засорённости посевов сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - №7. – С.53-57.
20. Зезюков Н.И. Научные основы воспроизводства плодородия чернозёмов ЦЧЗ: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Воронеж, 1993. – 35 с.
21. Полевщиков С.И. Эффективность севооборотов в борьбе с сорняками и болезнями // Сахарная свёкла. – 2006. - №1. – С.32-34.
22. Казаков Г.И. Биологизация земледелия в Лесостепи Поволжья // Земледелие. – 2003. - №3. – С.14-15.
23. Усова Н.А. Влияние предшественников и уровней интенсификации на засорённость и урожай яровой пшеницы в условиях лесостепи Предбайкалья // Проблемы экологии агроэкосистем: Пути и методы их решения / Материалы Всероссийской научной конференции: Сборник научных статей / НГАУ, СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2009. – С.137-140.
24. Зыбалов В.С., Беспалова Т.В., Щетинкина Т.В. Анализ сеgetальной растительности в южной лесостепной зоне Челябинской области после различных сидеральных культур // Вестник ЧГГА. – 2010. – Том.57. – С.165-168.
25. Васильев А.А. Влияние сидератов на фитосанитарное состояние агроэкосистем картофеля // Пермский аграрный вестник. – 2014. - №3(7). – С.3-10.
26. Сидяков Е.А. Содержание элементов питания в почве, засорённость и урожайность культур севооборота при разных комплексах приёмов воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного в лесостепи ЦЧР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Воронежский ГАУ. – Воронеж, 2009. – 23 с.
27. Зубарев Ю.Н., Мосин В.Н., Гундин О.С. Обработка, сидерация и агробиологические свойства почвы // Земледелие. – 2004. - №6. – С.5-6.

© Дудкин И.В., 2023

Научная статья

УДК 581.5: 632.51: 632.954

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ**

**И.В. Дудкин**

Курский государственный аграрный университет, г. Курск, Россия

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы применения химических средств борьбы с сорняками. Названы достоинства химического метода. Показаны изменения, происходящие в сорно-полевом сообществе при применении гербицидов. Указаны возможные негативные последствия при их применении и пути предотвращения и снижения нежелательного действия химических препаратов на экологическое состояние агроэкосистем.

*Ключевые слова:* сорняки, химический метод борьбы, гербициды, экология

**I.V. Dudkin**

Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia

## **ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE APPLICATION OF THE CHEMICAL METHOD OF FIGHTING WEEDS**

*Annotation.* The article deals with the use of chemical means of weed control. The advantages of the chemical method are named. The changes occurring in the field weed community during the application of herbicides are shown. Possible negative consequences of their use and ways to prevent and reduce the undesirable effects of chemicals on the ecological state of agroecosystems are indicated.

*Keywords:* weeds, chemical control method, herbicides, ecology

Благополучное фитосанитарное состояние посевов – обязательное условие получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. В последние годы для решения задач очищения посевов от вредителей, болезней и сорняков чаще всего прибегают к использованию химических средств.

Главными достоинствами химического метода являются высокая эффективность, оперативность и избирательность. Однако вредные организмы, в том числе и сорные растения, с течением времени приобретают устойчивость к препаратам, что создаёт значительные проблемы. Так, например, Хомко Л.С. [1] высказывает мнение, что компенсационные процессы ставят под сомнение саму идею интенсивного применения гербицидов.

Появляется необходимость в увеличении норм внесения, кратности применения, использовании комбинированных препаратов или баковых смесей, различных добавок, усиливающих гербицидное действие. И, несмотря на это, через несколько лет пестициды, и гербициды в том числе, теряют свою эффективность настолько, что их применение становится экономически не выгодным. Поэтому существует потребность в постоянной разработке и внедрении в сельскохозяйственное производство новых препаратов с высокой эффективностью.

Отмечаются два негативных момента. Во-первых, срок эффективного действия разрабатываемых препаратов и, в частности, гербицидов постоянно снижается. Если раньше сорняки приобретали устойчивость к гербициду за 15 – 20 лет, то теперь для этого оказывается достаточно 3 – 5 лет.

Второй негативный момент заключается в постоянном росте затрат на разработку новых препаратов, их удорожании. Это снижает эффективность химического метода.

В последние годы в мире возрастает понимание необходимости введения ограничений в производственную деятельность с тем, чтобы избежать нежелательных экологических последствий. Это касается всех отраслей, в том числе и сельского хозяйства. Негативным экологическим фактором в

агроэкосистемах является применение химических средств борьбы с вредными организмами.

Как показывают наблюдения и исследования в полевых опытах [2-4], гербициды могут оказывать негативное действие на защищаемую культуру, снижать её урожайность и качество продукции.

Использование гербицидов может влиять на фитопатологическое состояние посевов. Так, например, по сообщению Санина С.С. [5], после картофеля, обработанного зенкором, сильнее поражается септориозом пшеница, то есть развивается гербицидный токсикоз.

Установлен генетический эффект гербицидов (гербицид Тайгер) на озимой пшенице [6].

При интенсивной химизации, применении большого количества средств защиты растений может произойти загрязнение окружающей среды и выращенного урожая.

Важным показателем экологического благополучия экосистем, как естественных, так и аграрных, их устойчивости, является биологическое разнообразие [7,8]. Применение ядохимикатов, особенно регулярное, значительно снижает численность видов в экосистеме.

Современная концепция защиты растений предусматривает отказ от тотального истребления вредных организмов и поэтапный переход к созданию стабильных в фитосанитарном отношении агроэкосистем, в которых будет действовать механизм саморегуляции и управления численностью и уровнем развития вредных организмов [9].

При планировании противосорняковых мероприятий следует руководствоваться экономическими порогами вредоносности сорняков и экономическими порогами целесообразности применения гербицидов. Эти пороги не являются постоянными величинами и различны для каждой сельскохозяйственной культуры в конкретных условиях возделывания [10].

Снижению гербицидной нагрузки способствуют очаговое, полосное и ленточное внесение гербицидов. Можно выделить также такие пути снижения

опасности от применения химических средств борьбы с сорняками: снижение норм расхода препаратов, уменьшение кратности обработок, оптимальные сроки и способы внесения, учёт погодных условий, применение гербицидов в определённой системе, использование комплексных препаратов, баковых смесей гербицидов, баковых смесей гербицидов с удобрениями, комплексное применение различных пестицидов, гербицидооборот.

Лучше, если применение пестицидов, и средств борьбы с сорняками в том числе, будет проводиться не как разовое мероприятие, а как часть целостной и продуманной химической защиты растений [11].

Одним из первостепенных факторов успешного использования средств защиты растений является качество их внесения. Исследования показали, что от того, насколько качественно будет произведено опрыскивание, зависит доля препарата, которая эффективно используется. Она может изменяться в пределах от 90 до 10 %. Эффективность действия пестицидов зависит на 20 – 30 % от их качества и на 70 – 80 % - от технологии их внесения [12].

Снижению негативного действия гербицидов и других химических препаратов будут способствовать их правильное хранение и транспортировка.

Многие авторы акцентируют внимание на необходимости разработки и применения комплексных (интегрированных) систем борьбы с сорными растениями и другими вредными организмами в посевах сельскохозяйственных культур. Это позволит снизить объёмы применения гербицидов и других ядохимикатов [13-17].

Приоритет в таких системах должен отдаваться нехимическим мерам. Большое положительное действие на засоренность посевов могут оказать обработка почвы, севооборот, мульчирование почвы, посев промежуточных культур, фитоденотическое подавление сорняков культурой.

Важной задачей в технологиях с применением гербицидов является проведение постоянного экологического мониторинга [18]. Следует контролировать содержание гербицидов и токсичных продуктов их разложения в почве, воде и растениях, чтобы не допустить превышения разрешённых

значений, а также предупредить негативное воздействие на человека, животных, энтомофауну, выращиваемые культуры. Указывается [19], что к элементам мониторинга также относятся изменение состава сорной флоры и накопление устойчивых к гербицидам видов, фитотоксичность и её последствие в севообороте и на репродукционный процесс полевых культур, влияние препаратов на биохимические и технологические качества урожая. Данные мониторинга должны использоваться в случае необходимости для внесения корректировок в разработанные системы борьбы с сорняками.

### Список источников

1. Хомко Л.С. Определение порога вредоносности сорняков // Земледелие. – 1986. - №10. – С.50-51.
2. Дворянкин Е.А. Гербициды и качество сельскохозяйственной продукции // Сахарная свёкла. – 2003. - №5. – С.23-24.
3. Хлюпина С.В. Оценка применения пестицидов в севооборотах Курской области // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сборник докладов XVII Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева» (г. Курск, 27-29 апреля 2022 г.). – Курск, 2022. – С.272-276.
4. Чуйко С.Р. Влияние гербицидов послевсходового действия на ингибирование роста и урожайности льна-долгунца // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур / Сборник статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. – Горки: БГСХА, 2023. – С.287-290.
5. Санин С.С. Фитосанитарные проблемы интенсивного растениеводства // Защита и карантин растений. – 2013. - №12. – С.3-8.
6. Цаценко Л.В., Застежко Н.Н. Генетический эффект пестицидов на озимой пшенице // Вестник РАСХН. – 1996. - №5. – С.60-61.
7. Чернышев В.Б. Экологическая защита растений // Защита растений. – 1994. - №8. – С.46-47.

8. Боинчан Б., Лыков А. Результаты длительных опытов с удобрениями // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1999. - №6. – С.42-45.

9. Алёхин В.Т. Перспективы улучшения фитосанитарного состояния агроценозов // Защита и карантин растений. – 2006. - №5. – С.7-10.

10. Дудкин И.В. Основные положения и порядок проектирования современных систем управления сорным компонентом полевых растительных сообществ // Наука в современном мире: приоритеты развития / Материалы 2 Международной научно-практической конференции (Уфа, 15-16 января 2016 г.). – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2016. – С.42-46

11. Дудкин И.В. Земледелие и охрана природной среды // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур / Сборник статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. – Горки, БГСХА, 2023. – С.48-51.

12. Горностаев Ю.О., Добышев А.С. Предпосевное внесение пестицидов на пропашных культурах // Материалы Международной студенческой научной конференции (27-29 февраля 2012 г.). Том 2. – Белгород, 2012. – С.85.

13. Шаяхметов И.Т., Гилязетдинов Ш.Я., Нугуманов А.Х. Эколого-экономическая стратегия защиты зерновых культур от болезней и сорняков в Башкортостане // Достижения науки и техники АПК. – 2000. - №6. – С.10-15.

14. Новиков В.М., Исаев А.П. Комплексный подход к снижению засорённости полей // Защита и карантин растений. – 2003. - №4. – С.28.

15. Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Интеграция приёмов борьбы с сорными растениями – один из путей экологизации и ресурсосбережения // Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия / Сборник докладов научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», посвящённой Международному году почв (г. Курск, 16 декабря 2015 г.). – Курск, 2015. – С.73-76.

16. Прущик И.А. Эффективность интегрированной защиты озимой пшеницы от сорных растений // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов /

Сборник докладов Международной научно-практической конференции (28-30 июня 2021 г.). – Курск, 2021. – С.64-67.

17. Комаров Е.В., Комарова О.П. Интегрированная защита растений: преимущества использования нехимических методов борьбы // Орошаемое земледелие. – 2022. - №1(36). – С.21-24.

18. Дудкин И.В. Пути снижения негативного действия гербицидов // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия / Сборник докладов научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева» - Курск, ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. – С.38-43.

19. Словцов Р.И. Агроэкологическое обоснование и оценка использования гербицидов в земледелии: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук (03.00.16 – экология) / МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва, 1993. – 41 с.

© Дудкин И.В., 2023



Научная статья

УДК 632.92

## СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ МАЛИНЫ К ПУРПУРОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

<sup>1</sup>Еськов И.Д., <sup>1</sup>Теняева О.Л., <sup>1</sup>Дубровин В.В., <sup>2</sup>Еськов М.И.

<sup>1</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы

**Аннотация.** Изучалась сортовая устойчивость малины различных сроков созревания к дидимелле или пурпуровой пятнистости (*Didymella applanata* Sacc.) в условиях Саратовской области. Установлено, что сорт малины Пересвет восприимчив к патогену, а сорт Гусар в период исследований был самым устойчивым к этому заболеванию. Наиболее благоприятные условия развития дидимеллы совпали с уязвимыми периодами развития сорта Пересвет (в период выдвижения бутонов было достаточно жарко и влажно, и после цветения влагообеспечение было достаточным).

**Ключевые слова:** малина, пурпуровая пятнистость или дидимелла, фенология развития, сортовая устойчивость

## VARIETAL RESISTANCE OF RASPBERRIES TO PURPLE SPOTTING IN THE CONDITIONS OF THE STEPPE VOLGA REGION

<sup>1</sup>Eskov I.D., <sup>1</sup>Tenyaeva O.L., <sup>1</sup>Dubrovin V.V., <sup>2</sup>Eskov M.I.

<sup>1</sup> Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov

<sup>2</sup> Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn

**Annotation.** Varietal resistance of raspberries of different maturation periods to purple spotting (*Didymella applanata* Sacc) was studied in the conditions of the Saratov region. It was found that the raspberry variety Peresvet is susceptible to the pathogen, and the Gusar variety was the most resistant to didymel during the research period. The most favorable conditions for the development of the phytopathogen coincided with the vulnerable periods of the development of the Peresvet variety (during the budding period it was quite hot and humid, and after flowering the moisture supply was sufficient).

**Keywords:** raspberry, *Didymella applanata* Sacc, phenology of development, varietal resistance

Малина является ценной ягодной культурой, превосходит многие ягодные культуры по своим вкусовым и лечебным качествам [2, 5]. Малина распространена во всех регионах России. Она стала родоначальницей ценных сортов, различающихся по качеству плодов, урожайности, холодостойкости [3].

Болезни на малине приносят вред особенно во влажные годы, наиболее интенсивно поражаются кусты малины, после плохой перезимовки и ослабленные насекомыми. Грибные и вирусные заболевания приводят к потерям урожайности в 1,5-3 раза, ухудшают качество и зимостойкость кустов малины [4,6]. Ассортимент фунгицидов для применения в период вегетации малины включает более 120 препаратов на основе 20 действующих веществ. Согласно Государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, ... (2019) было зарегистрировано 355 препаратов.

В условиях региона исследований наибольший вред приносят два фитопатогена, вызывающие болезни – пурпуровая пятнистость и антракноз. Пурпуровая пятнистость или дидимелла (сумчатый гриб *Didymella applanata* Sacc.) поражает все надземные вегетативные органы малины и прикорневую часть. Внешне пурпуровая пятнистость начинает проявляться в середине или конце июля. Развитию заболевания благоприятствуют умеренно теплая с

большим количеством осадков весна и первая половина лета, а также теплые влажные зимы [1].

Гриб для развития требует высокой влажности (до 100%) и температуры, особенно сильно поражается малина в засушенных насаждениях на почвах с избыточным содержанием азота, тяжелых по механическому составу, с близким залеганием грунтовых вод. В фазу набухания почек на молодых стеблях, в основном под почками, появляются первые симптомы в виде пятнистости. В фазу созревания плода на листовых пластинках и побегах происходит повторное заражение. В фазу листопада болезнь развивается на стеблях, на которых почки не развиваются. После перезимовки на плантации малины идет поражение почек, черешков листьев и листовых пластин. Черешки листьев малины, так же приобретают характерный пурпуровый оттенок, который в последующем окольцовывает плодовые побеги. К осени в пикнидах созревает огромное количество спор, которые распространяясь в сырую погоду, заражают здоровые побеги пурпуровой пятнистостью (фаза - листопад). Зимой грибок переносит на зараженных стеблях и почках, в условиях мягкой и влажной зимы (температура от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ ) он способен развиваться [4].

В Саратовской области болезнь распространена практически во всех районах возделывания и проявляется ежегодно. Интенсивность развития болезни местами достигает 20-50%. Вредоносность заболевания дидимеллы очень велика и при поражении побегов приводит к снижению урожая, а иногда и к полной гибели посадок. При поражении листьев происходит преждевременный листопад, в результате поражения урожайность снижается более чем на 40%. Сорты, произрастающие на территории Саратовской области в среднем дают урожайность 10-12 т/га, при поражении дидимеллой она составляет 6-7 т/га [7].

**Методика исследования.** Исследования проводились в 2019-2021 гг. на производственных участках Учебно-научно производственного подразделения «Агроцентр» (УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ).

Целью работы являлось определение сортовой устойчивости малины к пурпуровой пятнистости в условиях Саратовской области.

Объектом исследований были три сорта: сорт Геракл - ремонтантная малина раннего срока созревания, устойчив к малинному клещу, слабо поражается грибными болезнями; сорт Гусар - средний срок созревания, вынослив к основным грибным заболеваниям малины, устойчив к малинному и паутинному клещам; сорт Пересвет - среднепоздний срок созревания, вынослив к основным грибным болезням малины, устойчив к малинному и паутинному клещам.

Схема посадки малины: 1,5 м x 0,3 м. Количество растений в каждой повторности 10 штук (в трехкратной повторности). Площадь под опытом – 40,5м<sup>2</sup>.

Исследования проводились в соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур под редакцией Седова Е.Н. (1999). Наблюдения проводили по отдельным фенологическим фазам, отмечая календарные сроки их прохождения. Урожай определяли прямым взвешиванием ягод с каждого куста. После это определили среднюю массу одного плода. В конце июня был проведен замер приростов побегов малины. Полученные в ходе исследований данные обрабатывали методом статистического анализа в Excel.

Опыт по определению влияние фенологии сортов малины с различными сроками созревания на развитие грибной инфекции, закладывался в производственных условиях в трех кратной повторности:

Фенологические наблюдения проводились ежегодно по сортам введенным в Госреестр. Так же проводились наблюдения сопряженности развития грибной болезни (дидимеллы) и по фенофазам сортов малины, отмечая календарные сроки их прохождения. Процент пораженных растений устанавливали путем подсчета их при осмотре определенного числа растений на участке или делянке. Зная число здоровых и больных растений, вычисляли процент поражения по каждой повторности и средний процент по каждому варианту.

**Результаты исследования.** Установлено, что основной болезнью малины в УНПЦ «Агроцентр» является пурпуровая пятнистость малины, которая начинает интенсивно проявляться во второй половине лета на молодых побегах в местах

крепления черешка листа. В связи с тем, что дидимелла вредит почти весь период вегетации, большое значение имеет сопряженность агроклиматических условий и уязвимых фенологических периодов развития сортов малины (табл. 1).

Таблица 1 – Фенология развития сортов малины  
различных сроков созревания

Фенофазы	Геракл (ранний срок созревания)		Гусар (средний срок созревания)		Пересвет (среднепоздний срок созревания)	
	Дата	Число суток	Дата	Число суток	Дата	Число суток
Набухание почек	6.04	6	12.04	7	18.04	7
Рост листовых трубок и обособление листьев	12.04	8	18.04	8	25.04	8
Выдвижение цветочных бутонов	24.04	12	30.04	12	06.05	12
Начало цветения - массовое цветение	10.05 26.05	16	15.05	16	20.06	16
Рост побегов	27.05 04.07	89	10.07	90	21.07	95
Начало образования завязи – рост и развитие плодов	12.06 - 10.07 24.08	75	18.06- 14.07 14.08	57	06.07- 27.07 27.08	82
Листопад	10.10	198	17.10	190	17.10	220

При изучении фенологии роста и развития малины можно сделать вывод, что у сорта раннего срока созревания развитие проходит фазу набухания почек - 5 суток, фазу роста листовых трубок и обособления листьев - 8 суток, выдвижение цветочных бутонов - 12 суток, начало цветения – массовое цветение - 16 суток, рост побегов - 89 суток, начало образования завязи – рост и развитие плодов - 59 суток, т.е. от набухания почек до листопада проходит около - 198 суток.

У сортов среднего срока созревания фаза набухания почек длится 6 суток, фаза роста листовых трубок и обособление листьев - 8 суток, выдвижение цветочных бутонов - 12 суток, начало цветения – массовое цветение - 16 суток, рост побегов - 90 суток, начало образования завязи – рост и развитие плодов - 57 суток, от набухания почек до листопада проходит около - 190 суток.

У сортов среднепозднего срока созревания фаза набухания почек проходит 6 суток, фаза роста листовых трубок и обособление листьев - 8 суток, выдвижение цветочных бутонов - 12 суток, начало цветения – массовое цветение - 16 суток, рост побегов - 95 суток, начало образования завязи – рост и развитие плодов - 82 суток, от набухания почек до листопада проходит 220 суток.

Установлено, что в период наибольшей вредоносности пурпуровой пятнистости (выдвижение цветочных бутонов и начало образования завязи) сорта Геракл совпал с жаркой сухой погодой, что в свою очередь не способствовало интенсивному развитию инфекции.

Уязвимая фенологическая фаза развития сорта Гусар совпала с жаркой сухой погодой (до цветения) и достаточным влагообеспечением (после цветения), погодные условия были благоприятны для развития и распространения инфекции. Однако, этот сорт малины оказался достаточно устойчивым к данному патогену. Наибольший процент развития (32,0%) и распространения (56,5%) фитопатогена был зафиксирован на сорте Пересвет. Уязвимый период развития сорта (в период выдвижения бутонов и после окончания цветения - начало образования завязи) совпал с благоприятными условиями развития для дидимеллы (высокие температуры воздуха на фоне осадков, а после цветения - достаточное влагообеспечение).

**Выводы.** Наиболее благоприятные условия развития для дидимеллы совпали с уязвимыми периодами развития сорта Пересвет (выдвижение цветочных бутонов и начало образования завязи).

В период наибольшей вредоносности дидимеллы фенология развития сорта Геракл совпала с жаркой сухой погодой, что в свою очередь не способствовало интенсивному развитию инфекции.

Таблица 2 – Сортовая устойчивость малины к пурпуровой пятнистости  
в условиях степного Поволжья

Сорта	Фенологическая фаза развития малины	Распространенность, %	Степень развития болезни, %
Геракл	перед цветением - выдвигание бутонов	20,0	24,0
	после окончания цветения (нач.обр.завязи)	21,0	25,0
	в среднем	20,5	24,5
Гусар	перед цветением - выдвигание бутонов	7,5	9,0
	после окончания цветения (нач.обр.завязи)	8,0	10,0
	в среднем	7,7	9,5
Пересвет	перед цветением - выдвигание бутонов	42,0	25,0
	после окончания цветения (нач.обр.завязи)	56,5	32,0
	в среднем	49,2	28,5

Погодные условия в уязвимые фазы сорта Гусар были благоприятны для развития и распространения инфекции, однако сорт малины оказался достаточно устойчивым к данному патогену, в среднем за вегетацию процент развития дидимеллы (9,5%) и распространения (7,7%) фитопатогена был наименьшим в опыте. Установлено, что сорта малины по мере увеличения устойчивости к дидимелле имеют вид: Пересвет → Геракл → Гусар.

## Список источников

1. Беляева, А.А. Сортовая устойчивость малины к пурпуровой пятнистости / А.А. Беляев, А.М. Белых, Г.И. Бакланова // Плодоводство и ягодоводство России. - 2012. Т. 29. № 1. С. 69-75.
  2. Быструшкин, А.Г. О жизненной форме малины обыкновенной (*rubusidaeus* l.) / А.Г. Быструшкин // Вестник Челябинского Государственного Университета. - 2005. Т. 12. № 1. С. 52-55.
  3. Данилова, А.А. Устойчивость малины к стрессовым факторам зимнего периода (морозам и оттепелям) / А.А. Данилова // Плодоводство и ягодоводство России. - 2014. Т. 39. С. 60-64.
  4. Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними / А.С. Зейналов. – Москва. - 2016, 240 с.
  5. Минаева, И.В. Болезни и вредители малины в Самарской области / И.В. Минаева // Плодоводство и ягодоводство России. - 2013. Т. 29. № 2. С. 32-39.
  6. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2018 году и прогноз развития вредных объектов в 2019 году // Сост.: Д.Н. Говоров, А.В. Живых, Е.С. Новоселов, А.А. Шабельникова, П.Б. Щетинин, А.Н. Никулин, В.И. Умников, А.И. Долгов, И.А. Волков. /Общ. ред. Д.Н. Говоров, А.В. Живых. - ФГБУ «Россельхозцентр», Москва, 2019 – 900 с.
  7. Подгаецкий М. А Подбор адаптивных и технологичных сортов малины для закладки производственных насаждений / Подгаецкий М. А //Главный агроном - 2020, №7. С64-67.
- © Еськов И.Д., Теняева О.Л., Дубровин В.В., Еськов М.И.



Научная статья

УДК 635.657

## СКРИНИНГ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО РАННЕСПЕЛОЙ ГРУППЫ

**Жужукин В.А., Мухатова Ж.Н., Субботин А.Г.,**

**Серебрякова М.С., Сугробов А.Ф.**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В статье проведена оценка хозяйственно-ценных признаков 18 сортов зернового сорго раннеспелой группы. Выявлены сорта зернового сорго, отличающиеся высокой массой 1000 зерен (Ишинское, Метеор, Гранат, Аванс, Факел) и наибольшей урожайностью (Гарант, Славянское поле 120, Ишинское, Дергачевский, Озинский, Метеор, Гранат, Аванс, Факел)

*Ключевые слова:* зерновое сорго, сорт, урожайность, масса 1000 зерен, кустистость, структура урожая

## SCREENING OF GRAIN SORGHUM VARIETIES OF THE EARLY MATURING GROUP

**Zhuzhukin V.A., Mukhatova J.N., Subbotin A.G., Serebryakova M.S.,**

**Sugrobov A.F.**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

*Annotation.* The article evaluates the economically valuable traits of 18 varieties of grain sorghum of the early ripening group. Grain sorghum varieties have been identified that are distinguished by a high weight of 1000 grains (Ishinskoe, Meteor, Granat, Avans, Fakel) and the highest yield (Garant, Slavianskoe pole 120, Ishinskoe, Derzhevskiy, Ozinskiy, Meteor, Granat, Avans, Fakel)

Granat, Advance, Fabel) and the highest yield (Garant, Slavyanskoe pole 120, Ishinskoe, Dergachevsky, Ozinsky, Meteor, Granat, Advance, Fabel)

**Key words:** grain sorghum, variety, yield, weight of 1000 grains, tillering, crop structure

**Введение.** Зерновое сорго имеет важное значение в обеспечении кормовой базы, в том числе и продовольственной (производство крупы, муки, крахмала).

Следовательно, возделывание зернового сорго имеет ряд преимуществ в условиях Нижнего Поволжья. Для широкого распространения сорговых культур в Поволжском регионе, необходимо создавать сорта и гибриды, отличающиеся высокой засухоустойчивостью по сравнению с другими кормовыми культурами, а также: скороспелостью, высокой урожайностью и устойчивостью к вредителям и болезням, стойкостью к низким температурам в первый период роста, быстрым начальным ростом, равномерностью созревания, способностью к механизированной уборке [1,2,3,4,5,6,7,8].

Скрининг сортов зернового сорго раннеспелой группы обуславливается необходимостью определения параметров их хозяйственно – ценных признаков.

**Материал и методика исследований.** Сорта зернового сорго высевали на опытном поле ФГБОУ ВО Вавиловский университет. Общая площадь делянки 15 м<sup>2</sup>, учетная -7,5 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. В фазу 3-4 листьев вручную формировали число растений 14 штук на 1м<sup>2</sup>. Ширина междурядий 70 см. Агротехника возделывания – зональная. Селекционную оценку хозяйственно-ценных признаков осуществляли в соответствии с методикой «Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода Sorghum Moensh» [9]. Результаты исследований статистически обработаны.

**Результаты исследований.** В селекции зернового сорго важное значение уделяется архитектонике растений. Причем в зависимости от технологии выращивания и уборки высота растений (наряду со структурой стебля) во многом определяет устойчивость к полеганию, ломкость стебля. В изучение

включены сорта, допущенные к использованию или включенные в государственное сортоиспытание. Амплитуда варьирования по высоте растений составила 101 – 154 см (таблица 1). Относительно высокорослые растения сформировали сорта: Ишинское, Морозов, Морозов 3, Дергачевский, Гарант; низкорослые – Огонек, Белочка, Зенит. Установлено, что площадь наибольшего листа более чем в 2 раза у сортов – Геракл, Ишинское, Дергачевский, Белочка, Метеор, Морозов, Азарт, Топаз, Гранат, Аванс, Факел.

Таблица 1 – Параметры вегетативных органов раннеспелых сортов зернового сорго, 2020 г.

Сорт	Высота растений, см	Флаговый лист			Наибольший лист			Кустистость, шт.
		Ширина, см	Длина, см	Площадь, см <sup>2</sup>	Ширина, см	Длина, см	Площадь, см <sup>2</sup>	
Гарант	133	2,2	50,1	85,1	3,3	71,6	177,3	1,3
Славянское поле 120	127	1,9	45,6	63,8	2,7	59,6	120,6	1,5
Эльтонское	128	2,3	54,3	92,4	2,9	69,1	150,4	1,3
Ишинское	154	2,0	44,1	66,2	4,7	93,7	330,4	1,1
Дергачевский	135	1,7	36,8	47,9	2,4	73,5	132,3	1,4
Озинский	116	2,5	43,3	82,4	2,8	69,2	145,3	1,5
Белочка	102	2,0	24,9	37,4	2,1	47,9	75,4	2,0
Метеор	128	2,4	52,9	95,2	4,9	68,1	250,4	1,4
Морозов	146	2,4	49,3	88,7	3,3	72,5	179,4	1,9
Морозов 3	137	2,2	49,1	83,5	3,0	66,4	149,4	1,3
Старт	114	2,3	44,5	75,6	2,4	72,2	130,0	1,6
Зенит	103	2,0	56,0	84,0	2,6	71,9	140,2	2,0
Азарт	125	1,8	50,2	70,4	3,0	66,8	150,4	2,0
Топаз	129	1,7	46,2	60,1	3,1	69,0	160,4	1,7
Гранат	112	1,8	51,6	72,3	3,7	72,1	200,1	1,3
Огонек	101	1,7	57,4	74,7	1,8	68,7	92,7	1,7
Аванс	125	1,6	54,8	65,7	2,7	89,1	180,4	1,3
Факел	132	1,5	44,0	48,4	3,8	67,5	192,3	1,3
НСР <sub>0,05</sub>	10,3	0,2	5,5	11,4	0,6	6,8	40,7	0,2

По урожайности зерна выделились сорта (более 5,0 т/га): Гарант, Славянское поле 120, Ишинское, Дергачевский, Озинский, Метеор, Гранат, Аванс, Факел (таблица 2). Масса 1000 зерен более 35,0 г сформировали сорта: Ишинское,

Метеор, Гранат, Аванс, Факел. Наибольшее число зерен на главной метелке установлено (более 600,0 зерен): Славянское поле 120, Ишинское, Дергачевский, Озинский, Метеор, Морозов, Морозов 3, Зенит, Аванс, Факел.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая раннеспелых сортов зернового сорго, 2020 г.

Сорт	Длина метелки, см	Ширина метелки, см	Масса зерна главной метелки, г	Число зерен с главной метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, т/га
Гарант	20,2	8,7	16,7	517,7	32,3	5,42
Славянское поле 120	24,8	11,3	11,2	604,4	18,5	5,36
Эльтонское	19,2	8,4	17,3	580,4	29,8	4,03
Ишинское	23,4	8,4	28,8	714,4	40,3	5,78
Дергачевский	22,5	12,9	24,4	730,4	33,6	5,01
Озинский	25,2	11,8	20,8	642,4	32,4	5,09
Белочка	9,3	5,7	6,3	190,7	32,9	3,02
Метеор	26,4	14,9	29,4	746,4	39,4	5,26
Морозов	19,7	10,3	20,1	637,4	31,5	4,52
Морозов 3	26,7	13,7	16,9	604,5	27,9	4,33
Старт	20,0	9,5	10,7	454,1	23,5	4,12
Зенит	20,8	8,8	17,8	634,4	28,0	4,30
Азарт	20,6	10,9	14,4	412,3	34,9	4,93
Топаз	20,4	7,5	14,2	487,8	29,1	4,33
Гранат	19,5	7,2	17,2	502,3	35,6	5,50
Огонек	22,2	10,9	11,3	404,2	27,9	3,94
Аванс	24,7	9,7	22,7	603,7	37,6	5,42
Факел	22,4	11,3	22,3	637,4	35,0	5,03
НСР <sub>0,05</sub>	2,8	1,7	4,4	97,3	3,8	0,5

**Заключение.** Таким образом, анализ хозяйственно – ценных признаков сортов зернового сорго позволил дифференцировано их группировать в пределах по селекции с целью улучшения или изменения параметров, характеризующих архитектуру и продуктивность селекционных достижений.

## Список источников

1. Вертикова Е.А. Оценка исходного материала для создания высокопродуктивных сортов зернового сорго [Текст]: / Вертикова Е.А., Морозов Е.В., Ермолаева Г.И.// Аграрный научный журнал. – 2016. – № 11. – С. 12-17
2. Жужукин, В.И. Оценка корреляционных взаимосвязей морфофизиологических признаков зернового сорго селекции ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»/ В.И. Старчак, В.И. Жужукин, Е.А. Жук, В.В. Бычкова// Аграрный научный журнал, 2020.–№6.–С.38-42.
3. Заварзин, А.И. Сорго [Текст]: / А.И. Заварзин, А.П. Царев // Саратов, – 1989.– 54 с.
4. Ишин, А.Г. Важный резерв увеличения производства кормового зерна [Текст]: / А.Г. Ишин, И.И. Иванов // Степные просторы. – 1980. – № 10. – С. 42-44.
5. Кононенко, С.И. Выращивание сорго [Текст]: / С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии. – Минск: ПолесГУ, 2011. – С. 93-97.
6. Костина, Г.И. Оценка лучших сортообразцов зернового сорго мировой коллекции ВИР по элементам продуктивности [Текст]: / Г.И. Костина, А.Н.Маркелов // Кукуруза и сорго. – 2010. – № 3. – С. 20-22.
7. Малиновский, Б.Н. Интенсивная технология возделывания и использования сорго [Текст]: / Б.Н. Малиновский, Л.А. Смиловенко. – зерноград, –1986. – с. 16. 248. Малиновский, Б.Н. Сорго на Северном Кавказе [Текст]: / Б.Н. Малиновский // Монография. Изд. Ростовского Госуниверситета. – 1992. – 20с.
8. Морозов, Е.В. Испытание сортообразцов зернового сорго в контрольном питомнике [Текст]: / Е.В. Морозов, Ю.В. Лобачёв, Е.А. Вертикова // Вавиловские чтения 2006. Материалы всероссийской науч.- практ. конф. – Саратов: Изд-во ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», – 2007. – С. 35-37. 273. Морозов, Е.В. Изучение исходного материала для селекции зернового сорго в условиях Поволжья

[Текст]: / Е.В. Морозов, Е.А. Вертикова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, – Саратов, № 12. – 2011. – С. 31-36.

9. Якушевский Е.С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench / Е.С. Якушевский, Г. Н.И. Вавилова (ВИР). Ленинград. 1982. 35 с.

© Жужукин В.А., Мухатова Ж.Н., Субботин А.Г., Серебрякова М.С., Сугробов А.Ф., 2023

Научная статья

УДК 632.92:633.49

**А.В. Завьялова, К.В. Моисеева**

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья,  
г. Тюмень, Россия

## **МОНИТОРИНГ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

*Аннотация.* Грибковые болезни влияют на сокращение урожайности картофеля от 25-50%. Вирусы мозаичного закручивания верхних листьев и обыкновенная и складчатая мозаика снижают урожайность картофеля на 20%, больше всего картофель поражает вирус PVY (морщинистая и полосчатая мозаика) до 80%. При нематодных болезнях картофеля снижает урожайность картофеля в пределах 50-90%. Меньше всего наносит ущерб дитиленхоз – 50%, больше всего глободероз до 90%. При высокой численности подгрызающих совков и 28-точечной картофельной коровки потери урожайности картофеля достигают 50%, наибольшую угрозу для картофеля представляют картофельная моль и внутрисктебельная совка – потери урожайности могут достигать 80%. По Тюменской области за период 2021-2022 гг., численность взрослых особей, личинок и яйцекладок колорадского жука увеличивалась и в целом незначительно превышала среднее значение.

*Ключевые слова:* картофель, фитофтороз, альтернариоз, ризоктониоз, проволочник, нематоды, колорадский жук

**A.V. Zavyalova, K.V. Moiseeva**

Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

## **MONITORING PESTS AND DISEASES OF POTATOES FOR YIELD (ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN REGION)**

**Annotation.** Fungal diseases will affect the reduction in potato yields from 25-50%. Mosaic twisting viruses of the upper leaves and ordinary and folded mosaic reduce the yield of potatoes by 20%, potatoes are most affected by the PVY virus (wrinkled and striated mosaic) up to 80%. With nematode diseases of potatoes, it reduces the yield of potatoes in the range of 50-90%. Ditylenhoz causes the least damage – 50%, most of all gloderosis up to 90%. With a high number of nibbling cutworms and a 28-spotted potato ladybug, potato yield losses reach 50%, potato moth and cutworm pose the greatest threat to potatoes – yield losses can reach 80%. In the Tyumen region for the period 2021-2022, the number of adults, larvae and oviposition of the Colorado potato beetle increased and, in general, slightly exceeded the average value.

**Key words:** potatoes, late blight, Alternaria, rhizoctoniosis, wireworm, nematodes, Colorado potato beetle

В сельском хозяйстве картофель выращивают на протяжении многих лет. Его урожайность зависит от многих факторов: от типа почвы, от способа обработки земель, от внесенных минеральных и органических удобрений, от климатических условий, сортов и др. Все эти факторы могут, как значительно снизить урожайность, так и значительно повысить ее [5, 6, 9].

В современной сельскохозяйственной деятельности разработано достаточно средств для защиты картофеля от вредных насекомых и болезней, однако, периодически встречаются те или иные вредители и болезни, которые способны снизить урожайность, если своевременно не принять соответствующие меры в виде обработок пестицидами.

К особо опасным вредителям относится колорадский жук, который за лето даёт 1,5 редко 2 поколения личинок. Максимальный вред колорадские жуки наносят в первой половине лета [1].



Также можно встретить на картофеле таких вредителей и болезни как: фитофтороз, черная ножка, альтернариоз, ризоктониоз [3], проволочник, различные вирусы, например, полосатая и морщинистая мозаика, которые на картофель распространяются с помощью вредителей (тли, цикад и колорадского жука) [11], тля замедляет рост растений, вызывают скручивание листьев, уменьшение массы клубней на 15-35%.

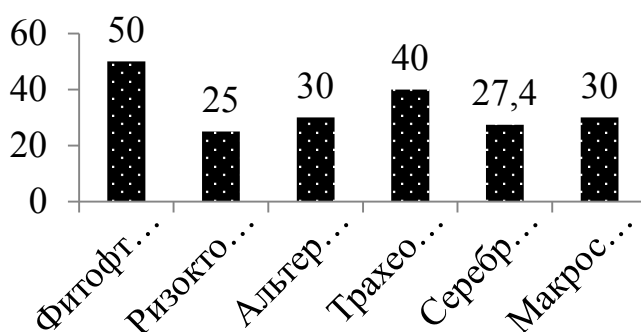
Золотистая картофельная нематода – один из злостных врагов картофеля [12]. Нематода вызывает заболевание глободероз и является объектом внутреннего карантина Российской Федерации [13].

Из этого следует, что на сегодняшний день перед нами стоит задача защитить картофель от вредителей и болезней, так как при несвоевременно принятых защитных мерах можно потерять больше половины урожая, что нанесет колоссальный экономический ущерб АПК.

**Целью данного исследования** является изучение наиболее распространенных заболеваний и вредителей картофеля, проанализировать потери его урожайности в Тюменской области.

**Материалы и методы.** В ходе работы мы методами анализа и статистики изучили наиболее распространенные в сельском хозяйстве насекомых-вредителей и болезни картофеля, проанализировав их влияние на его урожайность.

**Результаты исследования.** На рисунке 1 отображены самые распространенные грибковые болезни картофеля в России [14].

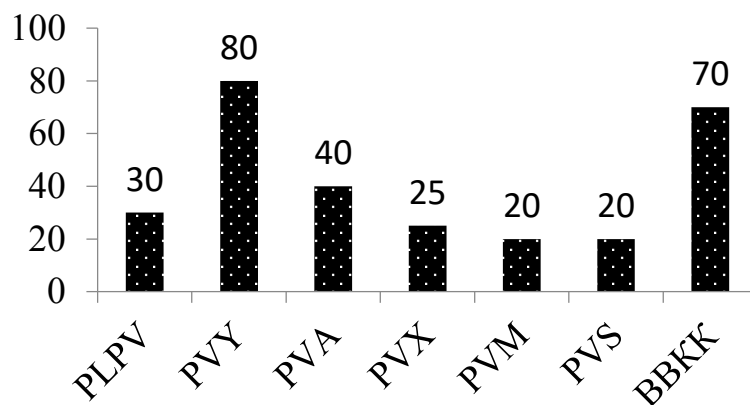


**Рисунок 1. Потеря урожайности картофеля при заражении грибковыми болезнями, %**

В наименьшей степени на урожайность картофеля влияет ризоктониоз –25%, поражает клубни, стебли, столоны, побеги, корни, ростки, что приводит к угнетению основных физиологических процессов роста и развития картофеля [8].

В большей степени на урожайность картофеля влияет фитофтороз – потери могут составлять до 50%. По некоторым данным в России ежегодные потери урожая картофеля от фитофтороза в среднем составляют 4 млн. тонн [7].

На рисунке 2 отображены распространенные вирусные болезни картофеля в России, которые представлены вирусом скручивания листьев (PLPV), морщинистой и полосчатой мозаикой (PVY), вирусом А (PVA), крапчатой (обыкновенной, мягкой) мозаикой (PVX), мозаичным закручиванием верхних листьев (PVM), обыкновенной и складчатой мозаикой (PVS) и веретеновидностью клубней (ВВКК) [15]. Данные виды заболеваний поражают посевы картофеля и снижают урожайность на 20-80%.

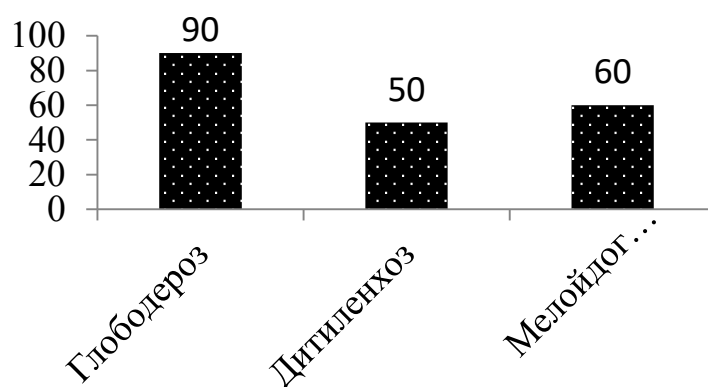


**Рисунок 2. Потеря урожайности картофеля при заражении вирусными болезнями, %**

Наибольшая устойчивость картофеля отмечена к вирусам PVM и PVS. Вирусы мозаичного закручивания верхних листьев и обыкновенная и складчатая мозаика влияют на урожайность картофеля на 20%. Больше всего картофель поражает вирус PVY (морщинистая и полосчатая мозаика). Потеря урожайности в данном случае заболевания картофеля может составлять до 80%. Также стоит отметить вирус ВВКК (веретеновидность клубней), урожайность может снизиться до 70%.

Нематодные болезни картофеля поражают клубни и подземную часть стеблей картофеля в период вегетации, являются возбудителем дитиленхоза, или сухой гнили картофеля, наносят значительный ущерб урожаю, как в период вегетации, так и при хранении [2].

Одни из самых распространенных нематодных болезней картофеля в России представлены на рисунке 3.

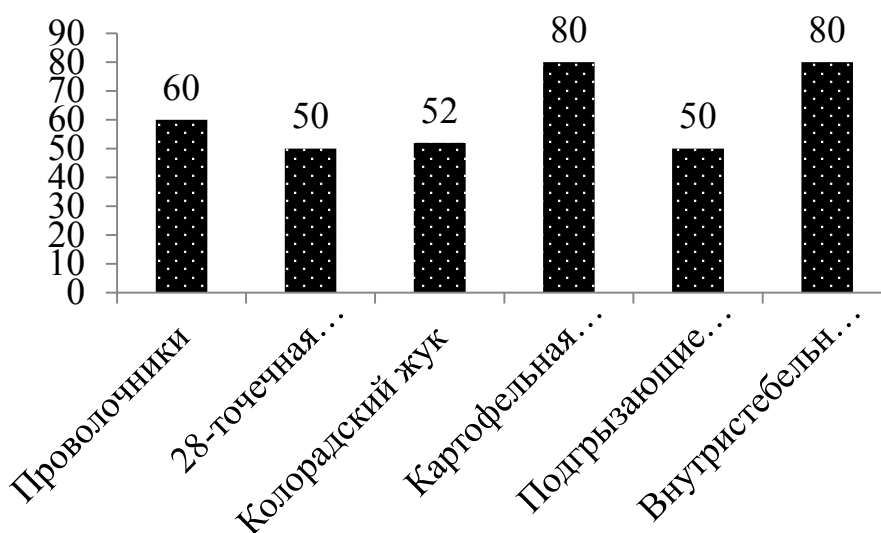


**Рисунок 3. Потеря урожайности картофеля при заражении нематодами, %**

Дитиленхоз снижает урожайность картофеля до 50%, мелойдогиноз до 60% и больше всего глободероз до 90% [10]. Как мы видим, устойчивость картофеля к самым распространенным нематодным заболеваниям низкая.

На снижение урожайности картофеля влияют вредные насекомые с грызущим ротовым аппаратом (жуки и их личинки, гусеницы совок, медведки и др.), которые повреждают листья, стебли, корни и клубни, а также сосущие насекомые (тли, клопы, цикады), которые повреждают листья картофеля и являются переносчиками возбудителей вирусных и фитоплазменных заболеваний [4].

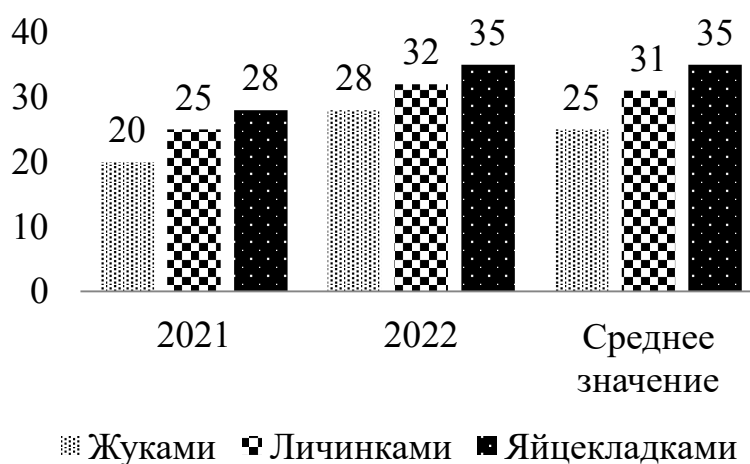
На рисунке 4 представлены наиболее распространенные в России насекомые-вредители картофеля. Потеря урожайности варьируется от 50-80%



**Рисунок 4. Потеря урожайности картофеля при высокой численности вредных насекомых, %**

Наибольшую угрозу для картофеля представляют картофельная моль и внутрестебельная совка. При высокой численности этих насекомых потери урожайности могут достигать 80%. Проволочники могут снизить урожайность до 60%. 28-точечная картофельная коровка, колорадский жук и подгрызающая совка в среднем понижают урожайность от 50 до 52%.

За период 2021-2022 гг. в Тюменской области численность колорадского жука на посадках увеличилась (Рисунок 5).



**Рисунок 5. Заселенность посадок колорадским жуком, %**

Заселенность взрослыми особями колорадского жука с 2021 по 2022 год увеличилась от 20% до 28% и превысила среднее значение 25%, количество личинок увеличилось с 25% до 32% и незначительно превысило среднее

значение по Тюменской области 31%. Также наблюдалось увеличение яйцекладок от 28% до 35%, что соответствует среднему значению.

Выводы. Анализ болезней и вредителей картофеля показал, что грибковые болезни могут повлиять на сокращение урожайности картофеля от 25-50%. Меньше всего на урожайность картофеля влияет ризоктониоз 25%, больше фитофтороз – потери могут составлять до 50%.

Вирусы мозаичного закручивания верхних листьев и обыкновенная и складчатая мозаика влияют на урожайность картофеля на 20%, больше всего картофель поражает вирус PVY (морщинистая и полосчатая мозаика) до 80%.

При нематодных болезнях картофеля снижает урожайность картофеля в пределах 50-90%. Меньше всего наносит ущерб дитиленхоз – 50%, больше всего глободероз до 90%.

При высокой численности подгрызающих совков и 28-точечной картофельной коровки потери урожайности картофеля достигают 50%, наибольшую угрозу для картофеля представляют картофельная моль и внутрисктебельная совка – потери урожайности могут достигать 80%.

По Тюменской области за период 2021-2022 гг., численность взрослых особей, личинок и яйцекладок колорадского жука увеличивалась и в целом незначительно превышала среднее значение.

В связи с распространением различных болезней картофеля необходимо проводить не только регулярную обработку рекомендованными пестицидами, но и разрабатывать новые пестициды, так как со временем у микроорганизмов появляется резистентность.

Также необходимо выводить новые сорта картофеля устойчивые к вирусам, нематодам, грибкам и вредным насекомым, в связи с тем, что потери урожайности могут составлять до 90% и привести к экономическим убыткам для АПК.

## Список источников

1. Гайзатулин А.С., Красноперов В.А., Логинов Ю.П., Мышкин И.А. Урожайность и качество клубней сортов картофеля, устойчивых к колорадскому жуку, в лесостепи Тюменской области // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 52-57.
2. Грибоедова О.Г., Шестеперов А.А., Лычагина С.В. Устойчивость сортов картофеля к клубневой нематоды *Ditylenchus destructor* // Защита и карантин растений. – 2020. – № 11. – С. 34-35. – DOI 10.47528/1026-8634\_2020\_11\_34.
3. Еськов И.Д., Теняева О.Л., Шаповалов А.Г. Защита картофеля от болезней при гребневой технологии возделывания в лесостепной зоне Поволжья // Биосфера. – 2022. – Т. 14, № 4. – С. 319-322
4. Зайнуллин В.Г. Картофель. Факторы урожайности: Монография / В. Г. Зайнуллин, А.А. Юдин, С.А. Быков. – Сыктывкар: Коми республиканская академия государственной службы и управления, 2021. – 160 с. – ISBN 978-5-93206-406-1
5. Логинов Ю.П. Сорт как элемент ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля в Тюменской области // Основные приемы и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича, Молодежный, 10-11 ноября 2022 года. – Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 178-184.
6. Моисеева К. В., Моисеев Е.А. Продуктивность сортов картофеля в условиях северной лесостепи Тюменской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 47-50.

7. Нековаль С.Н., Беляева А.В., Садовая А.Е., Федорянская И.С. Эффективность нового медьсодержащего фунгицида против возбудителя фитофтороза картофеля // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 11. – С. 48-52. – DOI 10.24411/0235-2451-2020-11107.

8. Черемисин А.И., Якимова И.А., Елина А.М. Влияние погодных условий на устойчивость сортов картофеля к грибным болезням в питомниках семеноводства // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 12(194). – С. 10-17.

9. Шарапов А.В., Казак А.А. Особенности выращивания безвирусного поколения мини-клубней в условиях аэропоники // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 69-79.

10. Шестеперов А.А., Грибоедова О.Г., Колесова Е.А., Володин А.И. Возделывание нематодоустойчивых сортов картофеля в очагах глободероза в фермерских и личных подсобных хозяйствах // Защита и карантин растений. – 2019. – № 12. – С. 35-38.

11. Обзор фитосанитарного состояния Тюменской области и прогноз на 2022 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://direct.farm/content/cbf/cbff39fb157a44ed97e5215e84d18faf10785877.pdf> (дата обращения: 26.04.2023).

12. Управлением Россельхознадзора проведен мониторинг карантинного фитосанитарного состояния земель на территории более 3,7 тыс. га [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tyumedia.ru/270158.html> (дата обращения: 26.04.2023).

13. ТОП-13 вредителей картофеля [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/ТОП-13-vreditelej-kartofelya> (дата обращения: 26.04.2023).

14. Грибные болезни картофеля [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://direct.farm/knowledge/plant/potato\\_disease\\_mycota](https://direct.farm/knowledge/plant/potato_disease_mycota) (дата обращения: 26.04.2023).

15. Вирусные болезни картофеля и борьба с ними [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://umsad.ru/kartofel/bolezni/virusnye-bolezni-kartofelya-i-borba-s-nimi> (дата обращения: 26.04.2023).

© Завьялова А.В., Моисеева К.В., 2023



Научная статья

УДК 635.635.01.635.012

## **СОВРЕМЕННЫЙ СОРТИМЕНТ ОГУРЦА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ IV СВЕТОВОЙ ЗОНЫ**

**Зюкова О. А.**, аспирант 2 курса научной специальности - 4.1.4 Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные растения, ФГБОУ ВО Вавиловский университет

**Рязанцев Н. В.**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», ФГБОУ ВО Вавиловский университет

**Еськов И. Д.**, профессор, доктор сельскохозяйственных наук кафедры «Защита растений и плодовоовощеводство», ФГБОУ ВО Вавиловский университет

**Рязанцева К. В.**, аспирант 1 курса научной специальности - 4.1.3 Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия

***Аннотация.*** В данной статье рассматривается современный сортимент огурца для выращивания в защищенном грунте IV световой зоны. Исследования проводились на кафедре «Защита растений и плодовоовощеводство» Вавиловского университета.

***Ключевые слова:*** огурец, сорт, гибрид, защищенный грунт

***Введение.*** Огурец (*Cucumis sativus* L.) — овощная культура, являющаяся четвертой по значимости овощной культурой в мире и самым важным растением из семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*) [3].

В структуре потребления овощей на долю свежих и консервированных огурцов приходится 15 кг на человека. Огурец пользуется большой популярностью у населения в различных регионах страны. Плоды огурца

отличаются высокими вкусовыми качествами и используются в свежем, и консервированном виде [3].

Огурец является ведущей культурой защищенного грунта. Его выращивают в культивационных сооружениях различных типов. Сроки ведения культуры определяются световыми и зональными особенностями, а также организационными условиями.

Саратовская область относится к восьмому региону (Нижневолжский регион) и к IV световой зоне по выращиванию огурца. Сумма фотосинтетической активной радиации (ФАР) IV световой зоны -1000-1380 кал/кв.см. Кроме Саратовской области в IV световую зону входят: Алтайский край, Астраханская область, Волгоградская область, Иркутская область, Камчатская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Оренбургская область, Пензенская область, Республика Алтай, Республика Калмыкия, Республика Тува, Самарская область, Ульяновская область[5].

Целью наших исследований было изучить современный сортимент огурца для выращивания в защищенном грунте IV световой зоны.

**Материалы, методы и методология.** Исследования проводились на кафедре «Защита растений и плодоовощеводство» Вавиловского университета. Проводилось изучение гибридов огурца входящих в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2023 г. по IV световой зоне. Проводилось изучение каталога сортов и гибридов компании «Гавриш» и селекционно-семеноводческой фирмы «МАНУЛ».

**Результаты исследований.** В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2023 г. по IV световой зоне для выращивания в защищенном грунте внесено 60 гибридов огурца. Для выращивания в зимне-весеннем обороте – 44 гибрида огурца, для выращивания в весенне-летнем обороте – 11 гибридов огурца, в продолжительном обороте – 4 гибрида огурца [1].

По размеру плодов гибриды можно разделить на 3 категории: к короткоплодным (не более 14 см) относятся 10 гибридов огурца, к

среднеплодным (не более 25 см) относятся 42 гибрида огурца, к длинноплодным (более 25 см) относятся 8 гибридов огурца [1].

В настоящее время в зимне-весеннем обороте в тепличных комбинатах выращивают наиболее теневыносливые гибриды огурца первого поколения. Это сильнорослые пчелоопыляемые или партенокарпические гибриды с крупными листьями и активным ветвлением.

Одна из лидирующих компаний России – «Гавриш», специализирующаяся на создании высококачественных семян, предлагает следующий перечень пчелоопыляемых гибридов.

F1 Атлет – гибрид первого поколения. Пчелоопыляемый, салатный. В плодоношение вступает на 55-60 день после полных всходов. Зеленец цилиндрической формы, длиной 18-20 см, диаметром 3,5-4,5 см. Масса зеленца 138-177 г. Вкусовые качества хорошие и отличные. Товарная урожайность 25,6-27,1 кг/кв.м. Максимальная урожайность 32,3 кг/кв.м. Выход товарной продукции 88%. Устойчив к мучнистой росе [4].

F1 Карамболь – гибрид первого поколения. Пчелоопыляемый, салатный. В плодоношение вступает на 71-72 день после полных всходов. Зеленец цилиндрический со сбегом к плодоножке, зеленый с короткими или средней длины полосами, длиной 15-20 см, диаметром 4,0...4,5см. Масса 128-138 г. Вкус отличный. Товарная урожайность 20,0-32,4 кг/кв.м. Выход товарной продукции 92-93%. Устойчив к корневым гнилям, толерантен к ВОМ 1. Устойчив к пониженной освещенности [4].

Одна из лидирующих компаний в области селекции и производства семян овощных культур для открытого и защищенного грунта селекционно-семеноводческая фирма «МАНУЛ», предлагает следующий перечень пчелоопыляемых гибридов.

F1 ТСХА-28 – гибрид первого поколения. Гибрид среднеранний, пчелоопыляемый, салатный. В плодоношение вступает в зимне-весеннем обороте на 54-69 день. Зеленец веретеновидный, длиной 15-23 см. Масса 173-220 г. Вкусовые качества свежих плодов - 4,4-5,0 балла. Урожайность товарных

плодов в зимних теплицах - 20,4-34,0 кг/кв.м. Урожайность за первый месяц плодоношения в зимних теплицах - 2,9-4,5 кг/кв.м. Максимальная товарная урожайность в зимних теплицах - 43,0 кг/кв.м (Московская обл.). Гибрид устойчив к оливковой пятнистости, вирусу обыкновенной огуречной мозаики, относительно — к корневым гнилям [1].

F1 Эстафета – гибрид первого поколения. Относится к гибридам среднего срока созревания (среднеспелый). В плодоношение вступает на 53–69-й день после полных всходов. Зеленец веретеновидной формы, длина зеленца 14–23 см, диаметром 4 см. Масса плода 141–228 г. Вкусовые качества плодов хорошие и отличные. Товарная урожайность высокая и составляет в зимних теплицах 24,4–35,8 кг/кв.м, в весенних — 18,2–34,6 кг/кв.м. Гибрид относительно устойчив к аскохитозу, мучнистой росе и корневым гнилям [1].

**Выводы.** При изучении современного сортимент огурца для выращивания в защищенном грунте IV световой зоны были изучены пчелоопыляемые гибриды F1 Атлет, F1 Карамболь – компании «Гавриш», а также гибриды F1 ТСХА-28, F1 Эстафета – фирмы «МАНУЛ». Данные гибриды огурца можно порекомендовать для внедрения в производство структурного подразделения УНПК «Агроцентр» Вавиловского университета.

#### Список источников

1. Агрофирма «Манул». [Электронный ресурс] URL <https://manul.ru/>
2. Государственный реестр селекционных достижений. Том 1 Сорта растений. [Электронный ресурс] URL <https://reestr.gosortrf.ru/search/vegetable/>
3. Овощеводство/проф., д.с.х.н. Г.И. Тараканов, проф., д.с.х.н. В.Д. Мухин, К.А. Шуин и 0-32 др. Под ред. Г.И. Тараканова и В.Д. Мухина. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: КолосС, 2003. — 472 с.: ил. — (Учебники и учеб, пособия для студентов высш. учеб, заведений).
4. Профессиональные семена «Гавриш». [Электронный ресурс] URL <https://gavrishprof.ru/>

5. Световые зоны РФ Госреестра селекционных достижений. [Электронный ресурс] URL <http://www.homecitrus.ru/svetovyezonyrf.html>

© Зюкова О.А., Рязанцев Н.В., Еськов И.Д., Рязанцева К.В., 2023

Научная статья

УДК 633. 68.35.31

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ**

**В.Ю. Калинин, А.Г. Субботин**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В результате проведенных полевых экспериментов выявлены оптимальные нормы высева для различных сортов гороха в условиях Саратовского Правобережья. Сорт Флагман 12 и Степняк сформировали наибольшую величину урожайности при норме высева 0,8 млн. шт./га – 1,78 и 1,83т/га. Сорт гороха Аудит сформировал наибольшую величину урожайности при норме высева 1,0 млн. шт./га – 1,80т/га. Оценка качественных показателей позволило выявить влияние погодных условий, сортовых особенностей и норм высева на содержание протеина в зерне гороха. Наибольшее содержание протеина получено на варианте с нормой высева 0,8 млн. шт./га у сорта гороха Флагман 12 – 25,9%.

*Ключевые слова:* горох, сорт, норма высева, урожайность, протеин

**V.Y. Kalinin, A.G. Subbotin**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after  
N.I. Vavilov, Saratov. Russia.

## **IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PEA CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE SARATOV RIGHT BANK**

**Annotation.** As a result of the conducted field experiments, optimal seeding rates for various varieties of peas in the conditions of the Saratov Right Bank were revealed. The Flagship 12 and Stepnyak varieties formed the highest yield with a seeding rate of 0.8 million units/ha – 1.78 and 1.83 t/ha. The Audit pea variety formed the highest yield with a seeding rate of 1.0 million units/ha – 1.80 t/ha. The evaluation of qualitative indicators revealed the influence of weather conditions, varietal characteristics and seeding rates on the protein content in pea grains. The highest protein content was obtained in the variant with a seeding rate of 0.8 million units / ha in the Flagship pea variety 12 – 25.9%.

**Keywords:** peas, variety, seeding rate, yield, protein

В мировом земледелии зернобобовые культуры имеют огромное значение в качестве источников пищевого белка. Наиболее распространённой и широко востребованной культурой является горох. Что связано с наличием легкоусвояемого белка и содержанием в нём таких незаменимых аминокислот как лизин, метионин и др. В настоящее время на территории России преимущественно возделываются сорта гороха имеющие усатый тип листа, обладающие большей механической прочностью и устойчивостью к полеганию, а также высокой технологичностью. В современных резко меняющихся климатических условиях возникает острая проблема в стабилизации производства зерна этой ценной зернобобовой культуры, поэтому подбор оптимальных норм высева для различных сортов гороха является актуальным направлением.

Полевые эксперименты проводили в условиях ИП Калинин Ю.В. Татищевского района Саратовской области. Опытный участок представлен южным чернозёмом среднесуглинистыми по гранулометрическому составу. Содержание гумуса – 3,5%.

Схема двухфакторного полевого опыта предусматривала изучение следующих вариантов: Фактор А (сорта) - Флагман 12, Аудит, Степняк; Фактор В (нормы высева) – 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 млн. шт. всх. семян на га. Повторность опыта

четырёхкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Площадь учетной делянки 50м<sup>2</sup>. Агротехника возделывания гороха общепринятая для условий Саратовского Правобережья. Посев осуществляли сеялкой СЗ 3,6. Предшественник – озимая пшеница.

В результате проведенных исследований на опытных делянках с сортом Флагман 12, при норме высева 0,6 млн. шт./га урожайность зерна достигала величины 1,05 т/га в условиях 2021 года. Увеличение нормы высева до 0,8 млн. шт./га способствовало увеличению продуктивности до уровня 1,22т/га, дальнейшее повышение количества семян на единице площади приводило к снижению урожайности (таблица 1). У изучаемых сортов Аудит и Степняк отмечали аналогичную зависимость, но наибольшая величина урожайности получена на опытных делянках с нормами высева 1,0 млн. шт./га (Аудит) 0,8 млн. шт./га (Степняк).

Таблица 1 – Урожайность различных сортов гороха при различных нормах высева

Варианты опыта		Урожайность, т/га		
сорт	препарат	2021г	2022г	средняя
Флагман 12	0,6	1,05	1,74	1,39
	0,8	1,22	2,34	1,78
	1,0	1,06	2,20	1,63
	1,2	0,91	2,10	1,50
Аудит	0,6	1,18	1,70	1,44
	0,8	1,34	1,91	1,62
	1,0	1,49	2,12	1,80
	1,2	1,29	1,99	1,64
Степняк	0,6	1,01	1,95	1,48
	0,8	1,28	2,38	1,83
	1,0	1,03	2,30	1,66
	1,2	0,76	2,11	1,43
НСР <sub>05</sub> А		0,03	0,06	0,05
НСР <sub>05</sub> В		0,02	0,04	0,04
НСР <sub>05</sub> АВ		0,05	0,10	0,08

В благоприятных условиях по увлажнению 2022 году урожайность изучаемых сортов гороха была выше, чем в засушливом 2021 году. Максимальная величина



урожайности отмечена при норме высева 0,8 млн. шт./га у сортов Флагман 12 и Степняк – 2,34 и 2,38т/га, соответственно.

А у сорта Аудит, наибольшая величина урожайности получена на варианте с нормой высева 1,0 млн. шт./га – 2,12т/га.

В среднем за два года максимальная величина урожайности зерна отмечена при посеве гороха с нормой высева 0,8 млн. шт./га у сортов Флагман 12 и Степняк – 1,78 и 1,83т/га. Сорт гороха Аудит сформировал наибольшую величину урожайности при норме высева 1,0 млн. шт./га – 1,80т/га.

Качество продукции играет важную роль в востребованности выращенного зерна и стоимости зерна гороха. В связи с этим одной из задач наших исследований являлось определение качества зерна изучаемой культуры.

Лабораторная оценка зерна по содержанию протеина выявила реакцию сортов на изменение норм высева и погодные условия года. Отмечено, что содержание протеина в условиях 2021 года было выше, чем в более благоприятном по увлажнению 2022 году (таблица 2). Кроме того, качество зерна зависело от сортовых особенностей и изучаемых норм высева гороха. В среднем за два года наибольшее содержание протеина получено у сортов Флагман 12 и Степняк при норме высева 0,8 млн. шт./га – 25,9 и 25,4%, соответственно, а у сорта Аудит при норме высева 1,0 млн. шт./га – 24,5%

Таблица 2 – Содержание протеина в зерне гороха

Варианты опыта		Содержание протеина,%		
сорт	препарат	2021г	2022г	средняя
Флагман 12	0,6	26,2	23,5	24,8
	0,8	27,8	24,1	25,9
	1,0	27,4	24,0	25,7
	1,2	26,7	23,1	24,9
Аудит	0,6	24,3	20,9	22,6
	0,8	25,6	22,9	24,2
	1,0	26,3	22,7	24,5
	1,2	25,1	20,5	22,8
Степняк	0,6	25,9	23,2	24,5
	0,8	26,9	23,9	25,4

	1,0	26,2	22,6	24,4
	1,2	25,3	22,5	23,9
НСР <sub>05</sub> А		0,7	0,8	1,1
НСР <sub>05</sub> В		0,5	0,6	0,9
НСР <sub>05</sub> АВ		1,1	1,12	1,18

### Список источников

1. Ашиев, А.Р. Влияние вегетационного периода на содержание белка в семенах коллекционных образцов гороха/ А.Р. Ашиев, К.Н. Хабибулин, М.В. Скулова//Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14. № 6. С. 5-10.
2. Беляев, В.И. Оценка эффективности минерального питания на сортах гороха посевного в условиях в условиях Лесостепи Алтайского края/В.И. Беляев, О.В. Черепанова, Р.Е. Прокопчук//Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (219). С. 43-50.
3. Биркалова, С.А. Продуктивность смешанных посевов однолетних культур на чернозёмных почвах Саратовского Правобережья / С.А. Биркалова, А.Г. Субботин / Сборник материалов Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства. - 2017. - С. 212-213.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработкой результатов исследований), 5-е изд., доп. и переработ./Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
5. Ещенко, В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве / В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифонова, П.Г.
6. Субботин, А.Г. Продуктивность смешанных посевов однолетних полевых культур в Сухостепном Поволжье/ А.Г. Субботин, В.Б. Нарушев, А.П. Солодовников, А.В. Летучий // Кормопроизводство. - 2018.- №3. - С. 6 -10.
7. Манушин, Д.В. Совершенствование технологии возделывания гороха в условиях Красноармейского района Саратовской области/Д.В. Манушин, А.Г. Субботин /В сборнике: Вавиловские чтения - 2018 Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 131-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. 2018. С. 182-184.

8. Мищенко, А.Е. Технология возделывания гороха в условиях эрозионно-опасных склонов Ростовской области/А.Е. Мищенко, А.В. Мищенко// Фермер. Поволжье. 2017. № 3 (56). С. 62-67.

9. Филатова, И.А. Продуктивность гороха и элементы структуры урожая в зависимости от норм высева//Земледелие. 2019. № 2. С. 36-38.

10.Шелепина, Н.В. Народнохозяйственное значение и особенности химического состава зерна гороха/Н.В. Шелепина, А.Ю. Щуров// Научные Записки ОрелГИЭТ. 2010. № 1. С. 537-539.

© Калинин В.Ю., Субботин А.Г., 2023

Научная статья

УДК 37.014.77

## **АГРОКЛАССЫ – ЭТО КОМПЛЕКСНОЕ ОБУЧЕНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ**

**И.Ю. Каневская, Д.Н. Гиляжева, Н.А. Иванова**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* Агроклассы – это комплексное обучение выпускников 10 и 11 классов по факультативному курсу, но с изучением отдельных учебных предметов на повышенном уровне. В данной статье рассмотрены мероприятия, проводимые Институтом международных связей Саратовского государственного университета и показали перспективы современных агроклассов, Агроклассы способствуют развитию знаний и умений по дисциплинам ЕГЭ. Комплексный подход организаторов курсов формирует осознанный подход у выпускников к выбору профессии.

*Ключевые слова:* агроклассы, математика, образование и воспитание, проверка знаний, школьники

## **AGROCLASSES ARE A COMPREHENSIVE TRAINING OF HIGH SCHOOL STUDENTS**

**I.Y. Kanevskaya, D.N. Gilyazheva, N.A. Ivanova**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

*Annotation.* Agroclasses are a comprehensive training of graduates of grades 10 and 11 on an optional course, but with the study of individual academic subjects at an

advanced level. This article discusses the activities conducted by the Institute of International Relations of Saratov State University and showed the prospects of modern agroclasses, Agroclasses contribute to the development of knowledge and skills in the disciplines of the Unified State Exam. The integrated approach of the course organizers forms a conscious approach for graduates to choose a profession.

**Keywords:** agroclasses, mathematics, education and upbringing, knowledge testing, schoolchildren

По инициативе «Единой России» были открыты агроклассы во многих сельских школах России. Задача будущего – это агрокласс в каждой сельской школе. Агроклассы работают в формате ДОП, как сказала депутат Госдумы от «Единой России» Юлия Оглоблина, в дальнейшем планируется встроить данное аграрное образование в существующую учебную программу.

В Саратовской области инициатором создания данного проекта стал депутат Государственной Думы Николай Панков. В 2020 году ректор Саратовского государственного университета Д.А. Соловьев поддержал эту инициативу. Исполняющий обязанности директора Института международных связей С.В. Ларионов курирует данный проект университета, под его контролем открываются агроклассы для учеников 10 и 11 классов по направлениям: инженерно-технологического, экономического, агрономического и биологического. В университете данную инновационную программу возглавляет Н.А. Бараева. Она реализует данный проект, согласно дорожным картам, которые были заранее подготовлены и согласованы с партнерами и педагогами университета. В настоящее время участниками проекта уже являются 45 муниципальных общеобразовательных учреждений из 15 районов области. Занятия проходят в Центрах образования «Точка роста», которые находятся в школах области. Проект действует третий год. Его результат – это 73 студента поступившие в Вавиловский университет, которые в прошлом были агроклассниками [1].

Агроклассы необходимы для привлечения старшеклассников в аграрные Вузы страны. В одном из своих интервью Н.А. Бараева сказала: «Вавиловские агроклассы – это уникальная возможность для обучающихся сделать максимально осознанный выбор будущей профессии. Участие в инновационной программе для абитуриентов и школьников старших классов – стартовая площадка для развития не только hard skills (жесткие навыки профессии), но и soft skills (мягкие навыки, связанные с принятием нестандартных решений и коммуникациями). Сегодня аграрное производство ждет молодых и перспективных выпускников аграрного вуза, а агроклассы — это связующее звено между школой, вузом и производством».

Третий год подряд вуз сотрудничает с общеобразовательными учреждениями и дает возможность школьникам, не покидая территории района, знакомиться с деятельностью Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова и помочь им в выборе будущей профессии. Поступлению способствуют предметные олимпиады «Будущее в ваших руках» и «Вавиловец», проводимые университетом. Они дают возможность победителям и призерам получить дополнительные баллы к баллам ЕГЭ по дисциплинам или к результатам вступительных испытаний для абитуриентов СПО. Школьники сельских и городских школ ежегодно принимают участие в интеллектуальных конкурсах «Вавиловец» и «Будущее в ваших руках». Данные конкурса включают в себя задания по 6 дисциплинам: математика, русский язык, физика, химия, биология и обществознание [2].

*Школы р.п. Самойловка Самойловского района.* Преподаватели регулярно приезжают сюда для проведения занятий и мастер-классов. Учащиеся школ с большим удовольствием приходят на них. На занятиях ребята имеют возможность не только познакомиться с профессиями, которые можно получить по окончании университета, но и задать вопросы по дисциплинам ЕГЭ. Для того, чтобы обучение было увлекательным и наглядным, для учеников аграрного класса организуются экскурсии в Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова.



*Фото открытие агрокласса в МБОУ «СОШ № 2» р.п. Самойловка*

Программа «Агрокласс» предусматривает проведение учебно-теоретических и практических занятий, профориентационных мероприятий, организацию экскурсий, подготовку и защиту исследовательских работ, проектов, бизнес-планов. Ребята знакомятся с основами сельского хозяйства, передовыми агротехнологиями и современной техникой. На разных этапах реализации программы к проведению занятий привлекаются преподаватели и специалисты разных профилей.

В Самойловке Саратовской области преподавателем Каневской И.Ю. был проведен мастер-класс по теме «Теория вероятностей. Разбор и решение задач ЕГЭ 2022» для инженерно-технологического направления.



*Фото доцент И.Ю. Каневская проводит занятие  
в МБОУ "СОШ № 1 р.п. Самойловка"*

Цель занятия – это познакомить с основными определениями и понятиями ТВ и МС, рассмотреть методы решения задач, закрепить эти умения и навыки. На практическом занятии использовано оборудование: интерактивная доска Smart Board; персональный компьютер (ПК) учителя; презентация «Теория

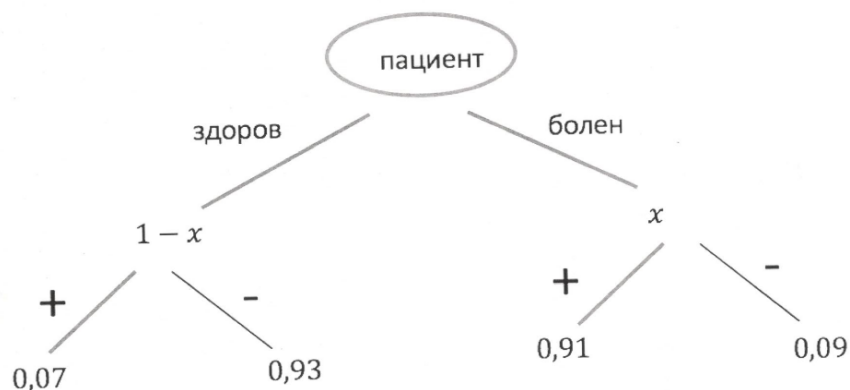
вероятностей. Разбор и решение задач ЕГЭ 2022»; раздаточный материал: формулы и задачи (задание распечатано каждому ученику). Проведено: разбор и решение задач преподавателем. Для контроля усвоения материала обучающиеся у доски и на тренажере (заранее подготовленные листочки с заданиями) отработывали умения и навыки по теме «Теория вероятностей. Разбор и решение задач ЕГЭ 2022» решали задачи совместно с преподавателем и самостоятельно с последующей проверкой.

Преподаватель продемонстрировал алгоритмы и схемы решения задач по ТВ и МС. Сформировал у школьников, в ходе урока, навыки их решений. В ходе занятий обучающиеся повторили основные определения и понятия, рассмотрели несколько методов решения задач по теме.

Рассмотрим задачу нового типа.

*Задача.* При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в 91% случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 93% случаев. Известно, что в среднем тест оказывается положительным у 10% пациентов, направленных на тестирование. При обследовании некоторого пациента врач направил его на ПЦР-тест, который оказался положительным. Какова вероятность того, что пациент действительно имеет это заболевание? Результат округлите до сотых.

Нарисуем дерево вероятностей.



**Рисунок. Дерево вероятностей**



По данной схеме легко можно записать решение данной задачи.

*Решение от автора Виталия Вялика:* Пусть  $x$  — число больных пациентов и  $y$  — число здоровых. Тогда всего имеется  $x + y$  пациентов. Общее число положительных ПЦР-тестов по условию равно  $0,1(x + y)$ , из которых  $0,86x$  тестов приходится на больных пациентов и  $0,06y$  тестов — на здоровых. Тогда

$$0,1(x + y) = 0,86x + 0,06y \Leftrightarrow y = 19x.$$

вероятность того, что положительный ПЦР-тест был взят у больного пациента, равна

$$\frac{0,86x}{0,1(x + 19x)} = \frac{0,86x}{2x} = 0,43.$$

Учащиеся решили данную математическую задачу совместно с преподавателем и две задачи самостоятельно с последующей проверкой.

По окончании урока школьники задавали вопросы по дисциплине и получили исчерпывающие ответы.

Саратовская область является аграрным регионом и развитие сельскохозяйственной отрасли – это одно из приоритетных направлений. Зав. сектором инновационной программы Нурия Бараева в одном своем выступлении отметила, что получение аграрного образования - это гарантия востребованных профессий даже в условиях экономических санкций, развития цифровой экономики и пандемии, так как сельскохозяйственная продукция всегда востребована и является одной из составляющих государственной безопасности [3]. Предпрофильная подготовка в современных условиях очень важна, а современным школьникам в потоке интернет - информации сложно определиться в выборе профессии. Поэтому одной из важных задач является сотрудничество университета с сельскими школами. Все программы имеют четко выраженную практическую направленность, а их изучение способствует целенаправленной подготовке обучающихся к поступлению в высшие учебные заведения аграрного профиля.

## Список источников

1. Каневская И.Ю., Кириллова Т.В., Кочегарова О.С. Математические олимпиады как средство образования и воспитания. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. Саратов, 2021. С. 41-46.

2. Каневская И.Ю., Кириллова Т.В., Кочегарова О.С. Предметная олимпиада как форма профориентационной работы с вузе. Сборник статей Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. 2020. С. 144-152.

3. Каневская И.Ю. Профориентация старшеклассников в Энгельском районе саратовской области кафедрой «Математика и математическое моделирование». Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет; Под редакцией И.Л. Воротникова. 2016. С. 184-189.

© Каневская И.Ю., Гиляжева Д.Н., Иванова Н.А., 2023

Научная статья

УДК 632.4.01/.08

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ЗАЩИТЕ СЕМЕЧКОВОГО САДА ОТ ПАРШИ В УСЛОВИЯХ УНПК «АГРОЦЕНТР»**

**Лихацкая Светлана Геннадьевна**

e-mail:svetlana00066@mail.ru

**Гриднева Алена Ивановна**

e-mail: gridnewa.alena2001@yandex.ru

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрено применение фунгицидов в борьбе с паршой на яблоне. Рассчитана распространенность болезни. Представлены результаты влияния химических препаратов на урожайность культуры, биологическая эффективность препаратов.

**Ключевые слова:** яблоня, парша, сорт Беркутовское, урожайность, фунгицидные препараты, Абига-Пик, ВС; Раёк, КЭ, Грануфло, ВДГ, биологическая эффективность

## **THE EFFECTIVENESS OF FUNGICIDES IN PROTECTING POMEGRASS GARDEN FROM SCAB IN THE CONDITIONS OF UNPC "AGROCENT" LIKHATSKAYA**

**Svetlana Gennadievna,**

**Gridneva Alena Ivanovna**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia.

**Annotation.** The article considers the use of fungicides in the fight against scab on an apple tree. The prevalence of the disease was calculated. The results of the influence of chemical preparations on crop productivity, biological effectiveness of preparations are presented.

**Key words:** apple tree, scab, variety Berkutovskoe, productivity, fungicidal preparations: Abiga-Pik, VS; Rayok, K.E.; Granuflo, VDG, biological effectiveness

## **Введение**

Яблоня является ведущей плодовой культурой мира. Ее насаждения занимают более 60% всех площадей, занятых плодовыми культурами [4,11].

Такое положение она заняла благодаря своей нетребовательности к условиям произрастания, высокой вкусовой характеристике плодов, высокой урожайности, транспортабельности, достаточно долгому сроку хранения, содержанию в ней витаминов. Плоды яблони являются отличным сырьем для различных видов переработки – сушки, варенья, мочки, замораживания, приготовления соков, джемов, компотов, и т.д.

Основной болезнью яблони на территории России является парша. Во время эпифитотий потери урожая у восприимчивых сортов достигают 100%. Вредоносность составляет 30 – 40%. Больные плоды быстро портятся [10,11].

Урожайность зимнего сорта Беркутовское в условиях УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Вавиловский университет 62 ц/га. При поражении яблони паршой потери составляют 18,6-31 ц/га (30-50%) во время вегетации, а при нарушении условий хранения плоды могут полностью сгнить [7]. Целесообразно применять химические меры борьбы, чтобы не снижалась урожайность и качество плодов яблони. На данный момент эта тема остается по-прежнему актуальной [6,10,11].

Симптомы болезни проявляются в форме маслянистых пятен округлой формы, покрывающихся со временем серо-зеленым налетом плотной консистенции и некротизирующихся [1]. Пятнистость развивается с обеих сторон листа, а размер ее зависит от его возраста, восприимчивости данного сорта и погодных условий. Болезнь проявляется на всех надземных органах

растения: листовых пластинках, черешках листьев, плодоножках, цветоножках, чашелистиках и плодах. Первые признаки просматриваются в период массового опадения лепестков. Пораженные листья желтеют, усыхают и отмирают [7]. На цветоножках и плодоножках опадают цветки и молодые завязи [7]. На плодах парша формирует различные по размеру пятна темно-оливкового цвета, часто ограниченные ореолом серого цвета. Ткани плода под пятнами пробковеют, что приводит к задержке развития плода и его деформации. У некоторых сортов в местах поражения могут появляться трещины [7, 9, 10]. Возбудитель болезни - фитопатогенный гриб: телеоморфа – *Venturia inaequalis*.

Наиболее опасными для заражения считаются фазы: распускание почек, окрашивание бутонов, цветения, массовое опадение лепестков. Распространяется инфекция с воздушными потоками и каплями дождя [12]. Прорастают аскоспоры в диапазоне температур от +2°C до +30°C. Температурный оптимум +18°C–+20°C. В случае оптимальных условий прорастание наблюдается через 4 часа, а при понижении или повышении температуры, соответственно +6°C и +27°C, через 6 часов. Инфекция поражает только листья младше 25 суток. В более старую листву фитопатоген проникать неспособен [7]. Инкубационный период длится от 8 до 21 суток. При температуре +17°C–+ 21°C – 10 суток [7]. В течение вегетации парша яблони дает от 4 до 10 генераций конидий [8].

Целью проведения исследования являлось изучение влияния фунгицидных препаратов Абига-Пик, ВС; Раёк, КЭ; Грануфло, ВДГ на эффективность защиты от парши и урожайность яблонь. Для этого требуется:

- Рассчитать развитие парши;
- Рассчитать биологическую эффективность применения препаратов.

### **Материал и методы**

Объектами исследований являлись: яблоня сорта Беркутовское, фунгициды Абига-Пик, ВС; Раёк, КЭ; Грануфло, ВДГ [12].

Опыты проводились в саду, в условиях УНПК «Агроцентр»

Опыт заложен по четырем вариантам в 4-ёх кратной повторности.

1-ый вариант опыта – контроль (без обработки)

2-ой вариант опыта - Абига-Пик, ВС

3-ий вариант опыта - Раёк, КЭ

4-ый вариант опыта - Грануфло, ВДГ

Методика учета пораженности паршой на листьях:

На каждом учетном дереве просматривают 100 листьев (по 25 листьев на каждой из 4-х веток).

Методика учета на плодах:

На каждом учетном дереве просматривают 100 плодов (по 25 плодов на каждой из 4-х веток) [3].

Заражение листьев паршой на яблоне наблюдается в фазы: завязывание, рост и созревание плодов; закладка и дифференциация цветковых почек, вызревание тканей. В первой декаде июня идет заражение, во второй декаде июня – проявление, при температуре 19-23°C и влажности 53-62%. Заболевание проявляется в виде маслянистых пятен округлой формы, покрывающихся со временем серо-зеленым налетом плотной консистенции и некротизирующихся [1,2]. Пятнистость развивается с обеих сторон листа. Пораженные листья желтеют, усыхают и отмирают. На пораженных листьях ещё в осеннее время формируются псевдотеции. Они погружены в мезофилльную ткань листа, но устьица, покрытые острыми щетинками, выступают на поверхность [5,6].

ЭПВ парши на яблоне - при первых признаках заболевания.

Первое опрыскивание против грибных заболеваний проводится обычно до распускания почек.

**Нормы расхода препаратов: Абига-Пик, ВС (4,8-9,6 г/л); Раек, КЭ (0,15-0,2 г/л); Грануфло, ВДГ (2-3 г/л).**

В исследованиях рассчитывалась распространенность парши на яблоне и биологическая эффективность применения фунгицидов на яблоне.

Распространенность болезни - это количество больных растений (или его отдельных органов) по отношению к их общему количеству в пробе. Выражают ее в процентах, вычисляя по формуле:

$$P = n / N * 100,$$

где: P = распространенность болезни (%)

n = количество больных растений в пробе

N = общее количество растений в пробе (больных и здоровых).

Биологическая эффективность препаратов рассчитывалась по формуле:

$$\text{Э}\% = (K - O / K) \cdot 100,$$

где: Э = биологическая эффективность

K = развитие (пораженность) болезни в контроле (без обработки)

O = развитие (пораженность) болезни в испытываемом варианте после обработки [3].

### Результаты

Определялась степень распространенности парши на листьях [табл. 1].

В контроле она составила – 9,75%. ЭПВ парши при первых признаках заболевания. Проводим обработку пестицидами при первых признаках заболевания. Распространенность болезни после применения препарата Абига-Пик, ВС составила 3%. Биологическая эффективность применения препарата Абига-Пик, ВС составила 69 %. Распространенность болезни после применения препарата Раёк, КЭ составила 1,5%. Биологическая эффективность применения Раек, КЭ составила 84 %. Распространенность болезни после применения препарата Грануфло, ВДГ) составила 2,25%. Биологическая эффективность применения препарата Грануфло, ВДГ составила 76%.

Таблица 1 – Влияние фунгицидов на распространенность парши и эффективность применения препаратов

Вариант опыта	Распространенность заболевания, %	Эффективность применения препарата, %
Контроль	9,75	-
Абига-Пик, ВС	3	69
Раёк, КЭ	1,5	84
Грануфло, ВДГ	2,25	76

Средняя урожайность яблони в контроле составила 5,57 т/га. После применения Абига-Пик, ВС – 6,02 т/га; Раёк, КЭ – 5,97 т/га; Грануфло, ВДГ – 6,1 т/га [табл. 2]. В сравнении с контролем, урожайность яблони после обработки фунгицидами увеличилась. Лучшего всего себя показал препарат Грануфло, ВДГ, урожайность больше, чем в контроле на 0,53 т/га. После обработки препаратами: Абига-Пик урожайность больше на 0,45 т/га, Раёк, КЭ урожайность выросла на 0,4 т/га.

Таблица 2 – Урожайность яблони сорта Беркутовское

Вариант опыта	Средняя урожайность, т/га
Контроль (без обработок)	
Абига-Пик, ВС	
Раек, КЭ	
Грануфло, ВДГ	
НСР <sub>05</sub> = 0,11 F <sub>ф</sub> = 26,51 > F <sub>кр</sub> = 3,49	

### Заключение

Изучена защита яблони от парши с помощью фунгицидов. Степень распространенности парши на листьях в контроле составила – 9,75%. В результате применения препаратов: Абига-Пик, ВС – 3%; Раёк, КЭ – 1,5%; Грануфло, ВДГ – 2,25%. Наибольшая биологическая эффективность при борьбе с паршой наблюдалась у препарата Раёк, КЭ - 84%. При применении фунгицида Грануфло, ВДГ – 76%; при применении Абига-Пик, ВС - 69%.

Урожайность яблони под влиянием обработки фунгицидами увеличилась. Лучшего всего себя показал препарат Грануфло, ВДГ, урожайность больше, чем в контроле на 0,53 т/га. После обработки препаратами: Абига-Пик урожайность больше на 0,45 т/га, Раёк, КЭ урожайность выросла на 0,4 т/га.



## Список источников

1. Болдырев, М.И. Интегрированная защита яблоневых садов / М.И. Вредители и болезни садовых культур : учебное пособие / составитель О. Б. Котельникова. — Курск : Курская ГСХА, 2022. — 120 с.
2. Лухменёв, В. П. Фитопатология : учебное пособие / В. П. Лухменёв. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2012. — 342 с. — ISBN 978-5-88838-756-6.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве /Под редакцией члена-корреспондента Россельхозакадемии В.И. Долженко. 2009. – 378 с.
4. Насонов А.И., Супрун И.И. Парша яблони: особенности возбудителя и патогенеза // Микология и фитопатология. - 2015. Т. 49. Вып. 5. - С. 275-285
5. Борецкий З. Защита яблони от парши / Б. Борецкий // Сборник научных трудов. – М., 1990. – С.11-28.
6. Бурлака, Г. А. Интегрированная защита садовых растений : учебное пособие / Г. А. Бурлака, Е. В. Перцева. — Самара :СамГАУ, 2019. — 155 с. — ISBN 978-5-88575-582-5.
7. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология/ В.Ф. Пересыпкин // - М.: Агропромиздат, 1989. – 480с.
8. Пикушова, Э. А. Защита растений: современное состояние и перспективы развития: учебное пособие / Э. А. Пикушова. — Краснодар: КубГАУ, 2019. — 179 с. — ISBN 978-5-00097-805-4.
9. Сокирко, В. П. Фитопатогенные грибы: морфология и систематика : учебное пособие / В. П. Сокирко. - 2-е изд., испр. и доп. - Краснодар : КубГАУ, 2019. - 181 с.
10. Сюзаров А.Е. Яблоня. - Минск : Урожай, 1968. - 280 с., 4 л. ил.: ил., карт.; 21 см. - Библиогр.: с. 277
11. Яблоня : биология и селекция / е. А. Таранова ; ан латвсср, ин-т биологии. - рига : зинатне, 1984. - 141 с. : ил. - библиогр.: с. 126-140.
12. Пестициды.ру: [Электронный ресурс] – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://www.pesticidy.ru/pesticides>

Научная статья

УДК 632.4.01.08

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ПШЕНИЧНОГО ТРИПСА НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ**

**Лихацкая С.Г., Рудоман Л.В.**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

*Аннотация.* В статье представлен анализ эффективности использования инсектицидов против пшеничного трипса на яровой пшенице.

*Ключевые слова:* пшеничный трипс, эффективность, препараты

## **EFFICACY OF INSECTICIDES AGAINST WHEAT THRIPS ON SPRING WHEAT**

**Likhatskaya S.G., Rudoman L.V.**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov

*Annotation.* The article presents an analysis of the effectiveness of the use of insecticides against wheat thrips on spring wheat.

*Keywords:* wheat thrips, efficacy, drugs

Яровая пшеница – важнейшая зерновая культура Поволжья. Получение высоких урожаев зерна яровой пшеницы связано с рядом трудностей, одна из которых – необходимость снижения потерь от вредителей, болезней и сорняков. [4].

Одним из часто встречающихся вредителей в посевах яровой пшеницы является пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), он может снижать потери в урожайности до 13-15%.

В последние годы значительно увеличилась численность и усилился рост вредоносности пшеничных трипсов.

Злаковым культурам взрослые трипсы вредят главным образом в фазе выхода в трубку. В начале они высасывают соки из обертки верхушечного листа, а после появления в ней прорыва проникают в молодой колос. В этот период трипсы повреждают колосковые чешуйки, уничтожают верхние колоски, что приводит к деформации колоса, задержке выколашивания. [3]

Большой вред посевам пшеницы причиняют личинки трипса. После отрождения они питаются соками колосковых чешуек и цветочных пленок, вызывая их обесцвечивание. Затем по мере загрубления тканей этих частей колоса личинки переходят на формирующиеся зерно. В результате укусов и сосания на нем появляются желто-бурые пятна разной величины и формы. На зерне, поврежденном трипсами, образуются морщинки и углубления, затем происходит расширение и углубление бороздки. [3]

В ходе проведения исследований Чекмаревой Л. И. в 2008 году первые признаки поражения пшеничным трипсом наблюдались в конце мая во влажные годы и в начале июня в засушливые годы. Повреждение трипсом приводило к уменьшению количества зерен в колосе, а увеличение числа поврежденных зерен приводило к снижению массы 1000 зерен, массы зерна с колоса и урожайности зерна с 1 га. [2]

**Цель исследований** заключалась в оценке эффективности использования препаратов, против пшеничного трипса на яровой пшенице сорта Воевода.

**Методика исследования.** Исследования проводились в 2022 году в агроценозе яровой мягкой пшеницы сорта Воевода на полях ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока».

Для учета численности и изучения видового состава агроценоза яровой пшеницы использовали общепринятые методики. Для исследования видового

состава фауны травостоя и изучения фенологии, динамики численности в течение вегетационного периода использовался метод кошения энтомологическим сачком. Во время одного кошения проводилось 100 взмахов, 25 взмахов в 4-х кратной повторности. Количество пшеничных трипсов подсчитывалось по фенофазам развития пшеницы сорта Воевода.

Учет имаго проводили, начиная с фазы кушения энтомологическим сачком, в фазу трубкования – в 10 точках поля брали пробы побегов в количестве 10 штук.

Участок разбивают на делянки в зависимости от количества, вариантов. Размер делянок 25-100 м<sup>2</sup>. Повторяемость четырехкратная.

При определении биологической эффективности по смертности вредителя, учитывалась численность вредителя во всех вариантах и повторностях до и после проведения мероприятий по защите растений. [1]

Биологическая урожайность учитывалась методом пробных снопов при помощи рамки с площадью 0,25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности на всех вариантах опыта.

**Результаты исследований.** Для принятия решения о необходимости обработки инсектицидами проводились учёты пшеничного трипса. Учёт проводится в ясную погоду днём двумя способами: кошением энтомологическим сачком и визуальным осмотром растений. Учитывались имаго пшеничного трипса. Обследование на выявление численности взрослого трипса проводились в периоды кушения – цветения яровой пшеницы.

Исследования проводились по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Контроль	Дитокс, КЭ	Фуфанон Эксперт, ВЭ
Фуфанон Эксперт, ВЭ	Контроль	Дитокс, КЭ
Дитокс, КЭ	Фуфанон Эксперт, ВЭ	Контроль
Контроль	Фуфанон Эксперт, ВЭ	Дитокс, КЭ

Динамика численности пшеничных трипсов в фазы кущения и трубкования яровой пшеницы сорта Воевода представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика численности пшеничных трипсов (имаго) на яровой пшенице в среднем за 2022 год

Фазы развития растений	Даты учета		Численность насекомых (экз.) на 1 растение (колос)				Среднее количество особей экз./колос
	декада	месяц	повторности				
			1	2	3	4	
Кущение	3	май,	3,2	4,1	2,8	3,0	3,3
Трубкование	3 (1)	(июнь)	18,0	16,0	22,0	15,0	17,7

В период кущения количество трипса было небольшим и примерно одинаковым по вариантам, колебалось от 2,8 до 4,1 экз., что в среднем значении составило 3,3 экз. на растение. В фазу трубкования число особей резко возросло, в 5 раз по сравнению с предыдущей фазой развития пшеницы и среднее значение составило 17,7 экз./стебель. (табл. 2). ЭПВ 8-10 имаго/стебель. После проведенных учетов, где численность фитофага превышала ЭПВ, были проведены обработки инсектицидами: Дитокс, КЭ и Фуфанон Эксперт, ВЭ.

Таблица 3 – Численность пшеничного трипса в фазу трубкования пшеницы после обработок препаратами Дитокс, КЭ и Фуфанон Эксперт, ВЭ

Варианты	Повторности				Среднее количество особей экз./колос
	1	2	3	4	
	кол-во имаго				
Контроль	22,0	24,0	22,0	25,0	23,3
Дитокс, КЭ	9,2	7,8	8,0	7,1	8,0
Фуфанон Эксперт, ВЭ	8,0	5,0	4,0	6,0	5,75

После обработки Дитокс, КЭ среднее количество пшеничного трипса составило 8 экз./стебель, что показывает на снижение вредителя почти в 3 раза по сравнению с контролем. Обработка посевов яровой пшеницы препаратом Фуфанон Эксперт, ВЭ значительно сократила количество особей, в среднем значении до 5,75 экз./стебель.

Чтобы определить биологическую эффективность пестицидов, на части поля оставляют контрольный участок (без обработки); соответственно выделяют необрабатываемые пестицидами колонии (группы) вредных организмов. Учет ведется по повторностям (учетным площадкам, учетным деревьям или кустарникам, пробам листьев или срезаемых растений и т.п.).

В простейших случаях (в лабораторных или в полевых условиях, когда численность особей между учетами в контроле практически не изменяется) биологическую активность инсектицида рассчитывают по формуле Аббота:

$$C = 100 (A-B) / A,$$

где С – процент смертности особей вредителей;

А – средняя численность особей до обработки;

В – средняя численность особей после обработки.

Таблица 4 – Структура урожая яровой пшеницы

Вариант	Норма высева семян на 1 га	Высота растений, см	Стеблей на растении, шт.	Количество о семян в колосе, шт.	Длина колоса, см	Масса колоса с 1 растения, г
Контроль	4,5	39,2	459	36	8	0,93
Дитокс, КЭ	4,5	40,8	598	45	11	1,1
Фуфанон Эксперт, ВЭ	4,5	40,1	567	42	10,5	1

Проведение расчетов биологической эффективности препаратов:

Дитокс, КЭ  $C=100*(32,5-10)/32,5=69,2\%$ ;

Фуфанон Эксперт, ВЭ  $C=100*(32,5-7,75)/32,5=76,2\%$ .

Полученные данные показывают, что препарат Фуфанон Эксперт, ВЭ, проявил себя эффективнее, чем Дитокс, КЭ, так как разница в смертности особей составила 7%.

На урожайность пшеницы влияют естественные факторы, которые являются объективными и не зависят от деятельности человека. Эти факторы включают качество почвы, рельеф местности, глубину залегания воды, продолжительность вегетационного периода, количество и интенсивность осадков, количество солнечных дней и температуру. Хотя эти факторы не могут быть кардинально изменены, некоторые из них можно улучшить путем умелого использования экономических факторов, которые необходимо учитывать. Эффективная агротехника, внесение органических и минеральных удобрений, подбор сортов культур, обработка семенного материала может дополнить природные факторы и повысить урожайность.

Одним из главных аспектов повышения урожайности является качественная защита посевов яровой пшеницы от вредителей. В таблице 5 представлена зависимость обработки инсектицидами от пшеничного трипса на урожайность яровой пшеницы сорта Воевода.

Таблица 5 – Урожайность яровой пшеницы сорта Воевода

Варианты	Повторности				Средняя урожайность, т/га
	1	2	3	4	
Контроль	1,32	1,64	1,55	1,48	1,55
Дитокс, КЭ	2,01	2,07	2,09	2,05	2,04
Фуфанон Эксперт, ВЭ	2,35	2,24	2,31	2,33	2,3

Урожайность яровой пшеницы Воевода на контрольном поле (без использования инсектицида) составляла 1,55 т/га. На посевах пшеницы

обработанных препаратом Дитокс, КЭ урожайность достигла 2,04 т/га, т.е. прибавка зерна выросла на 0,49 т/га по отношению к контролю.

Наилучшую эффективность показал исследуемый Фуфанон Эксперт, ВЭ, где урожайность пшеницы увеличилась на 0,75 т/га и составила 2,3 т/га.

**Выводы.** Можно отметить, что в результате применения препаратов средняя урожайность яровой пшеницы повысилась в результате использования инсектицидов: Дитокс, КЭ и Фуфанон Эксперт ВЭ по отношению к контролю на 0,49 т/га и 0,75 т/га соответственно, что является существенной прибавкой и подтверждает эффективность применения химических препаратов.

### Список источников

1. Палий, В. Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых / В.Ф. Палий – Воронеж: Книжное. изд-во, 1970. – 188 с.

2. Чекмарева, Л.И. Трипсы, или Бахромчатокрылыс (*Thysanoptera*), степной зоны Поволжья / Л. И. Чекмарева, С. Г. Лихацкая // Резервы берегающего земледелия на современном этане: сб. науч. работ / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2008. - С. 82-84.

3. Чекмарева, Л.И. Вредоносность пшеничных трипсов (*Haplothrips tritici* Kurd.) на перспективных сортах яровой пшеницы селекции НИИСХ Юго-Востока / Л.И. Чекмарева, С.Г. Лихацкая // В сборнике: Вавиловские чтения - 2010. Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Под редакцией И.Л. Кузнецова. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУБиК» (Саратов) 2010. С. 271-273.

4. Чекмарева, Л.И. Фитофаги в агроценозе яровой пшеницы Саратовского Поволжья / Л.И. Чекмарева, С.Г. Лихацкая // Нива Поволжья. 2009. № 2 (11). С. 27-31.

5. <http://pesticide.ru>

6. <http://www.syngenta.com>

© Лихацкая С.Г., Рудоман Л.В., 2023



Научная статья

УДК 631.54

**ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ОГУРЦА  
В УСЛОВИЯХ ООО «РЭХН», САРАТОВСКОГО РАЙОНА,  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Е.В. Лялина**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается разработка и внедрение в производство прогрессивных приемов выращивания огурца защищенного грунта для получения экологически чистой продукции.

*Ключевые слова:* гибриды огурца, защищенный грунт, субстраты, маточный раствор, урожайность, удобрения

**TECHNOLOGY OF GROWING CUCUMBER HYBRIDS  
IN THE CONDITIONS OF LLC "REHN", SARATOV DISTRICT,  
SARATOV REGION**

**E.V. Lyalina**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

*Annotation.* The article discusses the development and introduction into production of progressive methods of cucumber cultivation of protected soil to obtain environmentally friendly products.

*Keywords:* cucumber hybrids, protected soil, substrates, mother liquor, yield, fertilizers

ООО «РЭХН» является коммерческой организацией и действует в соответствии с Федеральным законом об акционерных обществах и Уставом предприятия. Основной задачей хозяйства является обеспечение жителей Саратовской области, а также прилегающих областей свежими овощами.

В настоящее время благодаря своей высокой урожайности и значительным посевным площадям, хозяйство поставляет продукцию в целый ряд областей Российской Федерации.

В ООО «РЭХН» 39 га закрытого грунта занято овощами, из них 75% огурцами.

Целью исследований, проведенных в ООО «РЭХН», являлась разработка и внедрение в производство прогрессивных приемов выращивания огурца защищенного грунта для получения экологически чистой продукции.

Задачи исследований:

1. Изучить рост и развитие гибридов огурца в защищенном грунте;
2. Изучить влияние питательных растворов при выращивании огурца защищенного грунта;
3. Изучить влияние субстратов на урожайность гибридов огурца;

Таблица 1 – Схема опыта

Садовая почва (контроль)	Минеральная вата	Кокосовый субстрат
Минеральная вата	Кокосовый субстрат	Садовая почва (контроль)
Кокосовый субстрат	Садовая почва (контроль)	Минеральная вата

Закладка и проведение опытов осуществлялась в соответствии с общепринятыми методиками: Рекомендации НИИОХ (1973), Рекомендации НИИСХ Юго-Востока (1973), Методика анализа семян (1985), методика испытания регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте (1990), Рекомендации Госсортсети (1971).

Технология подготовки теплиц соответствовала рекомендациям по выращиванию овощных культур в культивационных сооружениях. Температура

и влажность воздуха в теплицах фиксировалась термографами и гигрографами. Уборка урожая осуществлялась вручную в фазу хозяйственной спелости два-три раза в неделю. Оценка фитосанитарного состояния растений проводилась по методике ТСХА (1988). Выращивание овощей в теплицах ООО «РЭХН» производится на малообъемной гидропонике через капельный полив. Площадь занятая системой капельного полива составляет 39 га. В период наблюдений изучили технологию выращивания огурца на малообъемной технологии и влияние различных технологий полива на продуктивность различных гибридов огурца, на устойчивость их к болезням и влияние на качество продукции. В период исследований проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения.

Фазы роста и развития гибридов огурца в защищенном грунте следующие:

Таблица 2 – Фенологические наблюдения гибридов огурца 2021-2022 г.г.

Фазы роста гибридов огурца	дата	Продолжительность периода, в сутках	Температура °С		Влажность %
			день	ночь	
Посев	18.11.2021		30	30	75
Всходы	21.11.2021	3	26-24	20	75
1 настоящий лист	27.11.2021	6	22-23	18-19	75
4 настоящий лист	12.12.2021	16	22-23	18	75
9 настоящий лист	30.12.2021	18	22	18	75
Начало цветения	4.01.2022	11	22-24	18	75
Созревание плодов	15.01.2022	9	22-24	17	80
Массовое плодоношение	24.01.2022	155	24-26	17	80

Таблица 3 – Фенологических фаз гибридов огурца 2022-2023 гг.

Фазы роста гибридов огурца	дата	Продолжительность периода в сутках	Температура °С		Влажность %
			день	ночь	
Посев	19.11.2022		30	30	75
Всходы	22.11.2022	3	26-24	20	75
1 настоящий лист	29.11.2022	7	22-23	18-19	75
4 настоящий лист	14.12.2022	14	22-23	18	75
9 настоящий лист	02.01.2023	18	22	18	75
Начало цветения	07.01.2023	11	22-24	18	75
Созревание плодов	18.01.2023	10	22-24	17	80
Массовое плодоношение	28.01.2023	155	24-26	17	80

Таблица 4 – Рост и развитие огурца при массовом плодоношении (февраль-март)

Показатели	Гибриды огурца	
	Эстафета	Атлет
Длина главной плети, см	100	118
Кол-во листьев, шт.	20	30
Кол-во боковых побегов, шт.	5	7
Кол-во плодов на главной плети, шт.	5	6
Кол-во плодов на боковых побегах, шт.	9	11

Самое большое количество боковых побегов наблюдается у гибрида Атлет – 7 шт., наименьшее – у гибрида Эстафета– 5 шт.

Количество плодов на главной плети при массовом плодоношении колебалось у изучаемых гибридов от 4 шт. у Эстафеты и до 6 шт. у Атлета. Количество плодов на боковых побегах составило у гибрида Эстафета – 9 шт., у гибрида Атлет – 11 шт., то есть наибольшее количество

Таблица 5 – Учет урожайности за вегетацию

Показатели	Гибриды	
	Эстафета	Атлет
Длина огурца, см	15	20
Ширина огурца, см	4,6	5,0
Масса огурца, г	149	180
Кол-во сорванных огурцов с 1 растения, шт.	141	170
Урожайность с 1 м <sup>2</sup> , кг	19,0	26,6
НСР <sub>05</sub>	2022 г = 0,73 кг/м <sup>2</sup> ; 2023 г. = 0,82 кг/м <sup>2</sup>	

Во время изучения наибольшей урожайностью выделился гибрид Атлет – 26.6 кг. Рассадку огурца выращивают посевом семян в кубики из минеральной ваты размер их 80\*80\*65. Количество кубиков на 1 м<sup>2</sup> составляет 62,5 шт.

Прошедшие предпосевную обработку (препаратом тирам) семена огурца высевают в кубики минеральной ваты предварительно (приблизительно за сутки) пропитанные рассадным раствором. (ЕС 2.1-2.2, рН 5,0-5,2) из расчета 500-600 г на каждый кубик. То есть масса кубика перед посевом должна составлять 600-700 г.

В качестве субстрата для заполнения кубиков рекомендуется использовать вермикулит. После посева присыпают вермикулитом и накрывают пленкой для сохранения влаги.

Питательный раствор для напитков кубиков представлен в (табл. 6).

Таблица 6 – Состав маточного раствора для минеральных кубиков

Удобрения	Дозировка на 200 л маточного раствора
Бак А	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	12.1 кг
KNO <sub>3</sub>	2 кг
Хелат железа 11%	0.9 кг
Бак Б	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0.12 кг
MgSO <sub>4</sub>	5.4 кг
KNO <sub>3</sub>	4.6 кг
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	0.001 кг
CuSO <sub>4</sub>	0.003 кг

Как только появляется над поверхностью субстрата изгиб подсемядольного колена сеянцев, пленку снимают. Семядольные листочки должны быть полностью развернуты и хорошо сформированы.

Важным условием получения стандартной рассады является соблюдение температурного режима. Воздух должен быть прогрет до 29-30°C; субстрата - до 25-26°C.

После посева гряды с кубиками необходимо укрыть прозрачной полиэтиленовой пленкой. С появлением всходов полиэтиленовую пленку снимают, а температуру постепенно понижают до 22-24°C днем, 18-20°C ночью

Через 15 суток после начала досвечивания производят расстановку рассады. Перед расстановкой рассады изменяют параметры питательного раствора, несколько увеличивая его концентрацию: до ЕС 2,3-2,4, рН 5,3-5,5. Дневные температуры воздуха в этот период необходимо поддерживать на уровне 23-24°C, ночные -20-21 °С, в кубиках - 20-21 °С постоянно.

Поливают сеянцы и рассаду регулярно, причем с увеличением возраста растений постепенно повышают концентрацию солей. Так, чтобы через 20-25 дней раствор имел следующие параметры: ЕС 2.7-2.8, рН 5,4 может достигать до 6,0-6,2. Питательный раствор представлен в (табл. 7).

Таблица 7 – Состав маточного раствора для рассады огурца

Наименование удобрений	Количество на 200л.
Бак А	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -нитрат кальция	11,45 кг.
KNO <sub>3</sub> - нитрат калия	5.3 кг.
Хелат железа 11%	0.144 кг.
Бак Б	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> - селитра аммиачная	1.066 кг.
MgSO <sub>4</sub> – сульфат магния	3.8 кг.
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> – сульфат калия	1.5 кг.
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> – монофосфат	2.4 кг.
ОЭДФ – комплексон	0.16 кг.
MnSO <sub>4</sub> – сульфат марганца	0.034 кг.
CuSO <sub>4</sub> – сульфат меди	0.006 кг.
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> – борная кислота	0.056 кг.
(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> *4H <sub>2</sub> O - парамолибдат аммония	0.002 кг.

К этому сроку рассада огурца должна иметь 3-4 настоящих листьев. У такой рассады листовая покров после расстановки кубиков полностью смыкается, и ее рекомендуется перенести в предварительно подготовленную теплицу. На постоянное место высаживают только стандартную рассаду. При этом кубики с рассадой размещают в крестообразном отверстии в технологическом рукаве и закрепляют фиксатором. Затем в кубики вставляют капельницы и подвязывают растения.

Таблица 8 – Состав маточного раствора для растений огурца после посадки

№	Наименование удобрений	Количество
Бак А		
1	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -нитрат кальция	155.12 кг.
2	KNO <sub>3</sub> - нитрат калия	27.5 кг.
3	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> - селитра аммиачная	4.38 кг.
4	Хелат железа 11%	1.2 кг.

Бак Б		
1	MgSO <sub>4</sub> – Сульфат магния	88.9 кг.
3	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> – сульфат калия	29.6 кг.
4	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> – монофосфат	49.52 кг.
5	ОЭДФ – комплексон	1.6 кг.
6	MnSO <sub>4</sub> – сульфат марганца	0.24 кг.
8	CuSO <sub>4</sub> – сульфат меди	0.06 кг.
9	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> – борная кислота	0.82 кг.
10	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> *4H <sub>2</sub> O - парамолибдат аммония	0.02 кг.

Таблица 9 – Состав маточного раствора для растений огурца  
в период массового плодоношения

№	Наименование удобрений	Количество
Бак А		
1.	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -нитрат кальция	129.82 кг.
2.	KNO <sub>3</sub> - нитрат калия	52.76 кг.
3.	Хелат железа 11%	1.56 кг.
Бак Б		
1.	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> - селитра аммиачная	8.84 кг.
2.	MgSO <sub>4</sub> – Сульфат магния	67.5 кг.
4.	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> – сульфат калия	45.76 кг.
5.	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> – монофосфат	38.52 кг.
6.	ОЭДФ – комплексон	1.6 кг.
7.	MnSO <sub>4</sub> – сульфат марганца	0.34 кг.
10	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> – борная кислота	0.06 кг.
11	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> *4H <sub>2</sub> O - парамолибдат аммония	0.02 кг.

Температуру в теплице в первые 3-5 дней после посадки необходимо поддерживать на уровне 20-22°C, в потом постепенно снижать до 18-19°C. Полив производят из расчета 90-110 мл на одно растение за один поливочный день стартовым раствором (ЕС 2.5-2.6, рН 5,2-5,4, рН в кубиках -6.0)



Для проверки работы капельниц в течение первых трех-четырех циклов необходим строгий контроль за тургором растений. При обнаружении увядающих растений капельницу заменяют.

При нормальном физиологическом росте и развитии в течение месяца растения огурца должны достигнуть шпалеры.

При этом на особом контроле должно быть питание кальцием. В случае выявления кальциевого голодания в емкость (А) на 2000 л добавить 20 кгCa(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Режимы выращивания огурца необходимо корректировать в зависимости от стадии роста и развития (табл.10 и 11)

Таблица 10 – Температура и влажность воздуха при выращивании огурца а до начала плодоношения в зимне-весенней культуре

Период времени	температура, °С		относительная влажность воздуха, %
	воздуха	период времени	
Солнечный день	22-24	24	80
Пасмурный день	20-22	22-24.	70-75
Ночью	17-18	22-24	70-75

Таблица 11 – Температура и влажность воздуха при выращивании огурца в период плодоношения в зимне-весенней культуре

Период времени	Показатель		
	температура, °С		относительная влажность воздуха, %
	воздуха	питательного раствора	
Солнечный день	24-26	22	85
Пасмурный день	21-23	20-22	80-85
Ночью	18-20	20-22	75-80

Массовое плодоношение огурца при соблюдении оптимальных сроков посадки наступает с февраля по июнь. В этот период необходим строгий контроль за содержанием калия в растворе и рекомендуется использовать генеративный раствор, который более концентрированный, чем зимний стартовый раствор на 25 %.

Субстраты при малообъемной технологии выращивания овощных культур (или других) должны отвечать определенным требованиям: не должны выделять токсические вещества, не нарушать питательный режим и не изменять в значительной степени реакцию раствора и т.д. При возделывании овощных культур в закрытом грунте особое внимание уделяют на фитосанитарное состояние растений, конструкций, рабочего персонала, семенного материала и субстрата. Первоисточником болезней являются семена, зараженная почва или искусственный субстрат.

Выбранные нами субстраты: минеральная вата, кокосовый субстрат, отвечают показателям безопасности: содержанию тяжелых металлов (меди, цинка, кадмия, свинца, никеля, ртути), относится к первому классу пригодности и могут применяться для выращивания всех видов сельскохозяйственных культур, в том числе и рассад овощных культур.

Таблица 12 – Характеристики материалов, составляющих субстратов для выращивания рассады

Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Пористость, %	Влагоемкость, % объема	Воздухоемкость, % объема
садовая земля (контроль)	55-60	90-95	40-50	30-35
минеральная вата	90	97	38	59
кокосовый субстрат	95	80-85	70-75	35-40

Кокосовый субстрат к работе был подготовлен следующим образом:

Маты удерживают большое количество воды (6 – 7 л раствора на 1 кг субстрата).

Подавать питательный раствор малыми дозами 50 – 75 мл на капельницу.  
Время напитки 24 часа.

Стратегию подготовки выбирают в зависимости от начальной концентрации солей Na, K, Cl, S и насытить ППК и дренажных прорезей.

При начальной электропроводности > 4 мСм/см – промывка подкисленной осмотической водой до 2,5—3,0 мСм/см.

Провести процесс буферизации раствором ЕС 1,0—1,2 мСм/см; рН 5,8; до ЕС 1,0—1,5 мСм/см с нитратом кальция.

Насыщают стандартным питательным раствором, которым работают в дальнейшем. Огурец : ЕС 2,5 –2,9 мСм/см; рН 6,0– 6,4.

Таблица 13 – Урожайность гибридов огурца 2021-2022 г.

Тип субстрата	Урожайность кг/м <sup>2</sup>	
	F1 Атлет	F1 Эстафета
Садовая почва(контроль)	12,4	10,3
Минеральная вата	16,1	14,7
Кокосовый субстрат	21,6	19,3

Наибольшая урожайность составила у гибрида огурца Атлет на кокосовом субстрате 21,6 кг/м<sup>2</sup>, в этом году наблюдалось превышение по ЭПВ, растения были повреждены мучнистой росой.

Таблица 14 – Урожайность гибридов огурца 2022-2023 г.

Тип субстрата	Урожайность кг/м <sup>2</sup>	
	FАтлет	F1 Эстафета
Садовая почва (контроль)	16,3	15,2
Минеральная вата	22,1	19,4
Кокосовый субстрат	26,6	23,2

Наибольшая урожайность составила у гибрида огурца Атлет на кокосовом субстрате 26,6 кг/м<sup>2</sup>, в этом году по ЭПВ превышение не наблюдалось.

## Заключение

1. Огурец в защищенном грунте проходит следующие фазы роста и развития:

Посев в первый год исследований проводился 18.11.2021, а во второй год – 19.11.22 температура дневная и ночная 30<sup>0</sup> С, влажность 75%; всходы появились на 3 сутки температура дневная 26-24<sup>0</sup>С, ночная 20<sup>0</sup>С, влажность 75%; 1 настоящий лист сформировался на 7 сутки при дневной температуре 22-23<sup>0</sup>С и ночной 18-19<sup>0</sup> С, влажность 75%; 4 настоящий лист сформировался на 14 сутки при дневной температуре 22-23<sup>0</sup>С, а ночной 18<sup>0</sup>С, влажность 75%; 9 настоящий лист сформировался на 18 сутки при дневной температуре 22<sup>0</sup>С и при ночной 18<sup>0</sup>С, влажность 75%; начало цветения наступает на 11 сутки от предыдущей фазы при дневной температуре 22-24<sup>0</sup>С, ночной 18<sup>0</sup>С и влажности 75%; созревание плодов наблюдается на 10 сутки от фазы цветения при дневной температуре 22-24<sup>0</sup>С и ночной 17<sup>0</sup>С, при влажности 80%; массовое плодоношение длится у гибридов около 155 суток при дневной температуре 24-26<sup>0</sup>С и ночной не ниже 17<sup>0</sup>С, с влажностью 80%.

2. Питательный раствор на рассаде гибридов огурца Атлет и Эстафета соответствует ЕС 2.3-2.5 Ph 6.0; питательный раствор после посадки на постоянное место в фазу первых 4-6 недель до массового плодоношения соответствует ЕС 2.6-2,7 Ph 6.0; в фазу массового плодоношения соответствует ЕС 2.8-2.9 Ph 6.0.

3. Урожайность гибрида Атлет на (контроле) составила: 12,4-16,3 кг/м<sup>2</sup>; на минеральной вате 16,1-22,1 кг/м<sup>2</sup>; на кокосовом субстрате 21,6-26,6 кг/м<sup>2</sup>. У гибрида Эстафета на (контроле) урожайность варьировала от 10,3 до 15,2 кг/м<sup>2</sup>; на минеральной вате от 14,7 до 19,4 кг/м<sup>2</sup>; на кокосовом субстрате от 19,3 до 23,2 кг/м<sup>2</sup>.

### **Список источников**

1. Дзанагов, С. Х. Агрехимия / С. Х. Дзанагов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 376 с.

2. Есаулко Н.А. Агробиологическая оценка гибридов огурца в условиях защищенного грунта/Есаулко Н.А., Романенко Е.С./ Инновационные технологии в науке и образовании. 2015. № 1 (1). С. 242-243

3.Еськов И.Д. Отечественные гибриды огурца при выращивании в защищенном грунте/Еськов И.Д., Земскова Ю.К., Барданова Т.А., Лялина Е.В., Суминова Н.Б./ Аграрные конференции. 2018. № 1 (7). С. 25-27.

4.Земскова Ю.К. Технологические приемы выращивания огурца в условиях защищенного грунта ООО "РЭХН"/Земскова Ю.К., Селезнева В.М./ Аграрные конференции. 2018. № 1 (7). С. 38-40

5.Карамнова, Н. В. Управление технологиями : учебное пособие / Н. В. Карамнова, В. М. Белоусов. — Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2018. — 278 с.

6.Кобзева В.Е. Минеральное питание огурца в защищенном грунте/Кобзева В.Е., Волошенко А.М./ В сборнике: Молодой исследователь: возможности и перспективы. Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 139-142.

7.Король В.Г. Гибриды огурца, рекомендуемые для выращивания в защищенном грунте в условиях искусственного освещения/Король В.Г./ Овощи России. 2021. № 5. С. 32-38.

8.Кузнецова, С. Н. Овощеводство : учебное пособие / С. Н. Кузнецова. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. – 184 с.

© Лялина Е.В, 2023

Научная статья

УДК 631.51

**ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА МАШИН  
АО «ЕВРОТЕХНИКА» ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ  
ЭНЕРГО-ВЛАГО-РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ - MINI-TILL**

**В.А. Милюткин**

Самарский государственный аграрный университет, г.Кинель, Россия

**А.В. Милехин**

Самарский НИИСХ, п. Безенчук, Самарская обл, Россия

*Аннотация.* В статье рассматриваются результаты экспертной оценки и полевых исследований Самарского государственного аграрного университета-Самарский ГАУ инновационных машин и агрегатов, производимых в России (г.Самара) сельхоз-машиностроительном предприятии АО «Евротехника», для обработки почвы и посева по энерго-влаго-ресурсосберегающим технологиям-Mini-Till. Данные технологии имеют высокий спрос у аграриев, главным образом из-за снижения затрат на производство сельхозпродукции, сокращения сроков выполнения полевых работ и хорошей адаптации к недостаточному влаго-обеспечению в разные годы и в разных регионах России, особенно при прогнозируемом глобальном потеплении.

*Ключевые слова:* сельскохозяйственная продукция, производство, технологии, энерго-влаго-ресурсосбережение, комплексы, машины

В России агропромышленный комплекс - АПК в полеводстве все в больших объемах переходит на более экономически - выгодные энерго-влаго-ресурсосберегающие технологии, основа которых заключается в мелкой обработке верхнего слоя почвы - до 18 см без оборота почвенного пласта, по сравнению с затратной классической отвальной вспашкой на 25-30 см[1-6]. При этом почва

разрыхляется и перемешивается с измельченными растительными остатками от предыдущих сельхоз-культур: стерня зерновых, растительные остатки-стебли пропашных культур: подсолнечник, кукуруза. Для этого применяют различные орудия как одно-операционные - дисковые бороны, культиваторы, так и агрегаты комбинированные [7-11]. Данные орудия производит большое количество фирм как в России, так и за рубежом. Однако в связи с международной обстановкой и ограничительной политикой «недружественных» к РФ государств, особенно приоритетными становятся сельхозмашины произведенные в России. В связи с чем, изучив производимые в России различными фирмами сельхозмашины для экономичной энерго-владо-ресурсосберегающей технологии, Самарский ГАУ выделил продукцию машиностроительного предприятия АО «Евротехника», с которым университет (д.т.н., профессор В.А. Милюткин) сотрудничает более 20 лет. В результате чего нами изучены и систематизированы выпускаемые данным предприятием почво-обрабатывающе-посевные агрегаты для энерго-владо-ресурсосберегающих технологий (рис.1).

Исследования и совершенствование энерго-владо-ресурсо-сберегающих технологий для производства основных в Поволжском регионе (Самарская обл.) сельскохозяйственных культур: пшеница яровая и озимая, кукуруза на зерно, подсолнечник, соя проводятся Самарским ГАУ на своих опытных полях и агропредприятиях Самарской, Волгоградской, Оренбургской, Ульяновской и др. областях. В частности подготовка полей к возделыванию сельхоз-культур, в данном случае яровой твердой пшеницы Самарской селекции (Самарский НИИСХ) сортов «Марина» и «Безенчукская крепость»), как правило проводится в севообороте по предшественнику озимая пшеница или кукуруза. Почва обрабатывается на глубину до 18см или дисковыми боронами-Catros, Certos[7-8] или комбинированными почвообрабатывающим агрегатами - Ceus [9-11], Cobra. При возможно недостаточной выровненности дна борозды под семена, особенно при низкой влажности почвы, сеять необходимо сеялками Primer DMC[12-13] или - Condor (рис.1) [13-14] с долотовидными сошниками на оптимальную глубину заделки семян при любом состоянии почвы.

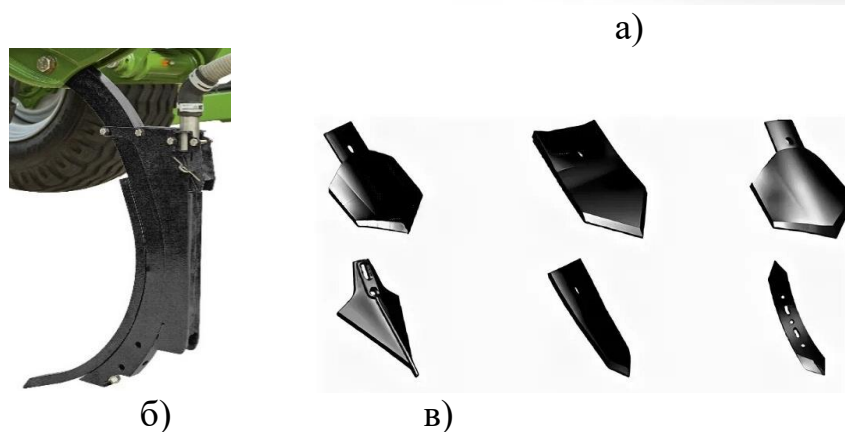


**Рис.1. Система машин АО «Евротехника» для технологии энерго-владо-ресурсосбережения - Mini-Till: 1-дисковая борона средняя Catros, 2-тяжелая дисковая борона Certos, 3-комбинированный почвообрабатывающий агрегат Ceus, 4-комбинированный почвообрабатывающий агрегат Cobra, 5-сеялка Primer DMC, 6-сеялка Condor**

Также дополнительно по рекомендациям ученых один раз в 4 года почва глубоко (до 30см) и рыхлится почвообрабатывающим орудием «Cenius» [9-11] (рис.2) для улучшения аэрации и лучшего владо-накопления зимних осадков.

Самарский ГАУ, используя более 20 лет технологии энерго-владо-ресурсосбережения-Mini-Till, в течение последних 5 лет на ее основе, но с более низкими эксплуатационными и трудовыми затратами, проводит совершенствование технологии возделывания яровой твердой пшеницы с получением максимально-высоких урожаев и качества зерна за счет дробного применения жидких азотных минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси **КАС-32** производства ПАО «КуйбышевАзот».





**Рис.2. Почвообрабатывающий агрегат - «Cenius» - а), рыхлительная стойка-б), комплект рабочих органов-в)**

Программа проведения соответствующих работ предусматривает: 1.Первую подкормку по листовой поверхности весной на этапе кущения **КАС-32 (S)**; 2.Вторую подкормку на этапе выхода в трубку. На этой фазе использовались удлинительные шланги для подачи КАС в междурядья. Именно на втором этапе экономически выгодно совместить использование КАС, при работе с форсунками, со средствами защиты растений от сорняков и болезней и это было сделано; 3. Работа по «колосу» в период восковой спелости, что очень важно для растения, при условии разведения водой 1:6 при температуре не выше+25°C и отсутствии осадков (ночь, утро, вечер) со средствами защиты от болезней и вредителей.

**Варианты опытов:** 1.Контроль. Аммиачная селитра. Внесение минеральных удобрений под культивацию-176 кг/га ф. в. (N60 кг/га д. в.) разбрасывателем АО «Евротехника»; 2.КАС-32.Внесение опрыскивателями АО «Евротехника» с крупнокапельными форсунками: а) одноразовое внесение под предпосевную

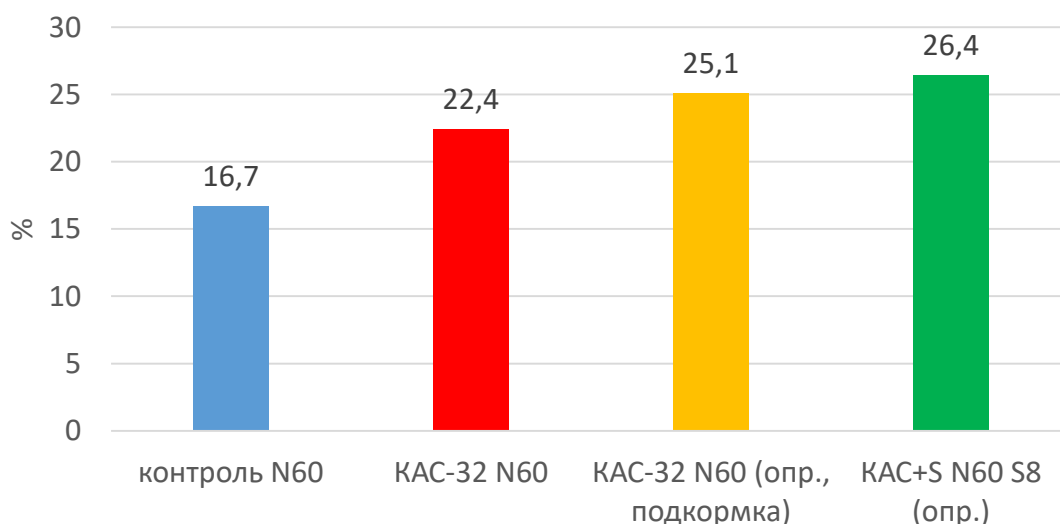
культивацию 144 л/га (186 кг/га ф. в.) N60 кг/га д. в.; 3.КАС+S. Внесение серы: а) КАС+S-134 л/га (166 кг/га ф.в.) N40 кг/га д. в.+S 5 кг/га д.в. - внесение опрыскивателем АО «Евротехника»; 4. РПС-раствор серосодержащий: а) Внесение опрыскивателями под культивацию КАС-32: 96 л/га (124 кг/га ф. в.)N-40 кг/га д.в., б) Подкормка в фазу 8-10 листьев раствором РПС 200л/га (220кг/га ф.в.) N-20 кг/га д.в.+S23 кг/га д. в., в) Обработка посевов «по колосу» опрыскивателем крупнокапельными форсунками N10 кг/га физ.в.

В результате проведенных исследований установлено [15] значительное и преимущественное положительное влияние жидких азотных-КАС-32 и азото-серосодержащих удобрений КАС+S на вегетацию яровой пшеницы, особенно при недостатке влаги в почве и атмосфере из-за малого количества летних осадков и высоких дневных температур воздуха. При этом инновационная технология со значительно меньшими затратами по сравнению с традиционной с периодическим (раз в 4 года) глубоким безотвальным рыхлением агрегатом «Сепиус» обеспечивает лучшее накопление и сохранение влаги в почве и действие удобрений. Общий вид посевов яровой пшеницы с использованием жидких азотных удобрений перед уборкой в поле и в демонстрационных снопах (Рис.3) так же имел преимущество по сравнению с аммиачной селитрой.



**Рис. 3. Яровая твёрдая пшеница сорт «Марина» (Самарский НИИСХ) на опытном участке с энерго - влаго - ресурсосберегающей технологией**  
**В итоге, анализируя формирование урожая яровой твердой пшеницы**

«Марина» селекции Самарского НИИСХ и ее качество, следует констатировать, что при благоприятных погодных условиях с использованием энерго-владо-ресурсосберегающей технологии и жидких минеральных азотных и азото-серосодержащих удобрений на основе КАС-32 с добавлением серы КАС+S, получена значительная прибавка урожайности пшеницы с лучшим ее качеством (Рис.3), (Табл.1-2). А именно, урожайность пшеницы составила: по фону внесенных твердых минеральных удобрений–аммиачная селитра (контроль) была минимальной-16,7ц/га, от жидких минеральных удобрений КАС-32, внесенных однократно опрыскивателем перед посевом, урожайность возросла до 22,4 ц/га или прибавка урожайности составила 34% (Рис.4), при внесении КАС-32 дробно-перед посевом и во время вегетации, урожайность возросла до 25,1 ц/га или прибавка урожайности составила 50,2%, при внесении жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 с серой-КАС+S (S-8%) урожайность пшеницы была максимальной в опытах-26,4 ц/га или прибавка составила 58,1%, что свидетельствует о достаточно высоком и преимущественном влиянии как технологии обработки почвы, так жидких минеральных удобрений на базе КАС.



**Рис. 4. Урожайность яровой твердой пшеницы – сорт «Марина» по вариантам опыта (2020 г.)**

Качество зерна пшеницы в исследуемых технологиях соответствовало 1 классу во всех вариантах с жидкими удобрениями, при этом массовая доля белка

при использовании КАС-32 и КАС-32+S увеличилась по сравнению с аммиачной селитрой с 20,35 до 22,9%, клейковина возросла с 32,0 до 34,0%, ИДК снизилось с 75,7 до 63,5 единиц, показатель «число падений» превысил требования (I класс - 250 единиц) в опытах – 305 единиц (Табл.1).

Таблица 1 – Качество яровой твердой пшеницы  
«Марина» Самарского НИИСХ

Варианты/показатели	Аммиачная селитра	КАС-32, перед посевом	КАС-32, дробно	КАС +S
1. Урожайность, ц/га	28,7	30,5	29,3	28,0
2. Массовая доля белка, %	21,6	24,2	22,3	22,9
3. Количество клейковины, %	32,8	35,2	33,7	34,0
4. Стекловидность, %	27,0	24,1	23,3	21,3
5. Влажность, %	12,6	12,6	12,6	12,1
6. ИДК	66,2	62,2	62,6	63,5

В целом проводимые Самарским ГАУ исследования способствуют более интенсивному внедрению энерго-владо-ресурсосберегающих технологий и инновационной техники с возможностями проведения сельскохозяйственных работ (исследований) со значительно меньшими затратами, снижающими себестоимость сельскохозяйственной продукции. В частности проведенные исследования по применению жидких удобрений КАС на яровой твердой пшенице по энерго-владо-ресурсосберегающей технологии техникой АО «Евротехника» позволили рекомендовать аграриям возможность значительно увеличивать урожайность и качество сельхозпродукции.

#### Список источников

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивного растениеводства и ресурсосбережения. АПК: экономика, управление. 2017. № 6. С. 11.

2. Шевченко С.Н., Горянин О.И. О возможностях увеличения производства зерна пшеницы в Среднем Поволжье на примере Самарской области//В книге: Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы. М. 2018. С. 339-349.

3. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Сазонов Д.С. Инновационная техника для инновационных технологий No-Till и Mini-Till для обработки почвы и посева в России //В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 346-349.

4. Буксман В., Милюткин В.А. Техничко-технологическое обоснование рациональных комплексов сельхозмашин АО «Евротехника» немецкой компании «Amazonen-Werke» для No-Till, Mini-Till в России//В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Ульяновск, 2020. С. 362-370.

5. Вухман В.Е., Милюткин В.А. Комплексное фирменное оснащение АПК России эффективной техникой технологий Mini-Till, No-Till для условий недоста-точного увлажнения//В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромыш-ленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 674-680.

6. Милюткин В.А., Сазонов Д.С. Обоснование оптимального состава инноваци-онной техники для технологий No-Till и Mini-Till//В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Кинель, 2020. С. 415-419.(3)

7. Милюткин В.А., Толпекин С.А. Эффективное техническое перевооружение сельхозпредприятий дисковыми почвообрабатывающими орудиями Catros (Германия-Россия)//Нива Поволжья. 2017. № 3 (44). С. 90-95.

8. Милюткин В.А., Савельев Ю.А., Буксман В.Э. Комплексная оценка эксплуатационно-технологических параметров тяжелых дисковых борон Certos TX для

агропредприятий различного уровня//В сборнике: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Материалы международной научно-технической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика М. Е. Мацепуро. 2018. С. 72-76.

9. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Инновационная сельскохозяйственная техника для земледелия крупных предприятий, агрохолдингов АПК России на примере продукции АО "Евротехника"(г. Самара)//АгроФорум. 2021. № 7. С. 19-29.

10. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Толпекин С.А. Совершенствование техноло-гий и технических средств для влагонакопления и повышения плодородия поч-вы//В сборнике: Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения . Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. 2016. С. 256-259.

11. Милюткин В.А. Рациональная система машин для энерго-ресурсо-влаго-сберегающей технологии Mini-Till (дисковые бороны «Catros», «Certos», культиваторы Ceus, Cenius и сеялки Primer DMC, «Condor» АО «Евротехника» - г. Самара, Россия) // В сборнике: Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбургский государственный аграрный университет. 2023. С. 66-70.

12. Милюткин В.А., Хайнц Д., Буксман В.Э. Техничко-эксплуатационное обоснование рационального комплекса высокотехнологичных сеялок ДМС для агроприятий различного уровня// В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2019. С. 416-421.

13. Милюткин В.А., Шахов В.А. Эффективные сеялки для энерго-влаго-сбере-гающих технологий возделывания сельхозкультур (Primer DMC, «Condor» АО «Евротехника» - г. Самара, Россия)//В сборнике: Совершенствование

инженер-но-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с между-народным участием. Оренбургский государственный аграрный университет. 2023. С. 61-65.

14.Милюткин В.А., Буксман В.Э. Эффективный технико-технологический сея-лочный комплекс-Condor российского производства (АО "Евротехника"-г.Са-мара) при посеве озимых при недостаточном почвенном увлажнении АгроФо-рум. 2020. № 3. С. 64-67.

15.Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении. Монография. Кинель. 2021. 181 с.

© Милюткин В.А., Милехин А.В., 2023

Научная статья

УДК 635.893

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКА-РЕПКИ ПРИ ДРОБНОМ МИНЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ С ФЕРТИГАЦИЕЙ ЖИДКИМИ УДОБРЕНИЯМИ КАС ПРИ ПОЛИВЕ**

***В.А. Милюткин***

Самарский государственный аграрный университет, г.Кинель, Россия

***Н.Г. Длужевский***

ПАО «КуйбышевАзот», г.Тольятти, Россия

***Е.П. Цирулев, А.А. Соловьев, Н.В. Боровкова***

КФХ Цирулев Е.П., с. Приволжье, Приволжский р-он, Самарская обл.,

Россия

***Аннотация.*** В статье представлены результаты исследований Самарского ГАУ С ПАО «КуйбышевАзот» в ведущем агропредприятии в Самарской области по производству овощей, в частности лука репки в «КФХ Цирулев Е.П.» на орошении с использованием технологии - «фертигация». Особая эффективность КАС для повышения урожайности при поливе связана с более быстрым питанием растения удобрением КАС за счет азота в амидной формы, составляющей 50% общего азота, через перо лука во время его вегетации, в то время как остальной азот в аммонийной и нитратной формах (25+25 %) поступает в растение через корни с пролонгирующим эффектом.

***Ключевые слова:*** сельхозпродукция, агрохимия, удобрения, КАС-32, внесение, лук, фертигация, орошение

***Введение.*** Репчатый лук-важнейший продукт у населения РФ и других стран благодаря своим полезным свойствам и химическим составом[1]. Урожайность лука в среднем составляет-около 350ц/га [2]. Производство лука Репчатого в



России на сегодняшний день не обеспечивает полную потребность населения. В связи с чем ежегодно лук частично импортируется из Казахстана, Узбекистана, Азербайджана, Турции, Египта и Китая. Поэтому увеличение производства репчатого лука в нашей стране востребовано и актуально. По общему объему производства лука репчатого в России из 20 ведущих регионов в объеме валовых сборов - 67% приходится на области, расположенные в границах реки Волга, причем 1-е место занимает Волгоградская обл. - 31,8%, второе-Астраханская обл. - 23,5%, 4-е место-Саратовская обл. - 9,4%,7-е место-Самарская обл-2,3% (информация из открытых источников).

*Цель и задачи исследований:* Совершенствование технологии производства лука репчатого на орошении за счет применения азотных жидких удобрений КАС [3-11] при «фертигации» посевов лука [5], как и картофеля [6-7] во время вегетации. Для решения поставленной цели решались следующие задачи: 1-выбор агропредприятия для исследований в Самарской обл. с наиболее эффективной технологией по производству лука репчатого; 2-разработка программы исследований; 3-проведение исследований; 4-анализ результатов и подготовка рекомендаций для производства.

*Программа и методы.* В соответствии с целью и задачами проведения работ нами составлена программа исследований (табл.1).

По программе планировалось и были проведены исследования с жидкими инновационными азото-серосодержащими -КАС+S (N-26%, S-1,5-2,0%) и твердыми-нитросульфат или сульфат-нитрат (N-26%, S-13%) минеральными удобрениями в технологии производства лука репки, причем КАС применялся во время полива оросительной системой «Фрегат» (рис.1) со специальным дозатором для нормированной подачи жидких удобрений КАС+S в транспортную систему «Фрегат» (рис.2), которым он не комплектуется.

Таблица 1 – Программа исследований (2022 год)

№	Препарат	Способ внесения	Культура	Сорт	Сод. орган. в-ва, %	Сод. легкогидролизуемого азота, мг/кг	Сод. подв. фосфора, мг/кг	Сод. обменного калия, мг/кг почвы	Сод. обменной серы	Объем воды при поливе, л	Норма внесения, физ вес, кг
2021 г.											
1	КАС+S N:P (26:3:5)	Фрегат с подкормщиком, два круга	Лук репка	Саманта	4,8	19	85-150	301-400	0,02-0,06	250000	63
2											63
3											63
4	Нитросульфат N:P (26:13)	Разбрасыват.	Лук	Саманта	4,8	19	85-150	301-400	0,02-0,06	125000	100
5		Разбрасыват.									125000



**Рис. 1. Технология полива лука дождевальная установка «Фрегат» с подкормкой жидкими минеральными удобрениями КАС+S - «Фертигация»**



**Рис.2. Дозатор для нормированной подачи КАС+S во «Фрегат»**

Производственные исследования с КАС планировались и были проведены по следующей схеме:

1. Внесение нитросульфата 200 кг/га в физ. весе перед посевом;
2. Внесение КАС с серой 126 л/га в фазу дальнейший рост корней;
3. Внесение КАС с серой 63 л/га в фазу формирование луковицы.

В качестве контроля использовалась традиционная схема минерального питания, принятая в агропредприятии:

1. Внесение нитросульфата 200 кг/га в физ. весе перед посевом;
2. Внесение сульфата аммония 100 кг/га в фазу разрастание листовой массы — дальнейший рост корней;
3. Внесение сульфата аммония 100 кг/га в фазу формирование луковицы.

*Результаты исследований:* Исследования проводились с двумя сортами лука: «Медуза» и «Саманта» (рис.3,4).



**Рис.3. Лук репчатый после выкопки**



Медуза



Саманта

**Рис.4. Исследуемые в опытах сорта лука репчатого**

По результатам исследований получен рост урожайности лука по сравнению с контролем от действия карбамидно-аммиачной смеси КАС с серой S. В частности по сорту «Медуза» урожайность лука возросла с 45,0 т/га до 49,5 т/га, то есть прибавка от действия КАС+S составила 4,5 т/га или 10%, а по сорту «Саманта» урожайность лука возросла с 51,0 до 56,8 т/га или прибавка составила 5,8 т/га или 11,5% (табл.3), (табл.2).

Таблица 2 – Влияние применения КАС с серой по нитросульфату на урожайность лука

№ п.п.	Вариант опыта, норма внесения	Наименование сорта	Урожайность, т/га	Прибавка по отношению к фону	
				т/га	%
1.	ФОН (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> )	Медуза	45,0	0	0
2.	ФОН + КАС с серой		49,5	4,5	10
3.	ФОН (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> )	Саманта	51,0	0	0
4.	ФОН + КАС с серой		56,8	5,8	11,5

Качество лука при применении исследуемых азотных удобрений получено удовлетворительным и соответствующим требованиям Стандарта ГОСТ 34306-2017 «Лук репчатый свежий. Технические условия» (табл.3).

Таблица 3 – Качество лука в опытах на производственных посевах

Сорт.	Вариант опыта	Нитраты	Сухое вещество	Сахар	Белок, г	Клетчатка, г	Витамин С, мг
Медуза	ФОН (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> )	22-57	10,2	14	2,3	0,7	10,7
	ФОН + КАС с серой	22-57	10,0	14	2,1	0,8	10,3
Саманта	ФОН (N <sub>100</sub> P <sub>100</sub> )	22-57	11,4	14	2,3	0,7	10,7
	ФОН + КАС с серой	22-57	9,7	14,5	2,4	0,8	10,9

Также была проведена экономическая оценка новой технологии с КАС+S и нитросульфатом при возделывании лука по технологии «фертигации» жидких азотных удобрений при его поливе (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая оценка новой технологии с КАС+S и нитросульфатом при возделывании лука по технологии «фертигации» жидких азотных удобрений при его поливе

ПОКАЗАТЕЛИ	Варианты	
	КАС+S	Нитросульфат
Урожайность, т/га	56,9	51,0
Стоимость удобрений, руб/т	18 000	20 000
Стоимость удобрений, тыс.руб/га	3402	4000
Стоимость продукции - лука с 1га при цене 12000 руб/т, тыс.руб/га	682800	612000
Дополнительная прибыль от КАС+S, тыс.руб./га, (%)	70800	-

## **Выводы**

Проведенными Самарским ГАУ исследованиями эффективности инновационных жидких азото-серосодержащих минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС с добавлением мезоэлемента серы - КАС+S (N-26%, S-1,5-2,0%) производства ПАО «КуйбышевАзот» установлено:

1. Положительное влияние жидких удобрений КАС+S на урожайность и качество лука. В частности, трехкратная подкормка лука репчатого по 50 л (63 кг/га в д.в) новым удобрением во время полива общей дозой 189 кг/га в физическом весе по сравнению с традиционно-применяемым в КФХ Цирулев Е.П. двукратным внесением разбрасывателем минеральных удобрений по 100 кг/га общей дозой 200 кг/га твердых минеральных удобрений-сульфат аммония (N-21-22%, S -24%), обеспечила прибавку урожая лука на 1,5 т/га с 50,9 до 52,4 т/га.

2. Прибавка урожайности лука 1,5 т/га увеличила доходность лука с 606,5 до 626,8 т/га или на 20,3 тыс. руб/га.

3. Использование в качестве подкормок лука инновационных жидких минеральных удобрений КАС+S одновременно с поливом-система «фертигация» обеспечивает исключение трудоемкой и затратной технологической операции – двукратное внесение разбрасывателем твердых минеральных удобрений и двойные проходы по полю энергетических средств с распределителями при внесении твердых минеральных удобрений - сульфата аммония.

## **Список литературы**

1. Обилов Н.С. Питательность и биологические особенности лука репчатого// В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи. материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева; Под общей редакцией С.Ф. Сухановой (Лесниково, 9 ноября). Лесниково: изд-во Курганская ГСХА, 2016. - С. 215-218.

2. Лук репчатый в Нижнем Поволжье [Текст]: монография / М. Ю. Пучков, Н. Ю. Петров, В. П. Зволинский [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования [и др.]. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. - 139 с.

3. Милюткин В.А., Макушин А.Н., Длужевский Н.Г., Сысоев В.Н. Повышение эффективности производства сельхозкультур в засушливых климатических условиях применением жидких минеральных удобрений // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 186-191.

4. Милюткин В.А., Канаев М.А. Совершенствование технических средств для внесения удобрений // В сборнике: Аграрная наука-сельскому хозяйству- Сборник статей: в 3 книгах. (г. Барнаул, 4-5 февраля 2016г.), изд-во: Алтайский ГАУ, 2016. - С. 36-37.

5. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Соловьев А.А. Повышение эффективности производства овощей - лука репчатого с применением КАС при орошении в сборнике: инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Курган, 2022. С. 149-153.

6. Милюткин В.А. Современная технология возделывания картофеля на орошении с фертигацией инновационными минеральными удобрениями КАС-32 и КАС+// В сборнике: Почвенные ресурсы и их рациональное использование. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Петра Семёновича Бугакова. Красноярск, 2022. С. 117-122.

7. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Боровкова Н.В. Исследование эффективности жидких минеральных удобрений на основе КАС с подкормочными поливами картофеля // В сборнике: Агробиотехнология-2021. Сборник статей меж.

8. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении: монография. /под. ред. В.А. Милюткина. Кинель, изд-во: ИБЦ Самарский ГАУ. - 2021.-181 с.

9. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Перфилов А.А., Толпекин С.А., Константинов М.М. Совершенствование конструкции рабочих органов и агрегатов для внутрипочвенного внесения минеральных удобрений//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 127-130.

10. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г. Логистика жидких удобрений ПАО "КуйбышевАзот"-от завода до сельхозпредприятия-АПК//В сборнике: Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 49-53.

11. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Trots A.P., Guzhin I.N., Zhiltsov S.N. TECHNICAL and technological operations for the adaptation of agriculture to global warming conditions//В сборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). EDP Sciences, 2020. С. 00075.

© Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Цирулев Е.П., Соловьев А.А., Боровкова Н.В., 2023



ГРНТИ 68.35.51  
УДК 635.893

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ОВОЩЕЙ-ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРИМЕНЕНИЕМ КАС ПРИ ОРОШЕНИИ**

**Милюткин В.А.**

ФБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, г. Самара, РФ

**Длужевский Н.Г.**

ПАО «КуйбышевАзот», г.Тольятти, Самарская обл., РФ

**Соловьев А.А.**

КФХ Цирулев Е.П., Самарская обл., РФ

*Аннотация.* В статье рассмотрены результаты исследований эффективного влияния инновационных жидких азотных и азото-серосодержащих минеральных удобрений КАС-32 и КАС+S в качестве подкормки одновременно с поливом на продуктивность и качество лука-репки при искусственном орошении.

*Ключевые слова:* лук, удобрения, КАС, подкормка, продуктивность.

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PRODUCTION OF VEGETABLES-ONIONS WITH THE USE OF CAS FOR IRRIGATION**

**Milyutkin V.A.**

Samara State Agrarian University, Samara, RF

**Soloviev A.A., Borovkova N.V.**

FARM Tsirulev E.P., Samara region, RF

*Annotation.* The article considers the results of studies of the effective effect of innovative liquid nitrogen and nitrogen-sulfur-containing mineral fertilizers CAS-32 and CAS+S as a top dressing simultaneously with the watering on the productivity and quality of turnips under artificial irrigation.

**Keywords:** onion, fertilizers, CAS, top dressing, productivity

Преобладание в Поволжье (Самарская область) в последние годы жаркой, сухой погоды в период вегетации сельхозкультур негативным образом отражается на их продуктивности не только на богаре, но и в некоторой степени даже при искусственном орошении. В связи с чем изучение инновационных агроприемов и совершенствование технологий возделывания, особенно овощных культур [1-6,9], является актуальным и особо - востребованным. Учебно-научно-образовательное учреждение - Самарский государственный аграрный университет (Самарский ГАУ) совместно с крупнейшим в России предприятием по производству минеральных удобрений - ПАО «КуйбышевАзот» проводят соответствующие исследования по оценке эффективности, в складывающихся климатических условиях и с учетом прогнозируемого глобального потепления, жидких азотных и азото-серосодержащих минеральных удобрений на основе карбамидно-аммиачной смеси КАС-32 и КАС+S на основных сельскохозяйственных культурах на богаре и овощных – на искусственном орошении[7-8]. Так, в чрезвычайно засушливый 2021 г., нами проведены исследования эффективности КАС при подкормках лука репчатого одновременно с его искусственным поливом дождевальными установками в высокоэффективном овощном хозяйстве - КФХ Цирулев Е.П. в Приволжском районе Самарской области. Исследования проводились по традиционной технологии [1-6], но с инновационным внесением чистого КАС-32 (32% азота) и КАС- с мезоэлементом-серой-КАС+ S (N-26%, S-3,6-4,0%) в качестве подкормок во время орошения дождевальным агрегатом «Фрегат», дополнительно оборудованным дозатором КАС, при возделывании лука сорта Монас в сравнении с применением наиболее распространенных в овощеводстве твердых азото-серосодержащих минеральных удобрений-сульфат аммония (N-21-22%, S-24%). Исследования были проведены на двух производственных участках по 20 га на тяжело-суглинистом черноземе, с почвенными характеристиками: pH 7,8-8,0, содержание органического вещества 4,1-5,1%

(среднее), содержание легкогидролизуемого азота от 11 до 21 (низкое), подвижного фосфора от 85 до 150 (среднее), обменного калия от 300 до 600 мг/кг (повышенное) по: I. Традиционная схема: 1. Внесение диаммофоски (азот-N-18%, фосфор-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-47%) 250 кг/га в физ. весе перед посевом; 2. Внесение сульфата аммония (N-21-22%, S-24%)-100 кг/га в фазу разрастание листовой массы-дальнейший рост корней; 3. Внесение сульфата аммония - 100 кг/га в фазу формирование луковицы. II. Опыт с КАС+S (N-26%, S-3,6-4,0): 1. Внесение диаммофоски - 250 кг/га в физ. весе перед посевом; 2. Внесение КАС+S - 50 л/га в фазу разрастание листовой массы; 3. Внесение КАС+S - 50 л/га в фазу дальнейший рост корней; 4. Внесение КАС+S - 50 л/га в фазу формирование луковицы. Поливная норма составляла 250 м<sup>3</sup>/га дождевальными установками «Фрегат» (Рис.1). Жидкие минеральные удобрения КАС+S заливались в трехкубовую (3м<sup>3</sup>) емкость и через дозатор (Рис.2) с приводом от мобильной малогабаритной электростанции с необходимой расчетной нормой подавались в сеть «Фрегата» для подкормки лука азотом и серой при поливе. Из восьми поливов, подкормка производилась 3 раза: в фазу разрастание листовой массы, в фазу - дальнейший рост корней, в фазу-формирование луковицы, КАС+S вносился нормой-50 л/га.



**Рис. 1. Фрегат в технология подкормки сельхозкультур жидкими минеральными удобрениями КАС+S одновременно с поливом**



**Рис.2. Дозатор для нормированной подачи КАС+S во «Фрегат»**

Возделывание лука проводилось практически с одинаковыми агроприемами за исключением инновационной подкормки лука азото-серосодержащими удобрениями на основе карбамидно-аммиачной смеси с добавлением серы (N-26%, S-3,6-4,0%). В процессе вегетации лук обрабатывался всеми необходимыми химическими препаратами от вредителей, болезней, сорняков опрыскивателями в соответствии с технологической картой. Уборка производилась по двухфазной технологии – сначала лук подкапывался), а затем подбирался, очищался и перегружался в транспортное средство комбайнами Grimme. Оценка эффективности технологий возделывания лука по результатам проведенных исследований показывает более высокие результаты по урожайности от внесения карбамидно-аммиачной смеси КАС+S (табл.1)

Таблица 1- показатели инновационной технологии возделывания лука

ПОКАЗАТЕЛИ	Варианты (технологии)	
	КАС+S (инновационная)	Сульфат аммония (традиционная)
Урожайность, т/га	52,4	50,9
Стоимость внесения удобрений, руб/га	200	200
Стоимость удобрений, тыс.руб/га	2175	3800
Стоимость продукции-лука с 1га при цене 12000 руб/т, тыс.руб/га	628,8	610,5
Доход, тыс.руб/га	626,8	606,5
Дополнительная прибыль от КАС+S, тыс.руб./га, (%)	10,3 (3,3)	-

Так от трехкратного внесения- подкормок одновременно с поливом 150 л (200 кг, плотность 1,34) КАС+S урожайность лука составила - 52,4 т/га в инновационной технологии по сравнению с традиционной технологией с подкормкой твердыми минеральными удобрениями-сульфат аммония-50,9 т/га, или урожайность лука увеличилась на 1,5 т/га. При оценке финансовой эффективности сравниваемых технологий при оптовой реализации лука по цене 12тыс.руб 1т с учетом стоимости удобрений и затрат на их внесение, доход от производства лука по традиционной технологии с подкормками твердыми минеральными удобрениями-сульфатом аммония составил 606,5 тыс.руб/га, а по инновационной технологии с подкормками жидкими минеральными удобрениями КАС +S доход составил 626, 8 тыс.руб/га или инновационная технология обеспечила увеличение доходности производства на 20,3 тыс.руб/га.

При оценке выращенного лука от применения КАС+S на накопление нитратов по инновационной технологии, получено незначительное их повышение с 47 мг/кг до 58 мг/кг, по НД допускается не более-80 мг/кг лука.

### **Список источников**

1. Обилов Н.С. Питательность и биологические особенности лука репчатого// В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи. материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева; Под общей редакцией С.Ф. Сухановой (Лесниково, 9 ноября). Лесниково: изд-во Курганская ГСХА, 2016. - С. 215-218.

2. СеливановаМ.В., СигидаМ.С., ЕсаулкоН.А. Влияние удобрений и биологически активных веществ на продуктивность лука репчатого//Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 81-й науч.-практ. конфер. (г. Ставрополь, 12-15 апреля 2016 г.). – Ставрополь: ООО «Секвойя», 2016. – С. 145-147.

3. Дубинин С. В., Осипов А.И. Технология возделывания репчатого лука// Картофель и овощи. 2014. – № 2. – С. 20.

4. Филин. В.И., Казаченко. О.П. Эффективность разных систем применения удобрений при капельном орошении лука репчатого//Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2012. - № 1 (25). - С. 42-47.

7. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Техничко-агрохимическое обеспечение повышения урожайности и качества сельхозпродукции внесением жидких минеральных удобрений//В сборнике: Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции (г. Пенза,15-16 ноября 2018г.). Ответственный за выпуск Е.А. Галиуллина.Изд-во: Пензенский ГАУ. 2018. С. 122-127

8. Милюткин В.А., Канаев М.А. Совершенствование технических средств для внесения удобрений // В сборнике: Аграрная наука-сельскому хозяйству-Сборник статей: в 3 книгах. (г. Барнаул, 4-5 февраля 2016г.), изд-во: Алтайский ГАУ, 2016. - С. 36-37.

9. Постовалов А.А., Горбунов М.Ю. Оценка плодородия по показателям микро-биологической активности почвы//В сборнике: актуальные проблемы экологии и природопользования. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Лесниково, 18 мая 2017 г.). Изд-во Курганская ГСХА. – Лесниково, - 2017. С. 128-134.

10. Лук репчатый в Нижнем Поволжье [Текст] : монография / М. Ю. Пучков, Н. Ю. Петров, В. П. Зволинский [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования [и др.]. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. - 139 с.

© Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Соловьев А.А., 2023

Научная статья

УДК 631.51

## **ЭФФЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ КОМБИНИРОВАННЫЕ АГРЕГАТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МУЛЬЧИРОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ СТЕРНЕЙ ОТ ЗЕРНОВЫХ И ПРОПАШНЫХ**

**В.А.Милюткин**

Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия

*Аннотация.* В статье для влаго-ресурсо-сберегающих технологий Mini-Till рассматриваются инновационные комбинированные, почвообрабатывающие, ярусные агрегаты, дополнительно оборудованные рабочими органами для измельчения растительных остатков - стерни с мульчированием поверхности почвы: диско-культиватор «Ceus» и культиватор с катком-измельчителем «Собра» разработки и производства сельхоз-машиностроительного предприятия АО «Евротехника» (г.Самара). Технологические схемы данных агрегатов с размещением на культиваторе с катком рабочих органов для обработки и мульчирования почвы отличаются установкой в переднем ряду или дисковых батарей, или катка-измельчителя.

*Ключевые слова:* технологии, обработка почвы, мульчирование, стерня

## **EFFICIENT INNOVATIVE COMBINED UNITS FOR SOIL TREATMENT AND MULCHING OF SHREDDED STUDS FROM GRAIN AND ROWED ROW**

V.A.Milyutkin

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

**Annotation.** The article considers innovative combined, tillage, longline aggregates for energy-moisture-resource-saving technologies: disco cultivator "Ceus" and cultivator with a roller-chopper "Cobra" produced by agricultural engineering enterprise JSC "Eurotechnika" (Samara). The technological schemes of the working bodies of these tillage units with soil mulching differ in the installation in the front row of either disk batteries or a shredder roller.

**Keywords:** technologies, tillage, mulching, stubble

Широко применяемые в АПК севообороты с чередованием зерновых и пропашных (кукуруза, подсолнечник) культур требуют качественной обработки стерни и растительных остатков с их измельчением и заделкой в почву, для ускорения их разложения за счет мульчирования с формированием гумуса, повышения плодородия почвы, лучшего влаго-сбережения и влаго-накопления с созданием благоприятных условий [1-2] для всхожести семян и продуктивной вегетации последующих культур. Сама по себе так называемая энерго-ресурсо-влаго-сберегающая технология мелкой обработкой почвы MINI-Till не новая и традиционно выполняется обработкой полей после уборки сельхоз-культур [3-11] одно-операционными дисковыми боронами или культиваторами, а также более перспективными комбинированными почвообрабатывающими машинами, так называемыми диско-культиваторами. В частности, Самарский государственный аграрный университет-Самарский ГАУ, научно-сопровождая конструкторско-производственную деятельность сельхоз-машиностроительного предприятия в России - АО «Евротехника» (г. Самара) [4-6, 8-11], в соответствии с экспертной оценкой, рекомендует аграриям комбинированные почвообрабатывающие агрегаты [10-11]: диско-культиватор - «Ceus» (рис.1) и новый-инновационный - «Cobra» (рис.2). Данные агрегаты предназначены для обработки почвы преимущественно после зерновых и пропашных культур по технологии Mini-Till. В целом оба агрегата одной фирмы представляют собой классическую схему комбинированных почвообрабатывающих машин с трехрядной расстановкой различных рабочих органов для измельчения



растительных остатков, мелкой обработкой почвы плоскорежущими рабочими органами и ее прикатывания-уплотнения. Однако главным конструктивно-технологическим отличием агрегата «Ceus» от агрегата «Cobra» является то, что у него в первом ряду установлены дисковые рабочие органы (рис.1а,б), затем культиваторные рабочие органы и катки. У агрегата «Cobra» в первом ряду установлены инновационные катки-измельчители с плоскими фронтальными ножами (рис.2а,б), а затем также культиваторные лапки и каток для разрушения почвенных комков, уплотнения верхнего слоя почвы для снижения влаго-потерь.



а)

б)

**Рис.1. Комбинированный агрегат для обработки почвы с мульчированием: а)-агрегат Ceus 6000-2TX Super; б)-диски для измельчения стерни**



**Рис.2. Агрегат Ceus в работе**

У агрегата «Собра» в первом ряду установлены катки-измельчители с плоскими ножами (рис.2а,б), затем также культиваторные лапки и каток для разрушения комков, уплотнения верхнего слоя со снижением влаго-потерь.



а)

б)

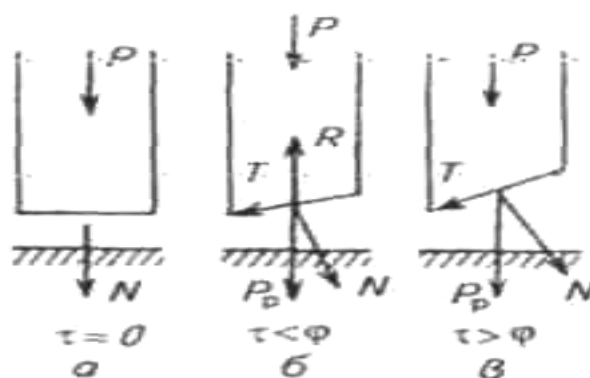
**Рис.3. Комбинированный агрегат для обработки почвы с измельчением растительных длинно-стебельных остатков и мульчированием почвы:  
а)-агрегат Собра 7000-2ТХ; б)-катки-измельчители для длинностебельной стерни (кукуруза, подсолнечник)**



**Рис. 4. Агрегат Собра в работе при обработке поля со стерней пшеницы**

Существенных преимуществ конструкции данных агрегатов является ярусная обработка почвы со значительным снижением затрат энергии на «разрушение» почвенного пласта по сравнению с одноярусной обработкой.

Данные агрегаты с заданным качеством (рис.2,4) обрабатывают почву на глубину 4-13 см по технологии Mini-Till для последующего посева сельхозкультур при поверхностном мелком разрушении почвы с измельчением растительных остатков и мульчированием поверхности поля дисками или катками-измельчителями после уборочных работ. Однако если рассматривать технологический процесс дисков агрегата «Ceus» (рис.1б) и катка измельчителя агрегата «Собра» (рис.2б) с учетом «теории резания» [1], то следует отметить, что процесс измельчения-резания растительной массы – стерни после уборки зерновых и пропашных (кукуруза, подсолнечник и др.) культур принципиально различный. По теории резания лезвием и расчета режущих аппаратов разработанными академиком В. П. Горячкиным с дальнейшим ее развитием в трудах академика В. А. Желиговского, профессора Н. Е. Резника и других ученых, процесс резания и измельчения растительной массы представляет собой частный вид измельчения стеблей растительного происхождения, который подчиняется общим законам разрушения материалов под действием внешних сил, превосходящих силы молекулярного сцепления (рис.5).



**Рис.5. Типичные случаи резания: а - нормальное резание («рубка»);  
б - наклонное резание; в - скользящее резание**

Как правило режущий аппарат машин для измельчения стерни растительной массы выполнен в виде ножа с заостренным лезвием, в нашем случае это дисковый рабочий орган агрегата «Ceus» и плоский фронтально-установленный нож катка-измельчителя агрегата «Cobra», а в качестве противорежущей пластины по теории «резания» выступает поверхность почвы. Для осуществления процесса разделения материала на части необходимо, чтобы он был зажат или защемлен между ножом и противорежущей пластиной. При этом на первом этапе происходит сжатие перерезаемого материала, а затем разделение его на части. При резании лезвием желательны минимальные затраты энергии на процесс резания измельчаемого материала при получении заданного размера частиц измельчения. В связи с изучением затрат энергии на процесс резания академик В. П. Горячкин выделил 3 типичных случая резания. **Первый случай** - нормальное резание (рис. 3, а), когда направление действия силы и скорости совпадают и перпендикулярны лезвию. Такой случай называют рубкой. Резание происходит только под действием нормальной силы  $N$ . При этом угол  $\tau$  между направлением окружной скорости и нормальной составляющей, называемый углом скольжения, равен нулю. При резании лезвием решающим является скользящее движение ножа относительно материала, так как оно заметно понижает предел нормального давления для процесса резания, и обеспечивает более чистый срез. При этом более легкому разделению материала на части способствуют неровности, всегда имеющиеся на лезвии ножа, которыми нож захватывает волокна материала и между смещаемыми и соседними частицами возникают напряжения растяжения или сдвига, для которых предел прочности меньше, чем при деформации сжатия от действия нормального давления [12].

**Второй случай** - наклонное резание (рис. 3, б), когда кроме силы нормального давления имеет место боковая сила, но она еще не может вызвать движения материала относительно лезвия, так как угол скольжения  $\tau$  меньше угла трения  $\varphi$  материала по лезвию. В этом случае наблюдается некоторое уменьшение удельного давления на материал, что происходит вследствие кинематической

трансформации (по Н. Е. Резнику) угла заточки при перемещении косо поставленного клина - лезвия.

**Третий случай**, когда давление создает боковую силу скольжения материала относительно лезвия ножа. В этом случае угол скольжения

$\tau$  больше угла трения  $\varphi$ . При этом возникшее относительное движение, обеспечивает «перепиливающее» действие микро-выступами лезвия, облегчающее разрушение материала.

### **Области эффективного применения агрегатов «Ceus» и «Cobra»:**

при планировании использования данных агрегатов в полеводстве с наибольшей эффективностью при обработке почвы на общую глубину необходимо максимально учитывать особенности их конструкции и главным образом рабочие органы для измельчения растительных остатков-стерни. То есть агрегаты наиболее эффективно будут работать:

- **Ceus:** при весенне-летне-осенней обработке почвы со стерней зерновых культур, когда диски, особенно эффективно измельчают солоmistую массу **зерновых культур с наклонным и скользящим резанием** (рис.5б,в) при наличии противорежущей основы- главным образом твердой необработанной другими орудиями почвы;

- **Cobra:** главное преимущество инновационного агрегата при обработке почвы с длинно-стебельными растительными остатками от **кукурузы и подсолнечника**, когда они эффективно измельчаются – за счет **нормального резания** (рис.5а) ножами катка-измельчителя (рис.3б) также при наличии твердого противорежущего основания - почвы. При этом существенно улучшается процесс измельчения за счет возможно высокой скорости движения агрегата и ударного действия режущего фронтального ножа на растительную массу.

### **Выводы:**

1. Таким образом разработанные и поставляемые агропромышленному комплексу комбинированные почв-обрабатывающие агрегаты **Ceus** и **Cobra** АО «Евротехника» (г. Самара) эффективно решают проблему обработки почвы с

мульчированием поверхности измельченной стебельчатой массы предшествующих возделываемых сельхоз-культур;

2. Из рассматриваемых агрегатов комбинированный культиватор **Seus** наиболее эффективно будет работать на полях со стерней зерновых культур, а агрегат **Cobra** на полях из-под подсолнечника и кукурузы.

3. Агрегаты **Seus** и **Cobra** выпускаются с различной шириной захвата и соответственно производительностью для различных по классу тракторов.

### Список источников

1. Белолобцев А.И. Роль мульчирующей обработки и минимизации в адаптации эрозионно-опасных агроландшафтов к климатическим изменениям / А.И. Бело-любцев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 103-112.

2. Савельев Ю.А., Добрынин Ю.М. Результаты исследований орудия для мелкой мульчирующей обработки почвы /Ю.А. Савельев, Ю.М. Добрынин // Научная жизнь. 2014. № 6. С. 6-13.

3. Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные сельскохозяйственные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур / В.А. Милюткин, Н.В. Долгоруков // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 37-44.

4. Милюткин В.А., Орлов В.В., Кнурова Г.В., Стеновский В.С. Эффективные технологические приёмы в земледелии, обеспечивающие оптимальное влагонакопление в почве и влагопотребление / В.А. Милюткин, В.В. Орлов, Г.В. Кнурова, В.С. Стеновский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. № 6 (56). С. 69-72.

5. Милюткин В.А. Рациональная система машин для энерго-ресурсо-влаго-сберегающей технологии Mini-Till (дисквые бороны «Catros», «Certos», культиваторы Seus, Senius и сеялки Primer DMC, «CONDOR» АО «Евротехника» - г. Самара, Россия) / В.А. Милюткин // В сборнике: Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных

процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбургский государственный аграрный университет. 2023. С. 66-70.

6. Милюткин В.А. Эффективность комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата АУП-18/В.А. Милюткин//Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1996. № 3. С. 5-7.

7. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Сазонов Д.С. Инновационная техника для инновационных технологий No-Till И Mini-Till для обработки почвы и посева в России/В.Э. Буксман, В.А. Милюткин, Д.С. Сазонов // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции. 2020. С. 346-349.

8. Буксман В., Милюткин В.А. Техничко-технологическое обоснование рациональных комплексов сельхозмашин АО «Евротехника» немецкой компании «Amazonen - Werke» для No - Till, Mini - Till в России/В. Буксман, В.А. Милюткин // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Ульяновск, 2020. С. 362-370.

9. Обоснование оптимального состава инновационной техники для технологий No-Till и Mini-Till/В.А. Милюткин, Д.С. Сазонов // В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Кинель, 2020. С. 415-419.

10. Vухman V.Е., Милюткин В.А. Комплексное фирменное оснащение АПК России эффективной техникой технологий MINI-TILL, NO-TILL для условий недостаточного увлажнения/ V.Е. Vухman, В.А. Милюткин // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 674-680.

11. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Комбинированные агрегаты для обработки почвы по технологии MINI-TILL в малых и средних агропредприятиях (АО "Евротехника" - г.Самара немецкой компании "Amazonen-Werke") / В.А. Милют-

кин, В.Э. Буксман // В сборнике: Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Засл. деятеля науки РФ, КБР, Республики Адыгея профессора Б.Х. Фиапшеву. Нальчик, 2022. С. 344-350

12. Резник Н. Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов / Н. Е. Резник // Москва : Машиностроение, 1975. - 311 с.

© Милюткин В.А., 2023



Научная статья

УДК 631.84:633.11

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИННЫХ КОМПЛЕКСОВ FDC-6000  
ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ ОДНОВРЕМЕННО  
С ОБРАБОТКОЙ ПОЧВЫ И ПОСЕВОМ  
(АО «ЕВРОТЕХНИКА», РОССИЯ)**

**В.А. Милюткин**

Самарский государственный аграрный университет, г.Кинель, Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований Самарского ГАУ по совершенствованию технических средств для технологий возделывания сельскохозяйственных культур при эффективном использовании комплекса FDC-6000 с почвообрабатывающими и посевными агрегатами производства АО «Евротехника» (г.Самара, РФ) с одновременным внесением жидких удобрений-КАС в различных регионах России, а с оценкой их влияния на урожайность и качество сельхозпродукции - в агропредприятиях Самарской области.

*Ключевые слова:* Технологии, обработка почвы, посев, техника, удобрения, эффективность

**V.A. Milyutkin**

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

**EXPERIENCE IN APPLICATION OF MACHINE COMPLEXES FDC-  
6000 FOR INTRODUCING LIQUID FERTILIZERS SIMULTANEOUSLY  
WITH SOIL TREATMENT AND SOWING  
(JSC EUROTECHNIKA, RUSSIA)**

**Annotation.** The article presents the results of studies of the Samara GAU on the improvement of technical means for agricultural cultivation technologies with the effective use of a complex of FDC-6000 with tillage and sowing units produced by Eurotehnika JSC (Samara,Russia) with the simultaneous introduction of liquid fertilizers-CAS in various regions of Russia, and with an assessment of their impact on the yield and quality of agricultural products - in agricultural enterprises Samara region

**Key words:** Technology, tillage, sowing, machinery, fertilizers, efficiency

Инновационные инженерные решения конструкций сельскохозяйственных машин, создаваемых для агропромышленного комплекса - АПК, направлены в основном на максимально полное обеспечение сельскохозяйственных культур на всех уровнях технологических операций наиболее благоприятными условиями развития и получения максимальной урожайности с высоким качеством [1-5]. Соответственно агрегаты для этого представляют сложную конструкцию, как правило они комбинированные, многооперационные [6-9]. Примером такого почвообрабатывающе-посевного комплекса с возможностью одновременного внесения жидких им является интегральный комплекс фирмы АО «Евротехника» (г.Самара, РФ) на базе инновационного агрегата FDC-6000 при его работе с почвообрабатывающими агрегатами или сеялками для различных сельхоз-культур (зерновые, пропашные) и «ликвилайзером» для внесения жидких удобрений внутри-почвенно, инъекторно (рис.1) [8-9].



**Рис.1. Агрегат FDC-6000 и его агрегатирование с сеялками АО «Евротехника»**

Самарский ГАУ (д.т.н., проф. В.А. Милюткин) уже более 20 лет проводит исследования по совершенствованию и адаптации в регионах РФ техники фирмы АО «Евротехника». В частности, по материалам данной работы, Университет представляет результаты исследований по оценке эффективности применения жидких удобрений (КАС, ЖКУ и др.) с использованием комплекса FDC-6000 [8-9] совместно с агрегатами АО «Евротехника» (для обработки почвы и посева) в регионах 3-х федеральных округов: Приволжский - Самарская и Саратовская обл.; Южный - Волгоградская обл. и Уральский - Оренбургская обл. Технико-технологическая и экономическая оценка эффективности агрегата FDC - 6000 исследовалась в комплектациях с зерновой сеялкой Primer DMC-6000 (рис.2) в Волгоградской обл. - в КФХ Банькина, Саратовской обл. – СХП «Земледелец», Самарской обл. – ООО «Васильевское», СПК «Виловатое» и др., в комплектации с инновационным агрегатом для внутрипочвенного внесения жидких удобрений, так называемым «Ликвилайзер» (рис.3), в ООО «Астра».



а)



б)



в)

**Рис. Сеялка Primer DMC-9000-а), рабочие органы-б), долотовидный сошник с устройством для внесение жидких удобрений-КАС, ЖКУ-в)**

Результаты производственной оценки посевного агрегата FDC-6000+ DMC-6000 в СПК «Виловатое», Богатовского района Самарской обл. в 2023 году на озимой пшенице сорта «Светоч» показали достаточно высокую урожайность зерна - 42 ц/га в бункерном весе, а на контрольных участках – до 48-50 ц/га, причем пшеница получена III кл. качества: W-10,6%, натура-810 (норматив-730), стекловидность - 58 (норматив-III кл - 40, I-II кл-60), число падений - 230 (норм.-I-II-200, III-150), клейковина - %-32 (норм.-I-32, II-27, III-23), ИДК – 95 (норм.-I-II группа ИДК - 45-75, III группа - 105-120). При посеве были внесены жидкие удобрения ЖКУ с номой 50 л/га. Во время вегетации озимой пшеницы применялась следующая схема подкормок: в фазу кущения - аммиачная селитра - 170 кг/га; в фазу выхода в трубку - опрыскивание 7-струйными форсунками - жидкий (5-10%) карбамид – 100 л/га.

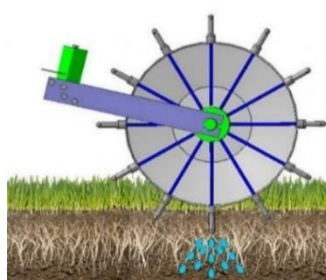
Оценка эффективности комплекса FDC-6000 с инновационным агрегатом «кликвайзером» была проведена в ООО «Астра», Кинельского р-на Самарской области на подкормке жидкими удобрениями КАС-32 (содержание азота-32%: нитратная-8%, аммонийная-8%, амидная-16%) озимой мягкой, среднеспелой пшеницы сорта «Спикетр» с нормой внесения 150 л/га, или 180 кг /га в физ. весе, или 63 кг/га в действующем по азоту весе. Для сравнения посева в той же фазе обрабатывались классически-аммиачной селитрой (содержание азота 34-35,5%, при этом 50% в нитратной и 50% в аммонийной формах) нормой 120 кг/га. Норма внесения определялась в соответствии с почвенными данными: чернозем выщелочный, среднесуглинистый, малогумусный, мощный, с НРК, мезо - и микроэлементами в следующих количествах (мг/кг почвы): фосфор-135,0 (повышенный); калий-127,7 (повышенный-высокий); цинк-0,35 (низкий); медь-0,11 (низкий); сера-4,43 (низкий); марганец-6.73 (низкий); кобальт-0,05 (низкий); гумус-4,61% (средний), Ph-5,33. В производственных условиях (поле 535 га) при внесении КАС «кликвайзером» в фазу кущения в сравнении с твердыми, минеральными удобрениями – аммиачная селитра, внесенными

разбрасывателем, получена большая урожайность-67,8 ц/га, по сравнению с «контролем-63,2 ц/га или повышение составило более 7% [8-9].

В целом необходимо отметить, что погодные условия в 2022 году были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы в Самарской области с учетом применения минеральных удобрений при преимуществе жидких-КАС по сравнению с твердыми-аммиачная селитра. В предыдущие засушливые годы исследований (2018-2021гг), характерные для Поволжского региона, жидкие удобрения КАС-32 и КАС+S обеспечивали значительное преимущество по урожайности по сравнению с твердыми-аммиачной селитрой из-за меньшей конкуренции по влаге со стороны жидких удобрений по отношению – к твердым, хотя при меньшей общей урожайности часто из-за засух [6-9, 10-11].



а)



б)



в)

**Рис.2. Эквалайзер АО «Евротехника»-а); технология инъекторного внутрипочвенного внесения КАС-б); рабочий орган ликвилайзера-в)**

Таким образом машинный инновационной, интегральной комплекс FDC-6000 с почвообрабатывающе-посевными и удобрительными агрегатами АО

«Евротехника» позволяет более эффективно проводить различные технологические работы в земледелии с одновременным внесением жидких удобрений, в том числе КАС.

### Список источников

1. Минеев В.Г. Актуальные задачи агрохимии в условиях современного земледелия // Проблемы агрохимии и экологии. 2011. № 1. С. 3-8.

2. Казаков Г.И., Милюткин В.А. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье. Монография. Самара, 2010. 261 с.

3. Буксман В.Э., Милюткин В.А., Перфилов А.А., Толпекин С.А., Константинов М.М. Совершенствование конструкции рабочих органов и агрегатов для внутрпочвенного внесения минеральных удобрений//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 127-130.

4. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении. Монография. Кинель, 2021.181 с.(47)

5.Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Длужевский О.Н.Технико-технологическое обоснование эффективности жидких минеральных удобрений на базе КАС-32, целесообразность и возможность расширения их использования. Агро-Форум. 2020. № 2. С. 47-51.(53)

6. Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Макушин А.Н., Длужевский Н.Г., Богомазов С.В. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми - аммиачная селитра - на подсолнечнике и кукурузе. Нива Поволжья. 2020. № 3 (56). С. 73-79.

7. Милюткин В.А., Макушин А.Н., Длужевский Н.Г., Сысоев В.Н. Повышение эффективности производства сельхозкультур в засушливых климатических условиях применением жидких минеральных удобрений // В сборнике: Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов

Международной научно-практической конференции. С.Соленое Займище, 2020. С. 186-191.(34)

8. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Многофункциональный комбинированный комплекс FDC-6000 АО «Евротехника» для одновременного посева сельхозкультур с внесением жидких и твердых (опция сеялок) удобрений. В сборнике: Почвенные ресурсы и их рациональное использование. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Петра Семёновича Бугакова. Красноярск, 2022. С. 122-129. (3)

9. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Концепция АО "Евротехника" (РФ) при создании системного комплекса машин для обработки почвы, посева и внесения жидких удобрений с интегральным агрегатом FDC-6000//В сборнике: Инновационные технологии в земледелии и мелиорации на современном этапе развития АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием посвященной 90-летию кафедры земледелия почвоведения и мелиорации, Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. Махачкала, 2022. С. 400-407.(0)

10. Милюткин В.А., Длужевский Н.Г. Логистика жидких удобрений ПАО "КуйбышевАзот" - от завода до сельхозпредприятия-АПК//В сборнике: Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 49-53. (43)

11. Milyutkin V.A., Sysoev V.N., Trots A.P., Guzhin I.N., Zhiltsov S.N. Technical and technological operations for the adaptation of agriculture to global warming conditions//В сборнике: BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). EDP Sciences, 2020. С. 00075. (29)

© Милюткин В.А., 2023

Научная статья

УДК 631. 311. 331. 333

***В.А.Милюткин***

Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия

**ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ВЫСОКОЛИКВИДНЫХ КУЛЬТУР: ПОДСОЛНЕЧНИК, КУКУРУЗА  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ – КАС**

***Аннотация.*** В статье рассмотрены конструкции эффективных сеялок для пропашных культур - подсолнечник, кукуруза фирмы АО «Евротехника» (г. Самара) ED, EDX и новая сеялка Precea 6000-2AFCC, которые пользуются большим спросом у аграриев, а также результаты исследований Самарского государственного аграрного университета – Самарским ГАУ инновационной технологии возделывания подсолнечника с применением жидких удобрений КАС-32 (КАС+S) производства ПАО «КуйбышевАзот» с применением сеялки EDX-9000 и агрегата для жидких удобрений FDC-6000.

***Ключевые слова:*** Техника, сеялки, технологии, удобрения, жидкие, внесение

**EFFICIENT EQUIPMENT AND TECHNOLOGY FOR GROWING HIGHLY  
LIQUID CROPS: SUNFLOWER, CORN USING LIQUID  
FERTILIZERS-UAN**

**V.A. Milyutkin**

Samara State Agrarian University, Kinel, Samara region, Russia

***Annotation.*** The article discusses the designs of efficient seeders for row crops - sunflower, corn produced by Evrotekhnika JSC (Samara) ED, EDX and the new Precea 6000-2AFCC seeder, which are in great demand among farmers, as well as an



innovative sowing technology with the simultaneous introduction of liquid fertilizers (UAN, ZhKU and dissolved solid fertilizers) using the EDX-9000 (12000) seeder and the FDC-6000 liquid fertilizer unit, which have been studied by the Samara State Agrarian University for many years.

**Key words:** Equipment, seeders, technologies, fertilizers, liquid, application

В большинстве регионов России в последние годы аграрии увеличивают посевы пропашных культур и из них наиболее ликвидные: подсолнечник при практически стабильных и достаточно высоких площадях кукурузы [1-3]. При этом прогрессивно увеличивается и переработка этих культур - особенно масло-семян подсолнечника [4-9]. Так, при пуске в эксплуатацию нового завода по производству растительного масла МЭЗ в Самарской области в г.Тольятти общий объем переработки сырья подсолнечника достигнет 1 млн. 400 тыс. тонн при производимых в Самарской области масло-семян подсолнечника 1 млн. 200 тыс. тонн (2020г.). Увеличение площадей под подсолнечником вряд ли возможно и соответственно необходимо повышать производство масло-семян подсолнечника за счет роста его продуктивности - урожайности за счет новых более эффективных агро-приемов и инновационной техники. Несмотря на высокую оценку специалистами АПК и востребованностью высокоэффективных пропашных сеялок точного высева ED и EDX производства АО«Евротехника»[4-10](рис.1а,б) фирмой постоянно проводится их дальнейшее совершенствование.



а )



б)

**Рис.1. Сеялки АО «Евротехника» - точного высева: а)-ED, б)-EDX**

В частности, АО «Евротехника» модернизировало сеялку EDX за счет дополнительного оборудования, а именно за счет работы сеялки EDX с инновационным агрегатом FDC-6000 с внесением жидких удобрений (КАС, ЖКУ, растворенный карбамид и т.д.) при посеве (рис.2). То есть универсальный агрегат FDC-6000, представляющий собой две емкости общим объемом 6 м<sup>3</sup> для технологических растворов, в нашем случае для КАС, на пневмо-ходу с системой перекачки жидкости специальным насосом агрегата дает возможность подавать жидкие удобрения с определенной, заданной нормой под давлением по продуктопроводам к рабочим органам – дисковым сошникам сеялки в зону размещения семян. В результате чего стимулируется появление и интенсивное развитие всходов и растений подсолнечника в целом, что обеспечивает повышение урожайности по сравнению с традиционными посевами.

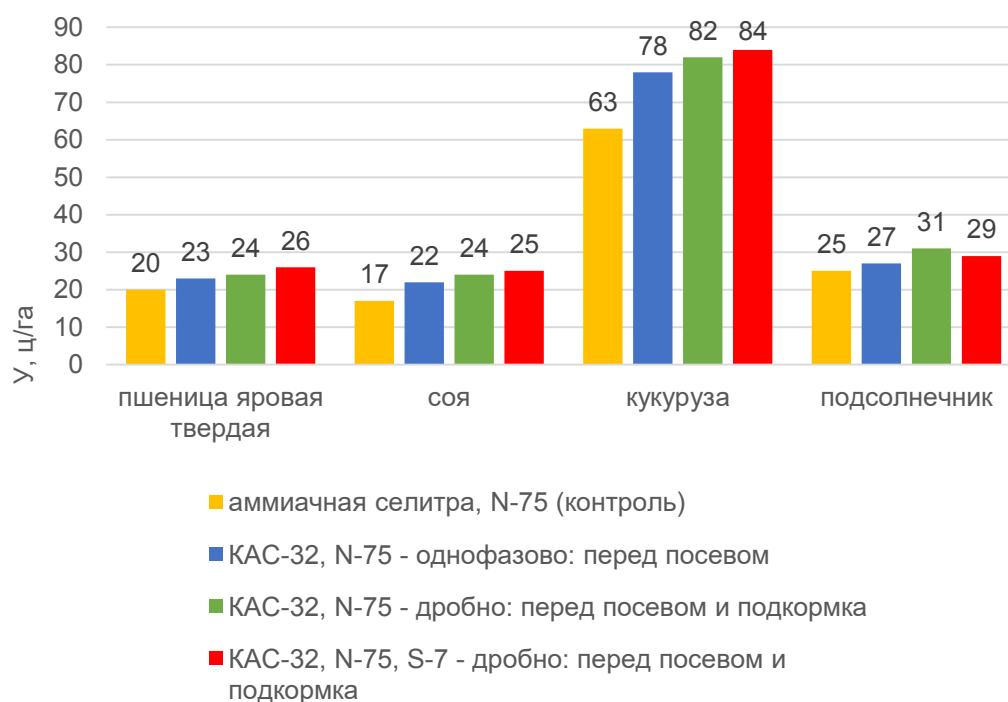


**Рис. 2. Инновационный комплекс АО «Евротехника»: агрегат FDC-6000+ сеялка EDX-9000 (12000) для посева пропашных культур – подсолнечник, кукуруза с внесением жидких удобрений (в опытах Самарского ГАУ-КАС)**

В тоже время сеялка EDX имеет конструктивную возможность одновременно с посевом вносить из тукового бункера твердые минеральные удобрения, что в комплексе с жидкими азотными удобрениями КАС из агрегата FDC-6000 может обеспечить растение – подсолнечник (кукуруза) всеми необходимыми и недостающими элементами питания для формирования высокого урожая. Данная комплектация посевных агрегатов EDX применяется в ряде

агропредприятий Поволжья и обеспечивает повышение урожайности подсолнечника от 15 до 30% и выше.

В исследованиях Самарский ГАУ (проф. Милюткин В.А.), который сотрудничает с АО «Евротехника» более 20 лет, и результатам проводимых лабораторно-полевых опытов за последние 5 лет по оценке эффективности жидких азотных удобрений КАС производства ПАО «КуйбышевАзот» получена существенная прибавка урожайности подсолнечника, как и других изучаемых сельхоз-культур при применении КАС-32 по традиционной технологии предпосевного внесения штанговыми опрыскивателями с крупнокапельными форсунками и подкормками также опрыскивателями, но со шлангами удлинителями, устраняющими «ожог» листьев подсолнечника (рис.3) [3-8], а также инновационным агрегатом – ликвилайзером - мульти-инжектором [9-11].



**Рис.3. Средняя урожайность (ц/га) за три года (2018-1021г.г.) при использовании азотных, жидких минеральных удобрений КАС-32 (норма внесения 75 кг/га д.в.) на яровой пшенице, сое, кукурузе, подсолнечнике**

Самарский ГАУ, при проведении исследований и производственных посевов пропашных культур: подсолнечник, кукуруза, соя на опытных полях (общая площадь около 8 тыс.га), успешно применяет только сеялку точного высева ED-6000. Несмотря на высокие эксплуатационно-технологические показатели сеялок ED и EDX, «Евротехника» свою фирменную сельхозтехнику продолжает совершенствовать, для чего была разработана, производится и поставляется АПК новая пропашная сеялка точного высева Presea (рис.4).



**Рис.4. Инновационная сеялка Presea 6000-2AFSS для пропашных культур –подсолнечник, кукуруза (АО «Евротехника»):**

**а)-общий вид; б)- агрегат в работе**

Главным в конструкции сеялок точного высева АО «Евротехника» является обеспечение высокой равномерности, точности высева и глубины заделки семян и удобства в управлении технологическим процессом. Сеялка Presea поставляется с различными вариантами оснащения: Presea ACC: насадная сеялка; Presea AFCC: насадная сеялка + фронтальный бункер; Presea: жесткая рама; Presea CC: жесткая рама; Presea-FCC: жесткая рама+ фронтальный бункер; Presea-2: телескопическая и складывающаяся рама; Presea-2CC: телескопическая и складывающаяся рама; Presea - 2FCC: телескопическая или складывающаяся рама + фронтальный бункер; Presea - 2AFCC: складывающаяся насадная сеялка + фронтальный бункер; CC-вариант оснащения для внесения удобрений.

В целом производимые в г. Самара сеялки точного высева, производимые АО «Евро-техника», по заключению наших исследований, являются на сегодняшний день одними из лучших сеялок в агропромышленном комплексе – АПК России, что гарантирует при их применении максимально-возможную урожайность подсолнечника и других пропашных культур (кукуруза).

### **Список источников**

1.Лукомец, В.М. Инновационные технологии возделывания масличных культур / В.М.Лукомец, В.А. Тильба, Н.И.Бочкарев и др.// Монография. Краснодар, - 2017. -256 с.

2.Милюткин В.А. Производство высоколиквидных сельхозкультур-подсолнечник, кукуруза в Самарской области в засушливых климатических условиях/В.А. Милюткин // В сборнике: Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 18-22.

3.Милюткин В.А. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника с повышением урожайности и качества продукции в засушливых почвенно-климатических условиях/В.А.Милюткин, В.А.Шахов, Н.К.Комарова, Н.Г.Длужевский, О.Н.Длужевский//Известия Оренбургского государственного аграрного университета, - 2021. - № 1 (87). -С. 152-158.

4.Милюткин В.А. Современные сеялки точного высева для пропашных культур: подсолнечник, кукуруза (АО «Евротехника», РФ) / В.А. Милюткин//В сб. : Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбургский государственный аграрный университет. 2023. С. 43-48.

5.Милюткин В.А. Исследование эффективности жидких азотных и азото-серо-содержащих минеральных удобрений на урожайность и качество подсолнечника в засушливых условиях Приволжского федерального

округа/В.А.Милюткин, Н.Г.Длужевский, О.Н. Длужевский, Г.В.Левченко // Аграрный научный журнал, - 2021. - № 3.-С. 73-77.

6. Милюткин В.А. Преимущество жидких минеральных удобрений на базе КАС-32 по сравнению с твердыми - аммиачная селитра - на подсолнечнике и кукурузе / В.А.Милюткин, В.Н.Сысоев, А.Н.Макушин, Н.Г.Длужевский, С.В. Богомазов // Нива Поволжья, - 2020. - № 3 (56).- С. 73-79.

7. Милюткин В.А. Жидкие минеральные удобрения КАС-32 и новые формы с серой при возделывании подсолнечника современными сельхозмашинами/ В.А. Милюткин, В.Н.Сысоев, Н.Г.Длужевский Н.Г. // В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. Барнаул,-2021. С.-187-189.

8. Милюткин В.А. Инновационные техника и технологии применения жидких удобрений КАС в регионах с недостаточным увлажнением при прогнозируемом глобальном потеплении / В.А.Милюткин В.А. // Монография, Кинель, - 2021. -182 с.

9. Милюткин В.А. Техничко-технологическое обеспечение эффективного внесения на пропашных культурах жидких азотных и азото- серосодержащих удобрений на базе КАС-32/В.А.Милюткин, В.Н.Сысоев, В.А.Шахов, Н.Г.Длужевский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). С. 149-152.

10. Милюткин В.А Совершенствование технологий и технических средств для посева подсолнечника/В.А.Милюткин, А.П.Цирулев, А.А.Антонов, М.А.Канаев // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. материалы VIII международной научно-практической конференции. 2017. С. 152-155.

11.Милюткин В.А. Логистика жидких удобрений ПАО "КуйбышевАзот"-от завода до сельхозпредприятия-АПК/Милюткин В.А., Длужевский Н.Г.//В сб.: Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 49-53.

© Милюткин В.А., 2023

Научная статья

УДК 631.9

## **ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА НУТА В РОССИИ**

**К.В. Моисеева, А.В. Завьялова, А.Н. Моисеев**

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень, Россия

*Аннотация.* В данной статье рассмотрена история и перспективы производства нута в России, его урожайность, валовый сбор и статистические данные по экспорту за 2021-2022 год. Целью исследования являлось изучение современного состояния производства нута в России, анализ исторических, статистических и экономических данных. Россия входит в десятку по производству нута и занимает 7 место в мире. Посевные площади нута составляют 357945 га, производится порядка 319908 тонн с урожайностью 893,7 кг/га, в среднем 2,178 кг на человека. Больше всего нута в 2021 году собрали в Волгоградской области (27%), меньше всего в Ростовской области (6,6%) от общего валового сбора в РФ. Валовый сбор нута в РФ с 2021 года в 2022 году вырос на 155 тыс. тонн с 312,9 до 467,9 тыс. тонн, а урожайность увеличилась на 3,5 ц/га с 10,1 до 13,6 ц/га. Стоимость 1 тонны экспортируемого из России нута варьировалась от 46104 до 59968 рублей.

*Ключевые слова:* нут, зернобобовые, валовый сбор, урожайность, статистика, экспорт

## **HISTORY AND PROSPECTS OF PRODUCTION OF CHICKEA IN RUSSIA**

**K.V. Moiseeva, A.V. Zavyalova, A.N. Moiseev**

Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

**Annotation.** This article discusses the history and prospects of chickpea production in Russia, its yield, gross harvest and export statistics for 2021-2022. The aim of the study was to study the current state of chickpea production in Russia, to analyze historical, statistical and economic data. Russia is in the top ten in the production of chickpeas and ranks 7th in the world. The sown area of chickpeas is 357,945 hectares, about 319,908 tons are produced with a yield of 893,7 kg/ha, an average of 2,178 kg per person. Most of the chickpeas in 2021 were harvested in the Volgograd region (27%), the least in the Rostov region (6,6%) of the total gross harvest in the Russian Federation. The gross chickpea harvest in the Russian Federation since 2021 in 2022 increased by 155 thousand tons from 312,9 to 467,9 thousand tons, and the yield increased by 3,5 centners per hectare from 10.1 to 13,6 centners per hectare. The cost of 1 ton of chickpeas exported from Russia ranged from 46,104 to 59,968 rubles.

**Key words:** chickpeas, legumes, gross harvest, productivity, statistics, export

Население планеты Земля ежегодно растет и на сегодняшний день составляет более 8 миллиардов человек. В связи с этим перед аграриями встает задача – обеспечить продовольствием население всего мира. Для решения поставленной задачи происходит наращивание производства не только злаковых культур, но и зернобобовых, в частности увеличивается производство нута.

Нут (*Cicer arietinum* L.) относится к однолетним зернобобовым культурам и на сегодняшний день культивируется в Центральной и Средней Азии, Восточной Африке, Восточной Европе, Америке и Австралии. В РФ также наращивается производство нута, поскольку он стал выгодной экспортируемой культурой [7].

Еще в 20 годах прошлого века академик Николай Иванович Вавилов ратовал за возможность широкой культуры нута на Юго-Востоке. Нут сейчас является самой перспективной зернобобовой культурой для засушливых районов Саратовского Заволжья. Расширение площади его посевов в этой агропроизводственной зоне – актуальная задача, имеющая огромное производственное значение [14].



Также стоит отметить, что нут является третьим по мировой значимости бобовым растением после сои и фасоли, так как обладает высокой питательной ценностью и содержит множество биологически активных соединений, включая биологически активные пептиды [2].

Семена нута содержат 23,5-28,5% белка, 4,67-8,19% масла и до 42,5-59,28% углеводов, калий, кальций, магний, серу, аммоний, бор, железо, цинк и различные витамины [11]. Такое содержание органических и минеральных веществ главным образом сказывается на полезности и универсальности нута как пищевого продукта.

Научно доказано положительное влияние добавления нута при производстве хлебцев из перловой крупы в целях повышения их белковой и пищевой ценности [3], в производстве мясопродуктов [4], в производстве полуфабрикатов из рубленого мясного сырья [1].

Целесообразно использование нута как кормового растения в составе комбикорма для кур-несушек с целью положительного влияния на яичную продуктивность [10].

Также нут используется в качестве комбинированных кормов на свинофермах для повышения откормочных и мясных качеств молодняка свиней [9].

Нельзя не отметить важность нута в севооборотах. Как и все зернобобовые культуры, нут является хорошим предшественником для других культур. После уборки нута в почве остается весомое содержание органического азота за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями [12].

По засухо-, жаро- и морозостойкости нут занимает 1-е место среди зернобобовых культур [5]. Это говорит о том, что нут можно выращивать в различных географических условиях.

На сегодняшний день возделывание нута актуально не только для европейских, западных, южных и африканских стран, но и для России, так как его универсальность, высокая адаптивная способность и полезность делает нут востребованной культурой на мировом рынке.

Производство зерна нута в России планируется в ближайшее время поднять до 1,0 млн. тонн в год. В перспективе для решения проблемы белка и биологизации земледелия эта ценная культура должна занимать в структуре посевов зерновых в Тюменском регионе не менее 10%. В связи с этим совершенствование приемов возделывания нута в нашей засушливой зоне – актуальная задача, имеющая как теоретическое, так и огромное производственное значение [13].

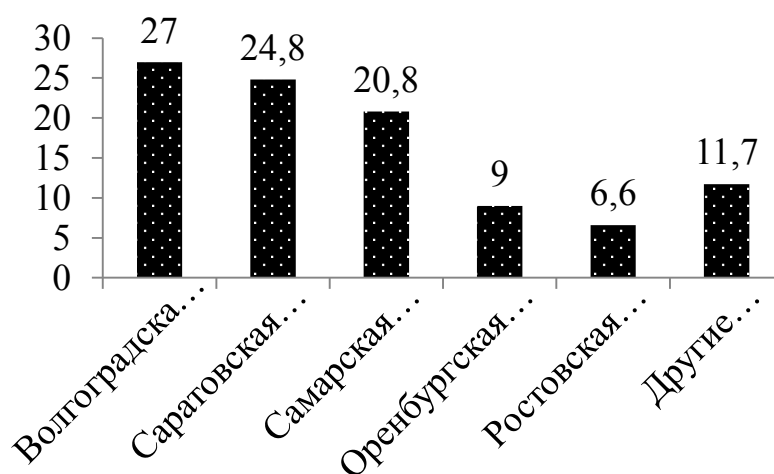
**Цель исследования** – провести анализ исторических, статистических и экономических показателей производства нута в РФ.

**Результаты исследования.** В Россию нут завезли из Болгарии, стран Закавказья и юго-западной Азии, возделывания на полях и огородах началось в 70-х годах XVIII в. Производственные посевы начались в 30-х годах XX в [7].

Селекция нута развивалась на протяжении многих лет и на 2022 год в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в РФ, внесено 35 сортов из них 6 кормовых [6].

На сегодняшний день Россия входит в десятку лидеров по производству нута и занимает 7 место в мире. Посевные площади нута составляют 357945 га, производится порядка 319908 тонн с урожайностью 893,7 кг/га, в среднем 2,178 кг на человека [15].

По данным АБ-Центра, лидерами по валовому сбору нута в 2021 году являются 5 регионов (Рисунок 1) [16].



**Рисунок 1. Валовый сбор нута в России в 2021 году по областям, %**

Лидерами по производству нута считаются Волгоградская, Саратовская и Самарская области – 27%; 24,8% и 20,8% соответственно. Наименьший валовый сбор нута в 2021 году отмечен в Ростовской области – 6,6% от общего валового сбора в РФ.

Для областей Западной Сибири нут стал также многообещающей культурой и впервые в условиях северной лесостепи Тюменской области на базе Государственного аграрного университета Северного Зауралья начали изучать влияние способов основной обработки на урожайность нута. По данным Рзаевой В. В. и Киселевой Т. С., за период 2016-2019 гг. исследований наибольший уровень рентабельности возделывания нута при урожайности 2,33 т/га составил 61,8% по отвальной обработке почвы (вспашка, 20-22 см) [8]. На сегодняшний день в Тюменской области проводятся исследования по совершенствованию технологии возделывания нута в условиях северной и южной лесостепи Тюменской области.

По данным Росстата, за период 2021-2022 гг. в РФ наблюдается прирост, как валовых сборов, так и урожайности нута (Рисунок 2).



**Рисунок 2. Валовый сбор и урожайность нута в РФ в хозяйствах всех категорий в 2021-2022 гг.**

Валовый сбор нута в РФ с 2021 года в 2022 году вырос на 155 тыс. тонн с 312,9 до 467,9 тыс. тонн, а урожайность увеличилась на 3,5 ц с 1 га с 10,1 до 13,6 ц с 1 га. В 2021 году средняя стоимость 1 тонны экспортируемого из России нута, по расчетам АБ-Центр, основанным на данных Федеральной таможенной службы РФ, составляла около 46104 рублей за тонну. В январе-мае 2022 года средняя

стоимость достигала 59968 рублей за тонну, в мае 2022 года находилась на уровне 48586 рублей за тонну. По предварительным данным, в июне 2022 года, средние цены на экспортируемый из РФ нут достигали 51922 рубля за тонну [17].

Как мы видим из этих данных, нут является достаточно перспективной сельскохозяйственной культурой для экспорта и может стать отличным подспорьем для аграрных организаций, включающих нут в севооборот.

Выводы. Таким образом, можно сказать, что на сегодняшний день возделывание нута актуально и перспективно для российских аграриев, так как его универсальность, высокая адаптивная способность и высокое содержание белка делает нут востребованной культурой на мировом рынке, что подтверждают статистические и экономические исследования.

В России больше всего нута в 2021 году собрали в Волгоградской области (27%), меньше всего в Ростовской области (6,6%) от общего валового сбора в РФ. Валовой сбор нута в РФ с 2021 года в 2022 году вырос на 155 тыс. тонн, а урожайность увеличилась на 3,5 ц/га. Стоимость 1 тонны экспортируемого из России нута варьировалась от 46104 до 59968 рублей.

Немаловажное значение играет нут в севообороте, обогащение азотом, за счет симбиоза клубеньковых бактерий, сокращает внесение азотсодержащих удобрений для последующей культуры, что также экономически выгодно.

Для возделывания нута так же рекомендуется подбирать сорта устойчивые к болезням и к климатическим условиям региона.

### **Список источников**

1. Алексеев А.Л., Алексеева Т.В. Использование в технологии мясных рубленых полуфабрикатов муки пророщенных семян из нута // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12(153). – С. 139-145. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-139-145.
2. Ахангаран М., Афанасьев Д.А., Чернуха И.М. [и др.] Биоактивные пептиды и антипитательные вещества нута: характеристика и свойства (обзор) // Труды

по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183, № 1. – С. 214-223. – DOI 10.30901/2227-8834-2022-1-214-223.

3. Ваншин В.В., Ваншина Е.А., Труханова А.С. Влияние добавки нута на качество хлебцев, полученных экструзией из перловой крупы // Хлебопродукты. – 2018. – № 4. – С. 52-54.

4. Вартанян К.А., Горшенина А.С., Сложенкина М.И. Использование нута в производстве мясопродуктов // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона: Материалы Международной научно-практической конференции, Элиста, 28-30 мая 2019 года. – Элиста: Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, 2019. – С. 270-272.

5. Вошедский Н.Н. Особенности влияния элементов технологии при возделывании нута на засоренность посевов и урожайность зерна // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 80-84. – ISSN 2073-0853.

6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – С. 41-42.

7. Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Боровикова М.А. [и др.] Зернобобовые культуры в Западной Сибири (фасоль и бобы овощные, нут): биология, генетика, селекция, использование: монография. – Омск: Омский ГАУ, 2020. — 250 с. — ISBN 978-5-89764-879-5

8. Киселева Т.С., Рзаева В.В., Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири / Т. С. Киселева, В. В. Рзаева. – Тюмень: ИД «Титул», 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-98249-141-1.

9. Мартынов А.А., Шкаленко В.В., Водяников В.И. [и др.] Эффективность использования нута Волгоградской селекции в кормлении свиней // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 4(64). – С. 253-266. – DOI 10.32786/2071-9485-2021-04-27.

10. Николаев С.И., Карапетян А.К., Даниленко И.Ю. [и др.] Эффективность использования зерна нута и сорго в кормлении кур-несушек промышленного стада // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2(50). – С. 270-280.

11. Оразалиев Н.Н., Жамалбеков М.М., Алшынбаев О.А., Мусабеков А.Т. Селекция нута в условиях богары юга Казахстана // Ғылым және білім / Наука и образование. – 2022. – № № 4-2. – С. 65-75. – ISSN 2305-9397.

12. Паращенко Н.В. Нут: 3 эффективных агроприема на пути освоения перспективной культуры // АПК News. – 2018. – № 4. – С. 30-31.

13. Таспаев Н.С. Продуктивность нута в зависимости от сроков посева, норм высева и удобрений на каштановых почвах Саратовского Заволжья: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Таспаев Нурлан Султангалиевич; Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – Саратов, 2018. – С 154.

14. Шьюрова Н.А. Продуктивность и симбиотическая активность нута в зависимости от приемов выращивания в степной и сухостепной зонах Саратовской области: специальность 06.01.09 "Овощеводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Шьюрова Наталья Александровна. – Саратов, 2004. – 246 с.

15. Ведущие страны-производители нута в мире [Электронный ресурс] <https://www.atlasbig.com/ru/страны-по-производству-нута> (дата обращения: 25.06.2023).

16. Российский рынок нута – тенденции и прогнозы [Электронный ресурс] <https://agrovesti.net/lib/industries/beans/rossijskij-rynok-nuta-tendentsii-i-prognozy.html> (дата обращения: 25.06.2023).

17. Российский рынок нута – тенденции и прогнозы [Электронный ресурс] <https://news.myseldon.com/ru/news/index/271154805> (дата обращения: 25.06.2023).

© Моисеева К.В., Завьялова А.В., Моисеев А.Н., 2023

Научная статья

УДК 632.772

**ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ НУТА (*CICER ARIETINUM L.*)  
К ПОВРЕЖДЕНИЮ (*BRUCHUS PISORUM L.*)  
И (*LIRIOMYZA CICERINA*)**

**Ж.Н. Мухатова, В.И. Жужукин, Ж.Н. Беткалиева**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

**Аннотация.** В статье дана оценка сортов образцов нута коллекции ВИР к повреждению гороховой зерновкой и специализированным вредителем - нутовым минером. По результатам исследований выявлены наиболее устойчивые сорта образцы к данным вредителям, которые рекомендуются использовать в качестве исходного материала для селекции нута в условиях Нижнего Поволжья.

**Ключевые слова:** нут, сорт образец, поврежденность, гороховая зерновка, нутовый минер

**ASSESSMENT OF CHICKPEAKE VARIETIES (*CICER ARIETINUM L.*)  
TO DAMAGE (*BRUCHUS PISORUM L.*) AND (*LIRIOMYZA CICERINA L.*)**

**Zh.N. Mukhatova, V.I. Zhuzhukin, Zh.N. Betkalieva**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov

**Annotation.** The article provides an assessment of chickpea varieties from the VIR collection for damage by pea weevil and a specialized pest - chickpea miner. Based on the research results, the most resistant varieties to these pests were identified, which

are recommended to be used as source material for chickpea breeding in the Lower Volga region.

**Key words:** chickpea, variety sample, damage, pea grain, chickpea miner

**Введение.** Растения нута могут повреждаться около 60 видами насекомых-фитофагов. Благодаря опушению растений и выделению листочками органических кислот нут, по сравнению с другими зернобобовыми культурами, имеет незначительное количество узко специфических вредителей. Некоторые из них встречаются повсеместно, где есть посевы нута, распространение же других сравнительно ограничено [1,2,3].

В районах выращивания нута наиболее опасным фитофагом является нутовый минер или нутовая муха (*Liriomyza cicerina* Rd.), широко распространенный в Европе, Азии и Африке. Повреждение нутовым минером существенно влияет на жизнеспособность растений и приводит к уменьшению их урожайности и ухудшению его качества [5,6,7].

Цель данного исследования – провести оценку сортообразцов нута коллекции ВИР к повреждению гороховой зерновкой и нутовой мухой.

**Материал и методика исследований.** Коллекцию сортообразцов нута ВИР (62 образца) высевали в 2019 - 2021 гг. на опытном поле ООО ОВП «Покровское». Образцы высевали на 3-х рядковых делянках длиной 5,5 м, ширина междурядий 0,7 м, (35 семян на 1,4 м длины делянки). Норма высева - 350 тыс. всхожих семян на 1 га. Повторность трехкратная. Посев провели в начале второй декады мая, уборку урожая – в третьей декаде августа. Агротехника возделывания зональная. Определение поврежденности образцов нута гороховой зерновкой и нутовой мухой проводили в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» [4].

**Результаты исследований.** В период проведения исследований на экспериментальных посевах обнаружены многоядные, а также специализированные вредители нута.



Наиболее устойчивые к повреждению гороховой зерновкой являются следующие сортообразцы нута: к-16 Кубанский 16, к-109 Нут бухарский, к-1258 Юбилейный (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка поврежденности зерна сортообразцов нута гороховой зерновкой (*Bruchus pisorum L.*), %

Номер по каталогу ВИР	Название сортообразца	Происхождение	Поврежденность зерна нута, %			Среднее
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	2	2	1	1,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	3	2	3	2,7
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	2	1	2	1,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	3	3	2	2,7
к-388		Узбекистан	3	3	2	2,7
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	2	2	3	2,3
к-416		Мексика	2	2	2	2,0
к-418		Мексика	2	3	3	2,7
к-434		Мексика	3	2	3	2,7
к-440		Мексика	3	3	2	2,7
к-466		Алжир	3	4	4	3,7
к-468		Марокко	4	3	4	3,7
к-475		Тунис	4	4	3	3,7
к-495		Куба	2	2	3	2,3
к-499		Мексика	3	3	2	2,7
к-514		Мексика	3	2	3	2,7
к-531	GARBANZAS	Колумбия	4	4	3	3,7
к-532		Венесуэлла	4	3	4	3,7
к-534		Армения	3	3	4	3,3
к-542		Сирия	3	2	2	2,3
к-572		Азербайджан	3	3	2	2,7
к-574		Азербайджан	3	2	3	2,7
к-596		Турция	4	2	4	3,3
к-651		Армения	4	3	3	3,3
к-1201	Красноградский 04	Украина	3	3	3	3,0
к-1238	Крымский 150	Украина	2	3	3	2,7
к-1241	Кинельский 17	Россия	3	2	2	2,3

к-1258	Юбилейный	Саратовская область	2	2	1	1,7
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	4	4	2	3,3
к-2138	CUNUN-11	Алжир	2	2	3	2,3
к-2286	ILC 266	Иран	3	3	3	3,0
к-2307		Испания	4	3	4	3,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3	3	2	2,7
к-2511	СПК-479	Португалия	4	3	4	3,7
к-2616	Заволжский	Саратовская область	3	2	3	2,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	4	2	4	3,3
к-2797		Турция	4	4	4	4,0
к-2799	87AK71112	Турция	4	3	3	3,3
к-2841	ILC-4766	Сирия	3	2	2	2,3
к-2893	51/B	Португалия	3	3	3	3,0
к-2899	Местный	Тунис	4	3	3	3,3
к-2901	Местный	Тунис	3	4	3	3,3
к-2940	ILC-6816	Сирия	3	3	4	3,3
к-2941	ILC-6842	Сирия	3	2	2	2,3
к-2943	ILC-6856	Сирия	3	3	4	3,3
к-2944	ILC-6858	Сирия	3	4	3	3,3
к-2960	Flip91-46	Болгария	4	3	4	3,7
к-2965	Flip 91-188	Болгария	4	3	3	3,3
к-3073	ILC-1799	Сирия	3	2	2	2,3
к-3097	ILC-8041	Иран	3	3	2	2,7
	Линия 9	Турция	3	4	4	3,7
	Линия 10	Тунис	3	3	4	3,3
	Линия 23	Иран	3	2	3	2,7
	Линия 24	Марокко	3	3	3	3,0
	Линия 40	Турция	4	2	4	3,3
	Линия 52	Сирия	4	4	4	4,0
	Линия 53	Словакия	3	2	3	2,7
	Линия 54	Сирия	4	3	3	3,3
	Линия 86	Россия	2	3	2	2,3
	Линия 91	Болгария	2	3	2	2,3
	Линия 92	Англия	4	4	3	3,7
	Линия 93	Сирия	4	3	3	3,3

Отмечены сортообразцы нута с наибольшей поврежденностью зерна гороховой зерновкой (3,7...4,0%): к-466; к-468; к-475; к-531 GARBANZAS; к-

532; к-2307; к-2511 СПК-479; к-2960 Flir91-46; Линия 9; Линия 92; к-2797; Линия 52. Высокой устойчивостью к повреждению нутовым минером отличаются сортообразцы: к-16 Кубанский 16, к-1241 Кинельский 17, к-2899 Местный. У сортообразцов - к-475; к-2943 ПС-6856; Линия 24; Линия 54; к-532; к-2941 ПС-6842; к-2307; к-596 выявлена наиболее сильная поврежденность листьев (7,0...7,7%) нутовой мухой (таблица 2).



**Рисунок 1. Повреждение листьев нутовой мухой**

Таблица 2 – Оценка поврежденности листьев сортообразцов нута нутовой мухой (*Liriomyza cicerina*), %

Номер по каталогу ВИР	Название сортообразца	Происхождение	Поврежденность нута, %			Среднее
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	2,7	3,1	2,2	2,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	4,7	5,1	5,3	5,0
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	5,2	5,7	6,0	5,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	4,0	3,7	3,3	3,7
к-388		Узбекистан	5,1	5,7	6,2	5,7
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	5,9	6,2	6,3	6,1
к-416		Мексика	6,3	6,8	7,1	6,7
к-418		Мексика	6,8	6,3	6,9	6,7
к-434		Мексика	6,2	5,8	7,5	6,5
к-440		Мексика	6,9	7,1	6,5	6,8
к-466		Алжир	4,0	3,2	4,5	3,9
к-468		Марокко	5,8	6,2	7,2	6,4
к-475		Тунис	7,2	7,8	6,0	7,0
к-495		Куба	6,0	5,4	5,2	5,5
к-499		Мексика	4,8	4,4	5,6	4,9
к-514		Мексика	4,4	3,1	5,3	4,3

к-531	GARBANZAS	Колумбия	5,5	6,0	6,1	5,9
к-532		Венесуэлла	6,7	7,1	7,8	7,2
к-534		Армения	5,0	5,8	6,3	5,7
к-542		Сирия	4,2	4,5	5,2	4,6
к-572		Азербайджан	4,9	5,0	6,2	5,4
к-574		Азербайджан	6,0	6,3	7,8	6,7
к-596		Турция	7,7	7,6	7,9	7,7
к-651		Армения	5,5	5,2	6,9	5,9
к-1201	Красноградский 04	Украина	4,1	4,6	4,9	4,5
к-1238	Крымский 150	Украина	4,8	5,5	4,2	4,8
к-1241	Кинельский 17	Россия	3,6	3,2	3,0	3,3
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	3,3	3,7	3,8	3,6
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	4,3	5,1	5,5	5,0
к-2138	CUNUN-11	Алжир	4,2	3,8	4,5	4,2
к-2286	ILC 266	Иран	6,3	5,5	5,7	5,8
к-2307		Испания	6,9	7,6	7,7	7,4
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3,2	3,8	5,0	4,0
к-2511	СПК-479	Португалия	5,0	5,2	6,1	5,4
к-2616	Заволжский	Саратовская область	4,0	3,3	3,9	3,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	5,2	5,5	6,5	5,7
к-2797		Турция	4,8	4,4	5,1	4,8
к-2799	87AK71112	Турция	5,0	5,3	6,9	5,7
к-2841	ILC-4766	Сирия	6,7	6,2	5,2	6,0
к-2893	51/В	Португалия	4,3	5,1	5,5	5,0
к-2899	Местный	Тунис	4,0	3,2	3,3	3,5
к-2901	Местный	Тунис	4,8	4,5	5,3	4,9
к-2940	ILC-6816	Сирия	6,7	6,2	5,4	6,1
к-2941	ILC-6842	Сирия	7,2	7,8	6,9	7,3
к-2943	ILC-6856	Сирия	6,7	6,5	7,7	7,0
к-2944	ILC-6858	Сирия	6,6	6,2	6,9	6,6
к-2960	Flip91-46	Болгария	4,3	4,2	5,3	4,6
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,3	5,2	5,5	5,3
к-3073	ILC-1799	Сирия	5,8	6,3	6,8	6,3
к-3097	ILC-8041	Иран	6,6	6,8	7,1	6,8
	Линия 9	Турция	7,0	6,2	6,0	6,4
	Линия 10	Тунис	3,2	3,8	4,0	3,7
	Линия 23	Иран	6,2	6,8	7,1	6,7
	Линия 24	Марокко	7,7	7,2	6,2	7,0
	Линия 40	Турция	5,2	5,5	6,5	5,7
	Линия 52	Сирия	6,6	6,8	7,1	6,8
	Линия 53	Словакия	4,1	4,3	5,0	4,5
	Линия 54	Сирия	6,9	7,1	7,3	7,1
	Линия 86	Россия	3,2	4,1	4,8	4,0
	Линия 91	Болгария	5,1	4,3	4,4	4,6
	Линия 92	Англия	5,6	5,8	6,2	5,9
	Линия 93	Сирия	6,2	6,6	7,0	6,6

**Заключение.** Таким образом, в ходе проведенных исследований, установлены сортообразцы нута, устойчивые к повреждению гороховой зерновкой (к-16 Кубанский 16, к-109 Нут бухарский, к-1258 Юбилейный) и нутовой мухой (к-16 Кубанский 16, к-1241 Кинельский 17, к-2899 Местный).

#### **Список источников**

1. Германцева, Н.И. Результаты использования мировой коллекции ВНИИР в селекции нута / Н.И. Германцева, Т.В. Селезнева // Вавиловские чтения - 2014: Сборник статей межд. науч.-практ. конф., посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 25–27 ноября 2014 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». – Саратов: ООО ПКФ «Буква», 2014. – С. 103-106.

2. Германцева, Н.И. Болезни и вредители нута и меры борьбы с ними // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 19. – С. 50-53.

3. Донская, М. В. Насекомые вредители на посевах нута / М.В. Донская // Сборник научных трудов по пчеловодству. Том Выпуск 20. – Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2012. – С. 150-159.

4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений, Инновац. центр защиты растений; [под ред. В.И. Долженко и др.]. - СПб.: Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений, 2004 (Инновационный центр защиты растений). - 363 с.

5. Мясоедов, Д.В. Нутовый минер *Liriomyza cicerina* L. - специализированный вредитель нута / Д.В. Мясоедов // МНСК-2020. Сельскохозяйственные науки: Материалы 58-й Международной научной студенческой конференции, Новосибирск, 10–13 апреля 2020 года. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2020. – С. 14.

6. Пархоменко, А.Л. Биологическая защита нута (*Cicer arietinum*) от нутового минера (*Liriomyza cicerina*) в условиях Крыма / А.Л. Пархоменко, Т.Ю. Пархоменко, С.В. Дидович, Т.Н. Мельничук // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – № 6(25). – С. 218-224.

7. Ширшов, Д.С. Влияние инсектицидной обработки посевов нута на численность нутовой минирующей мухи и поврежденность растений ей / Д. С. Ширшов // Территория инноваций. – 2016. – № 1. – С. 48-52.

© Жужукин В.И., Мухатова Ж.Н., Беткалиева Ж.Н., 2023

Научная статья

УДК 632.937

**ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ  
КУЛЬТУР В ООО «ЗЕМЛЕДЕЛЕЦ» УМЕТСКОГО РАЙОНА  
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**В.В. Наумова, Е.Е. Критская**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается обзор видового состава вредителей в посевах озимой и яровой пшеницы и кукурузы. Представлен мониторинг стеблевого (кукурузного) мотылька и хлопковой совки с помощью феромонных ловушек и их эффективность.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, яровая пшеница кукуруза, численность вредителей, мониторинг, ЭПВ

**V.V. Naumova, E.E. Kritskaya**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

**SPECIES COMPOSITION OF PESTS IN GRAIN CROPS IN LLC  
"ZEMLEDELETS" UMETSKY DISTRICT OF TAMBOV REGION**

*Annotation.* The article provides an overview of the species composition of pests in crops of winter and spring wheat and corn. Monitoring of stem (corn) borer and cotton bollworm using pheromone traps and their effectiveness is presented.

*Keywords:* winter wheat, spring wheat corn, pest population, monitoring, EPV

В растениеводстве основополагающая роль отведена зерновому хозяйству, а именно производству, переработке и хранению зерна. Это связано с тем, что именно продуктами переработки зерна представлен рацион каждого жителя нашей страны [3].

Пшеница как продовольственная культура - один из основных источников энергии для человека и животных. Значение ее как мировой культуры будет неперестанно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и экономически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в очень широких и разнообразных условиях [1].

Кукуруза как зерновая культура также имеет важное продовольственное значение, она является одной из трех ведущих зерновых культур на Земле, наряду с пшеницей и рисом. В зернах кукурузы может содержаться до 70% углеводов, 15% белков, около 10% жиров, а также минеральные соли, клетчатка и вода [5].

Урожайность зерновых культур зависит от многих причин, начиная с особенностей сорта, зоны выращивания и технологии возделывания, а также от наличия в посевах вредных объектов – вредителей, болезней и сорняков. Потери урожая от них могут составлять 30-70% и более [6].

Организация защиты посевов зерновых злаков от вредоносных объектов является неотъемлемой частью технологического процесса и основана, прежде всего, на контроле фитосанитарного состояния растений с выявлением видового состава [2].

Поэтому своевременное обнаружение фитофагов, определение их средней численности и вредоносности имеет большое практическое значение [2].

Целью работы являлось выявление фитофагов и учет их численности на посевах озимой пшеницы сорта Московская 6, на яровой пшенице сортов Триада и Дарья, на посевах гибридов кукурузы Нестор F1, НК 7278 в 2023 году на базе ООО «Земледелец» Уметского района Тамбовской области.

Учеты проводили по общепринятым методикам, изложенным в «Методике фитосанитарного контроля...» Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова (2004) [4].



На озимой пшенице наблюдения проводились с момента возобновления вегетации и до полной спелости. На яровой пшенице с момента всходов до полной спелости, на кукурузе – с фазы всходов и до молочной спелости.

На озимой пшенице были обнаружены перезимовавшие клопы вредной черепашки (*Eurygaster integriceps Put.*), которые появились во 2-3 декаде мая. Их численность была ниже пороговой и составила в среднем 0,7 экз./м<sup>2</sup>.

На яровой пшенице в фазу трубкования-колошения присутствовали имаго пшеничного трипса (*Haplothrips tritici Kurd.*), в среднем количестве 4-5 трипсов на 1 растение, и в фазу молочной спелости - личинки трипса со средней численностью 14,4 личинок на колос, что не превышает ЭПВ, следовательно химическая обработка не требуется.

Также на яровой пшеницы в фазу цветения - налива зерна появляется имаго жука кузьки (*Anisoplia austriaca Hrbst.*) в количестве 11,6 экз./м<sup>2</sup>, что превышает ЭПВ в 2,5 раза.

Таблица 1 – Численность вредителей на зерновых культурах  
в ООО «Земледелец»

Численность, экз./м <sup>2</sup>	Озимая пшеница	Яровая пшеница
клоп вредная черепашка	0,7	-
пшеничный трипс (имаго /стебель; личинок на 1 колос)	-	4-5 14,4
жук кузька	-	11,6

На кукурузе в период вегетации были обнаружены стеблевой (кукурузный) мотылек (*Ostrinia nubilalis Hb.*) и хлопковая совка (*Helicoverpa armigera Hb.*), мониторинг которых проводился с помощью размещения феромонных ловушек в фазу молочной спелости кукурузы, по пять ловушек на поле: четыре по краям и одна ближе к центру поля. Были обнаружены в среднем количестве за семь дней учета данных вредителей: стеблевой мотылек - в количестве шести

экземпляров на одну феромонную ловушку; хлопковая совка в численности два экземпляра на одну феромонную ловушку (таблица 2).

Учет показал, что данные вредители превышают порог вредоносности, равный одной мужской особи, попавшей в ловушку за одну ночь.

Таблица 2 – Численность вредителей кукурузы на полях  
ООО «Земледелец»

Численность на 1 феромонную ловушку, экз.	Кукуруза
Стеблевой (кукурузный) мотылек	6
Хлопковая совка	2

После проведенного мониторинга, при выявлении превышающей пороговую численность вредителей на посевах ООО «Земледелец», были проведены химические обработки на яровой пшенице против хлебного жука кузьки препаратом Борей Нео, СК - 0,2л/га, спустя 3, 7 и 14 дней после обработки. Эффективность данного препарата показала 87%.

На кукурузе против стеблевого (кукурузного) мотылька использовали биологический метод, а именно выпуск трех видов трихограммы (*Trichogramma ciproctidis* G., *TR. evanescens* W., *TR. Cacoecia* M.). Выпуск энтомофага проводился путем авиационного расселения при помощи специальной авиационной аппаратуры, на концах которой располагаются 2 бачка, в которые загружаются по 125 г паразитированных трихограммой яиц зерновой моли (*Sitotroga cerealella* Oliv.) и по 500 грамм манки, как наполнителя. Рассев трихограммы проводился в 200 точках на 1 га поля. Данная обработка проводилась 2 раза для наиболее эффективного результата. После двукратной обработки эффективность показала 87%.

## Список источников

1. Долгополова, Н. В. Значение озимой и яровой пшеницы в производстве продуктов питания / Н. В. Долгополова, В. А. Скрипин, О. М. Шершнева, Ю. В. Алябьева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 5. – С. 52-56. – EDN LALPOD.
  2. Иванцова, Е. А. Вредители зерновых. Методы, периоды учета и экономические пороги вредоносности основных вредителей зерновых культур / Е. А. Иванцова // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 11(42). – С. 54-57. – EDN ZCPCLJ.
  3. Масалов, В. Н. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питания человека / В. Н. Масалов, Н. А. Березина, И. В. Червонова // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(89). – С. 3-15. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.2.3. – EDN LMZPHJ.
  4. Методика фитосанитарного контроля и программа производственной практики: Учеб. пособие / Н.А. Емельянов, [В.И. Демин, А.И. Перетятко, в.В. Иванченко, А.В. Голубев, В.Ю. Минаев, В.В. Дубровин; ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2004. 164 с. ISBN 5-7011-0389-7
  5. Серов, К. Н. Современное состояние производства кукурузы / К. Н. Серов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2021. — № 22 (364). — С. 78-79.
  6. Шестопалов И.А. Комплексная защита урожая [Текст] / И. А. Шестопалов, В. И. Мартыненко. - М.: «Знание», №12, 1988. - 64 с
- © Наумова В.В., Критская Е.Е., 2023

Научная статья

УДК 634.8.04

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

**Е.В. Ражина**

Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные нюансы возделывания винограда в условиях климатической зоны Уральского региона. Показаны биологические особенности виноградного растения, периоды развития, требования к температурным режимам, свету, способам выращивания.

*Ключевые слова:* технология возделывания, виноград, периоды развития, температурные режимы, свет

## **FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF GRAPE CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE URAL REGION**

**E.V. Razhina**

Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

*Abstract.* The article discusses the main nuances of grape cultivation in the climatic zone of the Middle Urals and the Middle Urals. The biological features of the grape plant, periods of development, requirements for temperature conditions, light, methods of cultivation are shown.

*Keywords:* cultivation technology, grapes, development periods, temperature regimes, light

Виноград является крупной деревянистой лианой. Молодые стебли обычно красноватые или желтоватые. Усики имеют побеговое происхождение.

Супротивный лист имеет пазухи, в которых располагаются две почки, одна из них переходит в побег продолжения, другая в боковой побег. Листья простые, черешчатые, пластина является раздельной или рассеченной. Цветение обычно осуществляется в мае или июне. Цветы представляют собой терминальные дихазальные соцветия, являются обоеполыми. Созревание плодов осуществляется в августе-сентябре. При образовании плодов из одного соцветия формируется гроздь, имеющая разнообразные форму и плотность. Ягода может иметь округлую, эллиптическую, цилиндрическую форму. Количество семян в ягоде обычно составляет от 1 до 4. В состав мякоти входит до 25-30% сахара, до 1% органических кислот, витамины группы В и аскорбиновая кислота. В кожце содержатся дубильные вещества, воск, пектин, красящие вещества. В состав семян входят дубильные вещества, лецитин, ванилин [1-2].

Виноград характеризуется диетическим и лечебным происхождением. Данное растение является основополагающим сырьем, предназначенным для производства вин, коньяка, спирта, винной кислоты. Вкус винограда формируется гармонизацией сахаров и кислоты [1].

Употребление винограда в пищу влияет на улучшение обмена веществ, очищение организма, препятствию возникновению камней, стимулированию перистальтики кишечника [2].

Фенологические фазы осуществляются в конкретной последовательности, определяются метеорологическими факторами и биологическими особенностями культур [3]. Выделяют четыре периода развития виноградного растения. Первый период является эмбриональным, когда начинает образовываться зародыш, прорастает семя, возникают семядольные и настоящий лист. Второй период – ювениальный, начинается с формирования первых настоящих листьев, интенсивно растут все органы растения. Виноградное растение особо чувствительно к факторам внешней среды. При посеве семенами сеянцы плодоносят на 3-5 годы, при вегетативном размножении – на 2-3 годы. Второй период завершается вступлением растений в плодоношение. Третий период называют продуктивным, является продолжительным, характеризуется

интенсивным развитием надземной вегетативной части, корневой системы, плодоношением. При соблюдении агротехники возделывания данная культура может давать урожаи 60-80 лет. На 4 периоде растение отмирает, возникают черты старения, растение увядает, гибнут отдельные побеги, ослабевает взаимодействие корневой системы и надземной части куста, прекращаются процессы восстановления [1].

Изначально в России виноград возделывали по линии Ростов-Астрахань. В настоящее время культуру успешно выращивают на Урале (как в Южном, так и в Среднем), в Предуралье и в Сибири за счет выведения сортов с повышенной морозостойкостью [1].

На Среднем Урале климат является континентальный, характеризуется холодной зимой, прохладным летом, достаточным обилием осадков. Активная вегетация занимает примерно 100-120 дней. Лимитирующим фактором выступает короткий период вегетации, низкие температуры в зимний период, незначительная обеспеченность теплом. С целью повышения зимостойкости и морозостойкости используют амурские формы винограда. Амурский виноград может выдерживать в зимний период температуры до  $-40..-45^{\circ}\text{C}$ . Распространены его две культурные формы. Представляет собой мощную древесную лиану до 5 м высотой, плодоносит, является долговечной и устойчивой. Виноградное растение является достаточно светолюбивым, не переносит затенения. При поступлении недостаточного количества света листья становятся более тонкими, значительно уменьшаются междуузлия, вытягиваются побеги, ягоды хуже окрашиваются. Потребность в свете является более высокой в период роста и созревания плодов. С целью эффективности выращивания винограда в недостаточно благоприятных условиях используют южные, юго-западные и юго-восточные склоны. Кроме того, ряды размещают на участках с учетом силы роста кустов, своевременно подвязывают лозу, осуществляют проведение всех зеленых операций [1, 4].

Важное значение при возделывании растения имеет температура воздуха и почвы. Каждая фаза развития винограда характеризуется использованием разной

температуры. Побеги набирают быстрый рост при температуре 30°C. Для цветения и формирования плодов температура воздуха должна быть 28-30 °С. В зимний период побеги европейских сортов могут выдерживать заморозки до -22 °С, американских – до -33 °С, амурского винограда – до -45 °С. Степень морозоустойчивости винограда колеблется в зависимости от созревания побегов, закаливания, состояния покоя [1].

Учеными Среднего Предуралья определено, что выращивание виноградного растения на достаточно ровной поверхности и на гряде выступает приоритетным методом возделывания в сравнении с траншейным способом. Установлено, что в среднем в течение 5 лет исследований объем прироста листовой части на ровной поверхности был значительно ниже в сравнении с размещением растений в траншее, что влияет на улучшение показателей роста и развития винограда [5].

Таким образом, Уральский регион характеризуется достаточно суровым климатом, но селекционерами выведен амурский виноград, подходящий к выращиванию в данных условиях.

### **Список источников**

1. Ярцев, Г.Ф. Технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфологические особенности, технологии возделывания плодово-ягодных культур, защита от вредителей и болезней) / Г.Ф. Ярцев, В.В. Каракулев, Ю.А. Гулянов, Н.Р. Батталова, М.И. Машенков, А.П. Глинушкин, Р.К. Байкаменов, В.И. Тимтков, В.В. Безуглов. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2013. – 168 с.

2. Гусельникова, А.Н. Агротехника выращивания культурного винограда в средней полосе России. Технологические особенности и сорта / А.Н. Гусельникова, К.А. Чусовитина. Инновационные технологии в садоводстве и ландшафтном дизайне: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, 2021. С. 94-99.

3. Тихонова, М.А. Фенологические особенности и зимостойкость сортов и форм винограда в условиях Южного Урала / М.А. Тихонова. Состояние,

перспективы садоводства и виноградарства Урало-Волжского региона и сопредельных территорий: международный юбилейный сборник научных трудов, посвященный 50-летию образования Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства. – Оренбург: ООО «Печатный дворик», 2013. – С. 260-266.

4. Дорофеева, Л.М. Коллекция лиан в Ботаническом саду Уральского отделения Российской академии наук / Л.М. Дорофеева. Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV международной научной конференции. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, Гуманитарный институт, 2018. – С. 244-247.

5. Федоров, А.В. Отдел интродукции и акклиматизации растений УдмФИЦ УрО РАН: Итоги тридцатилетней интродукционной деятельности на Удмуртской земле. Труды по интродукции и акклиматизации растений. – Ижевск: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 2021. С. 242-249.

© Ражина Е.В., 2023



Научная статья

УДК 635.132

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА**

**Е.В. Ражина**

Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

*Аннотация.* Представлены особенности технологии возделывания моркови на Среднем Урале. Рассмотрены ботанические особенности, требования к влаге, температуре, предшественникам, подготовка семян к посеву, посев и уход за посевами, преимущества выращивания моркови на узкопрофильных грядах.

*Ключевые слова:* технология возделывания, морковь, узкопрофильные гряды

## **FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF TABLE CARROTS IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE URALS**

**E.V. Razhina**

Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

*Abstract.* The features of carrot cultivation technology in the Middle Urals are presented. Botanical features, requirements for moisture, temperature, precursors, preparation of seeds for sowing, sowing and care of crops, advantages of growing carrots on narrow-profile ridges are considered.

*Keywords:* cultivation technology, carrots, narrow-profile ridges

Морковь является достаточно распространенной культурой, возделывается во всех странах мира. Корнеплоды имеют разнообразную форму, окраску, относят к группе высокопитательных овощей. В моркови содержится высокое

количество каротина, спектр витаминов группы В, Е, С, РР. Морковь богата макро- и микрокомпонентами. Кроме того, в состав данного корнеплода входят углеводы, преимущественно, клетчатка [1]. Употребление моркови в пищу оказывает благоприятное влияние на общий обмен веществ человека, повышает устойчивость к инфекционным болезням [2].

На химический состав моркови, вкусовые свойства значительное влияние оказывают сроки посева. Корнеплоды, посеянные в ранние сроки, сохраняют большее количество сахара и каротина, имеют значительную устойчивость к болезням [3].

Морковь характеризуется двухлетним циклом развития. В первый год посева формируется корнеплод и розетка длинночерешковых перисто-рассеченных листьев, во второй год – цветоносный ветвящийся стебель, цветки мелкие, перекрестноопыляющиеся. Плод – двух гнездная семянка. Семена достаточно мелкие, имеют четыре ряда шипиков. Всхожесть до 80%. К одной из основных особенностей моркови относится содержание в семенных оболочках эфирных масел, затрудняющих проникать воду в структуру семян. Семена моркови достаточно длительно прорастают, всходы появляются медленно [3].

Минимальной температурой развития является 3-5°C. С учетом благоприятных условий всходы могут возникнуть на 12-14 день после посева, в сухую погоду через 20-25 дней. Всходы выдерживают заморозки до -4°C. Для формирования корнеплода оптимальной является температура 15-25°C. Морковь относят к группе засухоустойчивых растений, но является требовательной к достаточному количеству влаги в первый период вегетации [3].

В овощном севообороте морковь сеют после достаточно удобренных предшественников: огурцы, патиссоны, картофель, томаты), после которых поле остается чистым от сорных растений [4].

В осенний период осуществляют лушение и зяблевую вспашку. Весной при наличии тяжелых почв проводят перепашку зяби примерно на 2 глубины в сравнении с основной вспашкой. Прикатывание и выравнивание торфяных почв осуществляется водоналивными катками [4].

Данная культура требовательна к внесению органических удобрений в дозе 30-40 т/га. Морковь лучше высевать на второй год после внесения свежего навоза. На кислых почвах целесообразно внесение извести. Перед предпосевной обработкой почвы вносят минеральные удобрения. Лучше всего усваивается калий. В начале формирования розетки листьев следует создать высокий уровень фосфорного питания, что можно достигнуть припосевным внесением гранулированного суперфосфата. При интенсивном росте листовой массы необходимость в потреблении азота, целесообразно вносить азотные удобрения с замедленным действием. Калийные удобрения положительно влияют на качество и хранение моркови [4]. С целью повышения урожайности моркови ученые используют кремнийсодержащие материалы. Соединения кремния положительно воздействуют на устойчивость растений к биологическим стрессам [1].

Проводят предпосевную подготовку семян: калибровку, дезинфекцию горячей водой в течение 20 минут, деление с учетом удельной массы, барботирование, сушку на солнце и обработку препаратом ТМТД [5].

Морковь обычно высевают в сроки, когда возникнет возможность обработки почвы. Морковь можно использовать в качестве четырех типов культуры: ранняя продукция, осеннее потребление, переработка и зимнее хранение [4].

Применяют расчетный способ нормы посева моркови. Норма посева семян составляет до 4,5 кг/га. Глубина посева определяется крупностью гранулометрического состава почв, составляет 1-1,5 см. Часто используют трехстрочные посевы (схема 55+55+70) [4].

Уход за посевами состоит из боронования, прореживания, прополки и подкормки. Уничтожение сорных растений обычно проводится с помощью гербицидов. Под морковь вносят прометрин (доза 3 кг/га). С целью предотвращения развития и размножения морковной мухи применяют децис, экстра. Подкармливают растения в первый раз через 3-4 недели после появления всходов, подкормку повторяют через 20-25 дней [4].

Морковь целесообразно выращивать на узкопрофильных грядках, что включает в себя нарезку гряд высотой до 25 см, междурядья 70 см, последующий посев сеялками точного высева. Данная технология способствует увеличить плодородный слой в зоне корнеобитания растений до 8 см, повысить аэрацию и прогревание почв, исключить переувлажнение [4].

Для уборки моркови используют корнеплодоуборочные машины. Хранят морковь в полевых и специализированных хранилищах тарным или навальным способом [5].

Таким образом, в России, в том числе и на Среднем Урале проводятся исследования с целью внедрения промышленной технологии столовых корнеплодов, следует создать условия, необходимые для использования комплекса машин, влияющих на создание и своевременного проведения основных операций, необходимы лучшие предшественники в севообороте, достаточно качественные семена.

#### **Список источников**

1. Князев, А.В. Экономическая оценка технологии возделывания столовой моркови с использованием диатомита / А.В. Князев, В.Ф. Ахметов // Молодежь и наука. – 2014. - №4. – С. 17-19.

2. Матушкина, Е.В. Экспертиза качества моркови, реализуемой в розничной торговой сети / Е.В. Матушкина, А.П. Артеменко // Молодежь и наука. – 2013. - №4. – С. 11.

3. Котов, В.П. Овощеводство: учебное пособие / В.П. Котов, Н.А. Адрицкая, Н.М. Пуць. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 496 с.

4. Ториков, В.Е. Производство продукции растениеводства: учебное пособие / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 512 с.

5. Клинг, А.П. Овощеводство: учебное пособие / А.П. Клинг, Н.П. Чупина. – Омск: ФГБОУ ВО «Омский ГАУ», 2022. – 213 с.

© Ражина Е.В., 2023

Научная статья

УДК 635.3

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧАЙНОГО ДЕРЕВА В РОССИИ**

**Е.В. Ражина**

Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

*Аннотация.* Дано ботаническое описание чайного дерева. Рассмотрены основные особенности возделывания чайного растения в климатических зонах Российской Федерации.

*Ключевые слова:* чай, технология возделывания, ботаническое описание, особенности

## **BIOLOGICAL FEATURES AND TECHNOLOGY OF TEA TREE CULTIVATION IN RUSSIA**

**E.V. Razhina**

Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

*Abstract.* A botanical description of the tea tree is given. The main features of the cultivation of the tea plant in the climatic zones of the Russian Federation are considered.

*Keywords:* tea, cultivation technology, botanical description, features

Чай является известным напитком, произведенным путем заваривания подготовленного чайного листа. Основной целью возделывания чая является получение побегов – флешей (первые 2 листочка). Чай классифицируют по способам обработки и упаковывания: байховый, плиточный, прессованный, гранулированный, пакетированный, по цвету и содержанию основополагающих составляющих. Черный чай имеет достаточно высокую степень обработки чайного листа и длительную ферментацию (процесс окисления). Напиток имеет

насыщенный цвет, вкус с терпкостью, горечь отсутствует. В состав листьев входит до 36% дубильных веществ, смолы, нуклеопротеиды, флавоноиды, эфирные масла, витамины группы В, аскорбиновая и пантотеновая кислоты. Большую часть листьев и веток чая, срезанных в период ухода за плантациями чайного листа, могут применять как сырье для извлечения получения алкалоидов кофеина и теофиллина. Чай оказывает положительное воздействие на психическое состояние и работоспособность человека: снимает сонливость, успокаивает, способствует творческому мышлению, нормализует пищеварение, используется при тяжелых желудочно-кишечных расстройствах, является адсорбентом, выводит вредные вещества. Танин и кофеин способствуют нормализации работы сердца, расширяют сосуды, устраняют спазмы и нормализуют давление [1-2].

Чайное растение относят к семейству чайные, роду чай, является вечнозеленым кустарником высотой до 10 м. Выделяют два вида чая: китайский и индийский [1].

Чай возделывают в Индии, Китае, Японии. В России чай выращивают в Краснодарском крае и в республике Адыгея. Первые посадки чая в Сочи осуществлены в 1901 г семенами. В 30-х гг. для насаждения в Адлерском районе выделили около 1200 га земель. Земли Краснодарского края пригодные для возделывания чая расположены на склонах до 15-25°. На территории России выращивают следующие сорта чая: «Букет», «Экстра», высший сорт, первый сорт, второй сорт. Краснодарский чай является достаточно ароматным, имеет сладковатый привкус. Используя данные министерства сельского хозяйства, в Краснодарском крае производством чая занимаются 7 предприятий. Для северных районов Краснодарского края выведены три сорта чая: Краснодарский 1, Краснодарский 2 и Краснодарский 3 [1].

Китайский вид чая представляет собой растение до 2м высоты, имеет вертикальную крону, небольшие листья, короткие междоузлия, твердую поверхность, с четким жилкованием. Почки и молодые побеги имеют покрытие, состоящее из нежных серебристых волосков, опадающих у взрослых листьев.

Ассамский вид чайного растения может достигать до 18 м высоты, крона достаточно раскидистая. Листья нежные, овальной формы, семена крупные. Все разновидности чая можно использовать для скрещивания [1].

Растение, выращенное семенами, имеет стержневую корневую систему, вегетативным способом – мочковатую. Надземную систему чайного растения составляют стебель и отходящие ветви с почками, листьями и генеративными органами: цветами, плодами и семенами. Растения полудревоподобной и древоподобной форм имеют штаб – часть стебля от корневой шейки до бокового ветвления. На одном чайном растении в зависимости от возраста могут быть молодые и огрубевшие листья. Смена листьев осуществляется во весь летний период, почки цветков формируются в вегетативных побегах. Плод представляет собой кожистую голую коробочку с утолщенной ножкой. Семя чая – орешек, скорлупа хрупкая [1].

При рассмотрении произрастания растения в условиях Российских субтропиков, куст вырастает высотой не более 3-4 м, листья обычно удлиненные, имеют зазубренные пластинки, почки покрыты белыми волосками, цветки белые, имеют приятный аромат. Бутонизация начинается в июле, цветение – в конце сентября [1].

Технология возделывания чая основывается на активизации побегообразовательной способности. В климатической зоне Краснодарского Края процесс вегетации чая начинается с 9°C. Побеги смежных порядков формируются с интервалом 12-23 дня. Первый период развития длится примерно с 10 по 15 апреля, побеги второго роста образуются до 30 мая, третьего роста до 25 июня, 4 роста – до 25 августа, пятого роста – до 20 сентября [1].

В республике Адыгея возделывают китайский чай, использовали семена сортопопуляции Кимынь. Плантации чая представлены разнородными по генотипическому признаку растениями, имеют большой интерес с целью вовлечения перспективных форм в процесс селекции [3]. Чайное растение является достаточно тепло- и влаголюбивым. Сумма активных температур для успешного возделывания в период вегетации должна составлять до 4000°C. Чай

не требователен к свету, положительно относится к солнечной радиации. Оптимальная температура для роста и развития 19-27°C, температура выше 30°C способствует угнетению растения [4].

Культура чая является высокотребовательной к почвам. Чай – ацидофильная культура, произрастает только на кислых почвах, не выносит нейтральных и щелочных рН. Урожайность в большей степени зависит от кислотности почв и степени насыщенности основаниями корнеобитаемого слоя. Почвы должны иметь мощный профиль, не быть переувлажненными, характеризоваться высокой оструктуренностью, водо- и воздухопроницаемостью [4].

Размножение чая могут проводить семенами, вегетативно и с использованием прививки. В производственных условиях плантации чая закладывают семенами или сеянцами [5]. Подготовка почвы на окультуренных участках включает перепахку с боронованием. Следует вносить фосфорные удобрения до 300 кг и калийные до 120 кг на га. Посев осуществляют, используя однолетние или двулетние саженцы, выращивают в полиэтиленовых мешках, схема размещения составляет 1,5\*0,33 м. Лучшим сроком посева является осенний период. Саженцы сеют в лунки глубиной до 30 см. При посеве чая семенами используют гнездовой посев. Норма высева составляет 200 кг/га. В гнездах устанавливают колышки высотой до 35 см [5]. Важным приемом при выращивании чая является формирование растений, задачей которых является формирование достаточно жизнеспособных кустов с сомкнутой кроной. Первую формировку проводят в период достижения растениями 2-х летнего возраста с высотой до 35 см. Вторую подрезку осуществляют с целью расширением кроны куста, растения укорачивают до 40 см. Значительную роль играет соблюдение сроков шпалерной подрезки. В климатической зоне Краснодарского края установлено, что оптимальным сроком шпалерной подрезки выступают весенние сроки. Кроме того, на участках, имеющих низкие шпалеры, может применяться легкая подравнивающая подрезка, которая сочетается с жестким сбором, характеризующим сьем растущих побегов. При снижении урожая может проводиться тяжелая омолаживающая подрезка чайных растений. Тяжелая



подрезка характеризуется удалением скелета куста до 15 см от поверхности почвы [5]. Распространенными вредителями чая являются чайная моль, чайная пульвинария, чайная тля, чайный клещик. Из болезней часто встречаются серая и коричневая пятнистости. Основным способом борьбы с вредителями чая, произрастающего в России, является агротехнический и биологический приемы [5]. Конечным этапом возделывания чайного растения является сбор. От его правильного проведения зависит долговечность посаженных культур чая, урожайность и качественные показатели продукта. Сбор осуществляют с растений, достигших 4-летнего возраста [5].

Таким образом, чай возделывают во многих странах мира, но в России чайные плантации находятся только в Краснодарском Крае и республике Адыгея. Одной из ключевых особенностей технологии производства чая является формирование растений, соблюдение сроков подрезки.

#### **Список источников**

1. Дорошенко, Т.Н. Субтропическое садоводство: учебник / Т.Н. Дорошенко, Б.С. Гегечкори, А.В. Рындин, И.В. Горбунов, Л.Г. Рязанова. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 225 с.
2. Гордина, Ф.В. Сравнительная экспертиза качества чая байхового черного и зеленого / Ф.В. Гордина, Е.В. Матушкина // Агропродовольственная политика России. – 2012. - №6. – С. 34-36.
3. Корзун, Б.В. Генофонд субтропических, южных плодовых и цветочно-декоративных растений Адыгейского филиала ФГБНУ / Б.В. Корзун, Э.К. Пчихачев // Новые технологии. – 2020. -№2. – С.144-158.
4. Аева, М.Х. Инновационные процессы в науке и образовании: коллективная монография / М.Х. Аева, З.Р. Ахметзаниева, А.А. Байсагурова, Э.П. Бакшеева [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 225 с.
5. Даньков, В.В. Субтропические культуры / В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко, Н.Н. Горбачева. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 160 с.

© Ражина Е.В., 2023

Научная статья

УДК 635-155

## ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

**Е.В. Ражина**

Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

*Аннотация.* Рассмотрены особенности уборочных работ, в том числе механизированной уборки картофеля на Среднем Урале. Приведены основные способы уборки, виды техники, методика определения качества уборки.

*Ключевые слова:* механизированная уборка, картофель, комбайны, подготовительные операции

## FEATURES OF MECHANIZED POTATO HARVESTING IN THE MIDDLE URALS

**E.V. Razhina**

Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

*Abstract.* The features of harvesting operations, including mechanized harvesting potatoes in the Middle Urals, are considered. The main methods of cleaning, types of equipment, methods of determining the quality of cleaning are given.

*Keywords:* mechanized harvesting, potatoes, combines, preparatory operations

Картофель является достаточно ценным пищевым продуктом, влияющим на обеспечение организма незаменимыми питательными веществами, положительно влияет на усвоение пищи [1].

В настоящее время основным фактором, влияющим на увеличение производства картофеля, является увеличение урожайности, качества и

сохраняемости клубней. С целью снижения затрат на ручной труд широко внедряют современные технологические приемы для получения полной механизации возделывания культуры [2].

Уборка клубней является достаточно трудоемким процессом. Затыгивание со сроками, предназначенными для уборки, может привести к потерям урожая. С целью снижения затрат труда и материальных ресурсов возможно применение комбайнов [2].

Обычно уборочные работы картофеля на Среднем Урале начинают с использованием подготовительных операций: удаляют ботву, организуют разворотные полосы. Для удаления ботвы может быть применен химический или механический способ. В качестве химических веществ целесообразно применять десиканты – хлорат магния или реглон, норма составляет 500 л/га. При механическом способе используют машины КИР-1,5 или ботвоудалители. Кроме того, возможно применение комбинированного способа – скашивание и одновременное опрыскивание. После того, как удалили ботву, обычно урожайность снижается, но сохраняемость картофеля повышается. Перед уборкой может наблюдаться уплотнение почвы, поэтому целесообразно использовать разрыхлитель междурядья, имеющий стрельчатые лапы. Перед тем, как начать уборку регулируют рабочие органы комбайнов [3].

Уборку картофеля могут осуществлять одним из трех способов: прямым комбайнированием, комбинированным или отдельным. Уборку отдельным способом проводят с помощью картофелекопателя КТН-2Б или КТН-2В. Производительность картофелекопателей составляет 1,9-3,6 км/ч. При отдельном способе клубни кладут в валок на приспособленное ложе. В валок могут укладывать клубни из двух, четырех или шести смежных рядков. Отдельный способ обычно применяют на тяжелых и средних почвах. При прямом комбайнировании уборка проводится двурядными комбайнами КПК-2. Рабочая скорость составляет 2,5-5 км/ч. Потери должны быть не выше 3%. Глубина хода лемехов равна глубине залегания клубневого гнезда и добавляют 2-3 см, что влияет на снижение механических повреждений клубней при

использовании комбайна, положительно влияет на сохраняемость. Промышленностью выпускается несколько видов картофелеуборочных комбайнов. Основным, используемым видом является комбайн КПК-2. Комбинированный способ влияет на укладку клубней в валок копателем-валкоукладчиком. Если урожайность составляет ниже 20 т/га, междурядья необрушенных рядков заполняют клубнями из смежных рядков. Комбинированный способ не применяют на полях, имеющих высокие гребни и размывшие водой междурядья. Продолжительность уборки картофеля на Среднем Урале составляет 12-15 дней, следовательно, требуется внедрение поточной технологии уборки комбайнами и погружать картофель в транспортные средства с последующей доработкой на картофелесортировочных пунктах. При использовании комбайнов, имеющих активный секционный подкапывающий лемех в начале процесса, просеивают подкопанную землю в количестве до 40% [3].

С целью транспортирования картофеля от комбайнов применяют тракторный агрегат, в структуру которого входят прицепы 2ПТС-6-8526 и трактора МТЗ-80/82 и автомобили самосвалы ГАЗ-САЗ-53Б [4].

Для снижения количества переездов транспортных средств при движении от комбайнов, характеризующихся большой длиной гона, целесообразно перед началом операции формировать технологические полосы [3].

Учеными проведены исследования с точки зрения хранения клубней, убрунных комбайном и картофелекопателем. Картофель, убрунный картофелекопателем, хранился дольше в сравнении с комбайновой уборкой [2].

Использование поточной технологии уборки клубней снижает число перевозок, что влияет на снижение повреждаемости. При использовании суглинистых почв, проводится оптимальная междурядная обработка, комки почвы остаются в защитной зоне. Чистота клубней картофеля, убрунного комбайном, составляет обычно 65-80% [3].

Высокая эффективность использования картофелеуборочных комбайнов может быть достигнута с внедрением уборочно-транспортного комплекса,

основой выступает комплексный план для уборки урожая, где предусмотрены прогрессивные технологии выращивания картофеля [3].

Качество уборки клубней оценивают по специально разработанной методике. По диагонали убранного поля выделяют около 10 площадок, площадью по 1 м<sup>2</sup>. На площадках осуществляют сбор и взвешивают клубни, изучают процесс потерь. Количество поврежденных клубней и их процентное соотношение исчисляется как отношение поврежденных клубней к количеству в одной пробе. Работа комбайнов бракуется, если повреждения превышают 15% [5].

Таким образом, эффективным направлением является поточная работа комбайнов и транспортных средств, влияющих на наименьшие потери от простоя при взаимном ожидании агрегатов всех типов.

#### **Список источников**

1. Артеменко, А.П. Исследование качества картофеля / А.П. Артеменко, Е.В. Матушкина, Л.М. Стахеева // Аграрное образование и наука. – 2014. - №3. – С.1.
2. Бутов, А.В. Влияние технологических приемов на урожай, качество комбайновой уборки и сохранность картофеля в ЦЧР: монография / А.В. Бутов. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2007. – 197 с.
3. Латыпов, Р.М. Технологии и технические средства для возделывания и уборки картофеля: учебное пособие / Р.М. Латыпов, А.П. Дорохов, Н.А. Печерцев. – Челябинск: ЧГАУ, 2008. – 92 с.
4. Высочкина, Л.И. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве / Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, И.В. Капустин, Д.И. Грицай. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 288 с.
5. Наумова, М.П. Технологии производства продукции растениеводства: практикум / М.П. Наумова, Н.В. Милехина. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 208 с.

## Содержание

Автющенко И.С., Бакурова Е.Н. Роль генетической инженерии в выращивании растений.....	3
Аленькина С.А. Агробиологический потенциал метаболитов почвенных бактерий.....	7
Аширов О.О., Критская Е.Е. Динамика численности и особенности вредоносности вредной черепашки на яровой пшенице.....	14
Белова М.К., Горюнков М.П. Биологические методы борьбы с заразой кумской.....	20
Бондарев И.Г., Субботин А.Г., Авясов М.И., Летучий А.В., Сураев Д.В. Урожайность подсолнечника в зависимости от изменения густоты стояния растений в условиях Саратовского Левобережья.....	24
Волков А.И., Смирнов А.Д., Николаев А.В. Влияние агротехнологий на качество зерна пивоваренного ячменя.....	30
Гиляжева Д.Н., Каневская И.Ю., Иванова Н.А. Оценка уровня продовольственной безопасности России в современных условиях.....	34
Дудкин И.В. Влияние сидерации на сорный компонент агрофитоценозов.....	41
Дудкин И.В. Экологические аспекты применения химического метода борьбы с сорными растениями.....	50
Еськов И.Д., Теняева О.Л., Дубровин В.В., Еськов М.И. Сортовая устойчивость малины к пурпуровой пятнистости в условиях степного Поволжья.....	57
Жужукин В.А., Мухатова Ж.Н., Субботин А.Г., Серебрякова М.С., Сугробов А.Ф. Скрининг сортов зернового сорго раннеспелой группы... Завьялова А.В., Моисеева К.В. Мониторинг вредителей и болезней картофеля на урожайность (на примере Тюменской области).....	65
Зюкова О.А., Рязанцев Н.В., Еськов И.Д., Рязанцева К.В. Современный сортимент огурца для выращивания в защищенном грунте IV световой зоны.....	71
Калинин В.Ю., Субботин А.Г. Совершенствование технологии возделывания гороха в условиях Саратовского Правобережья.....	81
Каневская И.Ю., Гиляжева Д.Н., Иванова Н.А. Агроклассы – это комплексное обучение старшеклассников.....	86
Лихацкая С.Г., Гриднева А.И. Эффективность фунгицидов в защите семечкового сада от парши в условиях УНПК «Агроцентр».....	92
Лихацкая С.Г., Рудоман Л.В. Эффективность инсектицидов против пшеничного трипса на яровой пшенице.....	99
Лялина Е.В. Технология выращивания гибридов огурца в условиях ООО «РЭХН», Саратовского района, Саратовской области.....	106
	113

Милюткин В.А., Милехин А.В. Эффективная система машин АО «Евротехника» для технологии энерго-владо-ресурсосбережения - mini-till.....	126
Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Цирулев Е.П., Соловьев А.А., Боровкова Н.В. Повышение продуктивности лука-репки при дробном минеральном питании с фертигацией жидкими удобрениями КАС при поливе.....	136
Милюткин В.А., Длужевский Н.Г., Соловьев А.А. Повышение эффективности производства овощей-лука репчатого применением КАС при орошении.....	145
Милюткин В.А. Эффективные инновационные комбинированные агрегаты для обработки почвы и мульчирования измельченной стерней от зерновых и пропашных.....	151
Милюткин В.А. Опыт применения машинных комплексов FDC-6000 для внесения жидких удобрений одновременно с обработкой почвы и посевом (АО «Евротехника», Россия).....	161
Милюткин В.А. Эффективная техника и технология для возделывания высоколиквидных культур: подсолнечник, кукуруза с применением жидких удобрений – КАС.....	168
Моисеева К.В., Завьялова А.В., Моисеев А.Н. История и перспективы производства нута в России.....	175
Мухатова Ж.Н., Жужукин В.И., Беткалиева Ж.Н. Оценка сортообразцов нута ( <i>Cicer Arietinum</i> L.) к повреждению ( <i>Bruchus Pisorum</i> L.) и ( <i>Liriomyza Cicerina</i> ).....	183
Наумова В.В., Критская Е.Е. Видовой состав вредителей в посевах зерновых культур в ООО «Земледелец» Уметского района Тамбовской области.....	191
Ражина Е.В. Особенности технологии возделывания винограда в условиях Уральского региона.....	196
Ражина Е.В. Особенности технологии возделывания столовой моркови в условиях Среднего Урала.....	201
Ражина Е.В. Биологические особенности и технология возделывания чайного дерева в России.....	205
Ражина Е.В. Особенности механизированной уборки картофеля на Среднем Урале.....	210

*Научное издание*

Компьютерная верстка *Сидельникова М.В.*

Электронное издание

Адрес размещения:

<https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2023-g>

Размещено 27.12.2023 г.



Объем данных: 6,5 Мбайт. Аналог печ. л. 13,4  
Формат 60×84 1/16. Заказ №842

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова»  
410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3.