

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

на правах рукописи

Агафонов Александр Константинович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Специальность 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель - доктор с.-х. наук,
профессор В.В. Балашов

Волгоград – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1 КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ..... | 11 |
| 1.1 Биологические и агротехнические особенности..... | 11 |
| 1.2 Роль пестицидов в современном сельском хозяйстве и их влияние на урожайность, и качество зерна озимой пшеницы..... | 19 |
| 2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ..... | 22 |
| 2.1 Гидротермические условия в период исследований..... | 22 |
| 2.2 Агрохимические свойства и агрофизические показатели светло - кашта- новых почв..... | 27 |
| 2.3 Методика проведения исследований..... | 29 |
| 2.4 Агротехника в опытах..... | 33 |
| 2.5 Характеристика изучаемых сортов..... | 34 |
| 2.6 Характеристика пестицидов..... | 38 |
| 3 ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ И СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ, ТУРГИДНОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ..... | 40 |
| 3.1 Период осенней вегетации..... | 40 |
| 3.2 Важнейшие периоды развития весенне-летней вегетации сортов озимой мягкой, тургидной и твердой пшеницы..... | 49 |
| 3.3 Высота растений и устойчивость к полеганию..... | 60 |
| 3.4 Особенности водопотребления озимой пшеницы в зависимости от сор- товых особенностей и применения биопрепаратов..... | 62 |
| 3.5 Фотосинтетическая активность | 66 |
| 3.6 Засухоустойчивость..... | 70 |

| | |
|--|-----|
| 3.7 Структура урожая..... | 72 |
| 3.8 Урожайность..... | 80 |
| 3.9 Влияние сорта на качество зерна..... | 83 |
| 3.9.1 Показатели качества зерна | 83 |
| 3.9.2 Показатели качества зерна озимой тургидной и твердой пшеницы..... | 87 |
| 4 ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТ ДОНСКОЙ СЮРПРИЗ..... | 91 |
| 4.1 Влияние пестицидов на осеннее развитие озимой пшеницы сорт Донской сюрприз | 91 |
| 4.2 Оценка на засухоустойчивость..... | 96 |
| 4.3 Засоренность посевов..... | 97 |
| 4.4 Устойчивость к болезням..... | 100 |
| 4.5 Структура урожая..... | 104 |
| 4.6 Влияние пестицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорт Донской сюрприз..... | 109 |
| 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ, ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ СОРТ ДОНСКОЙ СЮРПРИЗ..... | 112 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 116 |
| ЛИТЕРАТУРА..... | 119 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 138 |
| Приложение А – Среднемесячная температура воздуха..... | 138 |
| Приложение В – Среднемесячное количество осадков..... | 139 |
| Приложение С – Ведомость результатов анализа почвенных образцов..... | 140 |
| Приложение Д – Основные водно-физические свойства почв..... | 141 |
| Приложение Е – Продолжительность периода «посев – всходы» по сортам озимой мягкой, тургидной и твердой пшеницы..... | 144 |

| | |
|--|-----|
| Приложение Ж – Количество растений у сортов озимой мягкой пшеницы.... | 145 |
| Приложение З – Количество растений у сортов озимой твердой и тургидной пшеницы..... | 146 |
| Приложение К – Влияние пестицидов на количество растений у озимой пшеницы сорт Донской сюрприз..... | 147 |
| Приложение Л – Математическая обработка полученных данных полевых опытов..... | 148 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Озимая пшеница – одна из наиболее продуктивных и ценных зерновых культур, зерно которой используется для продовольственных целей. Валовые сборы зерновых в среднем за 2004–2010 гг. в Волгоградской области – 3,32 млн. тонн. В структуре валового сбора зерна озимая пшеница составила 77 %. Средняя посевная площадь под культурой – 1,31 млн. га, урожайность – 2,0 т/га, в два раза выше по сравнению с яровой пшеницей. Однако надежность этой культуры пока что не достигнута, из-за суровых климатических условий, что подтверждается существенным падением продуктивности озимого клина. Самой важной проблемой земледелия является противодействие засухам в весенний и летний периоды.

При использовании в производстве современных сельскохозяйственных машин, новых препаратов защиты растений и удобрений, сорт все же остается самым доступным и сравнительно мало затратным средством повышения урожайности и качества зерна. Генетический потенциал урожайности современных сортов отечественной селекции достаточно высок. Однако реализация заложенного потенциала в производстве - чуть более 30 %.

Возделываемые сорта в наших условиях должны иметь ряд устойчивых признаков, от которых зависит получение стабильных урожаев высококачественного зерна.

Сортовые посевы в области составляют 85 %, несортовые – 14 %, а новыми более продуктивными сортами занято менее 1 %. Причем в производстве используются сорта, которые были внесены в реестр более 10 лет назад. Только за счет недобора область теряет ежегодно около одного млн. тонн зерна. Внося ежегодную корректировку в сортовой состав по зонам региона, с учетом всех слагающих параметров урожайности, можно маневрировать размещением сортов, их посевными площадями, проводить быструю сортосмену и получать более высокий

урожай. Подбор двух-трех сортов с разными биологическими свойствами и хозяйственными признаками, позволяет получать более высокую урожайность, чем при культуре одного сорта.

Изменение климата требует от науки совершенствование зональных технологий в засушливых условиях. Поэтому изучение новых сортов озимых пшениц их адаптивные возможности и рекомендации для дальнейшего возделывания, совершенствование системы защиты растений, является актуальной задачей.

Степень разработанности темы. Степень разработанности проблемы.

Озимая пшеница довольно хорошо изученная культура, по которой имеется много публикаций ученых (Левкин В.Н., 2007; Иванов В.М., Беляков А. М., 2005; Алабушев А. В., 2008, Ковтун В.И., Самофалова Н.Е., 2006). Однако, сортовой состав озимой пшеницы довольно большой и разнообразный не только в сортовом, но и видовом составе, так как кроме сортов озимой мягкой в Нижнем Поволжье начинают внедряться сорта озимой твердой и тургидной пшеницы. Для повышения валового сбора зерна с высоким качеством продукции, и стабильностью урожаев, необходимо было, из довольно большого набора сортов, предлагаемых Госкомиссией по сортоиспытанию, выявить сорта с более высоким потенциалом продуктивности и найти пути к более полной реализации их генетических возможностей в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья, что, несомненно, актуально. В производственных условиях выбрать лучшие сорта бывает очень трудно. Поэтому впервые для подзоны светло-каштановых почв Нижнего Поволжья в 2004–2010 гг., были изучены новые сорта озимой пшеницы: Ермак, Жемчужина Поволжья, Танаис, Северодонецкая Юбилейная, Камышанка, Зимтра (*T. estivum*), Аксинит (*T. durum*), Терра (*T. turgidum*) и рекомендованы более продуктивные с высоким качеством зерна.

Важным элементом технологии является применение пестицидов на озимой пшенице (Чернышев Е.В., 2004; Филин В.И., 2006, Кирсанова Е.Н., 2009). Необходимо было изучить и предложить производству новые баковые смеси

биопрепаратов и ядохимикатов, которые не только повышали бы урожайность и качество зерна, но и имели высокую экономическую эффективность.

Все обозначенные вопросы до настоящего времени не были достаточно изучены на светло-каштановых почвах Нижнего – Поволжья.

Цель исследований заключалась в выявлении реакции сортов озимой пшеницы на биотические и абиотические условия, подборе для засушливых условий сортов, обладающих высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, урожайностью и хорошим качеством зерна а также изучение влияния препаратов новосил, бинорам, витавакс 200 ФФ на рост, развитие и урожайность зерна различных видов озимой пшеницы.

Задачи исследований:

- выявить особенности роста и развития сортов озимой пшеницы в осенний период;

- определить динамику формирования продуктивного стеблестоя и урожайности сортов в весенне-летний период вегетации при различных гидротермических условиях;

- установить эффективность препаратов новосил, бинорам, витавакс 200 ФФ на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в разных гидротермических условиях.

Научная новизна исследований. Впервые в подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья изучено влияние препаратов новосил, бинорам, витавакс 200 ФФ на рост, формирование урожая, показатели качества зерна перспективных сортов мягкой, твердой, тургидной озимой пшеницы при разных гидротермических условиях.

Теоретическая и практическая значимость работы заключалась в том, что полученные результаты по изучению новых сортов озимых пшениц дополняют в теоретическом аспекте их технологию возделывания в засушливых условиях и раскрывают адаптивные способности на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья.

Для сельскохозяйственных товаропроизводителей рекомендованы, на основе шестилетних исследований, новые сорта озимой мягкой пшеницы Ермак, Танаис, Прикумская 140 и твердой Аксинит. Даны рекомендации предпосевной обработки семян протравителем Витавакс 200 ФФ и биофунгицидом бинорам. В условиях Волгоградской области применение разработанных элементов технологии позволяет увеличить производство озимой пшеницы и значительно повысить рентабельность возделываемой культуры.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты изучения перспективных сортов озимой мягкой, твердой и тургидной пшеницы степных экотипов по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств;
- водопотребление озимой пшеницы в зависимости от сортовых особенностей и применения биопрепаратов;
- показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах, урожайность и качество зерна озимой пшеницы;
- влияние пестицидов на полевую всхожесть, перезимовку растений, урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы;
- экономические показатели возделывания сортов озимой мягкой и твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья;

Объект и предмет исследований. Объект исследований – сорта озимой пшеницы, пестициды, сорные растения, гербициды, светло – каштановая почва. Предмет исследований – динамика формирования урожайности озимой пшеницы в зависимости от сортовых особенностей, применения регуляторов роста, химического протравителя при различных гидротермических условиях.

Методология и методы исследования. Основными методами исследования в полевом опыте было планирование, наблюдение, учет, оценка и математическая обработка показателей. По результатам полевых опытов, в сравнении, на основании методики Государственного сортоиспытания производилось обобщение

ние результатов исследований. Основой теоретического метода были научные труды и статьи в периодических изданиях по данной тематике.

Степень достоверности результатов и выводов работы подтверждается использованием метода статистической обработки данных. Полученные выводы и предложения производству согласуются с результатами других исследований по данной теме. Производственная проверка и внедрение разработанных приёмов агротехники озимой пшеницы проведены в 2011–2012 гг. в ООО «Сорт» Городищенского района на площади 100 га, что позволило дополнительно получить 294000 руб. прибыли в год. В Волгоградской области в 2014 году посевная площадь под рекомендуемым сортом Ермак составила 161 тыс. га.

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения диссертационной работы доложены на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава Волгоградского ГАУ (2010–2011 гг.), на региональных конференциях Волгоградской области по озимому севу в 2009–2010 гг. и на итоговых совещаниях по государственному сортоиспытанию: «Результаты сортоиспытания в 2010 г. и предложения по внесению изменений в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию с 2011 г. на территории Нижневолжского региона». (Волгоградская сортоиспытательная станция, п. Городище, 2010 г.).

«Итоги государственного испытания сортов и гибридов сельскохозяйственных культур в Волгоградской области в 2011 г. и предложения по внесению в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Нижневолжскому региону на 2012 г.». (Волгоградская сортоиспытательная станция, п. Городище, 2011 г.).

Личный вклад. Соискатель самостоятельно разработал программу исследований и реализовал ее в полевых условиях. Апробацию сортов в производстве выполнил в полном объеме. Доля личного участия 85 %.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации: опубликовано 11 статей, из которых 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка используемой литературы в количестве 172 источников, в том числе 7 зарубежных авторов. Содержит 137 страниц компьютерного текста, 10 рисунков, 52 таблицы и 9 приложений.

1 КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

1.1 Биологические и агротехнические особенности

Наряду с надлежащей обработкой почвы, внесением удобрений, защитой важным фактором в возделывании озимой пшеницы является выбор сорта. Он должен максимально соответствовать почвенно-климатическим условиям, поэтому необходимо высевать адаптированные сорта, включенные в государственный реестр.

Озимая пшеница – главная зерновая культура Волгоградской области, занимающая ведущее место в структуре зернового клина. В острозасушливых условиях озимые хлеба, возделываемые по лучшим предшественникам, служат гарантом стабильных валовых сборов зерна хорошего качества [67, 75, 93, 117, 154, 158, 159, 165].

Огромный вклад в увеличении валовых сборов зерна, несомненно, принадлежит селекции. Рост урожайности сельскохозяйственных культур за последние 50 лет, в том числе и пшеницы, на 50-70 % обусловлен за счет использования новых высокоурожайных сортов [60, 69, 86, 100, 129, 130, 136, 162].

Для успешного выполнения задач по увеличению производства зерна и повышению его качества требуется совершенствование системы земледелия, поиска путей снижения энергетических затрат, применение новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур и подбору высокопродуктивных сортов озимой пшеницы [8, 10, 30, 54, 61, 81, 120, 137, 139].

Решение проблем земледелия по внедрения новых сортов возможно только на основе комплексного подхода, учитывающего новейшие достижения науки, практики и совершенствование селекционного процесса при выведении новых сортов [22, 23, 25, 34, 37, 58, 62, 66, 74, 79, 153].

Дифференцированный подход к подбору и размещению сортов в хозяйствах и на полях севооборотов – один из наиболее важных и доступных резервов увеличения производства зерна. Передовой опыт подтвердил, что для получения высоких стабильных урожаев необходимо возделывать одновременно не менее трех-четырех сортов в одном хозяйстве. Ведущий урожайный сорт должен занимать не более 40 % посевных площадей. Преимущество системы сортов в том, что различаясь по направлению использования, продолжительности вегетационного периода, уровню требовательности к плодородию почвы, генетической устойчивости к неблагоприятным факторам обеспечивается рациональное использование плодородия почвы, проявляется максимальная продуктивность сорта [70, 136].

В производство селекционеры передали большое количество высокопродуктивных сортов, которые сыграли огромную роль в увеличении валовых сборов зерна. Особое место занимали сорта Безостая 1 и Мироновская 808. При выращивании на площади свыше 15 млн. га (87 % всех сортовых посевов), они обеспечивали прибавку 4-5 млн. тонн зерна ежегодно, в бывшем СССР.

Урожайность озимой пшеницы зависит от погодных условий в зоне возделывания, поэтому необходимо использовать благоприятные погодные условия в период вегетации и уметь противостоять негативным воздействиям [82, 87, 89, 90, 94, 97, 98, 149].

В исследованиях Е. Pollhammer отмечалось, что новые высокопродуктивные сорта озимых, проявляют большую требовательность к почвенно-климатическим и агротехнологическим условиям производства [171].

Использование сортов разной направленности по уровню производства, требует различной технологии возделывания. Сорт интенсивного типа более требователен к предшественнику, к уровню минерального питания [16, 31, 84, 99, 102]. При выращивании в благоприятных погодных условиях у интенсивных сортов полнее проявляются сортовые особенности пшеницы, и увеличивается продуктивная отдача [126, 145, 148].

Сорта интенсивного типа больше страдают в стрессовых погодных ситуациях, чем сорта полуинтенсивного типа, в связи с разной отзывчивостью сортов на различные агротехнические приемы, поэтому необходимо разрабатывать для каждого сорта свою сортовую агротехнику с учетом местных почвенно-климатических условий [119,125,155].

В научных программах селекционных центров России стоит задача по созданию универсальных сортов озимой пшеницы для возделывания по различным предшественникам. Такие сорта более необходимы в производстве, так как они менее требовательны к условиям произрастания [43,48, 73, 86].

При одинаковых условиях выращивания урожайность сортов разная, так как слагающие продуктивности у интенсивных и универсальных сортов разные, это различие в кустистости, продуктивности колоса, массе 1000 зерен и т.д [13, 143, 159].

Внедрение в производство засухоустойчивых сортов в зонах недостаточного увлажнения является актуальной задачей. Над данной проблемой работают и иностранные ученые, так I. I. Chino установил коэффициент засухоустойчивости для озимой пшеницы. С помощью коэффициента засухоустойчивости можно определить устойчивость и выносливость сорта к засухе [167].

I. Lelliey изучал влияние различных видов засухи на онтогенез и продуктивность растений озимой пшеницы [170].

По мнению А.П. Шехурдина, сорта должны иметь целый ряд положительных признаков и свойств, участвующих в процессе создания урожая [164].

П.Н. Константинов отмечал, что сорта должны проявлять устойчивость к высоким температурам воздуха в период весенне-летней вегетации. По мнению П. П. Лукьяненко идеальный продуктивный сорт, это сорт с отношением зерна к соломе 1:1 [78, 101].

А.И. Носатовский считает, что нужны сорта – агроэкоотипы, отличающиеся наибольшей приспособленностью к местным условиям [122]. В исследованиях А.А. Вьюшкова, А.Н. Деревянченко указывается, что в засушливых условиях со-

здаются естественные условия по отбору и оценке новых сортообразцов, способных формировать хороший урожай нужного качества [30, 46].

Создавая необходимые агротехнические условия возделывания (внесение удобрений, нормы высева, сроки посева, предшественник), учитывая особенности элементов структуры урожая, можно более полно реализовать потенциальные возможности сорта. Поэтому необходимо изучать влияние определенных агрономических приемов влияющие на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы [72].

Набор агротехнических мероприятий должен обеспечить оптимальные условия вегетации озимой пшеницы. Хорошая обеспеченность влагой и теплом ко времени сева озимых культур, обуславливает хорошо развитые и дружные всходы, что является главным условием хорошей перезимовки растений [38, 145, 161].

Чем благоприятнее погодные условия в период всходов и кущения озимой пшеницы, тем полнее реализуется генетический потенциал за счет закладываемой урожайности, и благодаря этому создаются предпосылки к получению более высокой реальной урожайности [114, 122, 128, 131, 141, 157].

Первичные корешки потенциально урожайных сортов отличаются от менее урожайных более высоким уровнем адсорбции ионов. По аналогии влияния минерального питания на закладываемую урожайность, следует рассматривать и влияние углеводного питания, осуществляемого через фотосинтез [157].

Более урожайные сорта озимой пшеницы в отличие от менее урожайных, в целом, в условиях осеннего роста и развития, способны накапливать больше углеводов в листьях в дневное время суток, но и одновременно они же интенсивно расходуют их ночью. Такой суточный баланс явно будет благоприятен для закладываемых в это время элементов урожайности [4, 14, 24, 27, 32].

Теплый и сухой климат Волгоградской области благоприятен для возделывания твердых пшениц. Озимые формы твердой формируют более высокую урожайность, в сравнении с яровой твердой. Однако озимая твердая пшеница имеет низкую зимостойкость [143].

Урожайность сортов твердой озимой и яровой пшеницы на Волгоградской сортоиспытательной станции (среднее 2005–2010 гг.) показала у озимой твердой Аксинит средняя урожайность 2,38 т/га, а у яровой твердой Безенчукская 205 - меньше тонны.

Научными селекционными центрами ведутся исследования по созданию сортов озимой тургидной и твердой пшеницы с высокой зимостойкостью [11, 91]. Н.И. Вавилов считал твердую пшеницу весьма перспективной культурой для степных зерновых районов страны [22]. Примеры удачного использования тургидной пшеницы в селекции твердой имеются за рубежом. В Болгарии созданы устойчивые к полеганию сорта твердой пшеницы Апулликум 233 и Апулликум 362. В Италии, были созданы высокопродуктивные сорта пшеницы (*T. durum*), Малиани 3 и Малиани 15. В Румынии широкое распространение получил сорт твердой пшеницы Тораз и перспективные линии DF, которые характеризуются скороспелостью, устойчивостью к полеганию, толерантностью к *Septoria tritike* и *Fusarium nivale*. В высшей сельскохозяйственной школе Ганновера получены сорта озимой твердой пшеницы, превышающие по урожайности яровую твердую на 15 % [165].

Ценность сорта определяется его морозоустойчивостью. Перезимовка растений озимой пшеницы зависит от способности культуры противостоять низким температурам. Такая сопротивляемость зависит от наличия в растении связанной воды, запаса углеводов, т.е. от условий закалки и от общего развития. Состояние зимостойкости озимой пшеницы определяется степенью их закалки и развитием в осенний период. Подготовка растений к зиме проходит в две фазы. В период первой фазы необходимы солнечные дни и невысокая положительная температура воздуха +3...+5 °С. При такой температуре происходит перевод углеводов простых в сложные, ростовые процессы сильно заторможены [7, 27, 52, 57].

Хорошо зимуют молодые растения, не вошедшие в фазу кущения с хорошо развитой корневой системой, не закончившие стадию яровизации (до начала кущения). Продолжительность первой фазы 15-20 суток [85, 96, 111, 115, 116].

Вторая стадия закалки озимых при отрицательных температурах, может проходить и под снегом. Наиболее благоприятные условия, когда среднесуточная температура переходит через 0°C и продолжительное время находится минус $2...5^{\circ}\text{C}$. В клетке протоплазмы увеличивается количество связанной воды, и простые сахара превращаются более сложные. Вторая фаза заканчивается через 8-10 суток. В период зимнего покоя изменяется состав запасных пластических веществ в растениях озимой пшеницы [32, 132, 156].

Хорошо развитые с мощной корневой системой растения озимой пшеницы могут выдерживать отрицательную температуру на глубине узла кущения минус $22-24^{\circ}\text{C}$ [49, 65, 115].

Для высокой зимостойкости необходимо накопление большого количества сложных сахаров (олигосахариды). Более зимостойкими являются сорта озимой пшеницы, которые больше накапливают олигосахаридов и экономнее расходуют их [156].

В 2003 г. на Волгоградской сортоиспытательной станции, в неблагоприятный зимний период (понижение температуры минус $25,6^{\circ}\text{C}$, отсутствие снежного покрова, ледяная корка $0,05-0,06$ м) привел к гибели сортов озимой пшеницы. Погибли почти все сорта Краснодарской селекции, твердые и тургидные, некоторые сорта ВНИИЗК им. Калиненко (Дон 85, Станичная), сорта других селекционных центров Московская 39, Волжская С-3. Высокую зимостойкость и урожайность показали сорта: Дон 93 (3,27 т/га), Донской сюрприз (2,43 т/га), Ермак (2,16 т/га), Зерноградка 11 (2,94 т/га), Камышанка (3,16 т/га), Прикумская 140 (2,38 т/га), Северодонецкая Юбилейная (2,81 т/га).

Сроки посева влияют на укоренение посевов озимой пшеницы их развитие, накопление достаточного количества пластических веществ. Срок посева озимой пшеницы определяет устойчивость растений к условиям перезимовки и влияет на урожайность [19, 24, 27, 41, 110].

А.А. Питоня, Л.В. Игольников в исследованиях по срокам сева в сухостепной зоне Волгоградской области пришли к выводам, что оптимальным сроком сева

для сухостепной зоны является вторая декада сентября, а при недостаточном увлажнении и третья декада сентября [129].

Ранние сроки посева, при плохих запасах влаги в посевном слое могут быть причиной гибели озимых. При ранних сроках посева, при выпадении достаточного количества осадков растения могут перерастать, а их зимостойкость снижается [9, 49, 73, 95, 114, 150].

На Волгоградской сортоиспытательной станции в 2012 г. посев озимых был в первой декаде сентября, отсутствие дождей в сентябре привело к появлению изреженных всходов, а затем и к полной гибели посевов. На сортоучастке в Октябрьском районе в этот же год сев озимой пшеницы был в первой декаде октября, растения зимовали в фазе всходов. Выживаемость растений была высокой, но отрицательно сказались засушливые погодные условия весной. Урожайность была не высокой и составила по сортам от 0,9 до 1,2 т/га.

По мнению ряда ученых и практиков растения поздних сроков не успевают раскуститься и уходят в зиму в фазе третьего листа начала кущения, что приводит к значительному снижению урожая. Оптимальная продолжительность периода осенней вегетации, составляет около 45...60 суток при средней сумме температур 450...600 °С [77, 83, 92, 138].

Для засушливых районов Поволжья П.Г. Кабанов рекомендует сеять озимые культуры при хорошей обеспеченности посевного слоя влагой, за 20...30 суток до перехода среднесуточной температуры воздуха через +10 °С. В засушливую осень посев необходимо сдвигать на более поздние сроки, когда выпадут осадки, но до прекращения осенней вегетации должно быть не менее 25...30 суток [68].

А.И. Носатовский предложил рассчитывать оптимальные сроки посева по сумме активных температур от даты перехода средней суточной температуры воздуха через +5 °С и должна составлять не менее 580 °С [122].

При посеве озимой пшеницы нельзя, по мнению И.Г. Калининко, В.И. Ковтуна сеять в сухую почву, если наступили календарные сроки сева. Лучше посеять позже, после выпадения осенних осадков [70].

По исследованиям Я.В. Губанова, Н.Н. Иванова, Г.С. Колисниченко, В.Н. Молчанова, Е.И. Солохиной, Г.Ф. Джигоевой при ранних сроках посева, в неблагоприятные засушливые годы, озимая пшеница сильно снижает урожайность по сравнению с более поздними сроками [41, 47, 75].

Для перезимовки озимой пшеницы важным является ранний весенний период. Чередование морозов и оттепелей вызывает подмерзание озимых, которое снижает иммунитет растений к заболеваниям, повышается восприимчивость к различным видам корневых гнилей и комплексу листостеблевых заболеваний [140, 146].

Изучением агротехники, сроков сева, получение высокого урожая с высоким качеством зерна продолжает оставаться одной из главных задач при создании новых сортов озимой пшеницы и в зарубежных странах для исследователей Bulisani E.A, Warner R.L [166].

На качество зерна влияют наследственные особенности сорта, почвенно-климатические и агротехнические условия. Значительное влияние на качество зерна оказывают болезни, сроки уборки, неправильное хранение и переработка [20, 21, 29, 38, 44, 124, 147].

По данным R. C. Williams на содержание белка в зерне влияет целый ряд факторов, количество осадков и температура воздуха во время налива зерна, сроки уборки, удобрения, генетические особенности сорта которые следует хорошо знать и правильно использовать [172].

Содержание белка в зерне это генетический признак он изменяется и от внешних условий производства [168, 170].

Внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов пшеницы и совершенствование агротехнических приемов позволило, за короткий период значительно увеличить урожайность озимой пшеницы [63, 104, 105, 135].

C.N. Law, P.J. Raune указывали, что повышение урожайности в селекционном процессе зерновых, ведет к снижению качества зерна [169].

Таким образом, высокая продуктивность зависит от сроков сева, морозостойкости растений озимой пшеницы, применения минеральных удобрений, средств защиты, предшественника и генетических особенностей сорта.

1.2 Роль пестицидов в современном сельском хозяйстве, их влияние на урожайность и качество зерна

За последние годы применение химических средств защиты растений в сельском хозяйстве России увеличилось почти в десять раз, на мы не наблюдаем роста производства зерновых, что говорит о низкой эффективности современной защиты растений. Применение биологических средств защиты растений играет важную роль в повышении урожайности зерновых и овощных культур в сельском хозяйстве [2, 35, 64, 71, 88].

Применение биопрепаратов в мировом сельском хозяйстве растет. Биологическая защита растений в Соединенных Штатах Америки составляет более 2 %, а в Швеции до 10 %. В Великобритании и Германии на значительных площадях применяют биопрепараты, отказавшись от химических средств защиты растений. В международном масштабе, к 2030 г. применение биологических средств защиты растений, достигнет 35–40 %. Нарастает применение биометода на Украине, Белоруссии, Казахстане [133, 134].

Применения биопрепаратов на полях России также возрастает. В настоящее время зарегистрировано более 40 препаратов. С появлением регуляторов роста появилась возможность влиять на регуляцию жизнеобеспечивающих процессов происходящих в растительном организме, усилить потенциальные возможности, заложенные в геноме растения природой и селекцией [71, 76].

Регуляторы роста действуют на растения как гормональные и гормон подобные вещества и применяются в малых дозах с высокой биологической эффективностью [112, 117, 144].

Регуляторы роста растений можно определить как природные и синтетические химические вещества, которые применяют для обработки растений, чтобы изменить процессы их жизнедеятельности или структуру с целью улучшения их качества, увеличения урожайности, повышения технологичности и т. д. [133, 134, 163].

Кроме стимуляции роста и развития позволяют индуцировать у растений устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения и к неблагоприятным факторам среды. Применение регуляторов роста позволяет уменьшить количество химических обработок посевов фунгицидами в период вегетации, а возможно и полностью отказавшись от них. Они имеют незначительную токсичность и экологически безопасны [2, 51].

Применение биопрепаратов в сельском хозяйстве позволяет повысить урожайность и качество продукции, влияют на сроки созревания, предотвращают полегание, повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды [60, 64].

Применять биопрепараты, необходимо в соответствующие периоды развития растений, и учитывая почвенно-климатические условия и особенности данной культуры и сорта. Недостатком применения является то, что они не могут полностью уничтожить инфекцию при сильной эпифитотии, без химических пестицидов [2,51, 113,118].

Условно биопрепараты можно разделить на четыре группы:

- повышение иммунной устойчивости растений (альбит тпс, биосил, новосил, силк, гуматы и др.);

- оказывают влияние на цветение и образование плодов (циркон, завязь, энергия-м, атлет, и др.);

- для стимуляции корнеобразования (гетероауксин, корневин и др.); микробиологические фунгициды с ростостимулирующим эффектом (бинорам, фитоспорин, агат 25, гамаир, бактофит, бактрил) [117].

Изучение эффективности их применения при возделывании на озимой пшенице является актуальной задачей сельскохозяйственной науки.

По данным Набойченко К.В. препараты ризоагрин и биосил положительно влияли на увеличение показателей структуры урожая озимой пшеницы, снижение гибели растений при перезимовке, защиту растений от грибных и бактериальных инфекций [117].

В своей работе Билоус В.В. обосновал, что применение биопрепаратов энергия М и стимулайф улучшает биологическую активность почвы, повышает урожайность озимой пшеницы.

По исследованиям Пушкина А.С., применение для инкрустации семян гумата калия и бишофита обеспечивает лучшие условия для осеннего развития и перезимовки озимой пшеницы сорт Дон 95, способствует повышению урожайности и качества зерна при неблагоприятных погодных условиях [133, 134]. Серебряков Ф.А. в своих исследованиях отмечал положительное влияние биопрепарата флор гумат при обработке семян и опрыскивание в период вегетации, что способствовало увеличению урожайности и качества зерна озимой пшеницы.

Исследования, проведенные в лабораторных и полевых условиях на базе ГНУ Нижне-Волжского НИИ сельского хозяйства, при обработке семян озимой пшеницы биостимулятором Энергия М, показало высокую его эффективность. Всхожесть семян увеличилась на 7 %, продуктивная кустистость на 12,8 %, биологическая урожайность повысилась на 23,8 % по сравнению с контролем.

Для борьбы с грибными инфекциями применяются новые биофунгициды (на основе штаммов бактерий рода *Pseudomonas*). Эти препараты, так же как и бинорам обладают высокими антибиотическими свойствами, подавляют грибные патогены.

2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Гидротермические условия в период исследований

По агроклиматическому районированию Волгоградской области территория Волгоградской сортоиспытательной станции (Городищенский район), где проводились исследования, входит в очень теплую, засушливую зону с гидротермическим коэффициентом 0,55–0,65. Характеризуется засушливым климатом, с умеренно жарким и жарким летом, умеренно холодной зимой [3].

Среднегодовое количество осадков 320–380 мм, из них 180...210 мм приходится на тёплое время года. Сумма активных температур выше 10 °С за вегетационный период 2900...3200 °С, продолжительность безморозного периода 145...175 дней, среднегодовая температура воздуха 6,3...8,3 °С.

Погодные условия ранней осени в годы наблюдения были неодинаковые и зависели от количества осадков и температуры воздуха. В отдельные годы к началу сева озимых складывается неудовлетворительное предпосевное увлажнение, запас влаги в почвенном слое 0–0,2 м ниже 10 мм. Сев озимых при таком запасе почвенной влаги бывает рискованным, так как создаются неблагоприятные условия для прорастания семян.

Зима холодная, малоснежная, с неустойчивым снежным покровом (0,05...0,10 м). В зимний период в отдельные годы температура изменялась, были похолодания и потепления. При похолоданиях температура воздуха понижалась минус 22...30 °С, что отрицательно влияло на сохранность растений озимой пшеницы. Из-за недостатка, снежного покрова при таких погодных условиях повреждаются посевы слабовзимостойких сортов озимой пшеницы. Промерзание почвы в малоснежные зимы достигает до 1,60 м. Весна наступает в начале апреля и характеризуется быстрым нарастанием положительных температур. В отдельные годы бывают сильные ветры восточных направлений.

Лето обычно сухое и жаркое с низкой относительной влажностью воздуха и высокой температурой воздуха до $+33...+40$ °С, а на поверхности почвы до $+40...+65$ °С. В июне средняя температура воздуха $22...24$ °С. Осадки в летние месяцы небольшие, кратковременные. На накопление влаги в почвенном слое 0–1,0 м влияют осадки, выпавшие в осенний период, до замерзания почвы. Максимальные запасы продуктивной влаги отмечаются весной в период весеннего отрастания озимой пшеницы. Запасы продуктивной влаги в почвенном слое 0-1,0 м изменяются по годам и составляют 60...130 мм. В период созревания зерновых культур запасы влаги значительно снижаются, до 5...30 мм. [3].

Все эти особенности климата создают значительные трудности в борьбе за получение высоких и устойчивых урожаев.

За период исследования (2004–2010гг.) гидротермические показатели (осадки и температура воздуха) постоянно изменялись по годам. Среднегодовое количество осадков составило 350 мм, это выше среднемноголетних на 14 % (43 мм). Среднегодовая температура воздуха - 9,6 °С, на 1,9 °С выше среднемноголетней нормы.

Сравнительный анализ распределения осадков по периодам показал неравномерность их выпадения по годам и фазам вегетации озимой пшеницы. Поэтому был проведен анализ распределения гидротермических показателей по годам наблюдения (рисунок 1).

Из данных приложений А и Б видно, что температура воздуха и осадки по годам и периодам распределялись, неравномерно и отличались от среднемноголетних показателей. Среднегодовое количество осадков (196,1) в осенний и зимний периоды соответствовало среднемноголетним нормам (201 мм). Количество весенних и летних осадков (153,9 мм) было больше на 45,2 % (47,9 мм), чем среднемноголетних. Среднемесячная температура воздуха была больше или на уровне среднемноголетних показателей. Несколько потеплело в зимние месяцы (на 3 °С) и весной увеличилась температура на 2,4 °С. Снежный покров в зимний период был неустойчивым и незначительным. Иногда в зимние месяцы выпадали осадки

в виде дождя (в 2010 г.) и на посевах отмечалась ледяная корка. Понижение температуры в зимние месяцы ниже 20–25 °С было редким явлением и отмечалось в январе 2006 и 2010 гг. Весенние месяцы были в основном теплыми иногда с сильными юго-восточными ветрами и низкой относительной влажностью.

Исследуя температурный режим воздуха, было установлено, что наиболее высокая среднегодовая температура воздуха была в 2007 г. – 11,1 °С это выше среднемноголетней нормы на 3,4 °С. В апреле температура воздуха на 3,7 °С была выше среднемноголетней нормы, один день был отмечен с относительной влажностью менее 30 % (приложение А).

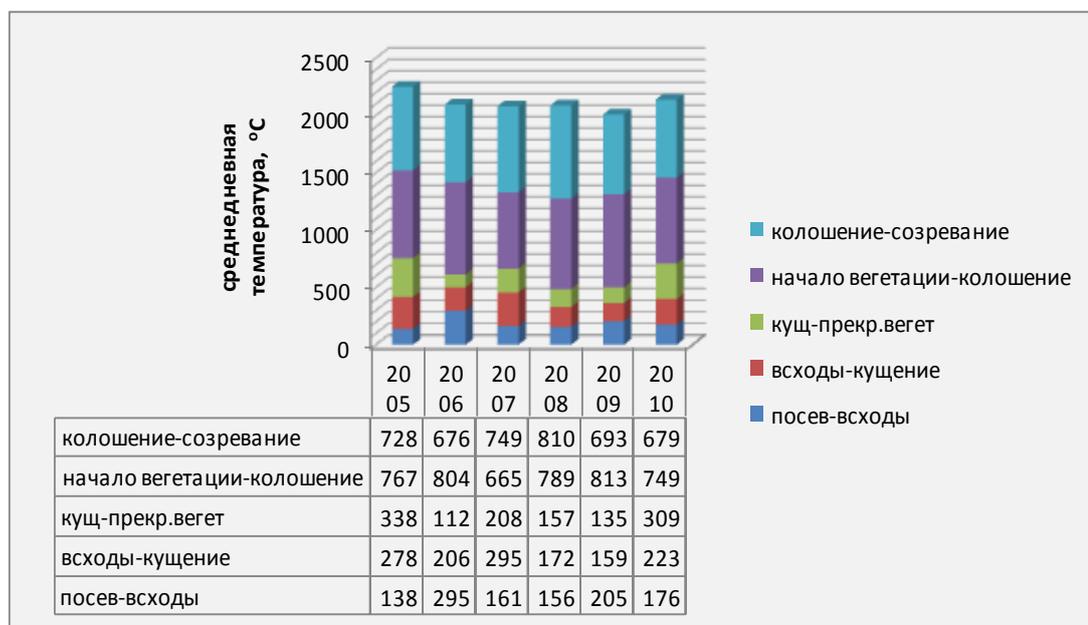


Рисунок 1 – Показатели температурного режима по периодам вегетации

В мае дули сильные юго-восточные ветры количество дней с относительной влажностью менее 30 % было 9. Весенне-летний период 2009 г. был засушливым – 23 дня было с низкой относительной влажностью. В 2010 г. температура воздуха превышала среднемноголетние показатели с апреля (на 1,5 °С) по июль (на 5,1). Количество дней с относительной влажностью менее 30 % в апреле и мае было по одному дню, в июне – 9, в июле – 15 (рисунок 2).

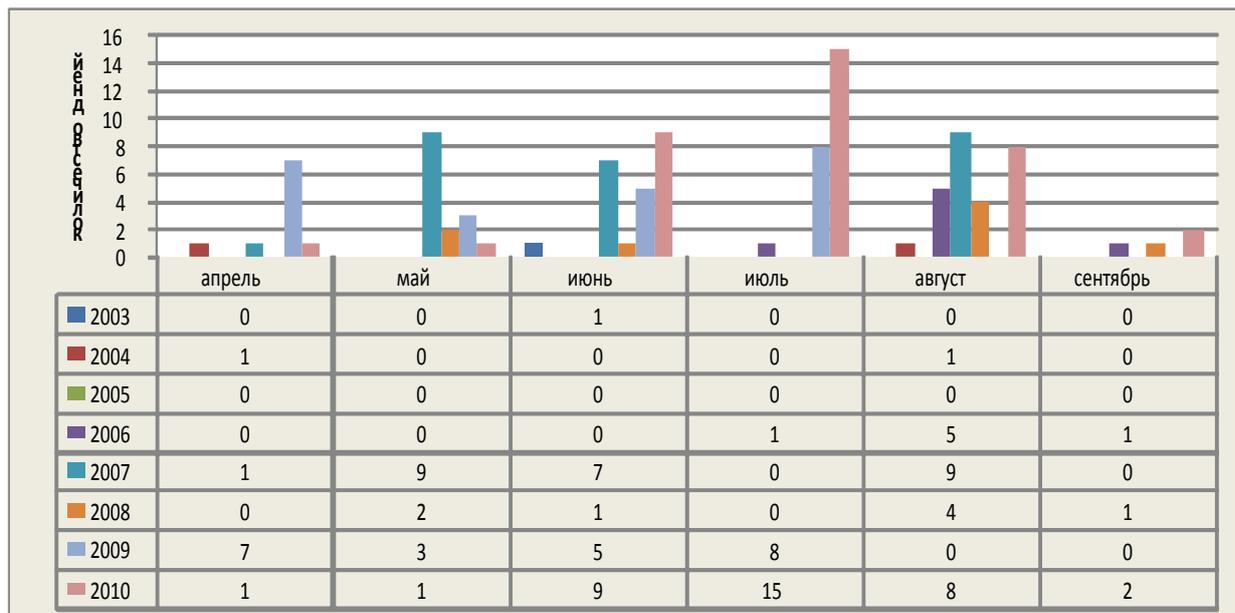


Рисунок 2 – Количество дней с относительной влажностью менее 30 % (по данным ГНУ НВ НИИСХ)

Заметно изменялось и количество осадков по годам исследования. Значительное их количество выпало в 2004 г. (419,5 мм) и 2005 г. (406,1 мм), что на 112,5 мм (36,6 %) и 99,1 мм (32,3 %) выше многолетней нормы (рисунок 3), это благоприятно отразилось на формировании урожая озимой пшеницы. В 2005 г. средняя урожайность сортов озимой мягкой пшеницы составила 4,81 т/га, а твердой и тургидной - 3,59 т/га. В 2006 г. количество осадков 317,3 мм (многолетняя норма 307 мм), в критические фазы развития (май-июнь) выпало 100,2 мм (31,6 % от годового количества), была получена высокая урожайность сортов озимой мягкой твердой и тургидной пшеницы соответственно 4,61 и 2,43 т/га. В 2007 г. выпало 298,5 мм осадков, в 2009 г. – 296,9 мм, что на 8,5 мм и 10,1 мм меньше среднемноголетней нормы (рисунок 3). Это повлияло отрицательно на урожайность сортов озимой пшеницы. В 2007 г. средняя урожайность озимой мягкой пшеницы составила 2,43 т/га, у твердых – 1,3 т/га. В 2009 г. средняя урожайность сортов озимой мягкой пшеницы - 2,53 т/га, твердой и тургидной пшеницы – 1,35 т/га. На

урожайность сортов озимой пшеницы влияют количество осадков за год и их выпадение в критические периоды развития растений.

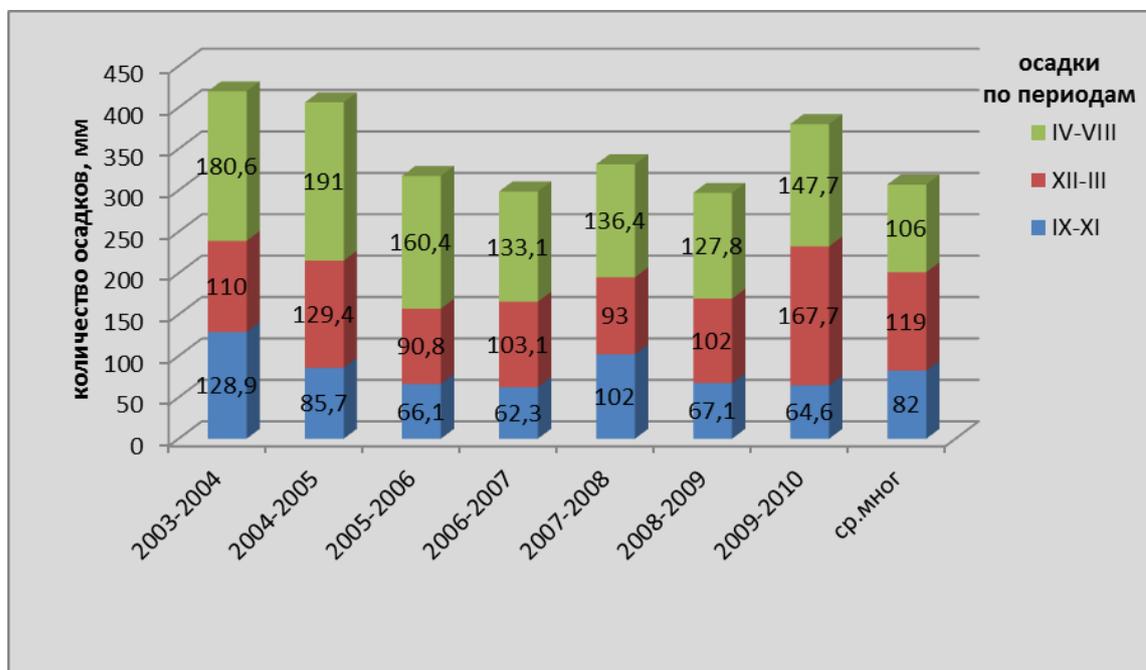


Рисунок 3 – Количество осадков по годам и периодам исследования

В 2010 г. годовое количество осадков – 380 мм, в мае выпало – 82,2 мм, что положительно отразилось на урожайности сортов озимой пшеницы. Хотя среднемесячная температура воздуха была высокой и составила в мае 19,2 °С, а в июне – 26,5 °С, (превышение среднегодовой нормы на 2,2 и 5,1 °С), урожайность была высокой и составила по сортам мягкой пшеницы 3,29, твердой и тургидной пшеницы – 2,43 т/га. Таким образом, прослеживается высокая зависимость урожайности сортов озимой мягкой, твердой и тургидной пшеницы от количества осадков и распределения их в критические периоды развития растений.

Как показывают данные по урожайности сортов озимой пшеницы, три года из шести были неблагоприятными. Это были 2007, 2008, 2009 гг., средняя урожайность сортов озимой мягкой пшеницы составила от 2,43 до 2,62 т/га, а твердой и тургидной 1,3–1,35 т/га.

Анализ исследований за шесть лет показывает, что урожайность сортов зерновых культур зависит от осадков, температуры воздуха, относительной влажности, условий в период зимовки и др. Наивысшая урожайность озимой пшеницы складывается при благоприятном сочетании всех факторов влияющих на урожайность.

Климатические условия необходимо учитывать при выборе агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы, подборе адаптированных сортов для данной почвенно - климатической зоны.

2.2 Агрохимические свойства и агрофизические показатели

светло - каштановых почв

Почвенный покров сортоиспытательной станции, где проводились полевые опыты, представлен светло-каштановыми почвами с различной степенью солонцеватости. По гранулометрическому составу они средне- и тяжелосуглинистые (физическая глина 42,39 %, частицы мельче 0,01 мм). Содержание гумуса 1,6–1,8 % [45]. Морфологическое строение профиля светло-каштановых почв.

Глубина разреза–1,65 м, вскипание от 10 % соляной кислоты отмечено с поверхности, а скопление карбонатов с 0,30 до 0,55 м.

А 0,0...0,25 м. Свежий, светло-каштановый, тяжело–суглинистый. Непрочнокомковато – пылеватый, уплотненный. Переход в подпахотный горизонт резкий по линии вспашке.

В₁ 0,25...0,41 м. Свежий, коричневый, среднесуглинистый, мелкоореховатый, плотный, в нижней части горизонта белоглазки, переход в нижележащий горизонт постепенный.

В₂ 0,41...0,83 м. Слегка увлажненный, светло-коричневый, среднесуглинистый, мелкоореховато-столбчатый, очень плотный переход в нижележащий горизонт постепенный.

BC 0,83...1,24 м. Влажный, светло-коричневый, легкосуглинистый, крупно-ореховатый, плотный, менее плотный переход в материнскую породу постепенный.

C 1,25...1,65 м. Влажный, желтовато-бурый, тяжелосуглинистый, без определенной структуры, плотный.

Почва: светло-каштановая среднемощная, тяжелосуглинистая, слабосолонцеватая на покровном карбонатном, тяжелом суглинке. Результаты гранулометрического анализа почв приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Гранулометрический состав светло-каштановых почв

| Горизонт и глубина взятия образца | Гигро- скопи- ческая вода | Содержание фракций, в % от абсолютно сухой почвы | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|
| | | 1-0,25 мм | 0,25- 0,05 мм | 0,05- 0,01 мм | 0,01- 0,005 мм | 0,05- 0,001 мм | менее 0,001 мм | |
| A | 0-25 | 3,3 | 0,3 | 13,0 | 38,3 | 6,2 | 8,1 | 31,5 |
| B1 | 25-35 | 2,7 | 0,1 | 8,4 | 28,3 | 9,2 | 4,6 | 28,1 |
| B2 | 35-70 | 2,4 | 0,2 | 16,3 | 31,2 | 8,3 | 5,7 | 25,6 |
| BC | 70-100 | 2,3 | 0,3 | 32,8 | 27,3 | 3,7 | 4,2 | 21,3 |
| C | 100-200 | 2,9 | 0,3 | 16,9 | 24,8 | 8,0 | 7,8 | 30,6 |

Емкость поглощения незначительная и составляет в пахотном слое 20..22 мг-экв/100 г почвы. Вниз по профилю она постепенно уменьшается. Поглощенный натрий в пахотном слое содержится 0,2...0,4 мг-экв/100 г почвы. В подпахотных горизонтах поглощенного натрия содержится обычно больше, чем в пахотном слое, местами достигает 4,0...5,8 мг-экв/100 г почвы.

Показатель рН водной вытяжки в пахотном слое колеблется в пределах 6,8...7,9 – слабая щелочность. Почвы сортоиспытательной относятся к не солонцеватым. Пятнами встречаются солонцы.

Основные элементы питания. Почвы, сортоиспытательной станции имеют повышенную степень обеспеченности фосфором – 31...50 мг/кг. Обменным калием средне обеспеченны – 234...300 мг/кг. Содержание гидролизуемого азота очень низкое – 53...78 мг/кг. По обеспеченности микроэлементами (S, Cu, Zn, Mn, Co) – низкая и средняя (приложение С).

Агрофизические свойства почв. Плотность твердой фазы почвы зависит в основном от минералогического состава и содержания органического вещества, колеблется по профилю в пределах 2,38–2,42 т/м³. Почва значительно уплотнена – плотность сложения пахотного слоя – 1,26 т/м³ (очень сильно уплотнена), к низу от пахотного слоя плотность сложения колеблется в пределах 1,26–1,40 т/м³. Общая скважность почв по профилю колеблется в небольших пределах 47,06–42,15 % от объема почвы, причем пахотный слой мало отличается по величине общей скважности от подпахотных горизонтов. Скважность аэрации почвы довольно высокая по всему профилю в пахотном слое составляет 16,14–17,62 %. Незначительная гумусированность почв обуславливает низкую их влагоудерживающую способность. Максимальная гигроскопическая влажность почв колеблется по профилю от 8,20 до 5,55 % от массы абсолютно сухой почвы. Влажность завядания в пахотном слое (0-0,3 м) 10,99–11,93 %, (0,75-1,0 м) – 13,60 % (приложение Д).

Светло-каштановые почвы сортоучастка имеют значительное уплотнение активного слоя, низкую общую скважность и влагоудерживающую способность.

2.3 Методика проведения исследований

Исследования, проводились путем постановки полевых опытов и лабораторных анализов в соответствии с требованиями методики опытного дела П.Н. Константинова, Б.А. Доспехова [50, 78].

Опыт 1. Агробиологическая оценка сортов озимой мягкой, тургидной, твердой пшеницы в 2004–2010 гг. Сорты мягкой озимой пшеницы: Дон 93, Жемчужина Поволжья, Северодонецкая Юбилейная, Зимтра, Гарант, Прикумская 140, Та-

наис, Камышанка, Ермак. Тургидная: Новинка 4, Терра, Твердая: Аксинит. Предшественник–чёрный пар, площадь учётной делянки 50 м², расположение рендомизированное, повторность четырехкратная. Норма высева семян 4,0 млн. всхожих зерен на гектар.

Опыт 2. Влияние биологических препаратов новосил, бинорам и химического протравителя витавакс 200 ФФ на периоды роста, развития, элементы продуктивности озимой пшеницы, сорт Донской сюрприз в 2007–2009 гг. Предпосевную обработку семян проводили за сутки до посева из расчета 10 л рабочего раствора на 1 т семян. Препараты новосил и бинорам разводили в дозе 0,05 л/т семян, витавакс–2,5 л/т, а баковую смесь витавакс + бинорам соответственно в дозе 1,5 л/т+0,05 л/т. Для обработки посевов в фазу кущения новосил в дозе 0,03 л/га, и бинорам–0,075 л/га. Расход воды при опрыскивании 70 л/га (таблица 2).

Таблица 2 - Схема полевого опыта

| Вариант | Обработка семян | Опрыскивание в начальный период активной вегетации (весной) |
|------------------------------|--------------------------------|--|
| Контроль | – | – |
| Новосил | 0,05 л/т + 10 л воды/т | Новосил 0,03 л/га + 70 л воды/га |
| Бинорам | 0,05 л/т+10л воды / т | Бинорам 0,075 л/га + 70 л воды/га |
| Витавакс 200 ФФ | 2,5 л/т +10 л воды/ т | – |
| Витавакс 200 ФФ + бинорам | 1,5 л/т +0,05 л/т 10 л воды | Бинорам 0,075 л/га + 70 л воды/га |

Предшественник – чёрный пар. Размер учетной площади делянки–50 м², расположение рендомизированное, повторность четырехкратная

В опытах, в течение вегетации и в лабораторных условиях проводили следующие наблюдения и анализы:

1. Фенологические наблюдения за особенностями роста и развития сортов озимой пшеницы. Начало и полные всходы, кущение, прекращение осенней вегетации, начало весеннего отрастания, выход в трубку, колошение, восковая спелость. Начало фазы – у 10 % растений отмечено её наступление, а массовое – у 75 %.

2. Полевую всхожесть определяли на выделенных площадках (0,25 м²) по каждому сорту в каждом повторении. Определение состояния после перезимовки растений, подсчёт количества растений в начале весеннего отрастания и количество растений перед уборкой.

3. Определение продуктивных запасов влаги в почве и расчёт запасов при посеве, весной и в начале уборки урожая на закреплённых площадках. Отбор почвенных образцов послойно, через каждые 0,1 м, на глубину до 1,0 м. Определение влажности почвы проводилось в лаборатории. Запас продуктивной влаги определяли по формуле:

$$\text{ЗПВ} = (V_1 - V_k) \cdot d \cdot h, \text{ м}^3/\text{га}, \quad (1)$$

где: V_k – влажность устойчивого завядания, % от абсолютно сухой почвы

V_1 – влажность почвы, % от абсолютно сухой почвы;

d – плотность сложения, т/м³;

h – глубина определения, м.

Суммарное водопотребление складывается из суммы полезных осадков за вегетационный период, разницы запаса влаги в корнеобитаемом слое почвы:

$$W = G + (W_o - W_y), \quad (2)$$

где W – суммарное водопотребление за весь период вегетации; G – сумма полезных осадков за период весенне-летней вегетации; W_o – сумма запаса влаги в корнеобитаемом слое почвы перед посевом и вовремя весенне-летней вегетации; W_y – запас влаги (0–1 м) во время уборки [108].

4. Измерение высоты растений по вариантам опыта в фазу полной спелости.

5. Показатели фотосинтеза растений в опытах по методике А. А. Ничипорovichа [121]. Площадь листьев определялась весовым методом с использованием планшета.

Площадь листьев подсчитывали по формуле:

$$П=(М·П_1)/М_1, \quad (3)$$

где: П – общая площадь листьев пробы, м²;

П₁– площадь пластинки, см²;

М – масса листьев в пробе, г;

М₁– масса листьев с площади 0,50 м², г.

6. Засорённость посевов в опытах устанавливали количественно-весовым методом.

7. Анализ фитосанитарного состояния подземных органов определяли в фазу полных всходов и молочной спелости с определением ИРБ (индекс развития болезни) и биологическую эффективность.

Учет развития обыкновенной корневой гнили проводили дифференцировано по органам растений. Для этого подземные органы растений извлекали из почвы, тщательно отмывали в проточной воде и анализировали. Подсчет индекса развития болезни (ИРБ) производили по формуле

$$\text{ИРБ} = \text{сумма } (n+b) / n \cdot 100, \quad (4)$$

где, сумма n+b – сумма произведений числа органов на соответствующий балл поражения.

n–общее число пораженных органов в учете,

100–перевод показателя в проценты

8. Анализ структуры урожая проводили по сноповым образцам. Определяли биологические и хозяйственные свойства сорта (количество продуктивных стеблей, продуктивность колоса, массу 1000 зёрен) по методике Госсортиспытания [106, 107].

9. Урожайность определяли поделяночно зерновым комбайном «Хеге» с последующим пересчётом урожая к стандартной влажности (14 %).

10. Определение клейковины проводили по ГОСТ 13586.1–68, качество клейковины [39, 40].

11. Определение засухоустойчивости проводили по бальной системе.

При оценке засухоустойчивости учитываются два показателя: засухоустойчивость физиологическая (в %) и продуктивность в период засухи.

12. Математическую обработку по опытам проводили по методике Госкомиссии с использованием программы «Microsoft Office Excel 2003» [28, 50].

13. Экономическую эффективность возделывания сортов применения пестицидов по результатам затрат на их выращивание на основе действующих нормативов и расценок по методике ВГСХА [15].

2.4 Агротехника в опытах

Агротехника в опыте использовалась классическая. Севооборот зернопаровой. После уборки предшественника участок обрабатывали дисковой бороной БДТ-3,5 на глубину 0,08...0,10 м, через 10...12 суток проводили вспашку на глубину 0,20...0,22 м. Весной боронование пашни.

Основная задача при уходе за паром состояла в сохранении и накоплении влаги к севу озимой пшеницы. Весеннее боронование и культивация почвы по мере отрастания сорняков на убывающую глубину от 0,1 до 0,06 м. Боронования по мере выпадения осадков. Прикатывание в сухую погоду, после культивации паров. Предпосевная обработка семян препаратами новосил, бинорам, витавакс проводилась согласно вариантам опыта.

Сорта озимой пшеницы высевали в оптимальные для данной зоны сроки с учетом запасов влаги в посевном слое, обычным рядовым способом сеялкой СН-16 нормой высева 4 миллиона всхожих зерен на гектар. Для посева использовали семена оригинаторов. По окончании сева опыты прикатывали кольчатыми катками ЗККШ-6.

Рано весной, по мерзло-талой почве, опыты подкармливали аммиачной селитрой из расчета 60 кг д.в. азота на гектар. Весной покровное боронование в один след. В период осеннего кушения, для уничтожения сорной растительности, обработка посевов гербицидом димесол (130 г/га).

В начале колошения и в фазу формирования зерновки, при пороговой вредоносности, обработка инсектицидами против клопа-черепашки и других вредителей (рогор-с, к.э. 1,0 л/га). Обработка с помощью опрыскивателя «Кирки-токс».

Уборку опытов проводили поделяночно, в полной спелости, комбайном «ХЕГЕ». Урожай с каждой повторности взвешивали отдельно с последующим пересчетом на гектар. С каждого варианта отбирали образцы для определения влажности, засоренности и качества зерна.

2.5 Характеристика изучаемых сортов

Характеристика сортов озимой пшеницы, высеваемых в опытах.

Дон 93. (St) Внесен в государственный реестр по Нижневолжскому региону в 1997 г. Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно - исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность – лютеценс. Зерно красное, овальное, масса 1000 зерен 38...45 г. Среднерослый (полуинтенсивного типа), высота стебля от 0,90 до 1,15 м. Устойчив к полеганию. Раннеспелый, вегетационный период 261...298 суток. Высокая морозозимостойкость. Сильная пшеница. Сорт универсального типа. Сорт устойчив к пыльной головне, слабоустойчив к бурой ржавчине и септориозу, сильно восприимчив к твердой головне. Семена необходимо протравливать перед посевом.

Донской сюрприз. (2003). Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно - исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность – лютеценс. Колос белый, безостый, веретеновидный, средней длины 0,075–0,08 м, средней плотности. Зерно средней крупности, масса 1000 зёрен 34,0–42,2 г,

овальное слегка опушенное, красное. Среднеранний сорт. Высота растений ниже стандарта Дон 93. Высокая устойчивость к полеганию. Высокая морозостойкость и устойчивость к ранневесенним заморозкам. Сорт обладает способностью к ранневесеннему кущению при посеве в поздние сроки. Сорт универсального типа, предназначен для посева по непаровым предшественникам и слабоинтенсивным парам. Средне-устойчив к мучнистой росе, устойчив к пыльной головне. Сильная пшеница.

Гарант. (2005) Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность лютеценс. Зерно средней крупности (7...8 мм), масса 1000 зерен 38,1...41,5 г, овальное, красное. Сорт универсального типа рекомендуется размещать по непаровым предшественникам и слабоинтенсивным парам. Относится к среднеранним сортам. Сорт засухоустойчив, что подтверждается неизменно хорошо выполненным зерном во все годы изучения. Вегетационный период 275...286 суток. Высота растений от 0,65 до 0,80 м. Устойчивость к полеганию. Морозозимостойкий. Высокая устойчивость к бурой ржавчине. Сильная пшеница.

Ермак.(2001). Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность эритроспермум. Зерно овальное (округлое), средней крупности, масса 1000 зерен 36...43 г. Морозозимостойкий. Сорт универсального типа. Высота растений 0,80...0,95 м. Высокая устойчивость к полеганию. Устойчив к бурой ржавчине, мучнистой росе. Сорт универсального типа. Высокая продуктивность сорта реализуется за счет продуктивного колоса. Способен реализовать высокий потенциал продуктивности в неблагоприятных почвенно-климатических условиях.

Жемчужина Поволжья. (2007). Оригинатор: НИИСХ Юго-Востока. Разновидность лютеценс. Стеблестой у сорта выравненный, высота стеблестоя от 0,74 до 1,10 м. Вегетационный период от 274 до 308 суток. Среднеспелый. Созревает на 2-5 дней позднее сорта Дон 93. Зимостойкость средняя. Высокая устойчивость

к засухе. Устойчив к осыпанию. Масса 1000 зёрен 38...42 г. сильная пшеница. Восприимчив к мучнистой росе, септориозу.

Зимтра(2007). Оригинатор: ГНУ Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Разновидность лютеценс. Куст промежуточный, полустелющийся. Растение короткое. Высота растения 0,69...0,95 м. Масса 1000 зерен 35–46 грамм. Среднеспелый, вегетационный период 257...268 суток. Устойчив к полеганию, полуинтенсивного типа. Зимостойкость средняя. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница. Умеренно устойчив к бурой ржавчине и септориозу, восприимчив к твердой головне и фузариозу колоса.

Камышанка.(2008). Оригинатор: ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии. Разновидность лютеценс. Имеет крупное зерно, масса 1000 зерен составляет 42 г. Засухоустойчивость несколько ниже стандарта. Устойчив к твердой головне, корневым гнилям. Восприимчив к бурой ржавчине. Высота стеблестоя 0,95...1,03 м. Ценная пшеница. Среднеспелый. Вегетационный период 283...290 суток. Созревает на 2-4 дня позднее стандарта Дон 93. Зимостойкость на уровне или несколько выше стандарта сорта Дон 93. Хлебопекарные качества хорошие.

Прикумская 140. (2003).Оригинатор: ФГУП Прикумская опытно-селекционная станция. Разновидность лютеценс. Куст полупрямостоячий. Колос цилиндрический средней плотности, белый. Зерновка яйцевидная, окрашенная, хохолок длинный. Масса 1000 зерен 36...48 г. Форма зерна яйцевидная. Засухоустойчив. Интенсивного типа. Скороспелый. Вегетационный период 278...286 суток. Зимостойкость средняя, короткостебельный, высота растений 0,73...0,90 м. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Ценная пшеница.

Северодонецкая Юбилейная. (2003). Оригинатор: ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии. Разновидность эритроспермум, куст полупрямостоячий, колос цилиндрический, средней плотности, белый. Масса зерна 36...50 г. Зерно яйцевидное, среднее. Среднеранний вегетационный период 280–287 суток. Зимостойкий. Засухоустойчив. Высота растений 0,76...1,10 м. Сильная пшеница. Отзвучив на удобрения.

Танаис. (2006). Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность лютеценс. Зерно крупное (масса 1000 зерен 42,0–47,0 гр.), яйцевидное, красное, короткостебельный сорт, высота растений от 0,55 до 0,75 м. Высокая устойчивость к полеганию. Относится к среднеранним сортам 258–286 суток. Засухоустойчивость сорта высокая, не осыпается. Устойчив к бурой ржавчине. Относится к сильным пшеницам. Сорт интенсивного типа для возделывания по черным парам. Морозостойкость высокая.

Новинка 4. (St) Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Тургидная озимая пшеница. Разновидность – лузитаникум. Зерно янтарно-белое стекловидное, с высоким содержанием в зерне белка, каратиноидов, форма яйцевидная. Масса 1000 зёрен 39...42 г. Сорт с высотой растений 0,69...0,78 м. Высокая устойчивость к полеганию. Интенсивного типа. Высокая устойчивость к бурой и желтой ржавчине. Средне поражается мучнистой росой, ниже среднего фузариозом колоса и снежной плесенью. Морозозимостойкий. Сорт с содержанием белка 16-18 %, клейковины второй группы качества 26-34 %.

Аксинит. (2007). Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность – валенция. Колос цилиндрический, белый. Сорт среднеранний. Вегетационный период 265...285 суток. Растение среднерослое. Высота растений 0,73–0,90 м. Соломина выполнена слабо. Зимостойкость и засухоустойчивость на уровне стандарта. Рекомендован для возделывания по чёрному пару. Макароны качества удовлетворительные. Устойчив к полеганию. Твёрдая пшеница.

Терра. (2006). Тургидная озимая пшеница. Оригинатор: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко. Разновидность – мегалополитанум. Колос белый, опушенный, остистый, короткий (60...70 мм), плотный. Зерно полуудлиненное, янтарно-белое, крупное 39–43 г.

Среднеспелый сорт, вегетационный период – 282 суток. Слабо поражается мучнистой росой. Не поражается пыльной головней. Засухоустойчивость высокая.

2.6 Характеристика пестицидов.

Бинорам – микробиологический фунгицид с ростостимулирующим действием на основе фитопатогенных бактерий. Разработан институтом цитологии и генетики СО РАН г. Новосибирска. Препаративная форма: жидкость в виде клеточной суспензии живых бактериальных клеток, содержащая три штамма ризосферных бактерий *Pseudomonas fluorescens*, а также выделяемые этими бактериями в процессе производственного культивирования биологически активные вещества.

Рекомендуется для защиты растений от корневых гнилей, а также широкого спектра других грибных и бактериальных заболеваний путем обработки семян и применению по вегетации. Экологически чистый продукт. Рекомендуется в технологиях выращивания культур, предназначенных для детского и диетического питания.

Новосил. Это естественный регулятор, активирующий деление клеток и повышающий сопротивляемость к болезням. Получают новосил из хвои пихты Сибирской. В составе новосила тритерпеновые кислоты, которые повышают устойчивость к неблагоприятным условиям среды, болезням, а также вещества, отпугивающие вредителей (репелленты). Также содержатся вещества, способные ускорять или замедлять ростовые процессы в зависимости от условий произрастания, что и позволяет отнести новосил к регуляторам роста.

В отличие от большинства других препаратов новосил обладает многими преимуществами:

- безопасен для человека и окружающей среды;
- не накапливается в растениях и почве;
- содержит микроэлементы (бор, кобальт, медь, железо, магний, марганец, молибден, цинк);

- хорошо совместим в баковых смесях с гербицидами, инсектицидами и фунгицидами;
- повышает выносливость к неблагоприятным условиям среды (заморозки, засуха);
- ускоряет созревание;
- снижает развитие грибных и бактериальных заболеваний у растений; увеличивает урожайность и улучшает качество зерна.

Витавакс 200 ФФ. Это универсальное средство для протравливания семян и защиты сельскохозяйственных культур от болезней, передающих через семена и почву, обладает свойствами регулятора роста. В его составе два действующих вещества: карбоксин контролирующей семенную инфекцию, локализованную как на поверхности, так и внутри тканей зерна; тирам, воздействующий на поверхностную семенную инфекцию. В комплексе эти действующие вещества обеспечивают высокую эффективность обработок и предупреждают резистентность патогенов к препарату.

Основные преимущества препарата витавакс 200 ФФ – контроль широкого спектра болезней, стимуляция роста растений, отсутствие резистентности у патогенов, применение на широком спектре культур и повышение урожайности. Препарат позволяет контролировать болезни в течение 15...30 суток, что дает возможность молодым растениям окрепнуть и здоровыми уйти в зиму.

Витавакс 200 ФФ – протравитель семян, зарегистрированный как протравитель и стимулятор роста. Действующее вещество стимулирует прорастание и увеличивает полевую всхожесть, действует против комплекса возбудителей плесневения, грибов фузариум, пенициллиум, альтернария, мукор. Совместим с микробиологическим фунгицидом бинорам, который усиливает действие против корневых и прикорневых гнилей.

3 ВЛИЯНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ И СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ, ТУРГИДНОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

3.1 Осенняя вегетация озимой пшеницы

Сорта озимой пшеницы различаются по зимостойкости, засухоустойчивости, длине вегетационного периода, высоте растений, комплексным иммунитетом к болезням и вредителям, устойчивостью к полеганию, по урожайности, хлебопекарным качеством зерна и т.д.[1, 17, 18, 33, 42, 74, 161].

При возделывании озимой пшеницы приобретает большое значение умение подобрать адаптивные сорта для каждой почвенно-климатической зоны. Новые районированные сорта, являются важным средством повышения урожайности озимых культур. В поставленных опытах было изучено влияние почвенно-климатических условий на показатели сортов озимой пшеницы. Подобраны новые сорта озимой пшеницы, превышающие стандарт по урожаю и качеству зерна для светло-каштановых почв.

Чтобы правильно соблюдать технологию сортов озимой пшеницы, необходимо выявить особенности развития по фазам вегетации. В первый этап органогенеза происходит прораствание семян и появление всходов. Озимая пшеница прорастает тремя зародышевыми корнями. Ко времени появления всходов длина зародышевых корней достигает 0,13–0,14 м. Формирование вегетативной массы растения (II этап органогенеза), число узлов и междоузлий побега зависит от сортовых особенностей и условий их развития. Среднесуточное увеличение корневой системы достигает 0,013–0,015 см. К кущению зародышевые корни достигают глубины 0,5 м. Хорошо развитая надземная часть растений и соответствующая ей корневая система – главное условие хорошей перезимовки озимой пшеницы. На формирование всходов озимой пшеницы влияют погодные условия, при которых среднесуточная температура 17 °С, наличие влаги в посевном слое почвы не ме-

нее 10 мм и обеспечивается сумма положительных температур – 430...550 °С [36,163]. В засушливых районах большое значение имеют агротехнические мероприятия качество семян, глубина заделки и т.п. Благоприятное сочетание этих факторов способствует быстрому набуханию, прорастанию семян и появлению всходов. Несоответствие этих факторов биологическим требованиям сортов озимой пшеницы может задержать или совсем приостановить этот процесс.

В практике производства хорошо известна зависимость урожая озимой пшеницы от своевременности появления всходов. Период «посев – всходы», важнейшая фаза развития растений, соответствует I-III этапу развития органогенеза. При быстром набухании и прорастании семян, всходы обычно дружные, хорошо развитые. Запасные пластические вещества семени, в этом случае более полно расходуются на биохимические процессы при прорастании [14, 123].

Содержание в почве только физиологически недоступных запасов влаги, что часто бывает в засушливые годы, ставит появление всходов в полную зависимость не только от выпадения осадков, а также от температуры почвы, которая быстро снижается с наступлением осени. Растения в фазе всходов не успевают к моменту прекращения вегетации достаточно накопить запасных питательных веществ, хуже зимуют, теряют устойчивость к неблагоприятным зимним и ранневесенним погодным условиям [36, 85, 151].

Формирование всходов озимой пшеницы определяется не только метеорологическими факторами температура воздуха, влажность и аэрация почвы, качество семян, глубина заделки, но и контактом их с почвой. Несоответствие названных факторов биологическим требованиям озимой пшеницы может задержать или совсем приостановить этот процесс. П.И. Алещенко отмечал, что контакт семян с почвой, который зависит от гранулометрического состава почвы, величины почвенных агрегатов и их уплотнения влияет на сроки появления всходов [6]. При недостатке влаги в посевном слое уплотнение способствует подтягиванию влаги в верхний слой почвы, и всходы появляются быстро и дружно. Состояние ложа

влияет на прорастание семян, что часто бывает в засушливой зоне, при посеве озимых в оптимальные сроки [52, 56, 159].

При влажности посевного слоя ниже 10 мм прорастание семян зерновых идет медленно, проростки могут погибнуть. На гибель семян и проростков негативное влияние оказывает конденсационная влага, которая способствует увеличению грибной и бактериальной инфекции на зерне. А.В. Алабушев отмечал, что устойчивое прорастание семян пшеницы начиналось при влажности почвы близкой к уровню недоступной 14...15 %, но при влажности 16–17 % от абсолютно сухого веса почвы всходы бывают дружными, продолжительность всходов не превышает 6–8 суток, что улучшает укоренение растений в почве [5].

В различных почвенно-климатических зонах, период прорастания семян и продолжительность от посева до всходов у сортов озимой пшеницы одинаковы и зависят от климатических условий произрастания [98, 120, 137].

Степень развития растений, перед уходом в зиму, в осенний период (умеренно развитая надземная часть и соответствующая ей корневая система) определяет морозозимостойкость и продуктивность озимой пшеницы. Как показали исследования продолжительность периода «посев – всходы» по сортам не изменялась и зависела от погодных условий в год наблюдения (таблица 3).

Период «посев – всходы» изменялся по годам, в 2004 и 2007 гг. был оптимальным и составил 8 суток, а наиболее продолжительным в 2008 году – 18 суток. В 2007 г. посев озимой пшеницы был проведен позже на 10 суток, а всходы появились в оптимальные сроки на 8 суток. Увеличение периода «посев – всходы» в 2008 г. было следствием недостатка влаги в посевном слое.

На полноту и своевременность всходов оказывали влияние и осадки предпосевного месяца, когда создаются неплохие запасы доступной растениям влаги в корнеобитаемом слое почвы. В предпосевный месяц выпало по годам наблюдения: незначительные осадки 2005 г. – 9,1; 2006 г. – 27,6; 2009 – 29,6 мм, удовлетворительные 2004 г. – 31,3; 2008 – 39,4 мм, хорошие 2007 – 67,7 мм. Выпавшие осадки, в 2007 г. перед посевом в количестве 67,7 мм положительно повлияли на

всходы, которые появились на 8 сутки. За период наблюдения наиболее высокая средняя температура (19,5 °С) воздуха была в 2007 г. В 2008 г. температура была ниже на 8,4 °С, чем в 2007 г.

Таблица 3 – Продолжительность периода «посев – всходы» и гидротермические условия озимой пшеницы, сорт Дон 93

| Фаза развития | Годы | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Посев | 10,09 | 14,09 | 12,09 | 20,09 | 17,09 | 10,09 |
| Всходы | 18,09 | 30,09 | 22,09 | 28,09 | 4,10 | 20,09 |
| Продолжительность, суток | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Средняя температура, °С | 17,3 | 18,4 | 16,1 | 19,5 | 11,4 | 17,6 |
| ∑ температур °С | 138 | 295 | 161 | 156 | 205 | 176 |
| ∑ осадков, мм | 5,4 | 19,9 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 5,8 |

Сумма среднесуточных температур зависела от продолжительности периода и среднесуточной температуры воздуха: 138 °С в 2004 г. и 295 °С в 2005 г., в среднем за 2004–2009 гг. – 189°С. Осадки за период «посев - всходы» в 2006 и 2007 г. не выпадали.

В своих работах многие авторы отмечали, что сорта озимой пшеницы по продолжительности периода «посев – всходы» не различаются [75, 122, 151]. В исследованиях, продолжительность вегетационного периода не изменялась и была одинаковой у всех сортов озимой пшеницы (рисунок 4, приложение Е).

Полнота всходов у сортов озимой пшеницы за годы исследований зависела от гидротермических условий в период посева (приложение Ж). Благоприятные условия для прорастания семян сложились в осенний период 2004 г. Осадков в предпосевной месяц выпало 31,3 мм, в послепосевной месяц выпало 56,9 м, запас продуктивной влаги в почвенном слое 0–0,3 м. составил 26,3 мм, что обусловило

своевременное появление всходов, хорошее развитие растений к моменту прекращения вегетации.

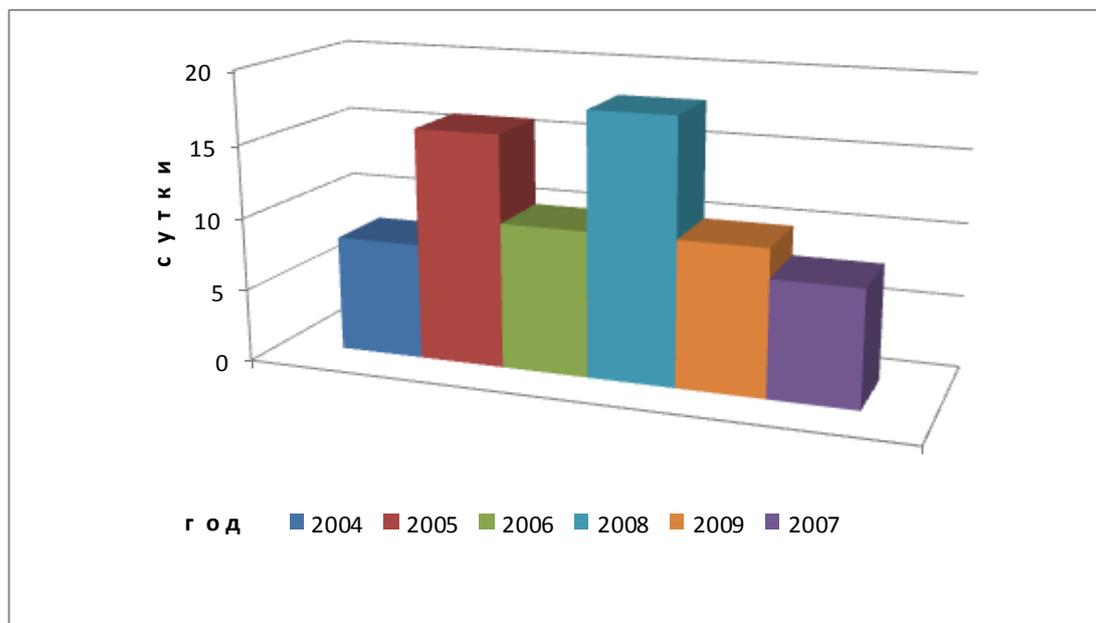


Рисунок 4 – Период «посев – всходы» и его продолжительность, суток

Погодные условия в 2005 г. сложились неблагоприятные. Август был сухим, выпало 9,4 мм осадков, в сентябре – 21,1 мм, запас продуктивной влаги перед посевом составил 24,8 мм. Полевая всхожесть была не высокой и составила у сорта Камышанка – 77 %, Прикумской 140 – 76 %, у Северодонецкой Юбилейной – 72 % и у Зимтра – 71 %. У сортов тургидной, твердой пшеницы полевая всхожесть составила в среднем 68...72 % (таблица 4). В предпосевной период, в 2006 г. количество осадков составило 27,6 мм, в послепосевной период – 27,7 мм. Показатель полевой всхожести изменялся по сортам от 75 у Северодонецкой Юбилейной до 90 % у Ермака. У сортов тургидной и твердой пшеницы полевая всхожесть составила 79 – 83 %.

В 2007 г. условия для посева сложились благоприятные, перед посевом выпало 67,7 мм осадков, что положительно повлияло на полевую всхожесть семян, которая составила от 81 % у Прикумской 140 до 92 % у Ермака. У тургидной Новинка 4 – 83 %, Терра – 80 % и твердой Аксинит – 80 %.

Таблица 4 – Полевая всхожесть, %

| Сорт | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2004* | 2005* | 2006* | 2007* | 2008* | 2009* | |
| Дон 93 St | 78 | 73 | 80 | 85 | 75 | 85 | 79 |
| Гарант | 81 | 74 | 83 | 73 | 74 | 86 | 78 |
| Ермак | 80 | 75 | 90 | 92 | 73 | 90 | 83 |
| Жемчужина Поволжья | 78 | 75 | 85 | 90 | 76 | 87 | 82 |
| Зимтра | 78 | 71 | 77 | 83 | 72 | 85 | 78 |
| Камышанка | 79 | 77 | 80 | 85 | 73 | 90 | 81 |
| Прикумская 140 | 80 | 76 | 78 | 81 | 75 | 83 | 79 |
| Северодонецкая Юбилейная | 80 | 72 | 75 | 85 | 73 | 90 | 79 |
| Танаис | 82 | 75 | 85 | 90 | 75 | 90 | 83 |
| Новинка 4 St | 71 | 70 | 81 | 83 | 65 | 80 | 75 |
| Аксинит | 73 | 72 | 83 | 80 | 68 | 85 | 77 |
| Терра | 69 | 68 | 79 | 80 | 65 | 82 | 74 |

*норма высева 4 млн. всхожих зерен на гектар

В 2008 г. осень засушливая, локальные дожди не способствовали дружному появлению всходов, семена прорастали не дружно, полные всходы были отмечены на 18 сутки. Полевая всхожесть по всем сортам составила от 72 у Зимтры, до 76 % у Жемчужины Поволжья, остальные сорта расположились между ними. У тургидной и твёрдой пшеницы всхожесть 65 % у Новинки 4 и Терры, 68 % у Аксинит. В 2009 г. послепосевные осадки 15,7 мм способствовали дружному появлению всходов.

На полевую всхожесть семян большое влияние оказывали гидротермические условия. В среднем за период наблюдения полевая всхожесть изменялась у мягкой пшеницы от 78 % (Зимтра, Гарант) до 83 % (Ермак, Танаис). Сорта тургидной пшеницы полевую всхожесть показали меньше 74–75 %, у твердой – 77 %.

Влияние гидротермических условий и сортовых особенностей отмечалось при переходе озимой пшеницы к следующей фазе развития – кущению (II этап органогенеза). При обеспеченности влагой продолжительность периода «всходы – кущение» обычно не превышает 14 суток. Хорошо развитые растения считаются такие, которые перед уходом в зиму имеют 4 – 5 стеблей. Разумеется, что у разных сортов кустистость неодинакова. С началом кущения образуются вторичные узловые корни. Если растение остается только с первичной корневой системой, то урожай значительно снижается. Мощно развитые, переросшие растения озимых, какие бывают при ранних сроках посева, когда растения формируются в условиях высоких температур и достаточной влажности, в годы с длинной дождливой, теплой осенью не обладают надежной устойчивостью к перезимовке.

Недостаток влаги в почве в период осенней вегетации отрицательно влияет на кущение. Урожай значительно снижается и по разным исследованиям составляет 50–65 % от возможной величины [10, 80]. Результаты исследований продолжительности периода «всходы – кущение» отражены в таблице 5.

Таблица 5 – Гидротермические показатели и продолжительность периода «всходы – начало кущения»

| Фаза развития | Годы | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Всходы | 18,09 | 30,09 | 22,09 | 28,09 | 4,10 | 20,09 |
| Начало кущения | 4,10 | 16,10 | 12,10 | 12,10 | 17,10 | 2,10 |
| Продолжительность, суток | 16 | 16 | 20 | 14 | 13 | 12 |
| Температура средняя, °С | 17,4 | 12,9 | 14,8 | 12,3 | 12,2 | 18,6 |
| ∑ температур, °С | 278 | 206 | 295 | 172 | 159 | 223 |
| ∑ осадков, мм | 2,4 | 10,9 | 15,8 | 0,0 | 5,5 | 9,9 |
| ГТК | 0,09 | 0,5 | 0,5 | 0 | 0,3 | 0,4 |

Продолжительность периода «всходы – кущение» было различным, и изменялась от гидротермических условий. Продолжительность периода, от сложившихся погодных условий, составила от 12 суток в 2009 г. до 20 суток в 2006 г. В 2006 г. все сорта имели низкую кустистость из-за отсутствия осадков и высокой температуры воздуха в этот период. Фаза начала кущения отмечалась через 12 суток в 2009 г. и на двадцатые сутки в 2006 г. Гидротермический коэффициент был низким и составил по годам от 0 до 0,5, продолжительность периода – 15 суток, сумма температур – 222 °С.

Продолжительность периода «кущение – прекращение осенней вегетации» от 12 суток в 2005 г. до 49 суток в 2004 г., а в среднем – 25 суток, с суммой положительных температур – 209 °С. (таблица 6).

Таблица 6 – Гидротермические показатели и продолжительность периода «начало кущения – прекращение осенней вегетации»

| Фаза развития | Годы | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Начало кущения | 4,10 | 16,10 | 12,10 | 12,10 | 17,10 | 2,10 |
| Прекращение вегетации | 22,11 | 28,10 | 8,11 | 31,10 | 3,11 | 28,10 |
| Продолжительность, суток | 49 | 12 | 27 | 19 | 17 | 26 |
| Температура средняя, °С | 6,9 | 9,3 | 7,7 | 8,3 | 8,0 | 11,9 |
| ∑ температур, °С | 338 | 112 | 208 | 157 | 135 | 309 |
| ∑ осадков, мм | 56,8 | 14,2 | 16,3 | 5,8 | 0,0 | 26,9 |

От влияния гидротермических условий в период кущения, генетических особенностей зависит степень кущения сортов озимой пшеницы.

Как указывает Ковтун В.И, интенсивные сорта озимой пшеницы имеют меньший коэффициент кущения. Слабоинтенсивные сорта обладают повышенной регенерационной способностью в весенний период и более устойчивы к неблагоприятным погодным условиям [72].

Осенью 2005 г. все сорта озимой пшеницы ушли в зиму слабо раскустившимися, кущение наступило на 12 сутки до прекращения вегетации (таблица 7). Повлиял недостаток осадков, за период осенней вегетации выпало менее 45,0 мм осадков.

Таблица 7 – Общая кустистость озимой пшеницы, (шт.)

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Дон 93St | 5,4 | 2,2 | 3,3 | 3,4 | 3,2 | 5,0 | 3,8 |
| Гарант | 5,2 | 2,2 | 3,0 | 3,3 | 3,5 | 5,0 | 3,7 |
| Ермак | 5,5 | 2,3 | 3,4 | 3,5 | 3,8 | 5,3 | 4,0 |
| Жемчужина Поволжья | 4,3 | 2,3 | 3,0 | 3,3 | 3,4 | 4,2 | 3,4 |
| Зимтра | 4,8 | 2,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4,0 | 3,4 |
| Камышанка | 5,0 | 2,3 | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 5,2 | 3,8 |
| Прикумская 140 | 4,2 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 3,2 |
| Северодонецкая Юбилейная | 5,0 | 2,0 | 3,3 | 3,3 | 3,5 | 5,3 | 3,7 |
| Танаис | 4,4 | 2,1 | 2,5 | 2,8 | 3,1 | 4,5 | 2,9 |
| Новинка 4St | 3,0 | 2,0 | 3,3 | 2,5 | 3,1 | 3,5 | 2,9 |
| Аксинит | 3,2 | 2,0 | 3,2 | 2,5 | 3,0 | 3,6 | 2,9 |
| Терра | 3,3 | 2,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 2,9 |

В 2004 г. за август – октябрь выпало 93,5 мм осадков, было тепло, средняя температура воздуха – 6,9 °С. Растения хорошо развивались, кущение было интенсивным и составило в среднем у сортов мягкой озимой пшеницы 4,9 (от 5,5 у сорта Ермак до 4,2 стебля на одно растение у Прикумская 140). В 2005–2008 гг. интенсивность кущения озимой мягкой пшеницы была намного ниже и составила в среднем от 2,0 (Танаис) до 3,5 (Камышанка) стеблей на одно растение. У тур-

гидной и твердой пшеницы коэффициент кущения был ниже, у сорта Аксинит – 3,6; Новинка 4 и Терра – 3,5.

На степень развития сортов озимой пшеницы влияли погодные условия, что определяло зимостойкость и продуктивность озимой пшеницы.

По результатам исследований сорта озимой пшеницы предъявляют большие требования к условиям произрастания в осенний период. Лучшие гидротермические условия в период «всходы - прекращение вегетации» складывались в 2004 г. Продолжительность периода составила 65 суток, сумма температур – 616 °С, осадков выпало 64 мм, гидротермический коэффициент – 1,0. Меньше продолжительность периода была в 2005 году – 28 суток, сумма температур – 294 °С. В среднем за весь период сумма среднесуточных температур 432 °С, продолжительность периода – 40 суток. Гидротермический коэффициент за период «посев – прекращение осенней вегетации» соответственно по годам составил 2004–1,0; 2005 – 0,7; 2006 – 0,6; 2007 – 0,18; 2008 – 1,3; 2009 – 0,8. Самый низкий ГТК в 2007г. – 0,18, самый высокий в 2008 – 1,3.

3.2 Важнейшие периоды развития весенне-летней вегетации озимой мягкой, тургидной и твердой пшеницы

В борьбе с засухой предполагается правильное сочетание двух совершенно противоположных процессов накопление и сохранение влаги в почве, и расход ее на построение урожая растительной массы. Для практических целей важно знать расход воды озимой пшеницей. Наибольшее потребление влаги бывает за период от начала весенней вегетации до колошения. К началу весеннего отращивания озимой пшеницы запас влаги в почве значительно повышается. Раннее наступление весенней вегетации влияет положительно на рост и развитие растений, способствует более полному использованию запасов продуктивной почвенной влаги. Раннее наступление периода весенней вегетации имеет и отрицательную сторону, так как могут возвращаться заморозки, которые представляют для

озимых серьезную опасность. После перезимовки растения более уязвимы к воздействию неблагоприятных ранневесенних погодных условий. Из-за повреждения узла кущения задерживается отрастание растений.

Возврат холодов в ранневесенний период для озимой пшеницы губителен, особенно если растения с зимовки вышли ослабленные. Способом повышения устойчивости озимых к вымерзанию является создание и внедрение в производство новых более морозозимостойких сортов [12, 60, 68].

Несмотря на достигнутые результаты селекции озимой тургидной и твердой пшеницы, по-прежнему, одним из главных адаптивно - значимых признаков, препятствующих получению стабильных урожаев, следовательно, и более широкому распространению этой культуры в сельскохозяйственном производстве, остаётся морозозимостойкость. На зимостойкость сортов влияет целый ряд факторов и генетические особенности сорта. Сорта твердой и тургидной озимой пшеницы имеют ниже зимостойкость, чем мягкие. И. Г. Калининко объясняет слабую зимостойкость сортов озимой твердой и тургидной пшеницы различным геномным составом и непродолжительным периодом работ по селекции этих культур [70].

Погодные условия в зимний и ранневесенний период, морозостойкость сортов определяли степень выживаемости растений (таблица 8).

Неблагоприятный зимний период для озимой пшеницы складывался дважды в 2006 и в 2010 гг., с низкими отрицательными температурами, с ледяной коркой и вымоканием, в результате значительно снижалась плотность продуктивного стеблестоя на единицу площади.

Таблица 8 – Количество растений после перезимовки, %

| Сорта | Годы | | | | | | Сред нее |
|-----------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93 St | 94 | 85 | 95 | 93 | 92 | 80 | 89,8 |

Продолжение таблицы 8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|------|
| Гарант | 92 | 84 | 95 | 92 | 94 | 82 | 89,8 |
| Ермак | 95 | 90 | 95 | 94 | 91 | 90 | 92,5 |
| Жемчужина Поволжья | 94 | 80 | 95 | 93 | 93 | 92 | 91,1 |
| Зимтра | 90 | 76 | 89 | 91 | 92 | 80 | 86,0 |
| Камышанка | 95 | 78 | 93 | 94 | 94 | 88 | 90,3 |
| Прикумская 140 | 94 | 83 | 92 | 90 | 92 | 91 | 90,3 |
| Северодонецкая Юбилейная | 92 | 75 | 94 | 93 | 92 | 89 | 89,2 |
| Танаис | 94 | 88 | 92 | 93 | 93 | 90 | 91,7 |
| Новинка 4 St | 85 | 60 | 76 | 77 | 76 | 73 | 74,5 |
| Аксинит | 83 | 67 | 71 | 80 | 73 | 76 | 75,0 |
| Терра | 80 | 65 | 72 | 75 | 74 | 75 | 73,5 |

Гибель растений по годам сильно изменялась и составляла от 5 до 10 % у Ермака, от 6 до 25 % у Северодонецкой Юбилейной. Разница между сортами в один и тот же год была от 3 % в 2009 до 15 % в 2006 г. В 2005 г. из-за засушливой осени всходы были слабо раскустившимися, растения плохо перенесли неблагоприятные зимние условия, поэтому сохранность сортов была ниже, чем в другие годы.

Во время изучения отмечалось частичное выпадение растений. Сохранность по сортам изменялась у мягкой пшеницы от 86 % (сорт Зимтра) до 92,5 % (Ермак), 91 % Жемчужина Поволжья. Ниже выживаемость была у сортов тургидной и твердой пшеницы, которые показали почти одинаковую сохранности растений после перезимовки: Аксинит – 75,0, Терра – 74,5, Новинка 4 – 73,5 % и уступали мягким сортам.

При возобновлении вегетации весной у всех сортов различий в прохождении фазы развития не наблюдалось. На темпы протекания отдельных фенологических

периодов развития растений влияли температурные условия и влагообеспеченность почвы [85].

В исследованиях была установлена продолжительность весенне-летних периодов и гидротермические показатели по годам и в целом по полному периоду «возобновление весенней вегетации – созревание». Весенний период отрастание озимой пшеницы до колошения соответствует III-VIII этапу органогенеза. Начало выхода в трубку (IV этап органогенеза), формирование цветков в колосках, начало стеблевания (V этап) окончательно определяет возможное для сорта число цветков в колосках. С началом выхода в трубку (IV этап) зародышевые листья и четвертый лист отмирают, а пятый и шестой листья обеспечивают рост верхних междоузлий стебля [107].

Дата весенней вегетации колебалась в значительных пределах и составила 24 суток (таблица 9).

Таблица 9 – Гидротермические показатели и продолжительность периода «возобновление весенней вегетации – колошение»

| Фаза развития | Годы | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Весеннее отрастание | 07.04 | 26.03 | 25.03 | 14.03 | 27.03 | 29.03 |
| Колошение | 24.05 | 26.05 | 21.05 | 19.05 | 25.05 | 18.05 |
| Продолжительность, суток | 47 | 61 | 57 | 66 | 59 | 50 |
| Температура средняя, °С | 16,3 | 13,2 | 11,6 | 12,0 | 13,8 | 15,0 |
| ∑ температур, °С | 766,8 | 803,9 | 665,1 | 789,0 | 813,4 | 748,6 |
| ∑ осадков, мм | 102,9 | 82,6 | 41,3 | 56,0 | 28,6 | 83,4 |
| ГТК | 1,34 | 1,02 | 0,62 | 0,71 | 0,35 | 1,11 |

На начало вегетации сортов озимой пшеницы влияли температурные условия ранневесеннего периода. Раннее возобновление вегетации было отмечено в 2008 г. – 14 марта, а самое позднее в 2005 г. – 7 апреля. Сумма положительных темпе-

ратур за период «возобновление вегетации – колошение», в среднем за 2005 – 2010 гг. – 763,9 °С, от 665,1 в 2007 г. до 813,4 °С в 2009 г. ГТК самый высокий в 2005 г. – 1,34, а самый низкий в 2009 г. – 0,35. На наступление фазы колошения у испытуемых сортов влияли погодные условия и сортовые особенности (таблица 10).

Таблица 10 – Продолжительность периода «возобновление весенней вегетации – колошение», суток

| Сорта | Годы | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Дон 93 St | 47 | 61 | 57 | 66 | 59 | 50 |
| Гарант | 47 | 62 | 58 | 67 | 59 | 50 |
| Ермак | 46 | 59 | 57 | 65 | 57 | 48 |
| Жемчужина Поволжья | 49 | 65 | 59 | 69 | 60 | 51 |
| Зимтра | 51 | 64 | 59 | 69 | 60 | 51 |
| Камышанка | 48 | 63 | 60 | 71 | 61 | 51 |
| Прикумская 140 | 48 | 59 | 56 | 66 | 58 | 50 |
| Северодонецкая Юбилейная | 50 | 62 | 58 | 70 | 62 | 52 |
| Танаис | 46 | 59 | 54 | 65 | 58 | 48 |
| Новинка 4 St | 47 | 64 | 60 | 69 | 62 | 52 |
| Аксинит | 47 | 62 | 60 | 69 | 62 | 52 |
| Терра | 49 | 64 | 61 | 68 | 62 | 52 |

В 2005 г. раньше выколосились Танаис, Ермак – 23 мая, затем Дон 93, Гарант – 24 мая, а позже Зимтра – 28 мая. Сорта озимой тургидной и твердой пшеницы колосились в 2005 г. – 24 мая Новинка 4 и Аксинит, а 26 мая Терра. В 2006 г. раньше стандарта на 2 суток колосились Ермак, Танаис, Прикумская 140, а позже на 4 суток Жемчужина Поволжья. За все годы исследований Ермак, Прикумская

140, Дон 93 выколашивались раньше. Позже на 2-3 суток колосились Северодонецкая Юбилейная, Зимтра, Жемчужина Поволжья, т.е. проявлялись сортовые особенности. Погодные условия влияли на дату наступления фазы колошения. Данный период изменялся от 46 суток у Ермака, Танаис в 2005 г. до 71 суток у Камышанки в 2008 г. Наиболее коротким он был у сортов Ермак, Танаис – 55 суток, на 59 сутки колосились сорта Зимтра, Камышанка, Северодонецкая Юбилейная, Жемчужина Поволжья. Сорта тургидной и твёрдой озимой пшеницы колосились на 59 суток (рисунок 7).

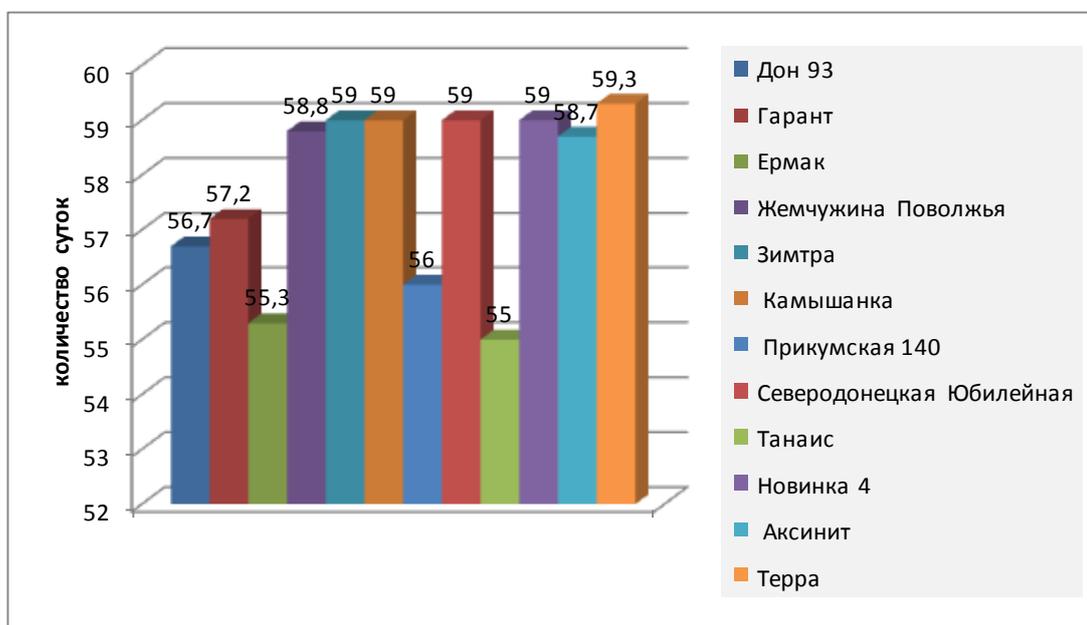


Рисунок 7 – Продолжительность периода «весеннее отрастание-колошение», суток (среднее 2005–2010 гг.)

Период «колошение – восковая спелость» (IX–XII этапы органогенеза) решающий для озимой пшеницы. В этот период идет цветение и оплодотворение, затем идет накопление питательных веществ в зерновках и заканчивается формированием урожая.

Корневая система у растений озимой пшеницы достигает 1,15...1,20 м, у сортов интенсивного типа до 2,0...2,5 м. Однако главная масса корней расположена в 0,2 метровом слое [100, 101]. Проведенные исследования за реакцией сортов на

сложившиеся гидротермические условия, показали, что длина весенне-летнего периода «колошение - восковая спелость» изменялась (таблица 11).

Таблица 11 – Гидротермические показатели и продолжительность периода «колошение – восковая спелость»

| Фаза развития | Годы | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Колошение | 24.05 | 26.05 | 21.05 | 19.05 | 25.05 | 18.05 |
| Восковая спелость | 25.06 | 25.06 | 21.06 | 22.06 | 22.06 | 18.06 |
| Продолжительность периода, суток | 32 | 30 | 31 | 34 | 28 | 31 |
| Температура воздуха средняя, °С | 22,7 | 22,5 | 24,2 | 23,8 | 24,7 | 21,9 |
| ∑ температур, °С | 727,9 | 675,6 | 749,0 | 810,0 | 692,7 | 678,7 |
| ∑ осадков, мм | 29,6 | 55,6 | 25,8 | 35,1 | 37,3 | 27,3 |
| ГТК | 0,38 | 0,82 | 0,34 | 0,43 | 0,54 | 0,40 |

Так, например, в 2006 и в 2009 гг. длина периода была меньше и составила 30 и 28 суток, в 2007 г. и 2010 г. – 31 сутки, в 2008 г. – 34 суток, так как оказывали влияние погодные условия. В 2008 г. выпало 35,1 мм осадков, средняя температура воздуха была высокой и составила 23,8 °С, в 2007 и 2009 гг. соответственно 25,8 и 37,3 мм, температура воздуха 24,2 °С и 24,7 °С. Суховейных дней в 2010 г. было 9, а в 2007 г. – 7. Урожай в сильно засушливом 2010 г. был получен выше, чем в 2008 за счёт осадков выпавших в мае, которых было достаточно для налива зерна.

Продолжительность периода «колошение – восковая спелость» в среднем была 31 сутки, от 28 суток в 2009 г. до 34 суток в 2008 г. Наибольшее количество суммарных положительных температур было в 2008 г. – 810 °С, а наименьшее – 675,6 °С в 2006 году, а в среднем – 722,3 °С. ГТК 0,34–0,82. Продолжительность периодов вегетации в исследованиях зависела не только от условий внешней сре-

ды (запаса почвенной влаги, количество продуктивных осадков, температуры воздуха), но и от генотипа сорта.

В опытах созревание сортов было разным в зависимости от метеорологических условий года и генетических особенностей сорта (таблица 12).

Таблица 12 – Продолжительность периода
«колошение – восковая спелость», суток

| Сорта | Годы | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Дон 93St | 32 | 30 | 31 | 34 | 28 | 31 |
| Гарант | 32 | 32 | 31 | 35 | 27 | 29 |
| Ермак | 32 | 35 | 33 | 35 | 30 | 32 |
| Жемчужина Поволжья | 36 | 27 | 31 | 30 | 28 | 31 |
| Зимтра | 33 | 29 | 31 | 30 | 28 | 31 |
| Камышанка | 33 | 31 | 30 | 33 | 27 | 31 |
| Прикумская 140 | 31 | 34 | 32 | 34 | 27 | 30 |
| Северодонецкая Юбилейная | 34 | 31 | 32 | 31 | 25 | 29 |
| Танаис | 32 | 35 | 32 | 34 | 28 | 32 |
| Новинка 4St | 33 | 28 | 29 | 31 | 25 | 29 |
| Аксинит | 33 | 31 | 29 | 31 | 25 | 32 |
| Терра | 33 | 28 | 30 | 35 | 25 | 30 |

В благоприятные годы, наблюдается значительное расхождение во времени созревания, а в сухие годы это различие у сортов сглаживается. Так, в 2005 г. различие в продолжительности периода между сортами озимой мягкой пшеницы составляло до пяти суток. Меньше на 4-5 суток период «колошение – восковая спелость» был у сортов: Дон 93, Гарант, Ермак, Прикумская 140, Танаис, а больше у Жемчужины Поволжья. Было установлено, что в неблагоприятные годы разрыв в

созревании сортов уменьшался до 2 суток (2007 г.). Сорты тургидной и твердой пшеницы не значительно отличались по дате созревания, восковая спелость наступала одновременно или позже на 1...2 суток раннеспелых сортов озимой мягкой пшеницы. Колебания по времени созревания по годам исследования составили от двух в 2007 до восьми суток в 2006 г. В зависимости от сорта амплитуда колебания составила от пяти суток Ермак, Зимтра, до девяти Северодонецкая Юбилейная. У тургидной и твердой разница в созревании по годам составляла до четырех суток в 2008 г., а по сортам колебания были до пяти суток Новинка 4 и до восьми у Аксинит и Терра.

Авторы зерноградских сортов озимой пшеницы В.И. Ковтун, Н.Е. Самофалова в своих исследованиях показали зависимость продолжительности периодов «начало весенней вегетации – колошение», «колошение – полная спелость» и урожаем. По мнению авторов сорта, которые выколашиваются и созревают раньше, имеют более высокую урожайность озимой пшеницы. Они лучше используют продуктивные запасы влаги в весенний период и «уходят» от засухи в летние месяцы. Поэтому сорта озимой пшеницы, с более продолжительным периодом вегетации «колошение – полная спелость» более продуктивны [72].

В среднем за 6 лет наиболее продолжительный период «колошение – восковая спелость» отмечался по сортам Ермак – 33 суток и Танаис 32 суток, а период «весеннее отрастание – колошение» был самый короткий также по сортам Ермак и Танаис 55 суток, это меньше на 2 суток по сравнению со стандартом Дон 93 (рисунок 8).

Урожайность самая высокая получена по сортам Ермак – 3,73 т/га и Танаис – 3,74 т/га. Таким образом, для достижения полной потенциальной продуктивности сортов необходимо особое внимание уделять фазе стеблевания (выход в трубку), когда идет активный рост подземных и надземных частей растений [51].

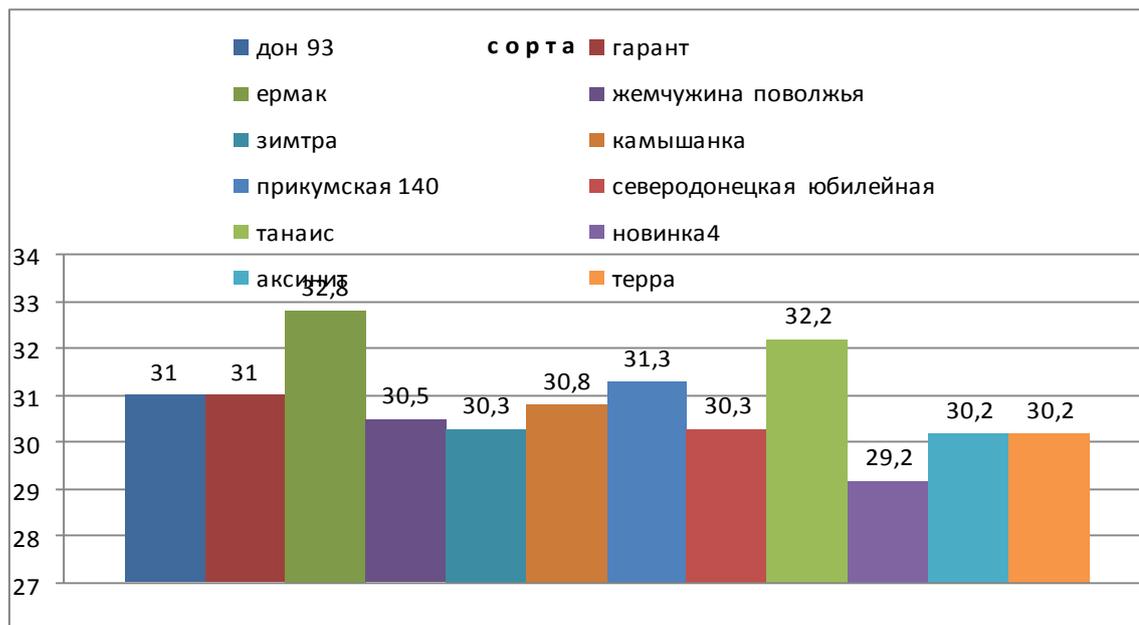


Рисунок 8 – Продолжительность периода «колошение – восковая спелость» (в среднем 2005–2010 гг.), суток

По вегетационному периоду определяют возможность выращивания необходимого сорта для конкретной агроклиматической зоны. Сорта, у которых этапы развития, совпадают с благоприятными агроклиматическими условиями, является более продуктивными. Применяя передовые агротехнические приемы в технологии возделывания сортов, можно значительно повысить продуктивность и качество урожая озимой пшеницы.

Продолжительность вегетационного периода в опытах зависела от гидротермических факторов и сортовых особенностей [72, 150]. В опытах вегетационный период, в зависимости от сорта и климатических условий изменялся (табл. 13).

Самый короткий вегетационный период у озимых пшениц был в 2009 г. и составлял в зависимости от изучаемых сортов и погодных условий от 260 у Прикумской 140 до 262 суток у Камышанки, Жемчужины Поволжья. Самый длинный в 2005 г. от 278 Танаис до 286 суток Жемчужина Поволжья. Таким образом, для исследуемого района скороспелыми сортами озимой мягкой пшеницы являются – Дон 93, Прикумская 140, Танаис, Ермак. На 2...3 суток позже созревали Камы-

шанка, Жемчужина Поволжья, Северодонецкая Юбилейная, Зимтра. Сорты тургидной и твердой пшеницы созревали одновременно с мягкими.

Таблица 13 – Продолжительность вегетационного периода, суток

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 280 | 268 | 272 | 267 | 261 | 271 | 270 |
| Гарант | 280 | 271 | 272 | 269 | 260 | 269 | 270 |
| Ермак | 279 | 271 | 272 | 267 | 261 | 270 | 270 |
| Жемчужина Поволжья | 286 | 269 | 273 | 266 | 262 | 272 | 271 |
| Зимтра | 285 | 272 | 273 | 266 | 262 | 273 | 272 |
| Камышанка | 282 | 271 | 273 | 271 | 262 | 272 | 272 |
| Прикумская 140 | 281 | 266 | 271 | 267 | 260 | 271 | 269 |
| Северодонецкая Юбилейная | 285 | 270 | 273 | 268 | 261 | 271 | 271 |
| Танаис | 278 | 268 | 270 | 266 | 261 | 269 | 269 |
| Новинка 4 St | 281 | 270 | 273 | 267 | 263 | 272 | 271 |
| Аксинит | 281 | 269 | 274 | 267 | 264 | 275 | 272 |
| Терра | 282 | 269 | 274 | 270 | 264 | 274 | 273 |

В среднем за 6 лет наиболее короткий вегетационный период у сортов мягкой пшеницы Танаис и Прикумская 140 – 269 суток, а наиболее длинный у Зимтры – 273 суток. У сортов тургидной и твердой озимой пшеницы вегетационный период составил: Новинка 4 – 271, Аксинит – 272, Терра – 273 суток.

3.3 Высота растений и устойчивость к полеганию

Для обеспечения высокого урожая необходимо решить такую сложную задачу, как предотвращение полегания. Полегание пшеницы вызывает значительное

снижение урожая, так как ухудшается его качество, усложняется уборка урожая. Причинами полегания могут быть прикорневые болезни, высокорослые с непрочной соломиной сорта, погодные условия и др. Для предотвращения полегания применяются регуляторы роста и агротехнические мероприятия. Но главным приемом снижения полегания является устойчивые, короткостебельные сорта [10, 164].

Новые сорта озимой пшеницы, обладают устойчивостью к полеганию. Эта устойчивость выражена в растении путем увеличения диаметра стебля, уплотнения стенок стебля и уменьшением длины стебля. При неблагоприятных погодных условиях бывает, что и современные сорта полегают.

При снижении высоты растений может быть ниже урожайность и качество зерна. При засушливых условиях вегетации, высота растений ниже. В современном производстве короткостебельные сорта больше востребованы, у них $K_{хоз.}$ выше за счет уменьшения соломы и увеличения выхода зерна.

Высота растений озимой пшеницы изменялась по годам наблюдения у испытываемых сортов (таблица 14).

Изменение высоты растений у сортов мягкой пшеницы было 0,24 м, от 0,68 м Прикумской 140 до 0,92 м у Камышанки. Благоприятные погодные условия в 2005 г. повлияли на увеличение высоты растений, когда у большинства сортов она превысила 1 м. Самыми высокорослыми оказались сорта Камышанка (1,10), Дон 93 (1,03), Жемчужина Поволжья (1,02) м. Меньше – сорт Танаис (0,77) м.

Таблица 14 – Высота растений, м

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93 St | 1,03 | 0,76 | 0,82 | 0,83 | 0,40 | 0,89 | 0,79 |
| Гарант | 0,92 | 0,80 | 0,79 | 0,84 | 0,59 | 0,64 | 0,76 |

Продолжение таблицы 14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ермак | 0,92 | 0,84 | 0,72 | 0,73 | 0,54 | 0,62 | 0,73 |
| Жемчужина Поволжья | 1,02 | 1,07 | 0,77 | 0,86 | 0,64 | 0,74 | 0,85 |
| Зимтра | 0,84 | 0,74 | 0,69 | 0,61 | 0,65 | 0,68 | 0,70 |
| Камышанка | 1,10 | 1,12 | 0,97 | 0,78 | 0,70 | 0,87 | 0,92 |
| Прикумская 140 | 0,77 | 0,76 | 0,77 | 0,73 | 0,47 | 0,56 | 0,68 |
| Северодонецкая Юбилейная | 0,80 | 1,10 | 0,85 | 0,94 | 0,62 | 0,88 | 0,87 |
| Танаис | 0,77 | 0,72 | 0,74 | 0,79 | 0,56 | 0,67 | 0,71 |
| Новинка 4 St | 0,64 | 0,61 | 0,67 | 0,71 | 0,61 | 0,61 | 0,64 |
| Аксинит | 0,68 | 0,72 | 0,77 | 0,72 | 0,71 | 0,72 | 0,72 |
| Терра | 0,70 | 0,71 | 0,71 | 0,75 | 0,75 | 0,71 | 0,72 |
| НСР ₀₅ мягкая | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 2,3 | 3,1 | 1,1 | |
| НСР ₀₅ тургидная | 2,6 | 2,8 | 1,8 | 1,1 | 2,3 | 1,6 | |

В неблагоприятные, острозасушливые годы высота растений у сортов уменьшалась наполовину. Дон 93 в 2005 г. имел высоту растений 1,03 м, а в засушливом 2009 г. – 0,40 м, снижение высоты растений наблюдалось и по остальным сортам. Следует отметить, что Ермак, Прикумская 140, Танаис по урожайности и по устойчивости к полеганию превысили остальные изучаемые среднерослые сорта. Неустойчивость к полеганию проявилась у сорта Камышанка в 2006 г., у нее отмечалось слабое полегание.

Сорта озимой твердой и тургидной пшеницы имели меньшую высоту растений. Как следует из таблицы 14, высота растений в 2005 г. составила 0,64 – 0,70; в 2006 г. 0,61–0,72; в 2007 г. 0,67–0,77; в 2008 г. 0,71–0,75 м. В среднем за период наблюдения высота растений у сорта Аксинит, Терра – 0,72 м, стандарта Новинка 4 – 0,67 м.

3.4 Особенности водопотребления озимой пшеницы в зависимости от сортовых особенностей и влияния биопрепаратов

Накопление и сбережение запасов природной влаги, и максимальное использование через районированные высокопродуктивные сорта. Все другие также не менее важные операции и приемы должны работать на два главных направления [104].

Продуктивность озимых пшениц зависит в основном от обеспеченности растений водой в течение всего вегетационного периода. Максимальная потребность в критический период от выхода растений в трубку до цветения, но и в период налива зерна недостаток воды отрицательно влияет на количество зерен в колосе и массу 1000 зерен.

Влажность почвы, обеспеченность водой в виде осадков составляет водный баланс растений в процессе вегетации. Для нормального прорастания семян в 0,1-м слое почвы требуется не менее 10 мм влаги, а в период осеннего развития (в слое 0–0,2 м) – 25...30 мм продуктивной влаги. В первый период весенней вегетации оптимальные запасы влаги должны быть 120 – 150 мм, в период «цветение – восковая спелость» от 70 до 100 мм. Расход воды растениями также изменяется по периодам развития. В осенний период, при оптимальных условиях развития растений пшеницы расход влаги составляет 15 – 20 % общего расхода за вегетацию. В период «возобновление вегетации - колошение» 45 – 50 % и в период от колошения до полной спелости 30 – 35 % [38, 115, 126, 128, 129].

Водопотребление озимой пшеницы зависит от густоты и вегетативной массы растений, содержания влаги в почве перед посевом, количества осадков по периодам вегетации, количества продуктивной влаги в начале весенней вегетации. Уровень водопотребления возрастает с увеличением обеспеченности ею. Значительно влияют на использование воды агротехнические приемы и биологические особенности сорта:

- развитие корневой системы и повышенная их сосущая сила;

- уровень водоудерживающей способности клеток;
- устойчивостью внутриклеточного обмена к кратковременному обезвоживанию;
- анатомо-морфологических особенностей растения (наличие остей) [59, 89, 111].

Изучение водного режима озимой пшеницы имеет большое значение, так как вода является необходимым условием жизни растений. Использование воды начинается от прорастания семени и длится в течение всего вегетационного периода. В опытах изучались закономерности накопления влагозапасов и их изменение в корнеобитаемом слое почвы. Влагообеспеченность в посевах озимой пшеницы была различной по годам исследований и зависела от погодных условий (рисунок 6).

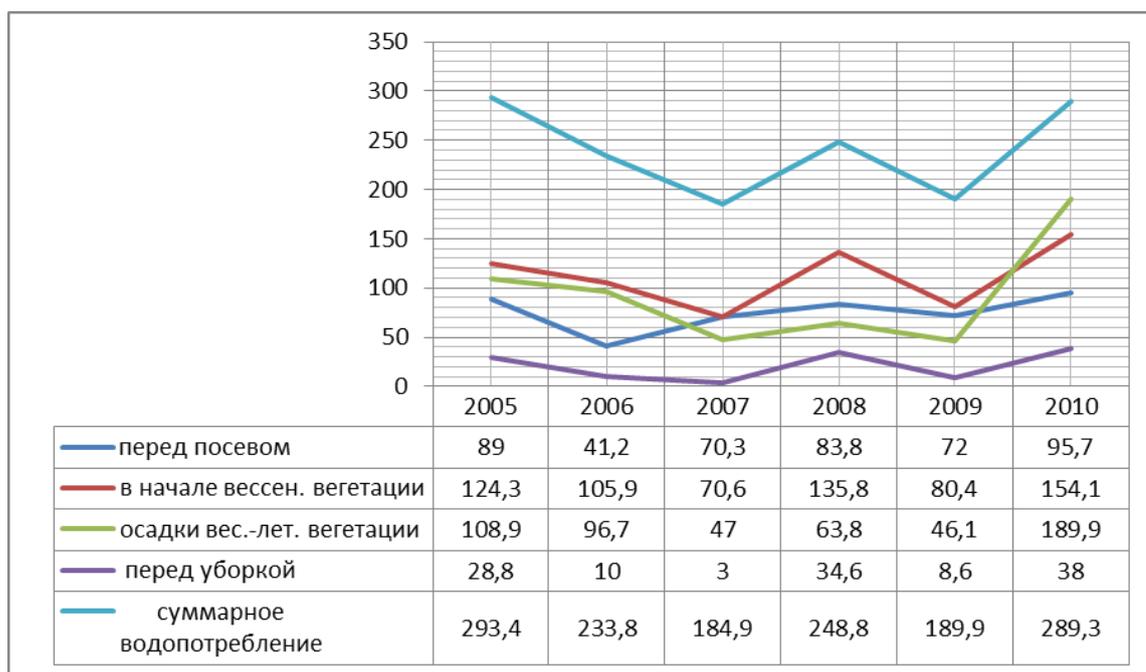


Рисунок 6 – Водопотребление озимой пшеницы, мм

* при расчетах коэффициент полезности осадков принят за 0,7

На запасы продуктивной влаги в почве перед посевом влияют погодные условия и применяемая агротехника подготовки предшественника. Перед посевом запасы влаги по годам были разными и составляли: хорошие запасы влаги в 2004

г. – 89,0 и 2009 г. – 95,7 мм; удовлетворительные в 2006 г. – 70,3, в 2007 г. – 83,8, в 2008 г. – 72,0 мм и неудовлетворительные в 2005 г. – 41,2 мм. Весной хорошие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы были в 2010 г. – 154,1, плохие в 2007 г. – 70,6. Высокое суммарное водопотребление было в 2005 г. и составляло 293,4 мм, а низкое в 2007 – 184,9 мм. В большей степени данная величина зависит от накопления запасов влаги в почве к началу вегетации посевов. Осадки весенне-летнего периода изменялись от 24,3 % в 2009 г. до 41,4 % в 2006 г.

Наибольший расход влаги пшеничным полем приходится на период вегетации «выход в трубку – цветение». После цветения растения озимой пшеницы уже сформировали основную массу надземного урожая. Запасы влаги в почве, следовательно, и расход ее резко уменьшается, хотя остается высокая зависимость от метеорологических факторов. Уровень потребления воды озимой пшеницы возрастает с увеличением обеспеченности ею.

Для практических расчетов норм потребления воды озимой пшеницей используется коэффициент водопотребления, который показывает расход воды на образование урожая, всей массы или основной продукции. Единица измерения коэффициента водопотребления мм./т. или м³/т. Чем ниже коэффициент водопотребления, тем меньше расходуется влаги на создание урожая. При низкой влажности воздуха, сильном нагреве листовой поверхности коэффициент водопотребления увеличивается. Амплитуда колебания коэффициента водопотребления достигала 53 % и зависела от сортовых особенностей (рисунок 7).

Наименьший коэффициент суммарного водопотребления отмечен у сорта Ермак – от 46,2 в 2006 г. до 91,8 мм/т в 2010 г. У твердой озимой пшеницы Аксинит был выше и составил от 76,1 в 2005 г. до 137,6 мм/т в 2007 г. В засушливом 2009 г. расход влаги на образование одной тонны зерна по сортам мягкой пшеницы составил 73,1 мм/т сорт Ермак и 79,5 мм/т сорт Дон 93. В тот же год у твердой озимой пшеницы Аксинит коэффициент суммарного водопотребления составил – 137,6 мм/т. В 2005 г. – от 56,1 (Ермак) до 65,6 мм/т (Дон 93), в 2010 г. – от 91,8 у Ермака до 115,3 мм/т Дон 93.

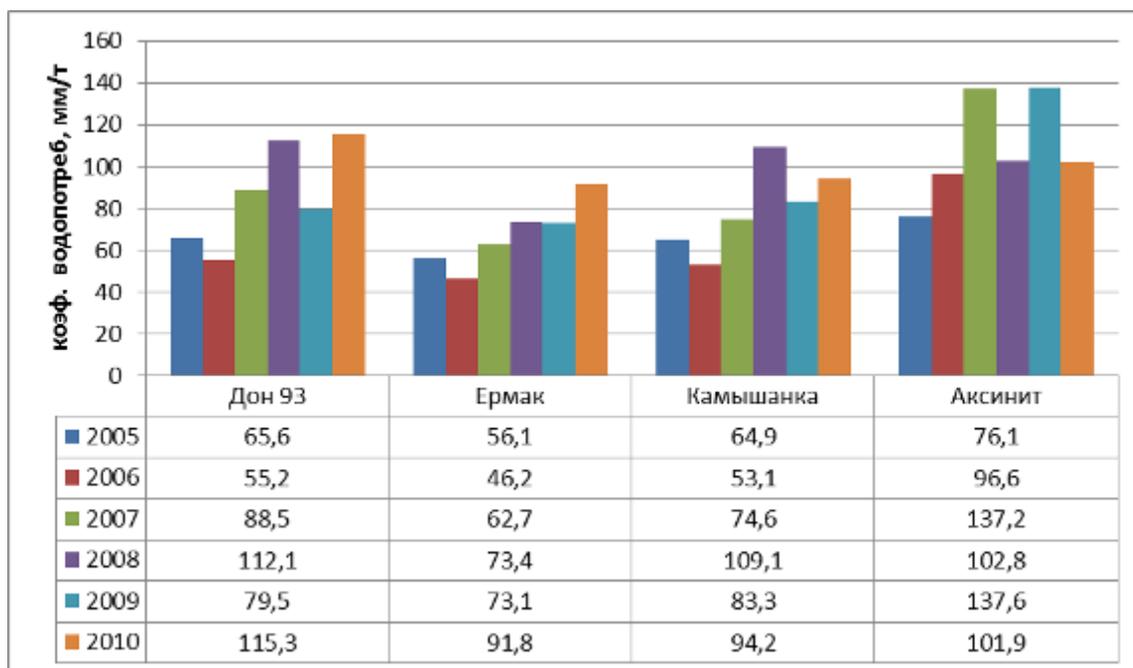


Рисунок 7 – Коэффициент водопотребления сортов озимой пшеницы, мм/т

В среднем, у твердой пшеницы Аксинит, коэффициент водопотребления составил 108,7 мм/т. У мягкой пшеницы коэффициент меньше и составил от 67,2 мм/т (Ермак) до 86,0 (Дон 93).

Таким образом, влагообеспеченность озимой пшеницы обуславливается запасами влаги перед посевом, накоплением ее за осенне-зимний период в связи с особенностями сложения почвы и характером последующего расхода влаги посевами. На водопотребление озимой пшеницы значительно влияют агротехнические приемы, сроки сева, предшественники, удобрения, нормы высева, биопрепараты и т.д. При изучении водного режима озимой мягкой пшеницы Донской сюрприз на опытах ставилась задача выяснить потребности культуры во влаге, при применении биопрепаратов (рисунок 8).

В 2008 г. расход влаги на образование одной тонны зерна на контроле составил 95,1 мм, в 2009 г. – 70,9 мм, в 2007–62,9 мм. Наименьший коэффициент водопотребления, на опыте витавакс 200 ФФ + бинорам от 56,7 в 2007 г. до 84,1 мм/т в 2008 г., это меньше чем на контроле на 10,0 и 8,8 %.

Коэффициент водопотребление в опытах изменялся от варианта опыта и от сложившихся погодных условий.

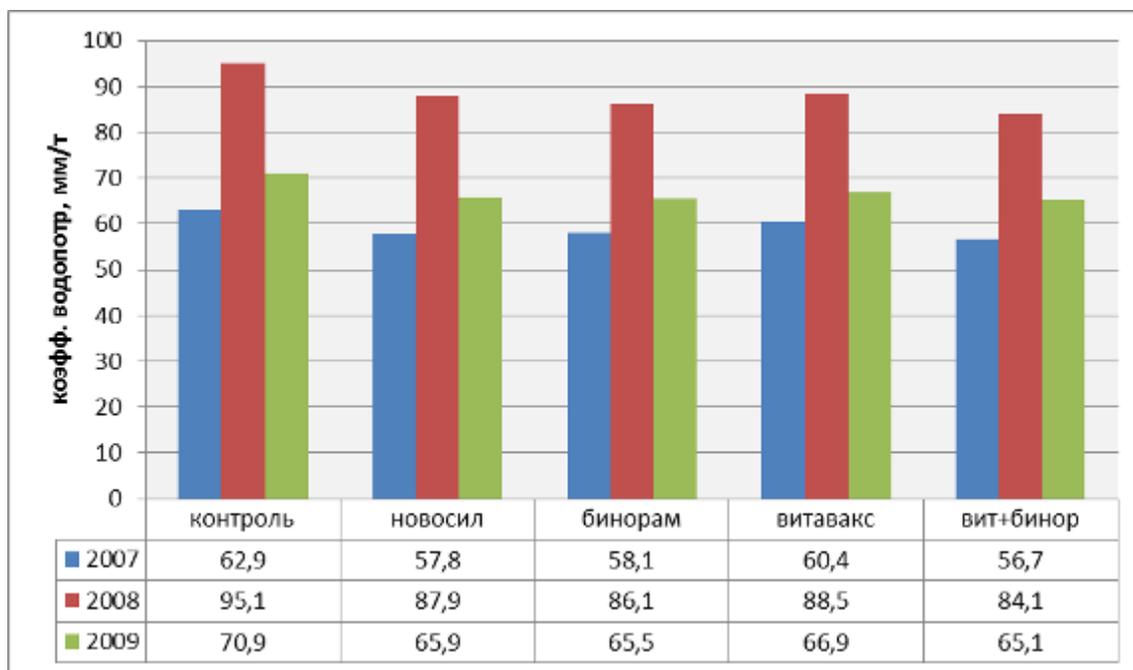


Рисунок 8 – Коэффициент водопотребления озимой пшеницы по вариантам опыта в годы исследований, мм/т

3.5 Фотосинтетическая активность озимой пшеницы

В процессе фотосинтетической деятельности происходит усвоение растением углерода из окружающей среды для формирования общей массы урожая. Основная задача земледелия направлена на получение полноценного урожая с помощью продуктивных фотосинтетических процессов идущих в аппарате листа [121].

Размер хозяйственных урожаев находится в тесной связи и зависимости от биологических показателей продуктивности, которые составляют сумму суточных приростов на один гектар сухой биомассы за определенный полевой период. У новых низко стебельных сортов, урожайность повышается за счет более рационального распределения, между вегетативной и генеративной частями растений, в пользу последней. Различие по высоте растений приводит к накоплению различ-

ной биомассы наличие подобных сортов особенно важно, чтобы работа каждого квадратного метра листьев была максимально продуктивной не только в биологическом, а прежде всего в хозяйственном отношении [121].

По данным А.А. Ничипоровича [121] прирост сухой массы растений зависит от площади листьев на одном гектаре, за счет которых и образуется органическое вещество с помощью фотосинтеза.

Урожай образуется в течение вегетации растений, но кроме накопления одновременно идет процесс потребления органического вещества на жизнедеятельность. Часть неизрасходованного органического вещества используется на образование вегетативных органов, а другая часть на создание репродуктивных, Чистая продуктивность фотосинтеза является результатом продуктивной работы листьев. Величина ЧПФ в определенные вегетационные периоды позволяет установить интенсивность фотосинтетической работы листьев за сутки на 1 м² листовой поверхности [18, 61, 63, 134, 159].

Невыполнение агротехнических мероприятий, направленных на создание здорового флагового листа с хорошей синтетической поверхностью, может привести к потере 50 % урожая. Формирование зерновки идет с помощью вещества, образуемого шестым-восьмым листьями и цветочными чешуями (X-XI этапы). В период восковой спелости (XII этап) в зерновку идет поступление органического вещества из пластинок, влагалищ верхних листьев и верхних междоузлий стебля. Основное поступление (до 65 %) органического вещества идет за счет флагового листа. Фотосинтетический потенциал посева - это сумма площади листьев на одном гектаре за сутки в течение вегетационного периода.

Динамика накопления биомассы у мягкой и твердой пшеницы показана в таблице 15.

Разные сорта формируют неодинаковое количество зерна в образованной биомассе. Интенсивные сорта обладают большей продуктивностью фотосинтеза, чем средне продуктивные.

Таблица 15 – Динамика накопления биомассы у озимой пшеницы, т/га

| Периоды развития | сырая биомасса | | | сухая биомасса | | |
|------------------|----------------|-------|------|----------------|------|------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Дон 93 | | | | | | |
| Кущение | 3,93 | 2,42 | 2,41 | 1,97 | 1,58 | 1,28 |
| Стеблевание | 7,71 | 4,20 | 5,37 | 2,20 | 1,19 | 1,55 |
| Колошение | 15,54 | 9,13 | 8,30 | 4,43 | 2,61 | 2,37 |
| Созревание | 17,84 | 10,32 | 9,85 | 9,14 | 4,32 | 4,54 |
| Аксинит | | | | | | |
| Кущение | 3,34 | 2,12 | 2,00 | 0,82 | 0,47 | 0,50 |
| Стеблевание | 5,76 | 3,38 | 4,77 | 1,68 | 0,91 | 1,26 |
| Колошение | 11,49 | 7,37 | 7,98 | 3,23 | 2,11 | 2,29 |
| Созревание | 12,70 | 7,46 | 8,69 | 4,90 | 2,74 | 3,87 |

В период колошения, у сорта Дон 93 надземный сырой биомассы, в среднем за три года, было 11,99 т/га, Аксинит – 8,94 т/га, сухой биомассы было соответственно 6,0 и 3,84 т/га. Погодные условия влияли на количество сырой и сухой биомассы по периодам развития. В засушливом 2007 г., в созревании (молочное состояние), у мягкой пшеницы сырой биомассы было меньше – 10,32 т/га, а в 2006 г. больше – 17,84 т/га.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетический потенциал (ФП) характеризуют интенсивность работы ассимиляционного аппарата [59, 61].

В зависимости от гидротермических условий, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал менялись по периодам развития (таблица 16, 17).

Как видно из таблицы 16, площадь листьев у сортов озимой пшеницы в опытах, по годам исследований, подвергалась изменению, значительные колебания обусловлены условиями вегетации.

Таблица 16 – Нарастание площади листьев, тыс., м²/га

| Фаза развития | Дон 93 | | | Аксинит | | |
|---------------|--------|------|------|---------|------|------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Кущение | 10,7 | 9,5 | 10,1 | 9,7 | 8,3 | 8,7 |
| Стеблевание | 26,4 | 25,7 | 23,1 | 23,2 | 18,9 | 19,6 |
| Колошение | 34,1 | 26,4 | 28,8 | 25,2 | 19,4 | 20,5 |
| Созревание | 33,1 | 25,9 | 28,3 | 24,4 | 18,9 | 19,8 |

В засушливом 2007 г., в период колошения, площадь листьев была у мягкой пшеницы Дон 93 – 26,4 тыс. м²/га, а в 2006 г. – 34,1 тыс. м²/га, у твердой пшеницы Аксинит было 19,4 и 25,2 тыс. м²/га. Площадь листьев в период колошения, у мягкой пшеницы была 29,8 тыс. м²/га, у твердой – 21,7 тыс. м²/га.

Величина фотосинтетического потенциала зависела. Фотосинтетический потенциал учитывает длительность работы ассимилирующей поверхности посева (таблица 17).

Таблица 17 – Показатели интенсивности фотосинтеза

| Межфазный период | ФП, тыс. м ² , сутки/га | | | ЧПФ, г/м ² сутки | | |
|------------------------|---------------------------------------|------|------|-----------------------------|------|------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Дон 93 | | | | | | |
| Кущение-стеблевание | 345 | 213 | 241 | 3,76 | 2,16 | 2,42 |
| Стеблевание-колошение | 965 | 584 | 642 | 2,81 | 1,69 | 2,05 |
| Колошение - созревание | 2106 | 1307 | 1342 | 4,34 | 3,31 | 3,38 |
| Аксинит | | | | | | |
| Кущение-стеблевание | 248 | 170 | 193 | 2,28 | 1,74 | 2,26 |
| Стеблевание-колошение | 719 | 674 | 601 | 2,16 | 1,56 | 2,21 |
| Колошение - созревание | 1414 | 1219 | 1276 | 3,46 | 2,25 | 3,03 |

Чистая продуктивность фотосинтеза, в зависимости от периода развития, в посевах озимой пшеницы изменялась. В период вегетации «кущение-стеблевание» чистая продуктивность фотосинтеза была больше, в период «стеблевание-колошение» меньше, и в колошение созревание снова повышалась.

В фазу «колошение-созревание» в 2006 г. чистая продуктивность фотосинтеза у Дон 93 была больше ($4,34 \text{ г/м}^2$ сутки), чем в засушливом 2007 г. – $3,31 \text{ г/м}^2$ сутки. У твердой пшеницы, в 2006 г. чистая продуктивность фотосинтеза была $3,46 \text{ г/м}^2$ сутки, в 2007 г. – $2,25 \text{ г/м}^2$ сутки. Величина чистой продуктивности фотосинтеза была выше у мягкой озимой пшеницы – $3,68 \text{ г/м}^2$ сутки, у твердой ниже – $2,91 \text{ г/м}^2$ сутки.

В зависимости от гидротермических показателей в период вегетации и генетических особенностей сорта, фотосинтетический потенциал (ФП) был различным. В 2007 г. был ниже (Дон 93 – 1307, Аксинит – 1219 тыс. м^2 , сутки/га), а в 2006 г. был выше (Дон 93 – 2106, Аксинит – 1414 тыс. м^2 ,сутки/га). В среднем, в опытах, показатель ФП был у сорта Дон 93 – 1585 тыс. м^2 , сутки/га, у Аксинит – 1303 тыс. м^2 , сутки/ га.

3.6 Засухоустойчивость

С целью снижения негативного влияния периодически повторяющихся засух на продуктивность культуры необходимо совершенствовать структуру посевных площадей с увеличением удельного веса засухоустойчивых сортов.

Сорта озимой пшеницы, неодинаково реагируют на различные типы засухи. Устойчивость растений к засухе зависит от запасов влаги, агротехнических мероприятий, от степени развития растений. Изучение влияния засушливых условий, в весенне-летний период вегетации на рост, развитие и продуктивность сортов озимой пшеницы, в современных производственных условиях имеет особую актуальность. [69, 72, 142].

Н.И. Вавилов [22] обосновывал влияние разных типов засухи на растения и способы борьбы с нею.

Современные исследования ученых направлены на изучение генетических, физиологических особенностей растений, на выявление природы засухоустойчивости. И.Г. Калинин в научных работах показал, что засухоустойчивость передается сортами по типу промежуточного наследования. А.Н. Созинов доказал о наличии тесной связи, между засухоустойчивостью и состоянием глиадиновых белков в растении [69, 147].

Одним из условий сохранения продуктивности и получения запланированного урожая в экстремальных, засушливых условиях является внедрение в производство засухоустойчивых сортов. Засухоустойчивость сорта зависит от размера листовой поверхности, скороспелости, от мощности корневой системы, наличия остей, опушенности и воскового налета на листовой поверхности, повышенной водоудерживающей способности растений, и др. [4, 142, 162].

В период изучения сортов озимой пшеницы на засухоустойчивость, было установлено, что сорта неодинаково реагировали на засушливые условия погоды (таблица 18). Учитывалась способность сорта в условиях засухи сохранять высокую продуктивность. В период наблюдения с помощью физиологических показателей, определяли выживаемость растений в засушливых условиях по периодам вегетации и в целом за вегетацию. При недостатке воды осенью растения имеют слабое развитие, низкую кустистость, в период до цветения сокращается вегетативная масса растений, во время налива уменьшается озерненность колоса, масса 1000 зерен.

Засухоустойчивость у сортов тургидной и твердой пшеницы изменялась в пределах 0,4 балла. Наиболее засухоустойчивым сортом оказался Аксинит, средний балл составил 4,7. Из сортов мягкой пшеницы наиболее засухоустойчивым оказался сорт Ермак, у которого за все годы исследования балл был максимальным 5,0. Хорошую засухоустойчивость показали сорта Прикумская 140 и Жемчужина Поволжья их средний балл 4,8, и 4,7. Наименьшая засухоустойчивость

отмечена у сорта Зимтра – 4,2 балла. Наиболее засушливые условия по периодам наблюдения складывались в 2007, 2009 и 2010 г., отмечалась почвенная и атмосферная засуха.

Таблица 18 – Засухоустойчивость, (балл)

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4,7 |
| Гарант | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4,7 |
| Ермак | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 |
| Жемчужина Поволжья | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4,7 |
| Зимтра | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4,2 |
| Камышанка | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4,7 |
| Прикумская 140 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4,8 |
| Северодонецкая Юбилейная | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,5 |
| Танаис | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4,6 |
| Новинка 4 St | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,3 |
| Аксинит | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4,7 |
| Терра | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,3 |

3.7 Структура урожая

Продуктивность сортов озимой пшеницы зависит от целого ряда сочетания показателей: густоты стояния растений, кустистости продуктивной, массы 1000 зерен, количества зерен в колосе. Количественные же признаки, зависят от гидро-термических, агротехнических и генетических особенностей сорта [14, 18, 38, 48, 49, 57, 77, 89, 94, 162].

Таблица 19 – Количество растений перед уборкой, (среднее 2006 – 2010 гг.)

| Сорта | Количество растений перед уборкой, шт./м ² | Продуктивных стеблей, шт./м ² |
|--------------------------|---|--|
| Дон 93 St | 272 | 389 |
| Гарант | 269 | 417 |
| Ермак | 296 | 459 |
| Жемчужина Поволжья | 289 | 428 |
| Зимтра | 253 | 380 |
| Камышанка | 280 | 426 |
| Прикумская 140 | 272 | 403 |
| Северодонецкая Юбилейная | 272 | 427 |
| Танаис | 292 | 432 |
| Новинка 4 St | 213 | 283 |
| Аксинит | 216 | 296 |
| Терра | 227 | 306 |

Калиненко И.Г отмечал, что урожайность озимой пшеницы определяется количеством колосонесущих стеблей и массой колоса [69].

Исследованиями Левкина В.Н было установлено, что при значительном выпадении количества растений, после неблагоприятных зимних условий, число продуктивных стеблей у определенных сортов возрастает, за счет повышения продуктивной кустистости [90–94].

В зависимости от напряженности метеорологических факторов и наличия запасов влаги в корнеобитаемом слое почвы изменялось и количество растений перед уборкой (таблица 19, приложение Ж). Количество растений к уборке уменьшалось на 11 % (Ермак), 19 % (Зимтра) и 24 % (Аксинит) и составляло от 253 шт./м² (Зимтра), 296 шт./м² (Ермак), у тургидных было 213 (Новинка 4) и 227

(Терра) шт./м². В зависимости от коэффициента кущения продуктивных стеблей было от 283 (Новинка 4) до 459 (Ермак).

Продуктивная кустистость. Гидротермические условия, в период вегетации, оказывали влияние на количество продуктивных стеблей (таблица 20).

Таблица 20 – Продуктивная кустистость,
(стеблей на одном растении, шт.)

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 2,1 | 1,9 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,43 |
| Гарант | 2,0 | 2,1 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,55 |
| Ермак | 1,9 | 2,2 | 1,3 | 1,1 | 1,4 | 1,3 | 1,55 |
| Жемчужина Поволжья | 2,1 | 2,0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,48 |
| Зимтра | 2,1 | 2,3 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,50 |
| Камышанка | 2,1 | 2,1 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,52 |
| Прикумская 140 | 2,1 | 2,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,48 |
| Северодонецкая Юбилейная | 2,2 | 2,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,57 |
| Танаис | 1,9 | 1,9 | 1,2 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,48 |
| Новинка 4 St | 1,9 | 1,6 | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,4 | 1,33 |
| Аксинит | 1,9 | 1,6 | 1,0 | 1,3 | 1,0 | 1,4 | 1,37 |
| Терра | 2,1 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,3 | 1,35 |

В 2005 и 2006 гг. продуктивная кустистость была выше и составляла до двух стеблей на одно растение. В 2007–2010 гг. продуктивная кустистость была меньше (1,0 – 1,4).

В среднем за шесть лет, более высокую кустистость имели сорта мягкой озимой пшеницы: Гарант – 1,55, Ермак – 1,55, Северодонецкая Юбилейная – 1,57. Наименьшей она была у сорта Дон 93 – 1,43, Танаис – 1,48, Прикумская 140 –

1,48. У сортов озимой тургидной и твердой пшеницы продуктивная кустистость различалась незначительно от 1,37 у сорта Аксинит до 1,33 у Новинки 4.

Сорта, которые имеют повышенную кустистость, по урожайности ниже, зерно у них мелкое, в колосе меньше зерен. Продуктивная кустистость не является элементом повышения урожайности.

Число зерен в колосе. Количество зерен в колосе зависит от генетических особенностей сорта и формируется под влиянием погодных условий [16, 17, 72].

В неблагоприятные годы количество зерен в колосе у отдельных сортов уменьшалось, а в благоприятные увеличивалось, что влияло на увеличение или уменьшение урожайности. Так, например, у сорта Жемчужина Поволжья в 2007 г. было зерен в колосе 23,7, в 2009 г. – 23,9, а в 2006 г. – 30,6 шт. (таблица 21).

Таблица 21 – Количество зерен в колосе, шт.

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93 St | 30,0 | 26,1 | 22,2 | 28,1 | 26,2 | 28,8 | 26,9 |
| Гарант | 29,5 | 28,3 | 22,0 | 26,4 | 28,9 | 27,0 | 27,0 |
| Ермак | 36,4 | 35,5 | 26,4 | 32,0 | 29,0 | 30,5 | 31,6 |
| Жемчужина Поволжья | 28,4 | 30,8 | 23,7 | 28,4 | 23,9 | 29,1 | 27,4 |
| Зимтра | 26,9 | 25,0 | 24,2 | 23,7 | 26,8 | 26,3 | 25,5 |
| Камышанка | 29,6 | 26,3 | 26,6 | 27,0 | 24,0 | 26,0 | 26,6 |
| Прикумская 140 | 28,9 | 27,1 | 29,1 | 28,9 | 25,9 | 24,9 | 27,5 |
| Северодонецкая Юбилейная | 28,6 | 25,4 | 26,1 | 30,2 | 25,4 | 32,4 | 28,0 |
| Танаис | 35,5 | 33,8 | 27,3 | 30,1 | 28,9 | 29,5 | 30,9 |
| Новинка 4 St | 26,2 | 20,3 | 16,4 | 15,1 | 22,4 | 23,1 | 20,6 |
| Аксинит | 28,1 | 24,3 | 17,9 | 18,0 | 19,0 | 24,9 | 22,0 |

Продолжение таблицы 21

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Терра | 28,0 | 21,4 | 17,6 | 15,6 | 21,9 | 27,1 | 21,9 |
| НСР ₀₅ мягкая | 0,44 | 0,30 | 0,25 | 0,23 | 0,35 | 0,23 | |
| НСР ₀₅ тургидная | 0,11 | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 1,2 | |

У твердой и тургидной наименьшая озерненность колоса была в 2007 г. и составила от 15,1 у Новинки 4 до 18 шт. у Аксинит. Количество зерен увеличивалось в благоприятный климатический год, так в 2005 г. у твердой Аксинит до 28, а у Терры и Новинки 4 до 26 шт.

Погодных условия оказывают существенное влияние на количество зерен в колосе, но генотип имеет большее значение. В опытах было отмечено, что сорта при большей кустистости имеют меньше колос, так у Камышанки количество зерен на 16 % меньше, чем у Ермака.

В среднем за шесть лет, озерненность колоса наблюдалась у сортов Ермак – 31,6, Танаис – 30,9, Северодонецкая Юбилейная – 28,0. Низкое количество зерен в колосе имели сорта Зимтра – 25,5, Камышанка 26,6 шт. Изменение в озерненности составило в годы наблюдения по сортам в среднем 6,1 шт., у Камышанки – 5,6 шт., у Зимтры – 3,2 шт. Количество зерен в колосе составило у Аксинит – 22, Терра, Новинка 4 – 20,6.

Масса зерна колоса. Основным элементом структуры урожая пшеницы является продуктивность колоса. Масса зерна колоса зависит от сорта и условий внешней среды. Сорта озимой пшеницы на засуху реагировали уменьшением массы 1000 зерен, а количество зерен в колосе могло не изменяться. Продуктивность колоса была выше у сортов озимой пшеницы в 2005, 2006 и 2008 гг., чем в 2007 и 2009 гг. (таблица 22).

Масса колоса у мягкой озимой пшеницы, по годам наблюдения изменялась от 0,75 в 2007 г. (Дон 93, Гарант, Северодонецкая Юбилейная) до 1,09 г. в 2005 г.

(Ермак), 1,14 г у сорта Танаис в 2010 г. Наименьшее изменение массы колоса, было у Камышанки 0,12 г (от 0,78 г в 2008 г. до 0,90 г в 2006 г.) и Зимтры – 0,17 г (от 0,77 в 2009, до 0,94 г в 2005 г.). У тургидной и твердой озимой пшеницы наименьшая разность продуктивности колоса по годам наблюдения была у Новинки 4 – 0,17 г, а наибольшая у Аксинит – 0,28 г.

Масса колоса в зависимости от сорта и погодных условий изменялась у сортов мягкой пшеницы от 0,10 в 2007 до 0,31 г в 2010 г.

Как отмечает И.Г. Калинин, сорта, которые формируют продуктивный колос независимо от погодных условий, более приспособлены к условиям произрастания [69].

Таблица 22 – Продуктивность колоса, г

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 0,96 | 1,05 | 0,75 | 0,84 | 0,86 | 0,85 | 0,89 |
| Гарант | 1,02 | 1,03 | 0,75 | 1,02 | 0,88 | 0,85 | 0,93 |
| Ермак | 1,09 | 1,03 | 0,79 | 1,07 | 0,84 | 0,90 | 0,95 |
| Жемчужина Поволжья | 1,01 | 1,08 | 0,79 | 0,80 | 0,85 | 0,93 | 0,91 |
| Зимтра | 0,94 | 0,90 | 0,79 | 0,84 | 0,77 | 0,87 | 0,85 |
| Камышанка | 0,86 | 0,90 | 0,83 | 0,78 | 0,83 | 0,83 | 0,84 |
| Прикумская 140 | 0,94 | 0,98 | 0,82 | 0,82 | 0,79 | 0,94 | 0,88 |
| Северодонецкая Юбилейная | 0,88 | 0,93 | 0,75 | 0,89 | 0,88 | 1,09 | 0,90 |
| Танаис | 0,85 | 1,04 | 0,85 | 0,84 | 0,88 | 1,14 | 0,93 |
| Новинка 4 St | 0,84 | 0,78 | 0,68 | 0,67 | 0,74 | 0,80 | 0,76 |
| Аксинит | 0,98 | 0,89 | 0,70 | 0,86 | 0,74 | 0,90 | 0,86 |
| Терра | 0,81 | 0,82 | 0,57 | 0,64 | 0,71 | 0,69 | 0,71 |
| НСР ₀₅ мягкая | 0,11 | 0,07 | 0,05 | 0,12 | 0,04 | 0,12 | |
| НСР ₀₅ тургидная | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | |

В опытах вес колоса у Камышанки изменялся меньше от 0,78, до 0,90 г., больше у Ермака 0,79 – 1,09. У твердой пшеницы Аксинит – 0,70 - 0,98 г.

Масса 1000 зерен зависит от погодных и агротехнических условий показатель, с помощью которого судят о крупности семян. На массу зерен, влияют неблагоприятные погодные условия, вредители и болезни, генетические особенности сорта.

Таблица 23 – Масса 1000 зерен у сортов озимой мягкой пшеницы, г

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 44,3 | 40,2 | 33,9 | 36,5 | 32,8 | 35,3 | 37,2 |
| Гарант | 43,6 | 36,4 | 34,2 | 36,8 | 30,4 | 34,9, | 36,1 |
| Ермак | 46,6 | 38,2 | 36,3 | 40,6 | 38,2 | 39,8 | 40,0 |
| Жемчужина Поволжья | 42,3 | 35,2 | 33,4 | 34,4 | 35,6 | 32,0 | 35,5 |
| Зимтра | 41,0 | 36,0 | 28,0 | 32,5 | 28,7 | 28,7 | 32,5 |
| Камышанка | 43,9 | 44,3 | 36,8 | 39,8 | 36,0 | 37,8 | 39,8 |
| Прикумская 140 | 42,9 | 36,2 | 28,1 | 40,4 | 35,0 | 37,6 | 36,7 |
| Северодонецкая Юбилейная | 42,8 | 36,6 | 28,7 | 40,1 | 34,7 | 33,6 | 36,1 |
| Танаис | 43,5 | 37,4 | 31,1 | 40,8 | 36,0 | 36,2 | 37,5 |
| НСР ₀₅ | 0,36 | 0,28 | 0,32 | 0,28 | 0,21 | 0,25 | |

В опытах масса 1000 зерен изменялась в зависимости от биологических особенностей сорта и гидротермических условий в период весенне-летнего развития. Наименьшее изменение массы 1000 зерен было по сортам в 2005 г. – 5,6 г, а наибольшее в 2010 г. – 11,1 г (таблица 23). Сорта, у которых масса 1000 зерен меньше изменяется в зависимости от погодных условий, имеют большую и

устойчивую урожайность в конкретных условиях произрастания [42, 100, 114, 135, 152].

В опытах масса 1000 зерен изменялась в зависимости от погодных условий и сортовых особенностей озимой пшеницы. Масса 1000 зерен изменялась у сорта Камышанка от 36,0 г (2009 г.) до 44,3 г (2006 г.). У сорта Дон 93 это колебание составило от 32,8 (2009) до 44,3 г (2005). У Танаис от 31,1 в (2007) до 43,5 г (2005 г.). У Жемчужины Поволжья от 32,0 в (2009) до 42,3 г (2005).

В засушливые годы сорта озимой пшеницы не могут проявить свой генотип, различия между ними незначительные, а в благоприятные годы проявляются сортовые особенности по крупности зерна [129].

Анализ зависимости массы 1000 зерен от периода «колошение – восковая спелость» показал, что на исследуемый признак влияли метеорологические условия (таблица 24), но генотип оказывался все же доминирующим фактором.

Таблица 24 – Длина периода «колошение – созревание» и масса 1000 зерен

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Колошение - созревание, суток | | | | | | | |
| Дон 93 St | 32 | 30 | 31 | 34 | 28 | 31 | 31 |
| Камышанка | 33 | 31 | 30 | 33 | 27 | 31 | 31 |
| Танаис | 32 | 35 | 32 | 34 | 28 | 32 | 32 |
| Жемчужина Поволжья | 36 | 27 | 31 | 30 | 28 | 31 | 31 |
| Масса 1000 зерен, г | | | | | | | |
| Дон 93 St | 44,3 | 40,2 | 33,9 | 36,5 | 32,8 | 35,3 | 37,2 |
| Камышанка | 43,9 | 44,3 | 36,8 | 39,8 | 36,0 | 37,8 | 39,8 |
| Жемчужина Поволжья | 42,3 | 35,2 | 33,4 | 34,4 | 35,6 | 32,0 | 35,5 |
| Танаис | 43,5 | 37,4 | 31,1 | 40,8 | 36,0 | 36,2 | 37,5 |

Одинаковым исследуемый период, в среднем за шесть лет, был у сортов озимой мягкой пшеницы в 2005 и 2008 г – 33 суток. Масса 1000 зерен больше в 2005 г на 5,5 г, чем в 2008 г. В 2010 и в 2006 г период налива у исследуемых сортов составил 31 сутки, а масса 1000 зерен различалась в 2006 г. – 39,3, а в 2010 г. – 35,3 г. В засушливом 2007 и 2009 г. период «колошение – созревание» составил соответственно 31 и 28 суток, а масса 1000 зерен соответственно – 33,8 и 35,1 г.

Таким образом, установить влияние периода «колошение – созревание» на массу 1000 зерен не удалось, в один год длина периода короче, а масса 1000 зерен больше в другой год период больше, а масса 1000 зерен меньше.

Рассматривая результаты исследований, следует отметить, что наиболее крупное зерно формировалось по сорту Камышанка – 39,8 г, это выше стандарта на 2,6 г.

3.8 Урожайность

Главным фактором получения высокой урожайности озимой пшеницы является влагообеспеченность по периодам развития. Источником пополнения влаги в почве являются осенне-зимние и ранневесенние осадки, создающие необходимые запасы. Большое значение имеют предпосевные и посевные осадки, от которых зависит получение дружных всходов.

В 2005 и 2006 гг. по сортам мягкой пшеницы была получена урожайность от 4,22 до 5,24 т/га. В другие годы она была ниже (таблица 25).

Таблица 25 – Урожайность, т/га

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93 St | 4,47 | 4,25 | 2,09 | 2,22 | 2,39 | 2,51 | 2,99 |

Продолжение таблицы 25

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Гарант | 5,24 | 4,74 | 2,48 | 2,81 | 2,91 | 2,51 | 3,45 |
| Ермак | 5,24 | 5,06 | 2,95 | 3,39 | 2,60 | 3,15 | 3,73 |
| Жемчужина Поволжья | 4,76 | 4,98 | 2,36 | 2,45 | 2,41 | 3,47 | 3,41 |
| Зимтра | 4,60 | 4,22 | 2,38 | 2,32 | 2,03 | 2,37 | 2,99 |
| Камышанка | 4,52 | 4,41 | 2,48 | 2,28 | 2,28 | 3,07 | 3,17 |
| Прикумская 140 | 4,96 | 4,59 | 2,31 | 2,26 | 3,09 | 3,82 | 3,51 |
| Северодонецкая Юбилейная | 4,76 | 4,33 | 2,12 | 2,80 | 2,37 | 4,34 | 3,45 |
| Танаис | 4,78 | 4,93 | 2,66 | 3,07 | 2,66 | 4,33 | 3,74 |
| НСР ₀₅ | 0,03 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | |
| Новинка 4 St | 3,40 | 2,32 | 1,32 | 1,84 | 1,39 | 2,28 | 2,09 |
| Аксинит | 3,86 | 2,42 | 1,35 | 2,42 | 1,38 | 2,84 | 2,38 |
| Терра | 3,51 | 2,56 | 1,23 | 1,44 | 1,29 | 2,19 | 2,04 |
| НСР ₀₅ | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | |

В среднем по годам исследования самая высокая урожайность была у сортов мягкой пшеницы: Танаис – 3,74, Ермак – 3,73, Прикумская 140 – 3,51, Северодонецкая Юбилейная – 3,45, Жемчужина Поволжья – 3,41, Гарант – 3,45, Камышанка – 3,17 т/га. Ниже урожайность была у сортов Зимтра и Дон 93 по 2,99 т/га. У тургидных сортов – 2,09 и 2,04 т/га. У твердой озимой пшеницы Аксинит, разница в урожайности, по сравнению с Новинкой 4, составила 0,29 т/га. Сорт Аксинит лишь в 2006 году уступил сортам Новинка 4 и Терра, в среднем за шесть лет его урожайность самая высокая – 2,38 т/га.

Выход зерна. При испытании новых сортов необходимо большое внимание обращать на соотношение в урожае зерна к соломе ($K_{\text{хоз.}}$).

Академик П.П. Лукьяненко при выведении новых сортов озимой пшеницы указывал, что селекционеры должны добиваться, чтобы выход зерна был максимальным по отношению к соломе – 1:1 [101].

В 2006 г. самый высокий $K_{\text{хоз.}}$ зерна был у Ермака – 44,6 %, а самый низкий у Камышанки – 35,1 %. Высокий $K_{\text{хоз.}}$ у сортов озимой тургидной и твердой пшеницы в 2006 – 36,6 %, самый низкий в 2009 г. – 22,4 %. Таким образом, в засушливые годы выход зерна снижался, а в благоприятные увеличивался.

Для создания одной тонны зерна короткостебельным сортам Танаис, Ермак, Прикумская 140 требуется от 1,44 до 1,52 тонны соломы, а высокорослым сортам Северодонецкой Юбилейной и Камышанке от 1,82 до 1,79 тонны. Короткостебельные сорта имели большую хозяйственную отдачу. Так в 2005 г. от 34,1 у сорта Жемчужина Поволжья до 43,1 % у Танаис. В 2006 г. самый высокий $K_{\text{хоз.}}$ был у Ермака – 44,6 %, а самый низкий у Камышанки – 35,1 %. Высокий $K_{\text{хоз.}}$ у сортов озимых тургидной и твердой пшеницы в 2006 г. – 36,6, низкий в 2009 г – 22,4. Таким образом, в засушливые годы выход зерна снижался, а в благоприятные увеличивался (таблица 26).

Таблица 26 - Выход зерна, %

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93St | 41,0 | 39,5 | 36,3 | 37,1 | 28,4 | 36,0 | 36,3 |
| Гарант | 42,1 | 43,4 | 39,7 | 35,3 | 31,2 | 36,9 | 38,1 |
| Ермак | 42,6 | 44,3 | 40,5 | 41,2 | 37,9 | 38,8 | 40,9 |
| Жемчужина Поволжья | 34,1 | 36,3 | 35,1 | 39,3 | 27,3 | 39,1 | 35,1 |
| Зимтра | 37,3 | 38,3 | 40,4 | 39,1 | 25,9 | 34,3 | 35,9 |
| Камышанка | 35,7 | 35,1 | 38,4 | 36,2 | 30,7 | 39,4 | 35,9 |
| Прикумская 140 | 43,9 | 40,1 | 40,3 | 39,5 | 36,3 | 37,9 | 39,7 |

Продолжение таблицы 26

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Северодонецкая Юбилейная | 39,4 | 36,4 | 37,3 | 35,9 | 25,9 | 37,9 | 35,5 |
| Танаис | 43,1 | 43,9 | 41,8 | 40,9 | 34,8 | 38,5 | 40,5 |
| Новинка 4St | 34,6 | 33,4 | 24,5 | 26,1 | 21,4 | 30,9 | 28,5 |
| Аксинит | 35,3 | 38,9 | 26,3 | 28,2 | 22,5 | 33,4 | 30,8 |
| Терра | 33,9 | 37,4 | 25,9 | 27,3 | 23,4 | 31,5 | 29,9 |

В среднем за шесть лет более высоким $K_{\text{хоз.}}$ оказался у Аксинит 30,8 % (от 22,5 в 2009, до 38,9 в 2006 г). У мягкой озимой пшеницы высокий выход зерна был у Танаис – 40,5; Ермак – 40,9; Прикумская 140 – 39,7; остальные сорта 35,2 – 38,1 %.

3.9 Влияние сорта на качество зерна

3.9.1 Показатели качества зерна сортов озимой мягкой пшеницы

Получение зерна с высоким качеством является одной из главных задач современного сельскохозяйственного производства [67, 74, 75].

Производство зерна сильных и ценных пшениц, возможно при внедрении в производство сортов, обладающих генетически – обусловленным комплексом ценных признаков и свойств пшениц улучшителей [11, 23, 58, 64, 136, 138, 152].

Количество и качество клейковины в зерне пшениц зависит от агротехники, вредителей и болезней, погодных условий, хозяйственных мероприятий в послеуборочный период связанные с хранением и переработкой зерна [75, 154]. При оценке сортов озимой мягкой пшеницы на качество учитывались такие показатели как натурная масса зерна, содержание сырой клейковины ИДК.

Натурная масса зависит от погодных условий в период вегетации. В засуху зерно слабо выполнено соответственно и натурная масса низкая. При достаточном

количестве запасов влаги в почве и оптимальной температуре воздуха, во время налива зерно крупное, хорошо выполнено [12, 14, 19].

Натура зерна изменялась в зависимости от погодных условий. В среднем, в 2005 году, натурная масса составила 777 г/л. Колебание между сортами не превышало 52 г/л. В засушливом 2007 г. зерно формировалось с низкой натурой, в среднем 724 г/л. Натурная масса зерна, в этот год, колебалась от 695 г/л у Зимтры до 743 у Камышанки. Различие между сортами было 48 г/л (таблица 27).

В среднем, по годам наблюдения, натура зерна у сорта Ермак – 763, Камышанки – 767 и Танаис – 771 г/л. Наибольшее колебание натуры зерна по годам наблюдения было у сорта Ермак – 81 г/л (от 720 до 801 г/л), а наименьшее у Камышанки – 41 г/л (от 743 до 784 г/л).

Таблица 27 – Натурная масса зерна у сортов озимой мягкой пшеницы, г/л

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 784 | 779 | 715 | 771 | 734 | 765 | 758 |
| Гарант | 781 | 764 | 728 | 780 | 693 | 773 | 753 |
| Ермак | 801 | 760 | 720 | 758 | 798 | 740 | 763 |
| Жемчужина Поволжья | 778 | 739 | 734 | 774 | 747 | 736 | 751 |
| Зимтра | 749 | 756 | 695 | 745 | 734 | 729 | 735 |
| Камышанка | 769 | 784 | 743 | 763 | 783 | 757 | 767 |
| Прикумская 140 | 771 | 760 | 724 | 758 | 754 | 747 | 752 |
| Северодонецкая Юбилейная. | 772 | 769 | 721 | 747 | 758 | 766 | 756 |
| Танаис | 789 | 785 | 739 | 763 | 766 | 781 | 771 |
| НСР ₀₅ | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,9 | 1,8 | |

Содержание клейковины. Формирование высококачественного зерна зависит от ряда факторов – почвенно-климатических, агротехнических, организационно-экономических. Первостепенная роль в этом процессе принадлежит сорту, как генетической основе качества. Пшеницы имеющие содержание клейковины не менее 28 % и по качеству первой группы относятся к сильным пшеницам. Р.Ф. Макаров [102] отмечал, что мелкое зерно может содержать больше сырой клейковины, чем крупное. Данные исследований свидетельствуют, что погодные условия оказывали существенное влияние на содержание клейковины в зерне изучаемых сортов.

Засушливые условия в 2007 г. положительно повлияли на содержание клейковины в зерне, количество клейковины было высоким и составило в среднем 33,5 %, от 30,3 %, у Гаранта до 49,1 % у Танаиса. В 2005 г. содержание клейковины было меньше. Больше всего сформировалось клейковины у сорта Танаис – 33,4 %, меньше у Жемчужины Поволжья – 24 % (таблица 28). В 2006 г. содержание клейковины увеличилось по сравнению с 2005 г. Лучшими сортами были Камышанка – 33,1 %, Танаис – 34,7 %, Прикумская 140 – 31,9 %, Северодонецкая Юбилейная – 31,4 %. В 2008 г. содержание клейковины по сортам колебалось от 26,1 % у Гаранта до 32,9 % у Камышанки.

Таблица 28 - Содержание клейковины, %

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93 St | 27,6 | 23,6 | 47,3 | 32,4 | 35,9 | 21,8 | 31,4 |
| Гарант | 27,8 | 27,9 | 30,3 | 26,1 | 28,7 | 30,2 | 28,5 |
| Ермак | 28,9 | 26,8 | 35,1 | 29,8 | 31,8 | 32,4 | 30,8 |
| Жемчужина Поволжья | 24,0 | 29,7 | 30,9 | 31,4 | 28,4 | 27,8 | 28,7 |
| Зимтра | 30,1 | 29,2 | 34,3 | 28,9 | 30,9 | 30,1 | 30,6 |

Продолжение таблицы 28

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Камышанка | 32,0 | 33,1 | 45,3 | 32,9 | 34,6 | 34,1 | 35,3 |
| Прикумская 140 | 30,4 | 31,9 | 33,7 | 29,1 | 32,5 | 30,9 | 31,4 |
| Северодонецкая Юбилейная | 26,7 | 31,4 | 36,5 | 30,5 | 33,6 | 31,0 | 31,6 |
| Танаис | 33,4 | 34,7 | 49,1 | 27,1 | 32,9 | 26,8 | 34,0 |
| НСР ₀₅ | 0,1 | 1,7 | 1,8 | 0,40 | 0,9 | 1,2 | |

В среднем за 2006-2010 гг. самое высокое содержание клейковины было у Камышанки – 35,3 %, а ниже у Гаранта – 28,5. У стандарта Дон 93, Прикумской 140, Северодонецкой Юбилейной на 1,0...2,7 % содержание клейковины меньше, чем у Камышанки.

Качество клейковины Качество зерна относится к наследственным признакам пшеницы.

Потенциальные возможности сорта по продуктивности и качеству зерна формируются в зависимости от определенных условий и элементов технологии выращивания озимой пшеницы. К основным элементам технологии относятся предшественник, минеральные удобрения, применение средств защиты растений, качество подготовки почвы, сроки и способы уборки урожая [72, 75, 90, 148].

Таблица 29 – Качество клейковины, ед. ИДК

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Дон 93 St | 80 | 60 | 90 | 85 | 50 | 50 | 69 |
| Гарант | 75 | 70 | 75 | 90 | 65 | 80 | 76 |
| Ермак | 80 | 70 | 75 | 80 | 60 | 75 | 74 |
| Жемчужина Поволжья | 80 | 70 | 85 | 90 | 70 | 75 | 78 |

Продолжение таблицы 29

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Зимтра | 85 | 85 | 80 | 85 | 65 | 70 | 78 |
| Камышанка | 85 | 90 | 90 | 80 | 70 | 75 | 82 |
| Прикумская 140 | 80 | 80 | 70 | 75 | 60 | 55 | 70 |
| Северодонецкая Юбилейная | 85 | 90 | 85 | 85 | 70 | 65 | 80 |
| Танаис | 80 | 75 | 75 | 85 | 70 | 80 | 76 |

Качество клейковины по сортам и по годам изменялось. Лучшее по качеству зерно у всех сортов формировалось в 2009 и 2010 гг., ИДК было от 50 до 80 ед. В 2005 и 2006 гг. ИДК было выше и составило от 60 до 90. В среднем за 2005 – 2010 гг. по сортам клейковина была первой и второй группы качества.

3.9.2 Показатели качества зерна озимой тургидной и твердой пшеницы

Для успешного внедрения твердой и тургидной озимой пшеницы в производство, ее конкурентоспособности, помимо высокой продуктивности, адаптивности, сорта должны обладать высоким качеством зерна для изготовления высококачественных макаронных изделий. Показатель твердости сорта это генетически наследуемый признак, который в меньшей степени зависит от почвы и климата [109]. В опытах качество зерна твердой и тургидных пшениц определялось по массе 1000 зерен, количеству и качеству клейковины.

Масса 1000 зерен. Данный показатель зависел от агрометеорологических условий и генотипа в период исследований (таблица 30).

В 2010 г. масса 1000 зерен у сорта Аксинит была 33,4 г, Терры на 7,9 г меньше. Изменение массы 1000 зерен по годам было различным, у Новинки 4 – 12,4 г,

Аксинит – 10,9 г, Терра – 15,4 г. Самое крупное зерно по сортам формировалось в 2008 году 40,9 – 44,0 г.

Таблица 30 – Масса 1000 зерен, г

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Новинка 4 | 43,7 | 38,4 | 35,4 | 44,4 | 33,1 | 32,0 | 37,8 |
| Аксинит | 43,6 | 41,0 | 33,5 | 44,3 | 39,0 | 33,4 | 39,1 |
| Терра | 40,5 | 38,4 | 32,4 | 40,9 | 32,4 | 25,5 | 35,0 |
| НСР ₀₅ | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | |

В 2010 г. масса 1000 зерен у сорта Аксинит была 33,4 г, Терры на 7,9 г меньше. Изменение массы 1000 зерен по годам было различным, у Новинки 4 – 12,4 г, Аксинит – 10,9 г, Терра – 15,4 г. Самое крупное зерно по сортам формировалось в 2008 году 40,9 – 44,0 г.

В среднем за 2005–2010 гг. масса 1000 зерен у сортов озимой пшеницы составила от 35 (Терра) до 39,1 г (Аксинит). В зависимости от сортовых и погодных условий исследуемый показатель изменялся от 25,5 (Терра) в 2010 г до 44,4 г (Новинка 4) в 2008 г.

Натурная масса зерна. При изменении физических и химических показателей зерна изменяется и натура зерна. Зерно с натурной массой ниже 730 г/л даст меньший выход крупки [90].

Натурная масса зерна изменялась. У сорта Новинка 4 изменение натуры зерна составило от 726 г/л в 2009 году до 780 г/л в 2005 году, т.е. разница 54 г/л. У сорта Аксинит колебание по годам было больше и составило 61 г/л. Низко натурное зерно формировалось в засушливые годы (таблица 31).

В среднем по сортам озимой пшеницы в 2007 г. натурная масса составила 732 г/л, в 2009 г – 742 г/л. Зерно с большей натурой было в 2005, 2006 и 2008 г.

Таблица 31 – Натурная масса зерна, г/л

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Новинка 4 | 780 | 758 | 739 | 775 | 726 | 765 | 757 |
| Аксинит | 780 | 775 | 724 | 785 | 770 | 773 | 768 |
| Терра | 765 | 740 | 735 | 760 | 731 | 624 | 726 |
| НСР ₀₅ | 0,11 | 2,3 | 2,4 | 1,3 | 1,1 | 1,2 | |

Содержание клейковины. Ценным признаком твердой пшеницы является способность формировать зерно с большим содержанием клейковины, чем озимая мягкая. Однако содержание более 35 %, как правило, нежелательно, что снижает выход крупки. Для изготовления макаронных изделий большое значение имеет окраска зерна и стекловидность [147].

У сорта Аксинит количество клейковины было 32,6 %, у Терры – 28,8 %, у Новинки 4 – 29,5 %, в среднем по годам исследования (таблица 32).

Таблица 32 – Количество и качество клейковины

| Сорта | Годы | | | | | | Среднее |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Содержание клейковины, % | | | | | | | |
| Новинка 4 | 28,3 | 27,9 | 30,1 | 29,4 | 30,3 | 30,8 | 29,5 |
| Аксинит | 32,6 | 30,3 | 33,4 | 31,3 | 34,5 | 33,5 | 32,6 |
| Терра | 27,1 | 26,5 | 29,3 | 28,7 | 30,9 | 30,1 | 28,8 |
| НСР ₀₅ | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | |
| Качество клейковины | | | | | | | |
| Новинка 4 | 80 | 80 | 80 | 90 | 85 | 80 | 83 |
| Аксинит | 80 | 75 | 75 | 85 | 70 | 80 | 76 |
| Терра | 80 | 80 | 85 | 80 | 80 | 85 | 82 |

Качество клейковины. Сорт Аксинит, за годы наблюдения имел первую группу качества. Хуже по качеству зерно формировалось у сортов Терра и Новинка 4, зерно имело 2 группу качества.

Результаты исследований показали, что сорта тургидной и твердой озимой пшеницы обладают потенциалом урожайности в 3 – 4 т/га с высоким качеством зерна. Однако такой уровень урожайности может реализовываться только в благоприятных условиях вегетации, а в стрессовых - происходит его снижение.

В условиях подзоны светло-каштановых почв Волгоградской области тургидная и твердая озимая пшеница – культуры новые. Полученные результаты свидетельствуют, что сортотип тургидной и твердой озимой пшеницы должен характеризоваться высокой и стабильной урожайностью достаточной для данной зоны адаптивностью, высокими технологическими качествами зерна и макарон.

4 ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТ ДОНСКОЙ СЮРПРИЗ

4.1 Влияние пестицидов на осеннее развитие озимой пшеницы сорт Донской сюрприз

Интенсивное возделывание зерновых культур требует точного определения развития растений. Без этой оперативной информации невозможно своевременно и эффективно организовать такие работы как внесение минеральных удобрений, применение пестицидов, регуляторов роста. Отклонение в проведении этих мероприятий на 1–2 суток от оптимальных сроков, в отдельных случаях приводит к резкому снижению урожайности. Условия осенней вегетации оказывают влияние на периоды роста и развития озимой пшеницы. Если условия окружающей среды (недостаток питательных веществ, влаги, поражение болезнями) значительно изменяют направленность физиологических процессов, это приводит к невосполнимым в дальнейшем потерям урожая. Поэтому в опытах, в зависимости от применения биопрепаратов и их влияние на развитие растений в период осенней вегетации, были выявлены некоторые особенности развития озимой пшеницы. Продолжительность периода «посев – всходы» по годам в большей степени зависела от сложившихся погодных условий и в меньшей степени от применения пестицидов (таблица 33).

В 2007 г. всходы появились быстро и дружно, фенологическая фаза посев - всходы составила 8 суток, в 2008 г. период всходов был больше – 18 суток. На продолжительность периода «посев – всходы» в 2008 г. повлияло отсутствие доступной влаги в посевном слое. Среднесуточная температура воздуха, за вегетационный период «посев – всходы», изменялась и была в 2006 г. – 16,1 °С, в 2007–19,5 °С, в 2008–11,4 °С. Сумма среднесуточных температур изменялась по годам от 156 °С в 2007 до 205 °С в 2008 гг.

Таблица 33 – Особенности осеннего периода вегетации озимой пшеницы сорт-
Донской сюрприз.

| Показатели | Годы | | |
|---|-------|-------|-------|
| | 2006 | 2007 | 2008 |
| Посев | 12.09 | 20.09 | 17.09 |
| Всходы | 22.09 | 28.09 | 04.10 |
| Количество суток за период «посев – всходы» | 10 | 8 | 18 |
| Кущение | 12.10 | 12.10 | 17.10 |
| Количество суток за период «всходы – кущение» | 20 | 14 | 13 |
| Прекращение осенней вегетации | 8.11 | 31.10 | 03.11 |
| Количество суток «всходы – прекращение вегетации» | 47 | 33 | 30 |
| Σ осадков по периодам, мм: | | | |
| «посев – начало кущения» | 15,8 | 0,0 | 18,0 |
| «посев–прекращение осенней вегетации» | 32,1 | 5,8 | 39,4 |
| Σ температур за период осенней вегетации, °С | 504 | 329 | 294 |
| ГТК | 0,6 | 0,2 | 1,3 |

На продолжительность периода «посев - всходы» оказывали влияние не только погодные условия, но и обработка семян пестицидами. При обработке семян препаратами новосил, бинорам и баковой смесью витавакс 200 ФФ + бинорам всходы появились в 2006 и 2007 г. раньше на одни сутки по сравнению с контролем.

Следует отметить, что пестициды оказывали влияние не только на период «посев – всходы», но и на полноту всходов. Полевая всхожесть изменялась и составила в 2007 г. – 81 % (324 растения на м²) на контроле и 89 % (356–360 растения на м²) при обработке семян бинорамом и баковой смесью витавакс 200 ФФ + бинорам (таблица 34).

Таблица 34 – Влияние пестицидов на полевую всхожесть семян озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, %

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|-------------------------|------|------|------|---------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | |
| Контроль | 80 | 81 | 75 | 78,7 |
| Новосил | 85 | 86 | 80 | 83,7 |
| Бинорам | 85 | 89 | 78 | 84,0 |
| Витавакс 200 ФФ | 87 | 83 | 78 | 82,6 |
| Витавакс 200 ФФ+Бинорам | 87 | 89 | 80 | 85,3 |

В среднем за три года лучшие результаты по полевой всхожести были получены на опыте витавакс 200 ФФ + бинорам – 85,3 % (344 шт./м²), это на 6,6 % больше чем на контроле (316 шт./м²). При обработке семян препаратом бинорам полевая всхожесть составила 84,0 % (приложение К).

Следует отметить, что проявление отзывчивости семян на обработку пестицидами большое влияние оказывали и погодные условия, при которых происходило прорастание семян и осенняя вегетация растений.

Продолжительность периода «всходы – кущение» определялся уровнем влагообеспеченности почвы, температурным режимом и влиянием пестицидов (таблица 35). Запоздалые всходы были получены в 2007 и 2008 гг., дата полных всходов была отмечена 28 октября и 4 ноября, влияли сроки сева и запасы влаги в почвенном слое перед посевом.

По годам продолжительность периода «всходы – кущение» составила от 12 суток в 2008 г. до 18 суток в 2006 г. Применяемые пестициды не только повышали полевую всхожесть, но и стимулировали начальные ростовые процессы. Так, кущение наступало на одни сутки раньше на вариантах с применением препаратов новосил, бинорам и витавакс 200 ФФ + бинорам. На варианте с протравителем витавакс полные всходы были на одни сутки позже, чем по остальным вариантам.

Таблица 35 – Влияние пестицидов на период «всходы – кущение»

| Вариант | 2006 г | | | 2007 г | | | 2008 г | | |
|-----------------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|--------------------|
| | Всходы | Кущение | Продолж су- ток | Всходы | Кущения | Продолж су- ток | Всходы | Кущения | Продолж су- ток |
| Контроль | 22 сен. | 12 окт. | 18 | 28 сен. | 12 окт. | 14 | 04 окт. | 17 окт. | 13 |
| Новосил | 21 сен. | 11 окт. | 18 | 27 сен. | 11 окт. | 14 | 04 окт. | 16 окт. | 12 |
| Бинорам | 21 сен. | 11 окт. | 18 | 27 сен. | 11 окт. | 14 | 04 окт. | 16 окт. | 12 |
| Витавакс + Бинорам | 21 сен. | 11 окт. | 18 | 27 сен. | 11 окт. | 14 | 04 окт. | 16 окт. | 12 |
| Витавакс | 22 сен. | 12 окт. | 18 | 28 сен. | 12 окт. | 14 | 04 окт. | 17 окт. | 13 |

На изменение периода «кущение – прекращение вегетации» влияли сложившиеся погодные условия. Длина периода изменялась в значительных пределах от 17 суток в 2008 г. до 27 суток в 2006 г. (таблица 36). Прекращение осенней вегетации наблюдалось в обычные сроки для наших климатических условий. Срок периода кущение прекращение вегетации влияет на степень закалки растений озимой пшеницы, чем больше солнечных дней, при постепенном снижении температуры, тем больше накапливается запасных пластических веществ. На продолжительность периода «кущение – прекращение вегетации» влияли погодные условия. В 2008 г. начало кущения наступило позже на пять суток, а прекращение осенней вегетации наступило раньше, чем в 2006 г. Сумма положительных температур составила от 159 °С в 2008 до 295 °С в 2006 г.

Таблица 36 – Влияние пестицидов на продолжительность периода
«кущение – прекращение вегетации»

| Вариант | 2006 | | | 2007 | | | 2008 | | |
|--------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|
| | Начало кущения | Прекращение вегетации | Продолжительность, суток | Начало кущения | Прекращение вегетации | Продолжительность, суток | Начало кущения | Прекращение вегетации | Продолжительность, суток |
| Контроль | 12 окт. | 08 нояб. | 27 | 12 окт. | 31 окт. | 19 | 17 окт. | 03 нояб. | 17 |
| Новосил | 11 окт. | 08 нояб. | 28 | 11 окт. | 31 окт. | 20 | 16 окт. | 03 нояб. | 16 |
| Бинорам | 11 окт. | 08 нояб. | 28 | 11 окт. | 31 окт. | 20 | 16 окт. | 03 нояб. | 16 |
| Витавакс + Бинорам | 11 окт. | 08 нояб. | 28 | 11 окт. | 31 окт. | 20 | 16 окт. | 03 нояб. | 16 |
| Витавакс | 12 окт. | 08 нояб. | 28 | 12 окт. | 31 окт. | 19 | 17 окт. | 03 нояб. | 17 |

Погодные условия, по времени и количеству выпавших осадков вносили серьезные коррективы в развитие озимой пшеницы, но и при этих условиях отмечалась положительная роль от применения пестицидов. Так коэффициент кущения в 2006 г. на контроле составил 3,3, на варианте с новосилом, бинорамом, витавакс 200 ФФ – 4,0, витавакс 200 ФФ + бинорам – 4,2 побега на одно растение. Положительный эффект от применения биопрепаратов наблюдался и в 2007 и 2008 г. (таблица 37). На основании результатов исследований, влияния пестицидов на рост и развитие в осенний период, озимой пшеницы Донской сюрприз можно сделать вывод, что все изучаемые препараты оказали положительное влияние на полевую всхожесть семян.

Таблица 37 - Влияние пестицидов на осеннюю кустистость озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, шт.

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|----------------------------|------|------|------|---------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | |
| Контроль | 3,3 | 3,4 | 3,2 | 3,3 |
| Новосил | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Бинорам | 4,0 | 3,8 | 4,2 | 4,0 |
| Витавакс 200 ФФ | 4,0 | 3,6 | 3,8 | 3,8 |
| Витавакс 200 ФФ+Бинорам | 4,2 | 3,8 | 4,2 | 4,1 |

В среднем за три года наблюдения полевая всхожесть увеличилась от 3,9 до 6,6 %. Положительное влияние пестицидов было отмечено и на кустистость озимой пшеницы. Коэффициент кущения увеличился на 15,2–24,2 %. Продолжительность периода от «всходов до прекращения вегетации» составила 46 суток с колебаниями по годам, от 30 в 2008 г. до 47 суток в 2006. Сумма среднесуточных температур составила 375 °С (от 294 °С в 2008 г. до 503 °С в 2006 г.).

4.2 Оценка на засухоустойчивость

Засушливые погодные условия 2007–2009 гг. оказывали влияние на снижение продуктивности, биопрепараты в этих условиях меньше проявляли эффективность. Положительный эффект от биопрепаратов наблюдается при достаточной степени влагообеспеченности, а в засуху их биологические процессы значительно снижаются.

Биопрепараты не оказывали заметного влияния на засухоустойчивость озимой пшеницы по сравнению с контролем. Различий по препаратам не наблюдалось (таблица 38).

Таблица 38 – Влияние пестицидов на засухоустойчивость озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, (балл)

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|---------------------------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Новосил | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Бинорам | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |

Оценка влияния биопрепаратов на засухоустойчивость проводилась по пяти-балльной системе. Установить влияние пестицидов на устойчивость к засухе не удалось. Оценка проводилась визуально, учитывалось биологическое состояние посевов, сохранение продуктивности растений. Гидротермические условия оказывали главное влияние на показатели урожайности в проводимых опытах. За три года испытания все варианты имели оценку 4 балла.

4.3 Засоренность посевов

Огромный вред посевам озимой пшеницы наносят сорняки. При засоренности посевов в 100 сорняков на квадратном метре с 1 га потери урожая могут составить до 27 %. Для получения высокого урожая зерновых культур необходимо вести борьбу с сорняками, в том числе и с применением гербицидов.

В опытах испытывали гербицид димесол – послевсходовый гербицид системного действия для борьбы с однолетними, а также некоторыми двудольными, многолетними сорняками в посевах зерновых культур. Действующее вещество метсульфурон - метил. Для уменьшения стрессового действия на озимую пшеницу и повышения эффективности гербицида применяли баковую смесь гербицид димесол с биопрепаратами новосил и бинорам. При этом расход препарата димесол уменьшали на 20 % .

Схема опыта была из четырех вариантов: контроль без обработки, димесол в дозе 130 г/га, димесол в дозе 104 г/га + новосил в дозе 0,03 л/га, димесол в дозе 104 г/га + бинорам в дозе 0,05 л/га. Повторность 4-х кратная. Расход рабочего раствора 70 л/га. Обработку посевов проводили весной в фазу кущения озимой пшеницы до начала колошения (таблица 39).

Таблица 39 – Количество сорных растений в посевах озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, шт./м²

| Вариант | До обработки гербицидом | | | | Через две недели | | | |
|-----------------|-------------------------|------|------|---------|------------------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | среднее | 2007 | 2008 | 2009 | среднее |
| Контроль | 10 | 8 | 7 | 8 | 14 | 12 | 11 | 12 |
| Димесол+Новосил | 11 | 9 | 7 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1,0 |
| Димесол+Бинорам | 10 | 9 | 6 | 8 | 1 | 2 | 1 | 1,3 |
| Димесол | 12 | 10 | 7 | 10 | 1 | 1 | 2 | 1,3 |

Сорняки находились в фазе 2...4 листьев. Посевы озимой пшеницы были засорены типичными для нашей зоны сорняками: вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris*), хориспора нежная (*Chorispora tenella*).

Количество сорных растений на делянках изменялось и составило в 2007 г. от 10 до 12, в 2008 – от 8 до 10, в 2009 – от 6 до 7 шт./м². Масса сорных растений составляла от 33 г/м² в 2009 г. до 59 г/м² в 2007 г. (таблица 44).

Учеты, проведенные через две недели после обработки, показали, что на контроле без гербицидов видовой состав не изменился, а засоренность посевов составила в среднем за 3 года – 12 шт./м². Воздушно-сухая масса сорняков – 60,6 г/м², от 59,0 г/м² в 2009 г. до 62,2 г / м² в 2007 г. На увеличение массы сорняков влияли погодные условия.

На опыте димесол + новосил засоренность снизилась до 1,0 шт./м² или на 88,9 %, масса сохранившихся сорняков составила 3,7 г/м² или снизилась на 92,7 % (рисунок 9).

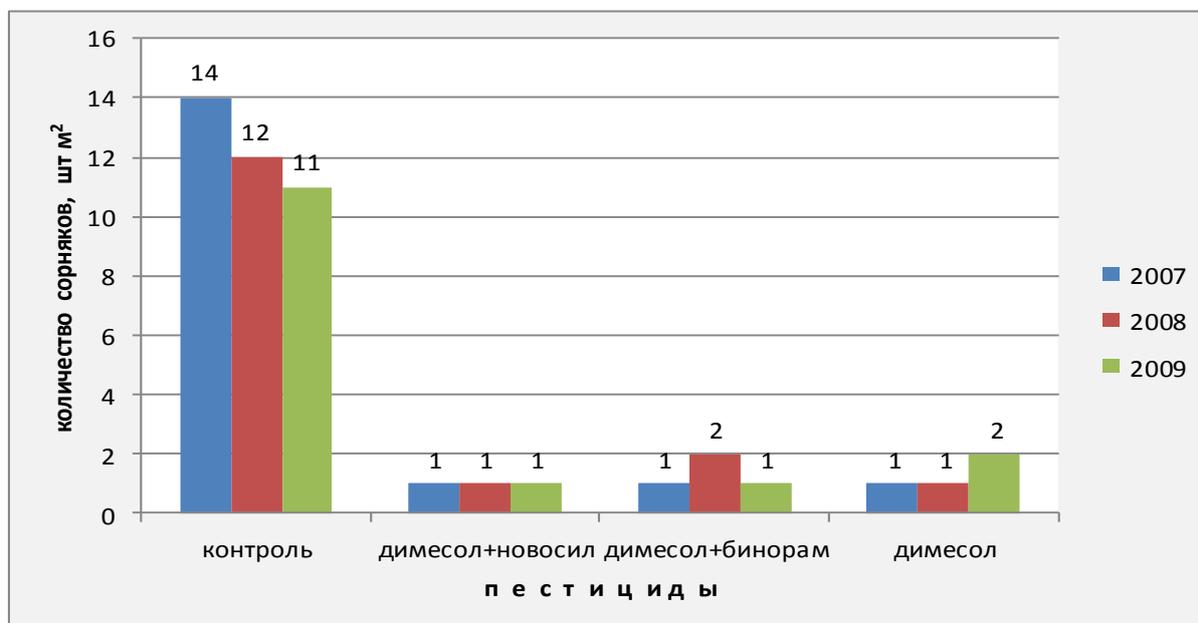


Рисунок 9 – Влияние применения баковой смеси гербицид + биопрепарат на засоренность, шт./м²

На варианте димесол и димесол + бинорам засоренность составила 1,3 шт./м² т.е. погибло – 87 – 83,7 % в сравнении с контролем. Воздушно сухая масса сорняков на опыте с применением гербицида димесол в среднем составила 5,4 г/м². Снижение составило в среднем по сравнению с контролем 91,1 %. На варианте димесол + бинорам и димесол + новосил масса сорных растений уменьшилась в 15 раз (таблица 40).

Однолетние сорняки все погибли. Растения хироспоры нежной в результате применения препарата димесол были значительно подавлены, их биомасса была в 2 раза ниже, чем на контроле. Вьюнок полевой, который был в период обработки гербицидами размером 0,05...0,10 м погиб практически полностью. На контрольном варианте видовой состав сорняков сохранился до уборки, их рост и развитие протекали в межвидовой конкуренции.

Таблица 40 – Масса сорных растений в посевах озимой пшеницы
сорт Донской сюрприз, г/м²

| Вариант | До обработки | | | | Через две недели | | | |
|---------------------|--------------|------|------|---------|------------------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | среднее | 2007 | 2008 | 2009 | Среднее |
| Контроль | 45 | 47 | 40 | 44 | 60,5 | 62,2 | 59 | 60,6 |
| Димесол+Новосил | 51 | 59 | 42 | 50,7 | 3,5 | 3,1 | 4,5 | 3,7 |
| Димесол +Бинорам | 43 | 55 | 39 | 45,7 | 4,0 | 3,3 | 4,6 | 4,0 |
| Димесол | 53 | 58 | 33 | 48 | 5,4 | 4,0 | 6,8 | 5,4 |
| НСР ₀₅ | 1,3 | 1,6 | 0,9 | | 0,6 | 0,4 | 0,5 | |

Необходимо отметить, что защитное действие гербицида на сорняки продолжалось до конца вегетации озимой пшеницы. Исследовались рекомендации по снижению нормы расхода гербицида на 20 %. При данной комбинации наблюдается подавление сорняков также как и при обычной рекомендованной норме препарата – 130 г/га. В опытах применение баковой смеси димесол + новосил, димесол + бинорам приводило к значительному уменьшению численности сорных растений, снижению их массы, уменьшению фитотоксического и стрессового действия гербицида на культуру, так как норма химического протравителя витавакс в баковой смеси с биопрепаратами была уменьшена на 20 %, а положительны эффект был высоким.

4.4 Устойчивость к болезням

Проведённые наблюдения за фитосанитарным состоянием посевов озимой пшеницы позволили выявить ряд заболеваний, имеющих тенденцию к их увеличению: наиболее прогрессировал септориоз листьев и колоса (*Septoria tritici*, *Stangospora nodorum*), корневые гнили (*Fyssarium* spp., *Cerosporella*, *Ophiobolus*).

Интенсивность их развития, причиняемые потери урожая варьировали в зависимости от погодных условий, складывающихся в определенный вегетационный период.

В современном аграрном производстве в борьбе с болезнями растений, применяется не только химический способ, но и биологический. Применение пестицидов отрицательно влияет на экологию, загрязняя окружающую среду, принося огромный вред естественным полезным биоценозам [64, 66, 76, 117, 134].

Можно определенным способом оказывать влияние на развитие патогенной микрофлоры путем применения биопрепаратов. Биопрепараты существенным образом влияют на обмен веществ в растении, вырабатывая устойчивость, что в свою очередь губительно для жизнедеятельности паразита в тканях растения.

Корневые гнили приводят к разрушению, загниванию корневой и прикорневой части растений, в результате чего наблюдается угнетение растений, потемнение и засыхание листьев, белоколосица, а также гибель продуктивных стеблей. Патогенные грибы сохраняют жизнеспособность в почве пять и более лет [71, 113, 144, 160].

В опытах были проведены исследования по выявлению эффективности влияния биопрепаратов на развитие корневых гнилей при протравливании семян, для сравнения использовали химический препарат витавакс. Анализ фитосанитарного состояния подземных органов растений в фазе полных всходов (первичные корни) с определением ИРБ (индекс развития болезни) показал, что биопрепараты оказали стимулирующее воздействие на полноту всходов и снизили развитие болезни на первичных корнях.

Фитосанитарное состояние подземных органов всходов пшеницы достоверно улучшалось под влиянием как чисто химического протравителя, так и биологических препаратов. Количество химического протравителя в баковой смеси было меньше на 20 % по сравнению с рекомендуемой нормой внесения, а биологическая эффективность была выше.

Усиление биологической эффективности протравителя за счет бинорама было отмечено как по первичным корням, так и по калеоптиле, причем на обоих органах эффект был более заметен, чем на вариантах новосил и витавакс. Это свидетельствует об увеличении устойчивости растений к почвенному инокулянту, под влиянием бинорама (таблица 41).

Таблица 41 – Влияние пестицидов на поражение растений
корневыми гнилями, %

| Вариант | Годы | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| | 2006 | | 2007 | | 2008 | | Среднее | |
| | Инт. разв. болезни | Биол. эфф. |
| Контроль | 18,1 | – | 16,3 | – | 22,1 | – | 18,8 | – |
| Новосил | 6,9 | 61,9 | 5,8 | 64,4 | 8,3 | 62,4 | 7,0 | 62,9 |
| Бинорам | 4,8 | 73,5 | 3,8 | 63,6 | 5,7 | 74,2 | 4,8 | 70,4 |
| Витавакс | 5,5 | 69,6 | 5,7 | 65,0 | 9,7 | 56,1 | 6,9 | 63,6 |
| Витавакс + Бинорам | 4,2 | 76,8 | 4,6 | 71,8 | 5,4 | 75,6 | 4,7 | 74,7 |
| НСР ₀₅ | 1,07 | 1,38 | 1,3 | 0,72 | 0,64 | 1,5 | | |

Так, в среднем за три года поражение растений на контроле составило 18,8 % с некоторыми отклонениями по годам от 16,3 в 2007 г. до 22,1 % в 2008 г. Протравливание семян биопрепаратами и химическим протравителем снизило развитие болезни на первичных корнях.

Индекс развития болезни в среднем за три года колебался от 4,7 % на опыте витавакс 200 ФФ + бинорам до 7,0 % на опыте новосил, соответственно биологическая эффективность составила 74,7 % и 62,9 % и не имела существенных различий по вариантам опытов. На опыте с новосилом развитие болезни было снижено в 2,7 раза, а на опыте с бинорам в 3,9 раза. Высокую биологическую активность показал вариант витавакс 200 ФФ + бинорам от 71,8 % в 2007 г. до 76,8 % в 2006

г., снижение развития болезни на первичных корнях в среднем за три года уменьшилось в 4,0 раза. В конце вегетации учет развития и распространенности корневой гнили проводился дифференцировано, по органам растений, но существенных различий по вариантам опыта не было выявлено, учитывались только средние данные по растению в целом. После отмывания в воде на корнях были незначительные поражения в виде точек бурого цвета, которые не оказывали негативного воздействия на растения озимой пшеницы. Таким образом, протравливание семян озимой пшеницы биопрепаратами, наряду с химическим протравителем, обеспечивало устойчивость растений по отношению к корневой гнили. Эта устойчивость проявлялась в течение всей вегетации. Наибольший эффект получен при совместном применении химического протравителя витавакс и биопрепарата бинорам.

Септориоз листьев и колоса вызывают два гриба: *Septoria tritici*, *Stagonospora nodorum*. Источником заражения являются семена и растительные остатки. Обычно проявляется в фазу стеблевания - молочной спелости зерна. Заболевание в основном поражает листья, но иногда может поражаться колос и колосковые чешуйки. Одной из причин развития болезней (не только септориоза), является использование сходных по механизму действия, относящихся к одной и той же группе химических веществ, протравителей семян постепенно приводит к резистентности патогенов к этим препаратам. Поражение растений септориозом на контроле составило от 14,3 % в 2009 г. до 18,9 % в 2008 г. Весенние осадки в 2008 г. повлияли на увеличение листостеблевых патогенов. Применение биопрепарата новосил в фазу колошения снижало поражение растений септориозом в 2,5 раза (таблица 42).

В среднем за 2007–2009 гг. биологическая эффективность новосила – 60,2 %, с колебаниями от 51,0 % в 2009 г. до 64,9 % в 2007 г. Биологическая эффективность бинорама – 54 %, от 41,3 % в 2009 г до 60,3 % в 2008 г. Химический протравитель витавакс 200 ФФ снижал развитие септориоза, однако его влияние было в 2 раза меньше чем при применении биопрепаратов. Биологическая эффектив-

ность витавакса 200 ФФ в среднем по итогам исследования составила 34,8 % с изменением по годам от 17,9 в 2007 г., 2006 г до 52,4 % в 2008 г.

Таблица 42 – Влияние пестицидов на поражение растений озимой пшеницы сорт-Донской сюрприз септориозом в фазу молочной спелости, %

| Вариант | Годы | | | | | | | |
|--------------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|---------|-----------|
| | 2007 | | 2008 | | 2009 | | Среднее | |
| | ИРБ | Биол. эф. | ИРБ | Биол. эф. | ИРБ | Биол. эф. | ИРБ | Биол. эф. |
| Контроль | 15,1 | – | 18,9 | – | 14,3 | – | 16,1 | – |
| Новосил | 5,3 | 64,9 | 6,8 | 64,0 | 7,0 | 51,0 | 6,4 | 60,2 |
| Бинорам | 6,4 | 57,6 | 7,5 | 60,3 | 8,4 | 41,3 | 7,4 | 54,0 |
| Витавакс 200 ФФ | 12,4 | 17,9 | 9,0 | 52,4 | 10,1 | 29,4 | 10,5 | 34,8 |
| Витавакс + Бинорам | 7,1 | 53,0 | 7,9 | 58,2 | 7,2 | 49,7 | 7,4 | 54,0 |
| НСР ₀₅ | 1,1 | 1,8 | 1,4 | 2,1 | 1,2 | 2,5 | | |

Таким образом, биологические препараты новосил и бинорам показали высокую биологическую эффективность в борьбе с грибковым заболеванием септориоз на озимой пшенице.

4.5 Структура урожая

Формирование более высоких урожаев по сравнению с контролем происходило главным образом за счет увеличения продуктивной кустистости, озерненности колоса и массы зерна колоса. Густота продуктивного стеблестоя зависела от сохранности растений и обеспеченности влагой, теплом в весенний период.

Количество продуктивных растений к уборке изменялось в опытах и составляло от 280 на контроле до 310 шт./м² на опыте витавакс + бинорам (приложение К).

В среднем за три года, по сравнению с необработанным контролем, сохранность растений повышалась до 2 % (таблица 43). Число продуктивных стеблей под действием пестицидов возросло в среднем на 7,0 %. Наибольшего уровня этот показатель достиг на варианте бинорам + витавакс 200 ФФ. – увеличение числа колосьев с квадратного метра на 11,9 %.

Таблица 43 – Показатели сохранности и количество продуктивных стеблей озимой пшеницы Донской сюрприз, (среднее 2007–2009 гг.).

| Вариант | Сохранность растений к уборке, % | Продуктивных стеблей, шт/м ² |
|---------------------------|----------------------------------|---|
| Контроль | 88,1 | 320 |
| Новосил | 90,4 | 341 |
| Бинорам | 89,9 | 342 |
| Витавакс 200 ФФ | 89,4 | 346 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 90,1 | 358 |

Продуктивная кустистость является важным элементом в увеличении структуры урожая. Необходимо было установить изменение продуктивной кустистости в зависимости от гидротермических условий и от применения пестицидов. Существенного влияния на увеличение продуктивной кустистости не было установлено, оказывалось влияние засушливых погодных условий. Незначительное увеличение продуктивных стеблей было в 2007 г. на 12,5 % и 2009 г. на 10,4 %. Коэффициент кущения по опытам был выше на 20 % по сравнению с контролем в 2008 г. (таблица 44).

Таблица 44 – Влияние пестицидов на продуктивную кустистость

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|---------------------------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,1 |
| Новосил | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,3 |
| Бинорам | 1,4 | 1,2 | 1,4 | 1,3 |
| Витавкс 200 ФФ | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Витавакс 200ФФ+Бинорам | 1,4 | 1,2 | 1,4 | 1,3 |

В среднем за три года на варианте витавакс продуктивных стеблей на 9 %, по другим вариантам опытов на 18,2 % было больше, чем на контроле.

Количество зерен в колосе оказывает влияние на увеличение урожая зерна [47, 59, 67, 89]

В 2007 г. в колосе образовалось от 26,0 зерен на контроле до 27,0 шт. на варианте с новосилом, в 2008 г. количество зерен было 27,8 – на контроле, 29,3 шт. с применением препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам. В 2009 г. озерненность колоса по вариантам опыта колебалась от 26,5 на контроле до 28,1 витавакс 200 ФФ + бинорам, разница составила 1,6 шт. Остальные варианты располагались между ними (таблица 45).

Таблица 45 – Влияние пестицидов на количество зерен в колосе озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, шт.

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|----------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контроль | 26,1 | 27,8 | 26,5 | 26,8 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|------|------|------|------|
| Новосил | 27,0 | 28,8 | 27,2 | 27,7 |
| Бинорам | 26,5 | 29,1 | 27,0 | 27,5 |
| Витавакс 200 ФФ | 26,0 | 28,5 | 26,8 | 27,1 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 26,7 | 29,3 | 28,1 | 28,0 |
| НСР ₀₅ | 0,2 | 0,36 | 0,22 | |

В среднем за три года самая высокая озерненность была отмечена на варианте витавакс 200 ФФ + бинорам 28,0 шт. это больше контроля на 1,2 шт. Количество зерен в колосе изменялось по годам и по вариантам опытов.

Изменчивость продуктивности колоса за один и тот же год по вариантам опыта колебалась по годам от 0,04 г в 2009 г. до 0,07 г в 2007 г., а по вариантам опытов колебания были значительно больше. На варианте бинорам и новосил, колебание продуктивности колоса было от 0,88 г в 2007 и 2009 гг. до 0,98 г в 2008 г. Витавакс 200 ФФ – от 0,85 г, до 0,95 г. Колебания на контроле от 0,83 г в 2007 г. до 0,93 г – 2008 г. (таблица 46).

Обобщая вышеизложенное можно сделать вывод, что биопрепараты оказывали положительное влияние на структуру урожая. Лучшие показатели были отмечены по варианту витавакс 200 ФФ + бинорам, у которого в среднем за три года продуктивная кустистость была выше на 18,2 %, количество зерен в колосе на 4,5 %, а продуктивность колоса выше на 6,9 % по сравнению с контролем.

Таблица 46 – Влияние пестицидов на продуктивность колоса озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, г

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|----------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 0,83 | 0,93 | 0,86 | 0,87 |
| Новосил | 0,88 | 0,96 | 0,88 | 0,91 |
| Бинорам | 0,88 | 0,98 | 0,88 | 0,91 |

Продолжение таблицы 45

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|------|------|------|------|
| Новосил | 27,0 | 28,8 | 27,2 | 27,7 |
| Бинорам | 26,5 | 29,1 | 27,0 | 27,5 |
| Витавакс 200 ФФ | 26,0 | 28,5 | 26,8 | 27,1 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 26,7 | 29,3 | 28,1 | 28,0 |
| НСР ₀₅ | 0,2 | 0,36 | 0,22 | |

Массе 1000 зёрен отводится большую роль в формировании урожая. На массу 1000 зерен, погодные условия и биологические препараты оказывали определенное влияние на крупность зерна (таблица 47).

Таблица 47 – Влияние пестицидов на массу 1000 зерен озимой пшеницы сорта
Донской сюрприз, г

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|---------------------------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 32,3 | 35,2 | 32,8 | 33,4 |
| Новосил | 33,0 | 37,0 | 33,0 | 34,3 |
| Бинорам | 32,9 | 36,8 | 33,2 | 34,3 |
| Витавакс 200 ФФ | 32,8 | 35,7 | 32,9 | 33,8 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 33,7 | 37,1 | 34,0 | 34,9 |
| НСР ₀₅ | 0,11 | 0,13 | 0,01 | |

В 2008 г масса зерна составила по опыту от 35,2 г на контроле до 37,1 г витавакс 200 ФФ + бинорам. Все варианты в среднем за три года превысили контроль от 1,2 % (витавакс) до 4,5 % (витавакс+бинорам).

В засушливые годы масса 1000 зерен по всем вариантам опытов была меньше, в среднем на 8,9–9,5 %. Таким образом, в опытах масса зерен изменялась в за-

висимости от погодных условий и биопрепаратов. Масса зерна формируется гораздо позднее, поэтому влияние пестицидов не всегда достоверно при общей положительной тенденции. Самая высокая масса 1000 зерен в среднем за три года была отмечена на варианте витавакс 200 ФФ + бинорам-34,9 г. Колебание по данному варианту составило от 33,7 в 2007 до 37,1 г в 2008 г., разница – 4,4 г.

4.6 Влияние пестицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы сорт Донской сюрприз

Биопрепараты оказывали положительное влияние на урожайность озимой пшеницы. Погодные условия складывались неблагоприятно для роста и развития, и значительной прибавки по урожайности в зависимости от применения биопрепаратов не наблюдалось (таблица 48).

Таблица 48 – Влияние пестицидов на урожайность, т/га

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|---------------------------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 2,94 | 2,62 | 2,68 | 2,75 |
| Новосил | 3,20 | 2,83 | 2,88 | 2,97 |
| Бинорам | 3,19 | 2,89 | 2,90 | 2,99 |
| Витавакс 200 ФФ | 3,06 | 2,81 | 2,84 | 2,90 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 3,26 | 2,96 | 2,92 | 3,05 |
| НСР ₀₅ | 0,02 | 0,03 | 0,03 | |

Самая высокая урожайность получена в 2007 г. на варианте с применением витавакс 200 ФФ + бинорам – 3,26 т/га. По опыту с химическим протравителем витавакс 200 ФФ получена самая низкая урожайность – 3,06 т/га.

На варианте новосил урожайность составила 3,20 т/га, бинорам – 3,19 т/га, а на контроле – 2,94 т/га. В 2008 и 2009 г урожайность по вариантам опытов снизи-

лась и составила в 2008 г. от 2,96 т/га в опыте с витавакс 200 ФФ + бинорам, до 2,62 т/га на контроле, т.е. разница составила 0,34 т/га, а в 2009 году – 0,24 т/га (от 2,92 до 2,68 т/га на контроле).

В среднем за 2007–2009 гг, в период изучения препаратов, самая высокая урожайность была на варианте с применением биофунгицида бинорам и химического протравителя витавакс 200 ФФ – 3,05 т/га, ниже на варианте бинорам – 2,99 т/га, на опыте с применением препаратов новосил и витавакс 200 ФФ урожайность составила соответственно 2,97 и 2,90 т/га. Урожайность на контроле была на 0,16–0,34 т/га ниже, чем по препаратам.

Натура зерна. В 2008 г. натура зерна была самой высокой по всем вариантам опытов по сравнению с 2007 и 2009 г. Применение биопрепаратов повлияло на увеличение натуры зерна (таблица 49). Все применяемые биопрепараты превысили контроль по данному показателю.

Таблица 49 – Влияние пестицидов на натуру зерна озимой пшеницы сорт Донской сюрприз, г/л

| Вариант | Годы | | | Среднее |
|---------------------------|------|------|------|---------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 720 | 769 | 730 | 740 |
| Новосил | 731 | 775 | 743 | 750 |
| Бинорам | 745 | 783 | 750 | 759 |
| Витавакс 200 ФФ | 738 | 770 | 741 | 750 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 742 | 787 | 759 | 763 |
| НСР ₀₅ | 2,3 | 0,5 | 2,5 | |

В среднем за три года лучший показатель 763 г/л на опыте с применением препарата витавакс + бинорам это больше на 23 г/л, чем на контроле, на опыте с применением препарата бинорам натура составила 759 г/л, новосил – 750 г/л. Наиболее высокая натура зерна в 2008 г., в среднем по опытам – 777 г/л.

Содержание клейковины. В повышении качества зерна, как показали исследования, наряду с гидротермическими условиями, важная роль принадлежит биопрепаратам. Применение биопрепаратов привело к повышению содержания сырой клейковины. Так на варианте с применением новосила, количество клейковины составило в среднем за три года 35,2 % – это на 6,2 % больше чем на контроле (таблица 50).

Таблица 50 - Влияние пестицидов на количество (в %) и качество сырой клейковины (ИДК) озимой пшеницы сорт Донской сюрприз

| Вариант | Годы | | | | | | Среднее | |
|--------------------|--------|------|--------|------|--------|------|---------|------|
| | 2007 | | 2008 | | 2009 | | | |
| | Кол-во | ИДК. | Кол-во | ИДК. | Кол-во | ИДК. | Кол-во | ИДК. |
| Контроль | 28,3 | 80 | 28,6 | 85 | 30,1 | 80 | 29,0 | 82 |
| Новосил | 35,0 | 80 | 34,7 | 75 | 35,9 | 75 | 35,2 | 77 |
| Бинорам | 33,6 | 70 | 30,7 | 80 | 31,3 | 80 | 31,9 | 77 |
| Витавакс + Бинорам | 34,1 | 65 | 30,1 | 80 | 32,2 | 80 | 32,1 | 75 |
| НСР ₀₅ | 0,7 | | 0,51 | | 0,46 | | | |

На варианте с применением препаратов бинорам и витавакс 200 ФФ количество клейковины составило 31,9 и 32,1 % соответственно. Оценка качества клейковины показала, что в 2007–2009 гг. она относилась к 1 группе качества и составляла от 75 единиц ИДК. Применение биостимулятора новосил улучшило качество и количество клейковины в зерне у сорта Донской сюрприз.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ, ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ СОРТ ДОНСКОЙ СЮРПРИЗ

Сорту принадлежит первостепенная решающая роль в получении высококачественного зерна.

Обновление сортового состава посевов является наиболее дешевым и доступным методом получения более высоких стабильных урожаев зерна. Главной целью сортосмены, как фактора интенсификации, является увеличение производства зерна и улучшение его качества при снижении денежно материальных затрат. При внедрении новых сортов на один рубль затрат возможно получение прибыли 5–10 рублей [15, 73].

Зерно твердой пшеницы пользуется повышенным спросом у потребителей, по экономической эффективности она превосходит мягкие сорта пшеницы.

Сорт является не только важным, но и наиболее экономически выгодным средством увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Расчеты показывают, что у сортов имеющих высокую урожайность снижаются производственные затраты на продукцию. В опытах самая большая урожайность получена по сортам Ермак, Танаис и Прикумская 140, которая составила в среднем за период испытания соответственно 3,73; 3,74 и 3,51 т/га. Сорт озимой твердой пшеницы Аксинит показал высокую урожайность за годы испытания – 2,38 т/га. В таблице 51 показаны производственные затраты, себестоимость, чистый доход по сортам.

Себестоимость пшениц Ермак и Танаис составила 1843,2 и 1842,2 рубля за тонну, что на 281,8 и 282,8 меньше, чем у Дон 93. У сорта озимой твердой пшеницы себестоимость была выше и составила 2401,3 руб./т.

Таблица 51 Показатели экономической эффективности возделывания сортов озимых пшеницы, (среднее 2004–2010 гг.)

| Экономические показатели | Сорта | | | | |
|--------------------------|--------|--------|--------|---------------------|---------|
| | Дон 93 | Ермак | Танаис | Прикум- ская 140 | Аксинит |
| Урожайность т/га | 2,99 | 3,73 | 3,74 | 3,51 | 2,38 |
| Затраты на 1 га/руб. | 6355 | 6875 | 6890 | 6545 | 5715 |
| Себестоимость, руб./т | 2125 | 1843,2 | 1842,2 | 1865 | 2401,3 |
| Цена реализации руб./т | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 8000 |
| Чистый доход, руб./га | 8595 | 11775 | 11810 | 11004 | 13327 |
| Чистый доход, на руб. | 1,35 | 1,71 | 1,71 | 1,68 | 2,33 |
| Рентабельность, % | 135 | 171 | 171 | 168 | 233 |

Цена реализации зерна пшеницы составила 5000 рублей, твердой – 8000 рублей за одну тонну. Производственные затраты мягкой пшеницы составляли 6355 – 6890 рублей, твердой – 5715 рублей на один гектар. Чистый доход составил у сортов мягкой пшеницы 8595 – 11810 рублей, у твердой – 13327 рублей на гектар посевов. Рентабельность возделывания сортов Ермак и Танаис 171 % .

В настоящее время по Волгоградской области под сортом Ермак занято 129,8 тыс.га, а сортами зерноградского селекционного центра более 800 тыс. га (рисунок 10). Таким образом, исследуемые сорта озимой мягкой пшеницы ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко оказались высоко конкурентными в новых рыночных условиях.

Возделывание озимой твердой пшеницы не получило достаточного распространения из-за слабой устойчивости к морозам и более низкой урожайности по сравнению с мягкой озимой пшеницей.

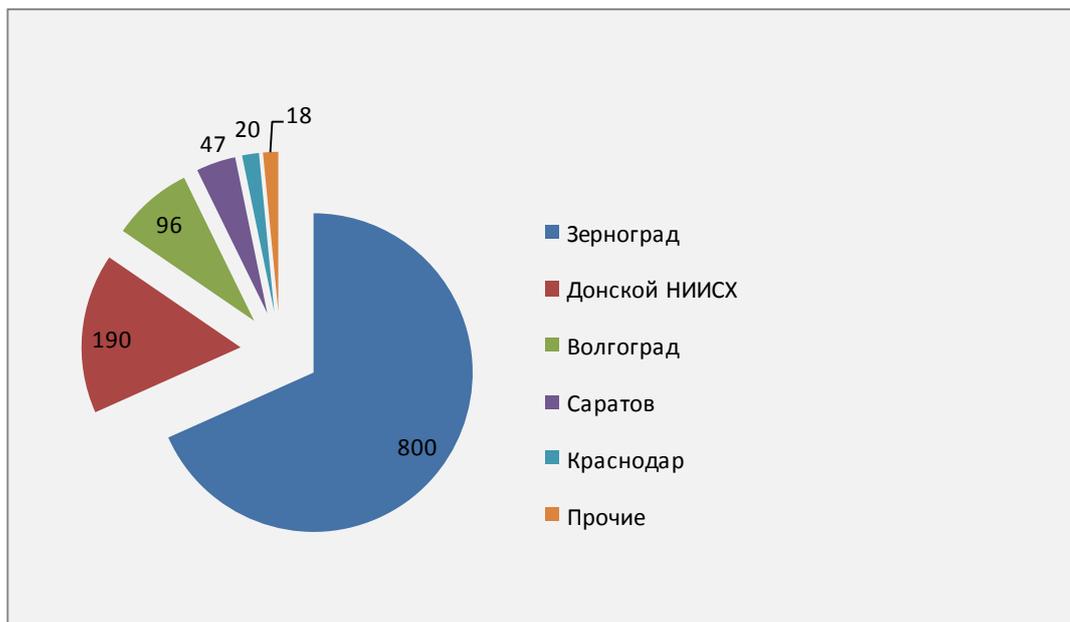


Рисунок 10 – Сортовой состав озимой пшеницы в Волгоградской области, тыс. га (среднее 2005–2010 гг.).

Цена реализации твердой пшеницы в среднем составила 8000 руб. за тонну. Закупочная цена на зерно твердой пшеницы является сдерживающим фактором в расширении посевных площадей. Эта цена должна быть выше как минимум в два раза. Цены на твердую пшеницу менее подвержены конъюнктурным колебаниям, это более стабильный рынок. К тому же здесь не бывает переизбытка продукции, который может возникнуть в урожайный год. Следовательно, внедрение в производство новых сортов озимой твердой пшеницы с высокой зимостойкостью позволит существенно поднять рентабельность культуры и расширить посевной клин.

Применение биологических препаратов как самостоятельно, так и в баковых смесях с химическими препаратами особенно подчеркивает дешевизну и эффективность этих обработок. Такие обработки надёжно защищают от комплекса патогенов, а также положительно влияют на рост, развитие культурных растений и формирование ими высокой урожайности (таблица 52).

Таблица 52 - Экономическая эффективность применения пестицидов на озимой пшенице сорт Донской сюрприз, (среднее 2007–2009 гг.)

| Вариант | Прибавка, т/га | Стоимость прибавки руб./га | Затраты доп., руб./га | Чистый доход, руб./га | Окупае- мость, руб. |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Новосил | 0,22 | 1100 | 276 | 824 | 2,98 |
| Бинорам | 0,24 | 1200 | 370 | 830 | 2,24 |
| Витавакс 200 ФФ | 0,15 | 750 | 298 | 452 | 1,52 |
| Витавакс 200 ФФ + Бино- рам | 0,30 | 1500 | 489 | 1011 | 2,07 |

Контрольный вариант без обработок. Варианты с обработкой входили затраты на предпосевную обработку семян, опрыскивание по фазам вегетации, амортизацию и текущий ремонт, а также входила стоимость препарата: новосил, ВЭ – 1620 руб./л; бинорам, ж – 2100 руб./л; витавакс 200 ФФ, СК – 396 руб./л. Расчет производился на прибавку урожая по каждому варианту опыта.

Данные показывают что дополнительные материальные затраты на гектар составили от 276 рублей на опыте с новосилом, до 489 рублей на опыте витавакс 200 ФФ + бинорам. Чистый доход самым высоким оказался на варианте с применением препарата витавакс 200 ФФ + бинорам и составил 1011, тогда как с применением новосила – 824, витавакса 200 ФФ – 452, бинорама – 830 рублей с одного гектара.

Совместное внесение биопрепаратов и различных групп средств защиты растений позволяет сократить число технологических операций. Возможно применение средств защиты растений, в минимально рекомендованных нормах расхода ядохимикатов. Растения, обработанные новосилом и бинорамом можно использовать для детского и диетического питания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полевая всхожесть семян больше зависела от гидротермических условий и меньше от сортовых особенностей. В среднем за шесть лет наблюдения полевая всхожесть изменялась и составила от 78 % (Зимтра, Гарант) до 83 % (Ермак, Танаис). У сортов твердой и тургидной пшеницы полевая всхожесть меньше 74–77 %. В среднем за 2007–2010 гг. сумма среднесуточных положительных температур за осенний период вегетации – 432 °С, продолжительность периода – 40 суток.

Количество перезимовавших растений по сортам изменялось – 86 % (сорт Зимтра), 92,5 % (Ермак), 91 % (Жемчужина Поволжья). У сортов тургидной и твердой пшеницы количество перезимовавших растений составляло 73–75 %.

Погодные условия влияли на дату наступления фазы колошения, продолжительность изменялась от 46 суток (Ермак, Танаис в 2005 г.) до 71 суток (Камышанка в 2008 г.). В среднем по годам стандарт Дон 93 колосился на 57 сутки, на двое суток раньше выколашивались Ермак и Танаис. Сумма среднесуточных температур за период 764 °С. Продолжительность периода «колошение – восковая спелость» составила 31 сутки: от 28 в 2009 г. до 34 суток в 2008 г. Наибольшее количество положительных температур наблюдалось в 2008 г. – 810 °С, наименьшее – 675 °С в 2006 г., а в среднем – 722 °С.

Площадь листьев в фазу колошения у мягкой озимой пшеницы Дон 93 составила 29,8 тыс. м²/га, у твердой Аксинит – 21,7 тыс. м²/га, чистая продуктивность фотосинтеза соответственно – 3,68 и 2,91 г/м² сутки. ФП у Дона 93 составил 1585 тыс. м², сутки/га, у сорта Новинка 4 – 1303 тыс. м², сутки/га. В засушливые годы все показатели фотосинтетической деятельности были ниже по сравнению с благоприятными.

У твердой озимой пшеницы Аксинит коэффициент водопотребления составил 108,7 мм/т. У мягкой пшеницы меньше от 67,2 мм/т (Ермак) до 86,0 (Дон 93). Применение биопрепаратов способствовало уменьшению коэффициента водопо-

требления. Наименьший он был на опыте с применением препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам от 56,7 в 2007 г. до 84,1 мм/т в 2008 г., на контроле, соответственно 62,9 мм/т и 95,1.

Урожайность озимой мягкой пшеницы по годам и сортам изменялась. Так, у сорта Ермак в 2005 г. она составила 5,24 т/га, в 2009 г. – 2,60 т/га, а в среднем за годы исследований – 3,73 т/га. У сорта Танаис средняя урожайность – 3,74 т/га. У твёрдой озимой пшеницы Аксинит средняя урожайность – 2,38 т/га, с изменением по годам от 1,32 до 3,40 т/га.

Крупное зерно формировалось у сорта Ермак (масса 1000 зерен – 40,0 г), по натуре зерна выделился сорт Танаис (771 г/л), по содержанию клейковины – Камышанка (35,3 %). У твёрдой Аксинит масса 1000 зёрен – 39,1 г, натура зерна – 768 г/л, содержание клейковины – 32,6 %.

Использование препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам для обработки семян повышало полевую всхожесть на 6,6 %, коэффициент осеннего кущения на 24 %.

Применение препаратов в баковой смеси димесол + новосил, димесол + бинорам, приводило к уменьшению численности сорных растений, снижению их массы, уменьшению фитотоксического действия гербицида на культуру. На опыте димесол + новосил засоренность снизилась на 88,9 %, димесол и димесол + бинорам соответственно – 87 % и 83,7 %.

Протравливание семян пестицидами повышало устойчивость растений озимой пшеницы к корневым гнилям. Наибольшая биологическая эффективность 74,7 % получена при совместном применении химического протравителя витавакс и биофунгицида бинорам. Применение биопрепаратов новосил и бинорам снижало поражение растений озимой пшеницы септориозом. Биологическая эффективность препаратов новосил составила 51,0 – 64,9 %, бинорам 41,3 – 60,3 %, витавакс 200 ФФ + бинорам 49,7 – 58,2 %.

Баковая смесь препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам оказывала положительное влияние на структуру урожая озимой пшеницы. Плотность продуктивно-

го стеблестоя увеличилась до 358 шт./м²(контроль 320). Масса зерна колоса увеличилась на 6,9 %.

Обработка семян и посевов пестицидами повышала урожайность озимой пшеницы. Прибавка урожая по годам исследования составила на варианте с применением препаратов бинорам 0,22–0,27 т/га, новосил 0,20–0,26 т/га, витавакс 200 ФФ + новосил 0,24–0,34 т/га. Наиболее высокая средняя урожайность получена при применении препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам – 3,05 т/га при урожайности на контроле – 2,75 т/га. Содержание клейковины в зерне на варианте с новосилом – 35,2 %, на контроле – 29 %.

Анализ экономической эффективности показал, что из сортов озимой мягкой пшеницы наиболее продуктивными и адаптивными являются сорта Ермак и Танаис, чистый доход 11775 и 11810 руб./га, при уровне рентабельности 171 %. У сорта озимой твердой пшеницы Аксинит – чистый доход с гектара 13327 рублей, рентабельность составила 233 %.

Применение биопрепаратов новосил и бинорам экономически выгодно. Несмотря на рост дополнительных затрат окупаемость вложенных средств возрастает с 2,07 до 2,98 рублей.

**На основании вышеизложенных материалов рекомендованы
предложения производству:**

1. Для повышения урожайности на светло-каштановых почвах Волгоградской области рекомендовать расширить посевные площади сортов озимой мягкой пшеницы Ермак, Танаис, Прикумская 140 и твердой – Аксинит.

2. Семена перед посевом обрабатывать баковой смесью препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам, при расходе воды 10 л/т. Опрыскивание посевов проводить в фазу кущения препаратами новосил, бинорам, расход воды 70 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов, А.К. Новые районированные сорта озимой пшеницы /А.К. Агафонов, И.В. Чекина // Поле деятельности. – 2012. – №4. – С.34-35.
2. Агафонов, А.К. Влияние пестицидов на урожайность зерновых культур /А.К. Агафонов, И.В. Чекина // Научно-агрономический журнал.- 2012. – №1. – С.21-23.
3. Агроклиматический справочник по Волгоградской области /Гидрометеиздат, 1967.– 143 с.
4. Азизов, З.М. Урожайность озимой пшеницы в засушливых условиях чернозёмной степи Поволжья / З.М. Азизов // Зерновое хозяйство.- 2007.– №6.– С.15.
5. Алабушев, А.В. Усовершенствование агротехники озимой пшеницы на Дону / А.В. Алабушев // Земледелие. – 2001. – №3. – С. 35-37.
6. Алещенко, П.И. Повышение урожайности семян зерновых культур / П.И. Алещенко // Селекция и семеноводство. – 1990. – №1. – С. 37-39.
7. Бадина, Г.В. Зимостойкость сортов озимой пшеницы в зависимости от накопления биомассы и размера конуса нарастания / Г.В. Бадина, Л.В. Кузнецова // Научно.-техно. Бюл. ВНИИ растениеводства. – 1988. – вып. 177. – С. 42-44.
8. Базгиев, М.А. Продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы / М.А. Базгиев. – Магас, 2006. – 129 с.

9. Балашов, В.В. Влияние регуляторов роста и фунгицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Плодородие. – 2013. – №1(70) – С.28-30.
10. Балашов, В.В. Реакция сортов озимой пшеницы на засуху в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3. – С. 3-7.
11. Балашов, В.В. Урожайность сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В.В. Балашов, В.Н. Левкин, А.К. Агафонов // Научно-агрономический журнал. – 2010. – № 2. – С. 11-14.
12. Балашов, В.В. Влияние сорта на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Инновационные процессы в науке, образовании в аграрном производстве - залог успешного развития АПК: межд. Науч. - практ. конф. 25-27 января 2011. – Волгоград, 2011. – С. 25-27.
13. Балашов, В.В. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания / В.В. Балашов, В.Н. Левкин, Н.С. Талдыкин // Вестник Московского гос. обл. универс. серия естественные науки, № 3, 2006. – С. 32-35.
14. Балашов, В.В. Особенности прохождения фаз развития озимой пшеницы в осенний период в зависимости от почвенно-климатических условий / В.В.Балашов, В.Н.Левкин // В кн. Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений. Часть 1. - Мат. научно-практ. конф. – Орел.: ОГСХА, 2006. – С.244-247.
15. Балашова, Н.Н. Экономическая оценка перспективности новых с.-х. культур / Н.Н. Балашова, А.К. Морозов, А.В. Балашов – Волгоград.:

- ВГСХА, 2004. – 108 с.
16. Баннов, И.Г. Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений на обыкновенных чернозёмах Волгоградской области / И.Г. Баннов // Мат. VII-VIII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области. ВГСХА – Волгоград, 2004. – С. 4-6.
 17. Белецкий, С.М. Крупность семян и урожай / С.М. Белецкий., Л.Г. Ковалёв // Селекция и семеноводство. – 1996. – №4. – С. 46-48.
 18. Беляков, А.М. Засуха и урожай / А.М. Беляков, В.И. Буянкин // Поле деятельности. – 2012. №8.С. 13-15.
 19. Беляков, А.М. Биологические и организационно-технологические аспекты получения запланированных урожаев озимой пшеницы в Нижнем Поволжье: автореф. дис....докт. с.-х. наук: 06.01.09 / Беляков Александр Михайлович. – Волгоград, 2004. – 46 с.
 20. Беркутова, Н. С. Методы оценки и формирование качества зерна / Н.С. Беркутова. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 206 с.
 21. Блинова, О.А. Формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук:06.01. / Блинова О.А. – Самара, 2007. – 20 с.
 22. Вавилов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. – М.: Колос, 1995. – 450 с.
 23. Вакар, А.Б. Клейковина пшеницы / А.Б. Вакар. – М.: Изд.-во акад. наук СССР, 1961. – 62 с.
 24. Васильев, И.И. Как зимуют растения / И.М. Васильев. – М.: Колос, 1970. – 531 с.
 25. Васюков, П.П. О влиянии некоторых технологических приёмов возделывания на урожайность озимой пшеницы / П.П. Васюков, Н.И. Застёжко // Научн. тр. (юбилейный вып., посвящ. 100-летию со дня рожд. акад. М.И. Хаджинова) Краснодарский НИИСХ. – Краснодар,

1999. – С. 78 – 82.
26. Васютин, А.С. Проблемы формирования и использования ресурсов зерна в Российской Федерации / А.С. Васютин, Т.М. Лысенкова // Аграрная Россия. - 2006. - №6. - С. 21-26.
 27. Власюк, П.А. Сортовые особенности озимой пшеницы в связи с зимостойкостью / П.А. Власюк, Д.Ф. Проценко, О.И. Колоша // Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. М.: 1971. – 245 с.
 28. Вольф, В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. – 254 с.
 29. Волков, О.А. Формирование урожая и качества сортов озимой пшеницы в зависимости от репродукции / О.А. Волков // Зерновое хозяйство. – 2007. – №6. – С. 10 - 11.
 30. Вьюшков, А.А. Пшеница – высокое качество / А.А. Вьюшков, С.Н. Шевченко // Земледелие. – 2000. – №4. – С. 17.
 31. Габибов, М.А. Последствие минеральных удобрений при выращивании озимой пшеницы / М.А. Габибов // Зерновые культуры. – 2001, – №1. – С.11.
 32. Гарус, И.И. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов / И.И. Гарус, П.А. Забазный, И. И. Ковтун. - М.: Мастерство, 1970. – 238 с.
 33. Гасанов, Г.Н. Чёрный пар не лучший предшественник озимой пшеницы в условиях полупустыни / Г.Н. Гасанов, А.М. Аджиев // Зерновые культуры. – 2000. – №6. – С.18.
 34. Глебов, А.И. Рациональное использование ресурсов при выращивании озимой пшеницы / А.И. Глебов, Н.Н. Крестьянникова, С.А. Глебов // Земледелие. – 2000. – №5. – С. 8.
 35. Говоров, Д.Н. Биометод в России. Как стимулировать его развитие? / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, А.Ю. Мирский, Н.В. Ипатова // Защита растений. – 2011, №5. – С 34 с.
 36. Голеухин, С.Н. Эффективность систем основной обработки светло-

- каштановых почв Волгоградского Заволжья в короткоротационном севообороте / С.Н. Голеухин., К.К. Бралиев // Актуальн. пробл. развития АПК: мат. межд. научно-практ. конф. – Волгоград, 2005. – С. 32 - 34.
37. Горпиченко, Т.В. Оценка качества сортов / Т.В. Горпиченко. – М. РГАУ-МСХА. – 2009. – 151с.
38. Горынин, Л.В. Озимая пшеница. / Л.В. Горынин. - М.: Россельхозиздат, 1979. – 160 с.
39. ГОСТ 10242 – 89. Зерно. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян.
40. ГОСТ 13586.1 – 68. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице.
41. Губанов, Я.В. Озимая пшеница / Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 303 с.
42. Гулидова, В.А. Производство зерна озимой пшеницы, возделываемой по ресурсосберегающей технологии / В.А. Гулидова // Зерновое хозяйство. – 2008. - № 3. – С. 23-24.
43. Гулянов, Ю.А. Совершенствование приемов формирования Высокопродукт. агроценозов озимой пшеницы в степной зоне Южного Урала: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01. / Ю.А. Гулянов. –Оренбург, 2007.–24 с.
44. Данилов, А.Г. Особенности формирования качества зерна интенсивных сортов озимой пшеницы / А.Г. Данилов // Повышение урожайности зерновых и зернобобовых культур. – Ставрополь.: СГСХА,1985.– С. 36-39.
45. Дегтярёва, А.А. Почвы Волгоградской области / А.А. Дегтярёва, А.Н. Жулидова. – Волгоград.: ВГСХА, 1970. – 185 с.
46. Деревянченко, А.Н. Погода и качество зерна озимых культур / А.Н.

- Деревянченко. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 127 с.
47. Джиоева, Г.Ф. Продуктивность зерновых культур в зависимости от климатических факторов РСО. – Алания: автореф.дис....канд. с.-х.наук: 06.01.01. / А.В. Джиоева. - Владикавказ, 2002. – 22 с.
48. Долгов, А.В. Продуктивность различных сортов озимой пшеницы в зависимости от основных элементов технологии возделывания на чернозёмах Саратовского правобережья: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Долгов Александр Васильевич. - Саратов, 2005.–22 с.
49. Дорофеев, Н.В. Влияние возраста растений на морозостойкость и урожайность / Н.В. Дорофеев, А.А. Пешкова // Физиология растений – наука III тысячелетия: мат. международной конференции – М., Изд-во МГУ, 1999. – т. 1. – 260 с.
50. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
51. Евсеева, Р.П. Технология возделывания озимых зерновых / Р.П. Евсеева // СуперАгро. – 1992. – № 3 – С. 70-73.
52. Егорцев, Н.А. Влияние глубины заделки семян на залегание узла кущения у сортов озимой пшеницы / Н.А. Егорцев, А.М. Медведев, Г.Я. Маслова // Мат. международной научно-практической конференции достижения и новейшие технологии в агрономии на рубеже веков. / СГСХА. – Самара, 2002. – С. 20-21.
53. Живодёрова, С.П. Формирование продуктивного стеблестоя у районированных и перспективных сортов озимой пшеницы Южно-Уральского региона: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.09. / Живодерова С.П. – Оренбург, 2002. – 20 с.
54. Животков, Л.А. По пути интенсификации селекции / Л.А. Животков // Селекция и семеноводство. – 1987. – №2. – С. 2 -5.

55. Животков, Л.А. Озимая пшеница Волгоградская 84 / Л. А. Животников., Н.И. Блохин, В.Н. Молчанов и др. // Селекция и семеноводство. – 1993. – №4. – С. 46-48.
56. Жидков, В.М. Влияние срока сева и норм высева на урожай и качество зерна озимой пшеницы на орошении / В.М. Жидков // Тр. ВСХИ, т. 59. – Волгоград, 1976. – С. 35-39.
57. Задонцев, А.И. Зимостойкость и продуктивность озимой пшеницы от тепловлагообеспеченности, густоты посева и условий азотного питания / А.И. Задонцев., В.А. Бондаренко // Докл. ВАСХНИИЛ. – 1986. – №9. – С. 45-46.
58. Золотников, А.К. Сравнительная эффективность стимулятора роста и биофунгицидов в полевых условиях / А.К. Золотников // Агро XXI. – 2013 – № 79. – С. 2224.
59. Иванов, А. Ф. Интенсивные технологии возделывания зерновых культур для получения запрограммированных урожаев в богарном земледелии / А.Ф. Иванов, А.М. Беляков, С.Ю. Федотов // Земледельческая механика и программирование урожая: мат. Всесоюзн. научно-техн. конф. / ВГСХА. – Волгоград, 1990. – С. 28 - 29.
60. Иванов, А.Ф. Интенсивные технологи возделывания зерновых культур / А. Ф. Иванов, В. М. Иванов, Г. А. Медведев и др. // Учебн. пособие. – Волгоград.: ВГСХА, 1991. – 124 с.
61. Иванов, В.М. Научные основы совершенствования технологий возделывания зерновых культур в сухостепной зоне каштановых почв Нижнего Поволжья: Автореф. дис....докт. с.-х. наук: 06.01.05 / Иванов Владимир Михайлович – Волгоград, 1997. – 36 с.
62. Иванов, В.М. Использование передовых приемов и технологий возделывания озимой пшеницы в условиях Волгоградской области / В.М.

- Иванов, А.М. Беляков // Новая техника и технология в АПК: Сб.н.тр. Вып.2.– Ростов на Дону, зерноград, 2003. – С. 48 - 53.
63. Иванов, В.М. Исследование приемов возделывания озимых и яровых зерновых культур в Нижнем Поволжье / В.М. Иванов, В.И. Филин. – Волгоград: ВГСХА, 2004.– 296 с.
64. Иванов, В.М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от обработок физиологически активными веществами / В. М.Иванов, А.А. Афанасьев // Актуальн. проблемы развития АПК: мат. межд. научн.-практич. конф. – Волгоград.: ВГСХА, 2005. – С. 49-52.
65. Игольникова, Л.В. Нормы высева для новых сортов озимой мягкой пшеницы Камышанка 5 и Камышанка 6 / Л.В. Игольникова, А.А. Питоня // Научно агрономический журнал. – 2010. – №1. – С. 37-38.
66. Ишкин, А.В. Влияние удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / А.В. Ишкин, Е.И. Крючков // Научный вестник. Агрономия. Вып. 3 / ВГСХА – Волгоград, 2002. – 132 с.
67. Ишкин, А.В. Влияние азотных корневых и некорневых подкормок на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы на чернозёмных почвах Волгоградской области: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Ишкин Александр Владимирович. – Волгоград, 2003. – 23 с.
68. Кабанов, П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. – Саратов: Приволж. Кн. изд-во, 1975. – 240 с.
69. Калинин, И.Г. О селекции и производстве зерна озимой пшеницы / И.Г. Калинин // Селекция и семеноводство. – 1989. – №5. – С. 8.
70. Калинин, И.Г. Усовершенствованная технология возделывания озимой пшеницы / И.Г. Калинин, В.И. Ковтун // Земледелие. – 2000. – №1. – С.12.
71. Кирсанова, Е.Н Эффективность использования биологически активных препаратов для обработки семян / Е.Н Кирсанова, Л. Чернова, А. Шатохин // Главный агроном. – 2009. - № 8. – С. 16-19.

72. Ковтун, В.И. Селекция озимой пшеницы на Юге России. / В.И. Ковтун, Н.Е. Самофалова // Ростов – на - Дону, 2006 – 480 с.
73. Ковтун, В.И. Селекция ресурсосберегающих сортов озимой мягкой пшеницы. //Сборник науч. тр.: Зерновые и кормовые культуры России. – Зерноград, 2002. – С 132 - 142 .
74. Коданев, И.М. Повышение качества зерна / И. М. Коданев. – М.: Колос, 1976. – 300 с.
75. Колисниченко, Г.С. Сорт и качество зерна / Г.С. Колисниченко, В.Н. Молчанов / Научн. тр. ВСХИ. – Волгоград.: ВСХИ, 1988. – С. 47-54.
76. Кононенко, Л.А. Влияние производных янтарной кислоты на продуктивность озимой пшеницы / Л.А. Кононенко, В.И. Мельников, П.В. Скотников, Л.П. Скотникова, Л.С. Числова // Зерновое хозяйство. – 2010. - № 3. – С. 9-12.
77. Кононенко, Л.А. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и параметров адаптивности сортов озимой пшеницы / Л.А. Кононенко, В.И. Мельников, П.В. Скотников, Л.П. Скотникова, Л.С. Числова // Зерновое хозяйство. – 2010. - № 5. – С. 53-56.
78. Константинов, П.Н. Избранные сочинения М.: Изд. С.х. лит.1963 – 696 с.
79. Коптик, И.К. Прогрессивная технология выращивания производственного зерна озимой пшеницы / И.К. Коптик, С.Н. Куликович, Т.Д. Карпович // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб.науч,мат. РУП Науч.практ.центр НАН Бел. По землед.–Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
80. Кожемякин, Е.В. Стратегия освоения технологии NO-TILL в сухой степи Волгоградской области / Е.В. Кожемякин // Поле деятельности. – 2013. – № 2. – С. 36-40.
81. Кривобочек, В.Г. Стабилизация урожайности и формирование качества зерна озимой мягкой пшеницы / В.Г. Кривобочек, З.А. Кирасиров, И.В. Бакулова // Зерновое хозяйство. – 2007. - № 5. – С. 23-24

82. Кружилин, И.П. Оценка сортов озимой пшеницы в условиях орошения / И.П. Кружилин, В.В. Балашов, А.А. Айтпаева // Земледелие. – 2001. - № 4. – С. 44.
83. Кудашкин, М.И. Технологии возделывания озимой пшеницы в агроландшафтах юга Нечерноземья с применением микроэлементов азотного обмена / М.И. Кудашкин // Зерновое хозяйство. – 2010. - № 3. – С. 40-43.
84. Курдюмов, Н.И. Мастерство плодородия / Н.И. Курдюмов – Ростов н/Д; Владис; М. : Рипол классик, 2013. – 512 с.
85. Куперман, Ф.М. Выращивание озимых культур / Ф. М. Куперман., В. А. Мойсейчик. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 168 с.
86. Краснова, Л.И. Морфофизиологический потенциал местного агроклимата озимой пшеницы и его селекционное совершенствование в степной зоне Южного Урала: автореф. дис....канд. с.-х. наук.:06.01.09. / Краснова Лидия Ивановна. – Пенза, 2003. – 23 с.
87. Лазарев, В.И. Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество зерна озимой пшеницы / В.И. Лазарев, А.Ю. Аиднев // Вест. РАСХН. – 2000. – №1. – С. 47-48.
88. Лебедев, В.Б. Агат 25к – это эффективно и выгодно / В.Б. Лебедев., Ю.Е. Сибикеева // Защита и карантин растений. – 2002. – №3. – С. 23.
89. Лень И.И. Особенности сортовой агротехники озимой пшеницы на светло-каштановых почвах: автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Волгоград, 1974. – 23 с.
90. Лёвкин, В.Н. Влияние сорта, норм высева на урожайность и качество озимой пшеницы в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Лёвкин Виктор Николаевич. – Волгоград, 1999. – 24 с.
91. Лёвкин, В.Н. Озимая пшеница в колхозе «Заветы Ленина» Октябрьского района – ведущая культура / В.Н. Лёвкин // Актуальные проблемы развития АПК: материалы международной научно-практической конференции.

- Волгоград, 2005. – С. 72-74.
92. Лёвкин, В.Н. Особенности роста и развития озимой пшеницы Дон 93 в осенний период / В. Н. Левкин // Научно-агрономический журнал.. 2005 - №3. – С.39-41.
93. Лёвкин, В.Н. Теоретические и технологические аспекты формирования высокопродуктивных посевов озимой пшеницы для условий Нижнего Поволжья: автореф. дис. ...докт. с.-х. наук: 06.01.09 / Левкин Виктор Николаевич. – Волгоград, 2007. – 40 с.
94. Лиджиев, Д.Д. Агробиологические особенности и продуктивность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева, предшественников и удобрений на чернозёмных почвах республики Калмыкия: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Лиджиев Дмитрий Денисович.– Волгоград, 2005. – 23 с.
95. Личикаки, В.М. Методические указания по оценке влияния ледяной корки на перезимовку озимой пшеницы / В.М. Личикаки. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 12 с.
96. Личикаки, В.М. Перезимовка озимых культур / В.М. Личикаки. – М.: Колос, 1974. – 207 с.
97. Ломницкий, Я.Е. Урожай и качество зерна озимой пшеницы при интенсивной технологии / Я.Е. Ломницкий., А.Ю. Готин // Химизация сельского хозяйства. - 1990. – №5. – С. 40-44.
98. Луганцев, Е.П. Совершенствуем технологию производства озимой пшеницы / Е.П. Луганцев // Земледелие. 2004. – №2. – С. 26-27.
99. Лукин, С.В. Влияние удобрений и погодных условий на урожайность озимой пшеницы / С.В. Лукин, В.П. Сужков // Зерновое хозяйство. – 2004. - №3. – С. 2-4.
100. Лукьяненко, П.П. Селекция и семеноводство озимой пшеницы / П.П. Лукьяненко. – М.: 1973. – 448 с.
101. Лукьяненко, А.П. Возделывание озимой пшеницы на Кубани / П.П.

- Лукьяненко. Краснодар, 1975. – 190 с.
102. Макаров, Р.Ф. Влияние удобрений на урожай и качество озимой пшеницы / Р.Ф. Макаров, В.В. Архипова // Зерновые культуры. – 2000. – №5. – С. 4.
 103. Малюга, Н.Г. Возделывание сильной пшеницы / Н.Г. Малюга, Н.Ф. Тарасенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 93 с.
 104. Мельников, А.Г. Шаги по земле: записки крестьянина / А.Г. Мельников. – Волгоград: Издатель, 2006. – 400 с.
 105. Мельник, А.Ф. Слагаемые успеха при выращивании озимой пшеницы / А.Ф. Мельник, Б.С. Кондрашин, И.В. Алексютин // Зерновое хозяйство. – 2007. - №1. – С. 21-22.
 106. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1971. – 239 с.
 107. Методические рекомендации по интенсивной технологии возделывания озимых культур / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1984.– 19 с.
 108. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства / М., РАСХН, 1995. – 174 с.
 109. Минеев, В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В.Г. Минеев, А.Н. Павлов. – М.: Колос, 1981. – 288 с.
 110. Митрополенко, А.И. Повреждение и гибель узла кущения у растений озимой пшеницы в связи с условиями зимовки / А.И. Митрополенко // Докл. ВАСХНИЛ. – 1987. – №3. – С. 8-10.
 111. Митрополенко, А.И. Влажность почвы, всхожесть и зимостойкость озимой пшеницы / А.И. Митрополенко // Зерновые культуры. – 1989. – № 5. – С. 42-43.
 112. Михайлов, В.И. Влияние норм высева и биологически активных веществ на урожайность мягкой и тургидной озимых пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09. / Михайлов Виктор Иванович. – Волгоград,

2004. – 24 с.
113. Моисеев, Ю.В. Эффективность применения различных доз биоконпонента под озимую пшеницу на чернозёме обыкновенном Приволжской возвышенности: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09. / Моисеев Юрий Васильевич.– Саратов, 2000. – 26 с.
 114. Моисейчик, В.А. Агрометеорологические условия и урожай озимой пшеницы / В. А. Моисейчик. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 302 с.
 115. Молчанов, В.Н. Результаты опытов по изучению сортов озимой пшеницы в богарных и орошаемых условиях юга Волгоградской области / В.Н. Молчанов, Г. С. Колисниченко // Тр. ВСХИ. т. 56. – Волгоград: ВСХИ, 1975. – С. 74-77.
 116. Моргун, В.В. Зимо- и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы / В.В. Моргун, В.Ф. Лотвиненко, С.И. Улич и др. // Физиология и биохимия культурных растений. – 2000. – т. 32. - №4. – С. 255-260.
 117. Набойченко, К.В. Влияние норм высева, биопрепаратов и удобрений на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы на светлокаштановых почвах Волгоградской области автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Набойченко Константин Викторович.– Волгоград, 2011.- 23 с.
 118. Назарова, Л.Н. Агат-25 на зерновых культурах / Л.Н. Назарова // Защита растений. – 2002. – №1. – С. 21-22.
 119. Нетис, И.Т. Время возобновления вегетации озимой пшеницы и урожайность / И.Т. Нетис // Зерновые культуры. – 1989. – №1. – С. 32-33.
 120. Нечаев, В.И. Экономические проблемы повышения эффективности селекции и семеноводства зерновых культур. / В.И. Нечаев, А.И. Алтухов, В. В. Моисеев. 2010, изд. С.П. 432 с.
 121. Ничипорович, А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность рас-

- тений / А.А. Ничипорович // В кн.: Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982. – С. 7-33.
122. Носатовский, А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. – М.: Колос, 1965. – 568 с.
123. Овчаров, К.Е. Физиологические основы всхожести семян / К.Е. Овчаров. – М.: Колос, 1969. – 280 с.
124. Огарёв, В.Ф. Озимая пшеница в Поволжье / В.Ф. Огарёв, В.Е. Шестаков. – Саратов: Приволжск.кн. изд-во, 1972. – 391 с.
125. Оконов, М.М. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников на светло-каштановых почвах Ростовской области / М.М. Оконов, М.А. Караваев // Актуальные проблемы развития АПК: материалы международной научно-практической конференции / ВГСХА. – Волгоград, 2005. – С. 98-100.
126. Осинев, В.Ф. Зависимость урожайности озимой пшеницы от погодных условий в течение вегетации / В.Ф. Осинев, О.И. Фадеева, Ю.М. Пучков // научн. тр. Краснодар. НИИСХ. – Краснодар.: КНИИСХ, 1999. – С. 99-102.
127. Панчук, С. Бинорам это не волшебство, а реальный помощник растений / С. Панчук // Агрозащита. – 2009. – №8. – С. 6.
128. Пасов, В.М. Климатическая изменчивость урожаев озимой пшеницы / В.М. Пасов // Метеорология и гидрология. – 1973. – №2. – С. 94-103.
129. Питоня, А.А. Влияние погодных факторов на урожай озимой пшеницы в Волгоградской области / А.А. Питоня, В.Н. Питоня // Основы достижения устойчивого развития сельского хозяйства : материалы международной научно-практической конференции, / ВГСХА. - Волгоград, 2004. - С. 69 - 70.
130. Порфинюк, А.А. Вклад Донского селек.центра / А.А. Порфинюк., В.А. Чалая // Селекция и семеноводство. – 1977. – №5. – С. 38.

131. Прокина, Л.Н. Отзывчивость озимой пшеницы на внесение макро- и микроудобрений в условиях лесостепи / Л.Н.Прокина // *Зерновое хозяйство* – 2010. - № 3. – С. 51-53.
132. Пруцков, Ф.М. Озимая пшеница / Ф.М. Пруцков. – М.: Колос, 1976.–349 с.
133. Пушкин, А.С. Влияние предпосевной обработки семян бишофитом и активаторами роста на урожайность озимых культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области / А.С. Пушкин // *Мат. VII-VIII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области / ВГСХА.* – Волгоград, 2004. – С. 26 – 27.
134. Пушкин, А.С. Влияние бишофита и физиологически активных веществ на ростовые процессы и формирование урожая озимых культур на светло-каштановых почвах Волгоградской области: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Пушкин Алексей Сергеевич. – Волгоград, 2005. – 22 с.
135. Ремесло, В.Н. Сроки сева озимой пшеницы и их биологическое обоснование / В.Н. Ремесло, В.К. Блашевский., Ю.П. Шапин. – Киев «Урожай», 1971. – С. 30-35.
136. Ремесло, В.Н. Методы управления качеством зерна сильных сортов озимой пшеницы в Волгоградской области / В.Н. Ремесло, Г.С. Количенко, В.Н. Молчанов // *Тр. ВСХИ*, т. 59, 1976. – С. 8-18.
137. Ремесло, В.Н. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника озимой пшеницы / В.Н. Ремесло. – М.: Колос, 1977. – 352 с.
138. Ремесло, В.Н. Урожай и качество озимой пшеницы в зависимости от сорта, нормы высева и доз удобрений / В.Н. Ремесло и др. // *Вестник с.-х. науки.* – 1978. – №10. – С. 63-69.
139. Романенко, Г.В. Интенсивные технологии возделывания озимой пшеницы / Г.В. Романенко, И.В. Артёмов, В.А. Гулидова. – М.: общество «Знание», 1986. – 48 с.

140. Рыбалкин, П.Н. Адаптивные технололгии возделывания озимой пшеницы / П.Н. Рыбалкин, В.И. Нечаев, П.П. Васюков, А.А. Тортолевский // Земледелие. – 2001. - № 4. – С. 7.
141. Ряховский, А.В. Эффективность дробного внесения удобрений при возделывании озимой пшеницы начерноземных степных районов Южного Урала / А.В. Ряховский // Зерновые культуры. – 1999. - № 1. – С. 33
142. Салтыкова, Н.Н. Озимая пшеница Поволжья / Н.Н. Салтыкова. – Саратов, 1994. – 208 с.
143. Самофалова, Н.Е. Пшеница твердая озимая курант // сб. Научное обеспечение стабильности производства зерн. и корм.культур. Ростов- на Дону 2008 – С 84-86.
144. Свиридов, Д.А. Эффективный препарат / Д. А. Свиридов // Защита и карантин растений. – 2002. – №2. – С. 30-31.
145. Свисюк, И.В. Погода и урожай озимой пшеницы на Северном Кавказе и Нижнем Поволжье / И.В. Свисюк. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 206 с.
146. Свисюк, И.В. Погода, интенсивная технология и урожай озимой пшеницы / И. В. Свисюк. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 225 с.
147. Созинов, А.А. Повышение качества озимых пшениц и кукурузы / А.А. Созинов, В.Г. Козлов. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
148. Сокаев, К.Е. Продуктивность разных сортов озимой пшеницы в зависимости от плодородия почвы и применения удобрений / К.Е. Сокаев, В.В. Бестаев // Плодородие. – 2009. - № 4. – С. 2-3.
149. Солонкин, А.В. Резервы повышения эффективности паров / А.В. Солонкин, В.И. Буянкин, // Поле деятельности. – 2013. – № 10. – С. 58-61.
150. Солохина, Е.И. Продуктивность тургидной и мягкой озимых пшениц

- в зависимости от норм высева и сроков посева в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Солохина Елена Ильинична. – Волгоград, 2002.-20с.
151. Столетов, И.И. Оценка сортов озимой пшеницы на разных агротехнических фонах в условиях светло-каштановых почв Волго-Дона: автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Столетов Иван Игнатьевич. - Волгоград, 1969. - 23 с.
152. Строна, И.Г. Промышленное семеноводство / И.Г. Строна и др. – М.: Колос, 1980. – 186 с.
153. Сухоруков, А.Ф. Роль сорта озимой пшеницы в повышении продуктивности чистого пара / А.Ф. Сухоруков, В.В. Князьков // В кн. Интенсификация использования паровых полей в среднем Заволжье. – Самара.: СГСХА, 1992. – С. 73-85.
154. Телитченко, Н.И. Влияние предшественников, норм высева на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: автореф. дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Телитченко Николай Иванович. – Волгоград.: ВГСХА, 2002. – 20 с.
155. Тибирьков, А.П. Реакция новых сортов озимой пшеницы на норму посева, удобрения и агрометеорологические условия степной зоны чернозёмных почв Волгоградской области: автореф. дис.. канд. с.-х. наук:06.01.09/ Тибирьков Александр Павлович.- Волгоград,2006-26 с
156. Туманов, И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1976. – 350 с.
157. Тупицын, Н.В. Причины снижения содержания белка в зерне полукарликовых пшениц интенсивного типа / Н.В. Тупицын, Н.М. Ериняк // Докл. ВАСХНИЛ, 1982. С. 16-17.
158. Тупицын, Н.В. Некоторые аспекты селекции озимой пшеницы / Н.В. Тупицын // Вестник с.-х. науки. – 1990 – №3 – С. 6-11.

159. Филин, В.И. Сорт, предшественник, удобрение как слагаемые урожайности озимой пшеницы. / В.И. Филин // Поле деятельности. 2011. – №7-8 – С.26-28.
160. Харченко, А.Г. Основные этапы внедрения NO-TILL. / А.Г. Харченко // Поле деятельности. 2012. – №5 – С.37 - 40.
161. Чеботков, Н.Н. О результатах сортоиспытания озимой пшеницы на госсортоучастках Волгоградской области. / Н.Н. Чеботков, А.К. Агафонов, И.В. Чекина // Аграрный журнал Поле деятельности. – 2012.– №9 – С.20-22.
162. Чеботков, Н.Н. Сорты сельскохозяйственных культур включенные в Госреестр по Волгоградской области. / Н.Н. Чеботков, А.К. Агафонов, И.В. Чекина // Научно-агрономический журнал.– 2013. – №1 – С.38-47.
163. Чернышов, Е.В. Влияние активаторов роста на урожайность озимой пшеницы на светло-каштановых почвах в условиях Нижнего Поволжья / Е.В. Чернышов, Д.В. Шульга // Материалы VII-VIII региональной конференции молодых исследователей. Волгоградской области / ВГСХА. - Волгоград, 2004. – С. 37-38.
164. Шехурдин, А.П. Избранные сочинения -М.; Сельхозгиз, 1961.- 410 с.
165. Якубцинер, М. М. Из достижений зарубежной селекции пшеницы. // Сельское хозяйство за рубежом. – 1974. – №8 – С. 11-18.
166. Bulisani, E.A., Warner R.L. Seedproteinandnitrogeneffectson seedeing virgin wheat / E.A. Bulisani, R.L. Warner // Agron. – 1980.– №4. – P. 657-662.
167. Chino, I. I. Physiology of drought resistance in wheat /I.I. Chino // Eyton (Vicinte Lopes) 19. – 1982. – P. 5-10.
168. Freyman S, Kaldy M.S. Relationship if soil fertility to cold hardiness of winter wheat crowns / S. Freyman, M.S. Kaldy // Can. J. Plant. Sci. 1979. 59. – №3. – P. 853-855.

169. Law, C. N., Paune P. I., Worland A. I., Studies of genetical variations effecting grain protein tape and amount in wheat. /C.N. Law, P.I. Paune, A.I. Worland // Cereal Grain Protein Zimporow Proc. Final Rec. Co. Ordin Meet, Vienna, 6- 10 Dec.,1982;Vienna. – 1984. – P. 279- 300.
170. Lelliey, I. Investigations with new wheat breeding methods. /I. Lelliey // Duss. MTA. – 1989. – P. 301-302.
171. Pollhamer E. Quaility of wheat in different agrotehcnical trals / E. Pollhamer //AkademiaiKiado, Budapest. – 1973. – 199 p.
172. Williams, P. Reasons underlying variations in the protein content of Australian wheat. / P. Williams // Cereal Sci. Today (Minneapolis) 8. – 1986. – P. 333- 336.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Среднемесячная температура воздуха, (по данным метеостанции ГНУ НИИСХ)

| Месяцы | Годы | | | | | | | Средне- годовая | Среднее- много- летнее |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|------------------------------|
| | 2003- 2004 | 2004- 2005 | 2005- 2006 | 2006- 2007 | 2007- 2008 | 2008- 2009 | 2209- 2010 | | |
| Сентябрь | 15,0 | 17,8 | 18,9 | 18,1 | 17,5 | 15,3 | 17,7 | 17,2 | 14,4 |
| Октябрь | 9,3 | 8,7 | 9,6 | 10,2 | 9,6 | 10,4 | 11,1 | 9,8 | 8,2 |
| Ноябрь | 1,3 | 2,5 | 2,5 | 1,3 | -0,7 | 1,8 | 2,5 | 1,2 | 0,2 |
| Декабрь | -2,3 | -3,0 | -1,4 | -0,7 | -8,1 | -4,8 | -5,2 | -3,6 | -6,3 |
| Январь | -0,2 | -2,9 | -12,9 | -1,2 | -10,9 | -8,0 | -10,0 | -6,6 | -9,6 |
| Февраль | -0,5 | -5,3 | -9 | -5,2 | -5,0 | -4,4 | -7,5 | -5,3 | -8,6 |
| Март | 3,8 | -2,0 | 1,3 | 3,3 | 5,0 | 1,3 | -0,6 | 1,7 | -2,5 |
| Апрель | 9,8 | 11,2 | 10,7 | 9,5 | 11,9 | 8,8 | 9,7 | 10,2 | 8,2 |
| Май | 16,0 | 20,0 | 17,8 | 19,9 | 16,8 | 16,5 | 19,2 | 18,0 | 17,0 |
| Июнь | 20,3 | 21,7 | 23,9 | 24,0 | 21,0 | 24,9 | 26,5 | 23,2 | 24,4 |
| Июль | 22,6 | 23,6 | 23,8 | 25,2 | 25,2 | 27,0 | 29,3 | 25,2 | 24,2 |
| Август | 24,2 | 22,8 | 27,0 | 28,3 | 24,8 | 20,8 | 23,2 | 24,4 | 22,5 |
| Среднее | 9,9 | 9,6 | 9,4 | 11,1 | 8,9 | 9,1 | 9,7 | 9,6 | 7,7 |

Приложение В

Среднемесячное количество осадков, мм (по данным ГНУ НИИСХ)

| Месяцы | Годы | | | | | | | Среднее многолет. | Среднее годо вое |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|------------------------|
| | 2003- 2004 | 2004- 2005 | 2005- 2006 | 2006- 2007 | 2007- 2008 | 2008- 2009 | 2009- 2010 | | |
| Сентябрь | 34,4 | 9,2 | 21,1 | 10,3 | 67,7 | 33,9 | 15,7 | 25 | 27,5 |
| Октябрь | 66,6 | 56,9 | 30,0 | 27,7 | 5,8 | 17,0 | 27,7 | 23 | 33,1 |
| Ноябрь | 27,9 | 19,6 | 15,0 | 24,3 | 28,5 | 16,2 | 21,2 | 34 | 21,8 |
| Декабрь | 14,1 | 42,4 | 19,4 | 19,0 | 25,8 | 11,5 | 50,8 | 31 | 26,1 |
| Январь | 30,8 | 23,1 | 15,0 | 55,8 | 18,2 | 14,8 | 46,7 | 23 | 29,2 |
| Февраль | 30,4 | 18,9 | 36,3 | 20,0 | 15,5 | 21,8 | 34,2 | 34 | 25,3 |
| Март | 34,7 | 45,0 | 20,1 | 8,3 | 33,5 | 53,9 | 36,0 | 31 | 33,1 |
| Апрель | 24,0 | 19,5 | 36,4 | 19,0 | 7,7 | 5,0 | 32,2 | 22 | 20,5 |
| Май | 73,5 | 84,0 | 77,2 | 21,5 | 71,5 | 52,1 | 82,2 | 20 | 66,0 |
| Июнь | 37,8 | 52,1 | 23,0 | 30,6 | 11,9 | 7,8 | 3,2 | 18 | 23,8 |
| Июль | 17,9 | 26,0 | 3,6 | 56,5 | 34,3 | 19,3 | 26,6 | 19 | 26,3 |
| Август | 27,4 | 9,4 | 20,2 | 5,5 | 11,0 | 43,6 | 3,5 | 27 | 17,3 |
| Всего за с.-х год | 419,5 | 406,1 | 317,3 | 298,5 | 331,4 | 296,9 | 380 | 307 | 350 |

Приложение С
Ведомость

результатов анализа почвенных образцов, мг/кг почвы Волгоградская СИС

| Номер образца | Площадь поля, га | Занимающая культура | Азот | Фосфор | Калий | Сера | Cu | Zn | Mn | СО | Мех. состав, < 0,01мм | Гумус, % |
|---------------|------------------|---------------------|------|--------|-------|------|------|------|-------|------|-----------------------|----------|
| 1 | 5 | оз. пшеница | 56,0 | 28,47 | 292 | 37,0 | 0,18 | 11,6 | 8,05 | 0,03 | 41,29 | 1,7 |
| 2 | | | 58,8 | 32,73 | 296 | 7,8 | 0,28 | 11,6 | 7,59 | 0,04 | | |
| 3 | | | 61,6 | 38,29 | 262 | 7,8 | 0,38 | 12,6 | 7,13 | 0,02 | | |
| 4 | | | 64,4 | 54,18 | 252 | 6,0 | 0,59 | 7,20 | 6,67 | 0,03 | | |
| 5 | | | 63,0 | 44,38 | 230 | 7,4 | 0,28 | 14,8 | 5,76 | 0,02 | | |
| 6 | 5 | пар | 78,4 | 31,33 | 300 | 3,8 | 0,41 | 21,4 | 11,81 | 0,02 | | |
| 7 | | | 64,4 | 38,29 | 292 | 6,3 | 0,35 | 20,2 | 9,91 | 0,03 | | |
| 8 | | | 63,0 | 45,71 | 277 | 4,8 | 0,35 | 17,0 | 7,13 | 0,04 | | |
| 9 | | | 60,2 | 47,71 | 234 | 10,0 | 0,19 | 1,58 | 3,96 | 0,03 | | |
| 10 | | | 53,2 | 49,66 | 254 | 7,4 | 0,11 | 12,6 | 14,71 | 0,02 | | |

продолжение приложения С

| Клас-сы | Содержание подвижного фос-фора (P ₂ O ₅) мг на 1 кг почвы | Содержание обменного калия (K ₂ O) мг на 1 кг почвы | Содержание гидролизую-мого азота (N) на 1 кг почвы | Степень обеспеченности | | | Почвы типа почвообразования (частицы мельче 0,01 мм) | |
|---------|--|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--|---------------------|
| | | | | Зерновых культур | Пропашных культур | Овощных культур | Наименование почв по мехсоставу | Физическая глина, % |
| I | < 10 | <100 | <100 | очень низкая | ----- | ----- | Глинистые | >60 |
| II | 11-15 | 101-200 | 101-150 | низкая | очень низкая | ----- | тяжелосуглинистые | 45-60 |
| III | 16-30 | 201-300 | 151-200 | средняя | низкая | очень низ-кая | среднесуглинистые | 30-45 |
| IV | 31-45 | 301-400 | >200 | повышенная | средняя | низкая | Легкосуглинистые | 20-30 |
| V | 46-60 | 401-600 | ----- | высокая | высокая | средняя | Супесчаные | 10-20 |
| VI | > 60 | >600 | ----- | очень высокая | ----- | высокая | Песчаные | <10 |

.....продолжение приложения С

| Элементы | | Группировка почв по обеспеченности микроэлементами мг/кг | | | Почва | Гранулометрический состав | Классы по степени гумусированности | | | |
|--|----|--|-----------|---------|---|---------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | Низкая | средняя | высокая | | | Меньше минимального содержания | Слабо гумусированные | Среднегумусированные | Сильногумусированные |
| Марганец | Mn | <10 | 10,0-20,0 | >20,0 | Темно-каштановая | I | <1.2-2.0 | 2.0-2.9 | 2.9-3.9 | >3.9 |
| Медь | Cu | <0,20 | 0,21-0,50 | >0,50 | | II | <1.6-2.5 | 2.5-3.5 | 3.5-4.5 | >4.5 |
| Цинк | Zn | <2,0 | 2,1-5,0 | >5,0 | Каштановая | I | <0.4-1.0 | 1,0-1,7 | 1,7-2,5 | >2,5 |
| | | | | | | II | <0.8-1.5 | 1,5-2,3 | 2,3-3,3 | >3,5 |
| Кобальт | CO | <0,15 | 0,16-0,30 | >0,30 | Светло-каштановая | I | <0.3-0.8 | 0,8-1,5 | 1,5-2,3 | >2,3 |
| | | | | | | II | <0.4-1.0 | 1,0-1,7 | 1,7-2,5 | >2,5 |
| Содержание подвижной серы (S) мг на 1 кг почвы | | <6 | 6-12 | >12 | I – песчаные, супесчаные легкоглинистые.. II-г среднесуглинистые, тяжелосуглинистые, глинистые | | | | | |

Приложение Д

Основные водно-физические свойства почв

| Глубина | Плотность сложения т/м ³ | Плотность твердой фазы т/м ³ | Скважность | | Максимальная гигроскопическая влага, % весовые | ВЗ, % весовые |
|----------|--|--|----------------------------------|---------------------------|---|------------------|
| | | | общая % от объема почвы | аэрации, % от общей | | |
| 0-0,1 | 1,26 | 2,38 | 47,06 | 16,14 | 8,20 | 10,99 |
| 01,-0,2 | 1,27 | 2,39 | 46,86 | 14,65 | 8,70 | 11,66 |
| 0,2-0,3 | 1,26 | 2,42 | 47,93 | 20,63 | 8,90 | 11,93 |
| 0,3-0,4 | 1,37 | 2,35 | 41,70 | 19,01 | 8,75 | 11,73 |
| 0,4-0,5 | 1,42 | 2,50 | 43,20 | 16,52 | 8,95 | 11,99 |
| 0,5-0,75 | 1,45 | 2,49 | 41,77 | 18,44 | 10,10 | 13,53 |
| 0,75-1,0 | 1,49 | 2,51 | 40,64 | 18,05 | 10,15 | 13,60 |
| 100-125 | 1,46 | 2,53 | 42,29 | 19,24 | 8,65 | 11,59 |
| 125-150 | 1,48 | 2,53 | 41,50 | 16,87 | 8,60 | 11,52 |
| 150-175 | 1,40 | 2,42 | 42,15 | 17,62 | 5,55 | 7,44 |

Приложение Е

Продолжительность периода «посев – всходы» по сортам озимой мягкой, тур-
гидной и твердой пшеницы, суток

| Сорта | Годы | | | | | |
|--------------------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Дон 93 St | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Гарант | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Ермак | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Жемчужина Поволжья | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Зимтра | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Камышанка | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Прикумская 140 | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Северодонецкая Юбилейная | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Танаис | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Новинка 4 St | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Аксинит | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |
| Терра | 8 | 16 | 10 | 8 | 18 | 10 |

Приложение Ж

Количество растений у сортов озимой мягкой пшеницы, шт.

| Сорта | | Годы | | | | | | среднее |
|--------------------------|----|------|------|------|------|------|------|---------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Дон 93 St | 1* | 312 | 292 | 320 | 340 | 300 | 340 | 317 |
| | 2* | 280 | 237 | 290 | 302 | 264 | 260 | 272 |
| Гарант | 1* | 324 | 296 | 332 | 292 | 296 | 344 | 314 |
| | 2* | 284 | 237 | 300 | 256 | 265 | 269 | 269 |
| Ермак | 1* | 320 | 300 | 360 | 368 | 292 | 360 | 333 |
| | 2* | 291 | 259 | 328 | 331 | 255 | 310 | 296 |
| Жемчужина Поволжья | 1* | 312 | 300 | 340 | 360 | 304 | 348 | 327 |
| | 2* | 284 | 232 | 312 | 323 | 273 | 309 | 289 |
| Зимтра | 1* | 312 | 284 | 308 | 332 | 288 | 340 | 311 |
| | 2* | 265 | 204 | 258 | 285 | 250 | 256 | 253 |
| Камышанка | 1* | 316 | 308 | 320 | 340 | 292 | 360 | 323 |
| | 2* | 288 | 231 | 286 | 308 | 264 | 305 | 280 |
| Прикумская 140 | 1* | 320 | 304 | 312 | 324 | 300 | 332 | 315 |
| | 2* | 287 | 240 | 274 | 278 | 263 | 288 | 272 |
| Северодонецкая Юбилейная | 1* | 320 | 288 | 300 | 340 | 292 | 360 | 317 |
| | 2* | 282 | 207 | 271 | 303 | 258 | 307 | 272 |
| Танаис | 1* | 328 | 300 | 340 | 360 | 300 | 360 | 331 |
| | 2* | 295 | 253 | 300 | 321 | 268 | 311 | 292 |

1* - количество растений полные всходы

2* - количество растений перед уборкой

Приложение 3

Количество растений у сортов озимой твердой и тургидной пшеницы, шт.

| Сорта | | Годы | | | | | | Среднее |
|------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Новинка 4 | 1* | 284 | 280 | 324 | 332 | 260 | 320 | 300 |
| | 2* | 219 | 178 | 224 | 233 | 180 | 242 | 213 |
| Аксинит | 1* | 292 | 288 | 332 | 320 | 272 | 340 | 307 |
| | 2* | 221 | 177 | 216 | 234 | 182 | 267 | 216 |
| Терра | 1* | 276 | 272 | 316 | 320 | 260 | 328 | 295 |
| | 2* | 198 | 159 | 205 | 216 | 173 | 236 | 227 |

1* - количество растений после всходов

2* - количество растений перед уборкой

Приложение К

Влияние пестицидов на количество растений у озимой пшеницы Донской сур-
приз, шт/м².

| Вариант | | Годы | | | среднее |
|---------------------------|----|------------|------------|------------|------------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Контроль | 1* | 320 | 324 | 300 | 315 |
| | 2* | 288 | 292 | 261 | 280 |
| Новосил | 1* | 340 | 344 | 320 | 335 |
| | 2* | 311 | 310 | 282 | 303 |
| Бинорам | 1* | 340 | 356 | 312 | 336 |
| | 2* | 305 | 320 | 275 | 302 |
| Витавакс 200 ФФ | 1* | 348 | 332 | 308 | 329 |
| | 2* | 292 | 298 | 271 | 294 |
| Витавакс 200 ФФ + Бинорам | 1* | 350 | 360 | 322 | 344 |
| | 2* | 303 | 324 | 283 | 310 |

1* - количество растений после всходов

2*- количество растений перед уборкой

Приложение Л

Статобработка 2005

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------------------|------------|-------------|------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | | | По повторениям (У) | | | | | По повторениям (У) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Дон-93 | 44,8 | 44,5 | 44,6 | 44,9 | 178,8 | 44,7 | 0,1 | -0,2 | -0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,1 | 0,00 |
| 2 | Гарант | 52,2 | 52,6 | 52,5 | 52,3 | 209,6 | 52,4 | -0,2 | 0,2 | 0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,1 | 0,00 |
| 3 | Ермак | 52,5 | 52,3 | 52,2 | 52,6 | 209,6 | 52,4 | 0,1 | -0,1 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,1 | 0,00 |
| 4 | Жемч. Поволжья | 47,3 | 47,9 | 47,8 | 47,4 | 190,4 | 47,6 | -0,3 | 0,3 | 0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 0,26 | 0,00 |
| 5 | Зимтра | 46,0 | 45,8 | 46,0 | 46,2 | 184,0 | 46,0 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 6 | Камышанка | 45,3 | 45,4 | 45,1 | 45,0 | 180,8 | 45,2 | 0,1 | 0,2 | -0,1 | -0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,1 | 0,00 |
| 7 | Прикумская 140 | 49,8 | 49,7 | 49,4 | 49,5 | 198,4 | 49,6 | 0,2 | 0,1 | -0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,1 | 0,00 |
| 8 | Северодонец.юбил | 47,6 | 47,8 | 47,3 | 47,7 | 190,4 | 47,6 | 0,0 | 0,2 | -0,3 | 0,1 | 0,0 | 0 | 0,04 | 0,09 | 0,01 | 0,14 | 0,00 |
| 9 | Танаис | 47,8 | 47,7 | 47,6 | 48,1 | 191,2 | 47,7 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,16 | 0,18 | 0,16 |
| | ИТОГО: | 433,3 | 433,7 | 432,5 | 433,7 | 1733,2 | 433,2 | 0,1 | 0,5 | -0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,21 | 0,31 | 0,25 | 0,39 | 1,16 | 0,16 |

HCP_{0,5} - 0,32 ц/га P-0,22% E-0,11

Статобработка 2006

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | | | По повторениям (У) | | | | | По повторениям (У) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Дон-93 | 42,9 | 41,9 | 43,1 | 42,1 | 170,0 | 42,5 | 0,4 | -0,6 | 0,6 | -0,4 | 0,0 | 0,16 | 0,36 | 0,36 | 0,16 | 1,04 | 0,00 |
| 2 | Гарант | 47,0 | 46,8 | 47,9 | 47,9 | 189,6 | 47,4 | -0,4 | -0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,16 | 0,36 | 0,25 | 0,25 | 1,02 | 0,00 |
| 3 | Ермак | 50,1 | 50,9 | 51,1 | 50,3 | 202,4 | 50,6 | -0,5 | 0,3 | 0,5 | -0,3 | 0,0 | 0,25 | 0,09 | 0,25 | 0,09 | 0,68 | 0,00 |
| 4 | Жемч. Поволжья | 49,8 | 49,3 | 50,1 | 50,0 | 199,2 | 49,8 | 0,0 | -0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,25 | 0,09 | 0,04 | 0,38 | 0,00 |
| 5 | Зимтра | 42,6 | 41,8 | 41,4 | 43,0 | 168,8 | 42,2 | 0,4 | -0,4 | -0,8 | 0,8 | 0,0 | 0,16 | 0,16 | 0,64 | 1,64 | 1,60 | 0,00 |
| 6 | Камышанка | 44,2 | 44,5 | 43,6 | 44,1 | 176,4 | 44,1 | 0,1 | 0,4 | -0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,16 | 0,16 | 0,25 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Прикумская 140 | 45,4 | 46,5 | 46,3 | 45,4 | 183,6 | 45,9 | -0,5 | 0,6 | 0,4 | -0,5 | 0,0 | 0,25 | 0,36 | 0,16 | 0,25 | 1,02 | 0,00 |
| 8 | Северодонец.юбил | 43,9 | 42,6 | 43,7 | 43,0 | 173,2 | 43,3 | 0,6 | -0,7 | 0,4 | -0,3 | 0,0 | 0,36 | 0,49 | 0,16 | 0,09 | 1,10 | 0,00 |
| 9 | Танаис | 49,6 | 49,2 | 49,4 | 49,0 | 197,2 | 49,3 | 0,3 | -0,1 | 0,1 | -0,3 | 0,0 | 0,09 | 0,01 | 0,01 | 0,09 | 0,20 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 415,5 | 413,5 | 416,6 | 414,8 | 1660,4 | 415,1 | 0,4 | -1,6 | 1,5 | -0,3 | 0,0 | 1,44 | 2,24 | 2,17 | 1,61 | 7,46 | 0,00 |

HCP_{0,5} - 0,47 ц/га P-0,58% E-0,27

Статобработка 2007

продолжение приложения Л

А Урожайность ц/га**Б Откл. от средн. по сорту****В Квадраты отклонений**

| № | Сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма | По повторениям (У) | | | | E _y ² | S ² |
|---|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Дон-93 | 20,7 | 20,9 | 21,0 | 21,0 | 83,6 | 20,9 | -0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,00 |
| 2 | Гарант | 24,8 | 24,6 | 24,8 | 25,0 | 99,2 | 24,8 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 3 | Ермак | 29,6 | 29,5 | 29,5 | 29,4 | 118,0 | 29,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 4 | Жемч. Поволжья | 23,6 | 2,5 | 23,6 | 23,7 | 94,4 | 23,6 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 5 | Зимтра | 23,8 | 24,0 | 23,8 | 23,6 | 95,2 | 23,8 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 6 | Камышанка | 24,9 | 24,8 | 24,7 | 24,8 | 99,2 | 24,8 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 7 | Прикумская 140 | 23,0 | 23,2 | 23,1 | 23,1 | 92,4 | 23,1 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 8 | Северодонец.юбил | 21,5 | 21,2 | 21,2 | 20,9 | 84,8 | 21,2 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | -0,3 | 0,0 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,18 | 0,00 |
| 9 | Танаис | 26,4 | 26,9 | 26,6 | 26,5 | 106,4 | 26,6 | -0,2 | 0,3 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,09 | 0,00 | 0,01 | 0,14 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 218,3 | 218,6 | 218,3 | 218,0 | 873,2 | 218,3 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | -0,3 | 0,0 | 0,20 | 0,19 | 0,02 | 0,21 | 0,62 | 0,00 |

НСР_{0,5} – 1,04 ц/га

P-0,35%

E-0,08

Статобработка 2008

А Урожайность ц/га**Б Откл. от средн. по сорту****В Квадраты отклонений**

| № | Сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма | По повторениям (У) | | | | E _y ² | S ² |
|---|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------------|-------------|------------|------------|------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Дон-93 | 22,1 | 22,0 | 22,3 | 22,4 | 88,8 | 22,2 | -0,1 | -0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,10 | 0,00 |
| 2 | Гарант | 28,1 | 28,0 | 28,1 | 28,2 | 112,4 | 28,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 3 | Ермак | 33,9 | 33,8 | 33,9 | 34,0 | 135,6 | 33,9 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 4 | Жемч. Поволжья | 24,7 | 24,4 | 24,3 | 24,6 | 98,0 | 24,5 | 0,2 | -0,1 | -0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| 5 | Зимтра | 23,0 | 23,2 | 23,4 | 23,2 | 92,8 | 23,2 | -0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 6 | Камышанка | 22,7 | 22,8 | 22,9 | 22,8 | 91,2 | 22,8 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 7 | Прикумская 140 | 22,6 | 22,4 | 22,6 | 22,8 | 90,4 | 22,6 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 8 | Северодонец.юбил | 27,8 | 28,0 | 28,2 | 28,0 | 112,0 | 28,0 | -0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 9 | Танаис | 30,8 | 30,5 | 30,9 | 30,6 | 122,8 | 30,7 | 0,1 | -0,2 | 0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 235,7 | 235,1 | 236,6 | 236,6 | 944,0 | 236,0 | -0,3 | -0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,0 | 0,15 | 0,15 | 0,18 | 0,12 | 0,60 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,21 ц/га

P-0,27%

E-0,07

Статобработка 2009

продолжение приложения Л

А Урожайность ц/га

Б Откл. от средн. по сорту

В Квадраты отклонений

| № | Сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма | По повторениям (У) | | | | E γ^2 | S 2 |
|---|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Дон-93 | 24,1 | 23,7 | 23,9 | 23,9 | 95,6 | 23,9 | 0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 2 | Гарант | 29,1 | 29,1 | 28,9 | 29,3 | 116,4 | 29,1 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 3 | Ермак | 25,8 | 25,9 | 26,2 | 26,1 | 104,0 | 26,0 | -0,2 | -0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| 4 | Жемч. Поволжья | 24,1 | 24,3 | 23,9 | 24,1 | 96,4 | 24,1 | 0,0 | 0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 5 | Зимтра | 20,2 | 20,1 | 20,4 | 20,5 | 81,2 | 20,3 | -0,1 | -0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,10 | 0,00 |
| 6 | Камышанка | 22,9 | 23,0 | 22,6 | 22,7 | 91,2 | 22,8 | 0,1 | 0,2 | -0,2 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| 7 | Прикумская 140 | 30,7 | 30,9 | 31,1 | 30,9 | 123,6 | 30,9 | -0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 8 | Северодонец.юбил | 24,0 | 23,6 | 23,5 | 23,7 | 94,8 | 23,7 | 0,3 | -0,1 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,09 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 0,14 | 0,00 |
| 9 | Танаис | 26,8 | 26,6 | 26,6 | 26,4 | 106,4 | 26,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 227,7 | 227,2 | 227,1 | 227,6 | 909,6 | 227,4 | 0,3 | -0,2 | -0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,27 | 0,18 | 0,25 | 0,14 | 0,84 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,29 ц/га

P-0,38%

E-0,10

Статобработка 2010

А Урожайность ц/га

Б Откл. от средн. по сорту

В Квадраты отклонений

| № | Сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | По повторениям (У) | | | | Сумма | По повторениям (У) | | | | E γ^2 | S 2 |
|---|------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Дон-93 | 25,2 | 24,9 | 25,0 | 25,3 | 100,4 | 25,1 | 0,1 | -0,2 | -0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,10 | 0,00 |
| 2 | Гарант | 25,3 | 25,1 | 24,9 | 25,1 | 100,4 | 25,1 | 0,2 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | 0,00 |
| 3 | Ермак | 31,6 | 31,4 | 31,7 | 31,3 | 126,0 | 31,5 | 0,1 | -0,1 | 0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,10 | 0,00 |
| 4 | Жемч. Поволжья | 34,7 | 34,8 | 34,7 | 34,6 | 138,8 | 34,7 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 5 | Зимтра | 23,7 | 23,7 | 23,5 | 23,9 | 94,8 | 23,7 | 0,0 | 0,0 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 6 | Камышанка | 30,7 | 30,6 | 30,7 | 30,5 | 122,5 | 30,7 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,2 | -0,3 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 0,09 |
| 7 | Прикумская 140 | 38,4 | 38,0 | 38,3 | 38,1 | 152,8 | 38,2 | 0,2 | -0,2 | 0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| 8 | Северодонец.юбил | 43,4 | 43,6 | 43,3 | 43,3 | 173,6 | 43,4 | 0,0 | 0,2 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,00 |
| 9 | Танаис | 43,4 | 43,4 | 43,3 | 43,1 | 173,2 | 43,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,06 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 296,4 | 295,5 | 295,4 | 295,2 | 1182,5 | 295,7 | 0,7 | -0,2 | -0,3 | -0,5 | -0,3 | 0,11 | 0,2 | 0,15 | 0,23 | 0,65 | 0,09 |

НСР_{0,5} - 0,23 ц/га

P-0,24%

E-0,08

Статобработка 2005

продолжение приложения Л

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|---------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | | | По повторениям (У) | | | | | По повторениям (У) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Новинка | 33,9 | 34,1 | 34,0 | 34,0 | 136,0 | 34,0 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 2 | Аксинит | 38,6 | 38,5 | 38,7 | 38,6 | 154,4 | 38,6 | 0,0 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 3 | Терра | 35,0 | 35,1 | 35,1 | 35,2 | 140,4 | 35,1 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 107,5 | 107,7 | 107,8 | 107,8 | 430,8 | 107,7 | -0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,00 |

HCP_{0,5} - 0,43 ц/га P-0,13% E-0,05

Статобработка 2006

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|---------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|----------------------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | | | По повторениям (У) | | | | | По повторениям (У) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Новинка | 23,2 | 23,2 | 23,4 | 23,0 | 92,8 | 23,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 2 | Аксинит | 24,4 | 23,8 | 24,3 | 24,3 | 96,8 | 24,2 | 0,2 | -0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,16 | 0,01 | 0,01 | 0,22 | 0,00 |
| 3 | Терра | 25,7 | 25,6 | 25,6 | 25,5 | 102,4 | 25,6 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 73,3 | 72,6 | 73,3 | 72,8 | 292,0 | 73,0 | 0,3 | -0,4 | 0,3 | -0,2 | 0,0 | 0,05 | 0,16 | 0,05 | 0,06 | 0,32 | 0,00 |

HCP_{0,5} - 0,32 ц/га P-0,39% E-0,09

Статобработка 2007

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|---------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------------|----------------------------|------------|-------------|-------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | | | По повторениям (У) | | | | | По повторениям (У) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Новинка | 13,2 | 13,3 | 13,1 | 13,2 | 52,8 | 13,2 | 0,0 | 0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 2 | Аксинит | 13,6 | 13,5 | 13,5 | 13,4 | 54,0 | 13,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 3 | Терра | 12,3 | 12,3 | 12,3 | 12,3 | 49,2 | 12,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 39,1 | 39,1 | 38,9 | 38,9 | 156,0 | 39,0 | 0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,00 |

HCP_{0,5} - 0,15 ц/га P-0,35% E-0,05

Статобработка 2008

продолжение приложения Л

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Б Откл. от средн. по сорту | |
|---|---------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт |
| | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Новинка | 18,4 | 18,3 | 18,4 | 18,5 | 73,6 | 18,4 |
| 2 | Аксинит | 24,2 | 24,2 | 24,3 | 24,1 | 96,8 | 24,2 |
| 3 | Терра | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 14,4 | 57,6 | 14,4 |
| | ИТОГО: | 57,0 | 56,9 | 57,1 | 57,0 | 228,0 | 57,0 |

| В Квадраты отклонений | | | | Сумма |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| По повторениям (У) | | | | |
| I | II | III | IV | |
| 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| 0,0 | 0,0 | 0,1 | -0,1 | 0,0 |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |

| По повторениям (У) | | | | E _y ² | S ² |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| I | II | III | IV | | |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,12 ц/га P-0,19% E-0,04

Статобработка 2009

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Б Откл. от средн. по сорту | |
|---|---------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт |
| | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Новинка | 14,1 | 13,8 | 13,7 | 14,0 | 55,6 | 13,9 |
| 2 | Аксинит | 13,8 | 13,7 | 13,8 | 13,9 | 55,2 | 13,8 |
| 3 | Терра | 13,0 | 12,9 | 12,8 | 12,9 | 51,6 | 12,9 |
| | ИТОГО: | 40,9 | 40,4 | 40,3 | 40,8 | 162,4 | 40,6 |

| В Квадраты отклонений | | | | Сумма |
|-----------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| По повторениям (У) | | | | |
| I | II | III | IV | |
| 0,2 | -0,1 | -0,2 | 0,1 | 0,0 |
| 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 |
| 0,3 | -0,2 | -0,3 | 0,2 | 0,0 |

| По повторениям (У) | | | | E _y ² | S ² |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| I | II | III | IV | | |
| 0,04 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,1 | 0,00 |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,14 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,16 ц/га P-0,35% E-0,05

Статобработка 2007

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Б Откл. от средн. по сорту | |
|---|---------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (У) | | | | Сумма (S) | Средн. по сорт |
| | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Новинка | 22,8 | 22,7 | 22,8 | 22,9 | 91,2 | 22,8 |
| 2 | Аксинит | 28,3 | 28,4 | 28,4 | 28,5 | 113,6 | 28,4 |
| 3 | Терра | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 21,9 | 87,6 | 21,9 |
| | ИТОГО: | 73,0 | 73,0 | 73,1 | 73,3 | 292,4 | 73,1 |

| В Квадраты отклонений | | | | Сумма |
|-----------------------|-------------|------------|------------|------------|
| По повторениям (У) | | | | |
| I | II | III | IV | |
| 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,0 |

| По повторениям (У) | | | | E _y ² | S ² |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| I | II | III | IV | | |
| 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,10 ц/га P-0,12% E-0,03

Статобработка 2007

продолжение приложения Л

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорту | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|---------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------------|-------------|------------|------------|------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (Y) | | | | | | По повторениям (Y) | | | | | По повторениям (Y) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Контроль | 29,5 | 29,4 | 29,3 | 29,4 | 117,6 | 29,4 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 2 | Новосил | 32,0 | 31,9 | 32,0 | 32,1 | 128,0 | 32,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 3 | Бинорам | 31,9 | 31,8 | 31,9 | 32,0 | 127,6 | 31,9 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 4 | Витавакс | 30,4 | 30,6 | 30,6 | 30,8 | 122,4 | 30,6 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 5 | Вит+Бинрам | 32,6 | 32,4 | 32,7 | 32,7 | 130,4 | 32,6 | 0,0 | -0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 156,4 | 156,1 | 156,5 | 157,0 | 626,0 | 31,3 | -0,1 | -0,4 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,05 | 0,06 | 0,02 | 0,07 | 0,20 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,15 ц/га

P-0,08%

E-0,05

Статобработка 2008

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорту | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|---------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (Y) | | | | | | По повторениям (Y) | | | | | По повторениям (Y) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Контроль | 26,1 | 26,3 | 26,2 | 26,2 | 104,8 | 26,2 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 |
| 2 | Новосил | 28,4 | 28,4 | 28,2 | 28,2 | 113,2 | 28,3 | 0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,00 |
| 3 | Бинорам | 28,8 | 28,7 | 29,1 | 29,0 | 115,6 | 28,9 | -0,1 | -0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| 4 | Витавакс | 28,1 | 28,3 | 28,1 | 27,9 | 112,4 | 28,1 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | -0,2 | 0,0 | 0,00 | 0,04 | 0,0 | 0,04 | 0,08 | 0,00 |
| 5 | Вит+Бинорам | 29,4 | 29,8 | 29,4 | 29,8 | 118,4 | 29,6 | -0,2 | 0,2 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 140,8 | 141,5 | 141,0 | 141,1 | 564,4 | 28,2 | -0,3 | 0,4 | -0,1 | 0,0 | -0,3 | 0,07 | 0,14 | 0,09 | 0,10 | 0,40 | 0,09 |

НСР_{0,5} - 0,26 ц/га

P-0,19%

E-0,09

Статобработка 2009

| № | Сорт | А Урожайность ц/га | | | | Сумма (S) | Средн. по сорту | Б Откл. от средн. по сорту | | | | Сумма | В Квадраты отклонений | | | | E _y ² | S ² |
|---|---------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|----------------|
| | | По повторениям (Y) | | | | | | По повторениям (Y) | | | | | По повторениям (Y) | | | | | |
| | | I | II | III | IV | | | I | II | III | IV | | I | II | III | IV | | |
| 1 | Контроль | 27,0 | 27,0 | 26,6 | 26,6 | 107,2 | 26,8 | 0,2 | 0,2 | -0,2 | -0,2 | 0,0 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,16 | 0,00 |
| 2 | Новосил | 28,9 | 29,1 | 28,8 | 29,2 | 115,2 | 28,8 | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,00 |
| 3 | Бинорам | 28,9 | 29,1 | 28,8 | 29,2 | 116,0 | 29,0 | -0,1 | 0,1 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,10 | 0,00 |
| 4 | Витавакс | 28,4 | 28,7 | 28,1 | 28,4 | 113,6 | 28,4 | 0,0 | 0,3 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,09 | 0,09 | 0,00 | 0,18 | 0,00 |
| 5 | Вит+Бинорам | 29,4 | 29,0 | 29,1 | 29,3 | 116,8 | 29,2 | 0,2 | -0,2 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,10 | 0,00 |
| | ИТОГО: | 142,6 | 142,5 | 141,3 | 142,4 | 568,8 | 28,4 | 0,4 | 0,3 | -0,9 | 0,2 | -0,3 | 0,10 | 0,19 | 0,19 | 0,10 | 0,58 | 0,00 |

НСР_{0,5} - 0,26 ц/га

P-0,19%

E-0,09