

На правах рукописи

Агафонов Александр Константинович

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

**Специальность 06.01.01 – общее земледелие,
растениеводство**

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Саратов – 2015

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Волгоградский государственный аграрный университет».

Научный руководитель: **Балашов Василий Васильевич**,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Алабушев Андрей Васильевич**,
член-корреспондент РАН, доктор
сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБНУ «Всероссийский НИИ зерновых
культур имени И.Г. Калининко», директор
Четвериков Федор Петрович, кандидат
сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВПО
«Саратовский ГАУ», доцент кафедры расте-
ниеводства, селекции и генетики

Ведущая организация: **ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»**

Защита состоится 9 апреля 2015 года в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.05 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д. 1.

E-mail: dissovet01@sgau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» и на сайте www.sgau.ru.

Автореферат разослан «__» _____ 2015 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета

Нарушев Виктор Бисенгалиевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Озимая пшеница – одна из наиболее высокопродуктивных полевых культур Нижнего Поволжья, зерно которой широко используется для продовольственных целей.

Валовые сборы зерна в среднем за 2004–2010 гг. в Волгоградской области составили 3,32 млн. тонн. При этом в структуре валовых сборов зерна доля озимой пшеницы составила 77%. Средняя посевная площадь под культурой за эти годы составила 1,31 млн. га, урожайность – 2,0 т/га, что в два раза выше по сравнению с яровой пшеницей. Однако в производстве в основном используются сорта, которые были внесены в госреестр более 10-15 лет назад. Расчеты показывают, что только за счет улучшения использования сортового потенциала Волгоградская область может ежегодно дополнительно получать около одного млн. тонн зерна. Внося своевременную корректировку в сортовой состав, 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 высокие сборы зерна, чем при культуре одного сорта. Происходящее изменение климата требует также и совершенствования зональных технологий в засушливых условиях.

В связи с этим, изучение новых сортов озимой пшеницы, их адаптивных возможностей и разработка рекомендации по совершенствованию технологии возделывания, является актуальной задачей.

Степень разработанности проблемы. В целом озимая пшеница является хорошо изученной культурой, по которой имеется много публикаций ученых (Иванов В.М., Беляков А.М., 2005; Ковтун В.И., Самофалова Н.Е., 2006; Левкин В.Н., 2007; Алабушев А.В., 2008 и др.). Однако, у этой ценной культуры довольно большой и разнообразный не только сортовой, но и видовой состав, так как кроме сортов озимой мягкой в Нижнем Поволжье начинают внедряться сорта озимой твердой и тургидной пшеницы. Сорта данных видов озимой пшеницы до настоящего времени в регионе не изучались.

Для получения высоких и стабильных валовых сборов зерна необходимо, из большого набора сортов, предлагаемых Госсорткомиссией, своевременно выявлять сорта с наиболее высоким потенциалом продуктивности для условий сухостепной зоны Нижнего Поволжья.

Важным элементом технологии возделывания современных сортов озимой пшеницы является применение пестицидов (Чернышев Е.В., 2004;

Филин В.И., 2006, Кирсанова Е.Н., 2009). Данный вопрос до настоящего времени также не достаточно изучен в Нижнем Поволжье.

Цель исследований заключалась в подборе сортов, обладающих высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, урожайностью и хорошим качеством зерна, а также в изучении влияния обработки биологическими и химическими препаратами семян и посевов на продукционный процесс озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья.

Задачи исследований:

- выявить особенности роста и развития сортов мягкой, твердой и тургидной озимой пшеницы в осенний период;

- определить динамику формирования продуктивного стеблестоя и элементов продуктивности сортов мягкой, твердой и тургидной озимой пшеницы в весенне-летний период вегетации при различных гидротермических условиях;

- дать сравнительную оценку сортов мягкой, твердой и тургидной озимой пшеницы по урожайности и качеству зерна;

- установить эффективность применения регулятора роста новосил, биофунгицида бинорам и протравителя витавакс 200 ФФ при возделывании озимой мягкой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья;

- провести экономическую оценку рекомендуемых приемов возделывания озимой пшеницы.

Научная новизна исследований. Впервые в подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья изучены новые сорта озимой мягкой пшеницы: Ермак, Жемчужина Поволжья, Прикумская 140, Северодонецкая Юбилейная, Зимтра, Гарант, Танаис, Камышанка; озимой тургидной пшеницы: Новинка 4 и Терра; озимой твердой пшеницы: Аксинит. Выявлены наиболее продуктивные с высоким качеством зерна.

Изучено влияние препаратов новосил, бинорам, витавакс 200 ФФ на рост, формирование урожая, показатели качества озимой мягкой пшеницы при разных гидротермических условиях. Определены баковые смеси этих препаратов, которые не только повышают урожайность и качество зерна, но и имеют высокую экономическую эффективность.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты изучения новых сортов мягкой, твердой и тургидной озимой пшеницы существенно дополняют теоретическую базу агробиологического обоснования технологии возделывания культуры в засушливых условиях зоны светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.

Для сельскохозяйственных товаропроизводителей региона рекомендованы новые сорта озимой мягкой пшеницы Ермак, Танаис, Прикумская 140 и твердой пшеницы – Аксинит. Для предпосевной обработки семян рекомендованы баковые смеси препаратов бинорам, витавакс 200ФФ и новосил.

Производственное внедрение разработанных приёмов возделывания озимой пшеницы было проведено в 2011-2012 гг. в ООО «Сорт» Городищенского района на площади 100 га, что позволило получить 294 тыс. руб. прибыли в год. В Волгоградской области в 2013 году посевная площадь под рекомендуемым сортом Ермак составила – 161 тыс. га.

Основные положения, выносимые на защиту:

– новые сорта озимой мягкой пшеницы Ермак, Танаис, Прикумская 140 обеспечивают уровень урожайности 3,51-3,74 т/га, значительно превосходят по продуктивности основной сорт региона Дон 93, дающий 2,99 т/га;

– сорт озимой твердой пшеницы Аксинит при средней урожайности в регионе 2,38 т/га превосходит по величине чистого дохода – 13327 рублей и рентабельности – 233% даже более продуктивные сорта озимой мягкой пшеницы Ермак и Танаис, имеющие чистый доход – 11775 и 11810 руб./га соответственно и уровень рентабельности 171 %;

– обработка семян и посевов баковой смесью препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам обеспечивает повышение урожайности озимой мягкой пшеницы до 3,05 т/га при урожайности на контроле – 2,75 т/га, наибольший чистый доход – 1011 руб./га. Максимальную окупаемость вложенных средств дает применение новосила и бинорама – соответственно 2,98 и 2,24 рубля.

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

Методология и методы исследования. В основе методологии исследований лежат различные научные издания по выдвинутой проблеме. Основными методами исследования в полевом опыте было планирование, наблюдение, учет, оценка и математическая обработка данных. На основании методики Государственного сортоиспытания производилось обобщение результатов исследований по сравнительной оценке сортов.

Степень достоверности результатов и выводов работы подтверждается использованием метода статистической обработки данных. Сделанные выводы

и предложения производству полностью согласуются с полученными результатами исследований.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава Волгоградского ГАУ (2010-2011 гг.), на ежегодных совещаниях по результатам государственного сортоиспытания и внесению изменений в Государственный реестр селекционных достижений на территории Нижневолжского региона (Волгоградская сортоиспытательная станция, п. Городище, 2009-2011 гг.), на научно-производственных конференциях в различных зонах Нижнего Поволжья (2009-2014 гг.).

Личный вклад. Автору принадлежит разработка программы исследований, постановка и проведение полевых опытов, выполнение основной части аналитических работ, анализ полученных результатов, их статистическая, экономическая и биоэнергетическая оценка, формулирование заключения и предложений производству. Доля личного участия – 85 %.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 11 научных статей, 2 из которых в изданиях, рекомендованных по списку ВАК РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертация изложена на 135 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения и предложений производству, включает 10 рисунков, 52 таблицы и 9 приложений. Список используемой литературы составлен из 172 источников, в том числе 7 зарубежных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении рассматриваются преимущества применения системы сортов, когда обеспечивается наиболее рациональное использование плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды. Определено значение проведенных исследований, их цель, задачи и новизна, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассматриваются биологические и агротехнические особенности озимой пшеницы, дается краткий анализ научных и практических исследований по оценке влияния сорта на урожайность и адаптивные особенности возделывания культуры. Рассмотрены вопросы использования биологических и экологически безопасных средств защиты растений в сельском хозяйстве. По исследованиям ученых биологические препараты влияют на регуляцию жизнеобеспечивающих процессов происходящих в раститель-

ном организме, применяются в малых дозах с высокой биологической эффективностью (Назарова Л.Н., 2002; Кирсанова Е.Н., 2009; Кононенко Л.А., 2010; Набойченко К.В., 2011).

Во второй главе рассмотрены особенности гидротермических факторов региона, приведены показатели агрохимических и агрофизических свойств почвы зоны исследований, методика выполнения исследований, характеристика изучаемых сортов и пестицидов.

Полевые исследования проводили на Волгоградской сортоиспытательной станции (п. Городище). Почвы зоны проведения исследований – светлокаштановые с различной степенью солонцеватости, тяжело - и среднесуглинистые (содержание физической глины – 42,39%), содержание гумуса – 1,6-1,8%. Плотность сложения пахотного слоя составляет 1,26 т/м³ (сильно уплотнена), по горизонту в метровом слое (0-1,0 м) плотность сложения колеблется в пределах 1,26-1,49 т/м³. Влажность устойчивого завядания в почвенном слое 0-3,0 м – 10,99 %, а в слое 0-1,0 м – 12,2 %. Предельная полевая влагоемкость пахотного слоя составляет 19,42-25,35 % от массы абсолютно сухой почвы. Почвы имеют повышенную степень обеспеченности фосфором (31-50 мг/кг), средне обеспечены обменным калием (234-300 мг/кг почвы). Содержание гидролизуемого азота – низкое (53-78 мг/кг).

Исследования выполнены в соответствии с методиками опытного дела П.Н. Константинова (1963) и Б.А. Доспехова (1985).

Опыт 1. Агробиологическая оценка сортов озимой мягкой, тургидной и твёрдой пшеницы (2004–2010 гг.). Изучались сорта озимой мягкой пшеницы (*T. estivum*): Дон 93 (стандарт – внесен в государственный реестр в 1997 г.), Жемчужина Поволжья (2007), Прикумская 140 (2003), Северодонецкая Юбилейная (2003), Зимтра (2007), Гарант (2005), Танаис (2006), Камышанка (2008), Ермак (2001); озимой тургидной пшеницы (*T. turgidum*): Новинка 4, Терра (2006); озимой твердой пшеницы (*T. durum*): Аксинит (2007).

Опыт 2. Влияние обработки семян и посевов биологическими и химическими препаратами на формирование продуктивности озимой мягкой пшеницы (2007–2009 гг., сорт Донской сюрприз).

Варианты предпосевной обработки семян: 1) контроль (обработка водой); 2) регулятор роста новосил в дозе 0,05 л/т, 3) биофунгицид бинорам в дозе 0,05 л/т; 4) протравитель витавакс 200 ФФ в дозе 2,5 л/т; 5) баковая смесь витавакс 200 ФФ (1,5 л/т) + бинорам (0,05 л/т). Препараты растворялись в воде – 10 л/т. Для обработки посевов в начале весенней вегетации применя-

ли новосил в дозе 0,03 л/га (2 вариант) и бинорам в дозе 0,075 л/га (4 и 5 вариант). Расход рабочего раствора при опрыскивании – 70 л/га.

Предшественник – чёрный пар. Размер учетной площади делянки – 50 м², расположение вариантов – рендомизированное, повторность – четырехкратная. Норма высева – 4 млн. всхожих зерен на гектар.

При определении фенологических фаз развития, полевой всхожести, густоты стояния растений, засорённости посевов, структуры урожая использовали методику Государственного сортоиспытания (1985). Определение фотосинтетических показателей проводилось по методике А.А. Ничипоровича (1982). Масса 1000 семян устанавливалась по ГОСТ 12042-80, содержание и качество клейковины – по ГОСТ 13586.1-68. Запасы продуктивной влаги в почве, в основные фазы развития определяли термостатно-весовым методом и рассчитывали по формуле С.А. Вериги и Л.А. Разумовой (1973). Математическую обработку данных урожайности проводили по методике Б.А. Доспехова, (1985) с помощью программы «Microsoft Office Excel 2003».

В третьей главе представлено влияние климатических и сортовых особенностей на полевую всхожесть, сохранность растений к уборке, водопотребление, фотосинтетическую деятельность, урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы.

В изучаемый период на полевую всхожесть семян большое влияние оказывали гидротермические условия и меньшее влияние сорта. В среднем за годы исследования полевая всхожесть заметно изменялась и составила у мягкой пшеницы от 78 % у сортов Зимтра, Гарант до 83 % у сортов Ермак, Тагнаис, у тургидной – 74-75 %, у твердой пшеницы – 77 %.

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. Наименьшая продолжительность периода была в 2005 г. – 28 суток, сумма температур – 294°С, количество осадков – 45 мм. В среднем за 6 лет продолжительность периода осенней вегетации составила 40 суток, сумма среднесуточных температур – 432°С, количество осадков – 34,7 мм.

Погодные условия в зимний и ранневесенний периоды, морозостойкость сортов определяли степень выживаемости растений. Неблагоприятные зимние периоды были в 2006 и 2010 гг., когда заметно снижалось количество сохранившихся растений. Гибель растений по годам изменялась и составляла от 5 до 10 % у сорта Ермак, от 6 до 25 % у сорта Северодонецкая Юбилей-

ная. Погибших растений по сортам в один и тот же год было от 3 % в 2009 до 15 % в 2006 г. В 2005 г. из-за засушливой осени всходы были слабо раскустившимися, растения плохо перенесли условия зимнего периода, и поэтому сохранность была ниже, чем в другие годы.

В период проведения исследований отмечалось частичное выпадение растений. Сохранность по сортам изменялась у мягкой пшеницы от 86 % у сорта Зимтра до 91 % у сорта Жемчужина Поволжья и до 92,5 % у сорта Ермак. Заметно ниже выживаемость была у сорта твердой пшеницы Аксинит – 75,0% и у сортов тургидной пшеницы Терра и Новинка 4 – соответственно 74,5 и 73,5 %.

Несмотря, на достигнутые результаты в селекции озимой тургидной и твёрдой 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. Существующие сорта твердой и тургидной озимой пшеницы имеют ниже зимостойкость, чем мягкие в связи с разным геномным составом и непродолжительным периодом работы по селекции этих культур.

На темпы весенне-летнего периода развития изучаемых сортов влияли температурные условия и влагообеспеченность почвы (рисунок 1).

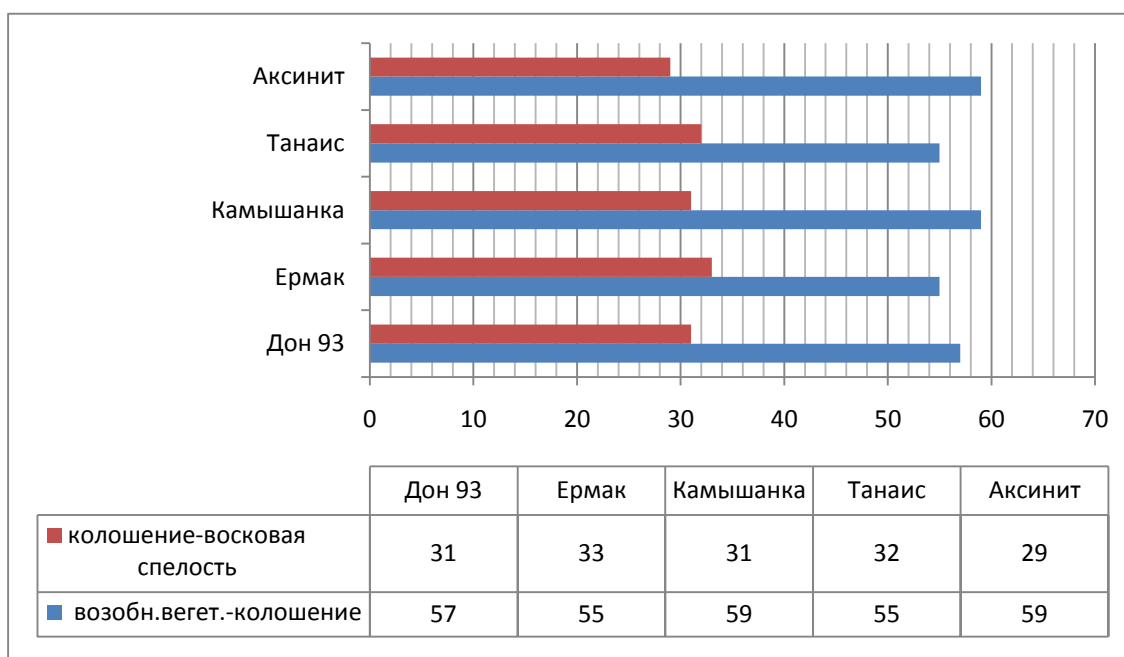


Рисунок 1 – Периоды весенне-летней вегетации, сутки (среднее за 2005-2010 гг.)

В среднем за 2005–2010 гг. самый короткий период «весеннее отрастание-колошение» был у сортов Ермак и Танаис – 55 суток или на 2-е суток меньше чем у стандарта сорта Дон 93, а период «колошение – восковая спелость» у них был более продолжительным – 33 и 32 суток.

Созревание сортов было разным в зависимости от метеорологических условий года и генетических особенностей сорта. Так, в 2005 г. (Σ осадков – 133 мм, среднесуточная температура воздуха – 18,9°C) разрыв в созревании между сортами мягкой пшеницы составил 6 суток. Полная восковая спелость раньше наступала у сортов Дон 93, Гарант, Ермак, Прикумская 140, Танаис, но на 6 суток позже у сорта Жемчужина Поволжья.

Длина вегетационного периода растений определяет возможность возделывания сорта в конкретной агроклиматической зоне. Сорта, у которых этапы развития совпадают с благоприятными агроклиматическими условиями, являются более продуктивными. Самый короткий вегетационный период озимой пшеницы был в 2009 г. (Σ осадков за год – 297 мм) и составлял от 260 у сорта Прикумская 140, до 262 суток у сортов Камышанка и Жемчужина Поволжья; самый длинный – в 2005 г. (Σ осадков – 406 мм) от 278 суток у сорта Танаис, до 286 суток у сорта Жемчужина Поволжья.

В среднем за 6 лет исследований наиболее короткий вегетационный период был у сортов мягкой пшеницы Танаис и Прикумская 140 – 269 суток, а наиболее длинный у сорта Зимтра – 273 суток. У сортов тургидной пшеницы Новинка 4 – 271 сутки, Терра – 273 суток, у сорта твердая озимая пшеница Аксинит – 272 суток.

Водный режим посевов. Изучение закономерностей накопления влагозапасов и их изменение в корнеобитаемом слое почвы показало, что влагообеспеченность в посевах озимой пшеницы по годам исследований зависела от погодных условий (рисунок 2). Перед посевом запасы влаги по годам были разными: хорошие в 2004 году – 89,0 мм и в 2009 году – 95,7 мм; удовлетворительные в 2006 году – 70,3 мм; в 2007 году – 83,8 мм и в 2009 году – 72,0 мм; неудовлетворительные в 2005 году – 41,2 мм. Весной хорошие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы были в 2010 году – 154,1 мм, плохие в 2007 году – 70,6 мм. Наибольшее суммарное водопотребление было отмечено в 2005 году – 293,4 мм, а наименьшее в 2007 году – 184,9 мм. В большей мере данная величина зависела от накопления запасов влаги в почве к началу весенней вегетации посевов. Доля осадков, выпавших за летний период, колебалась от 24,3 % в 2009 году до 41,4 % в 2006 году от общей величины суммарного водопотребления.

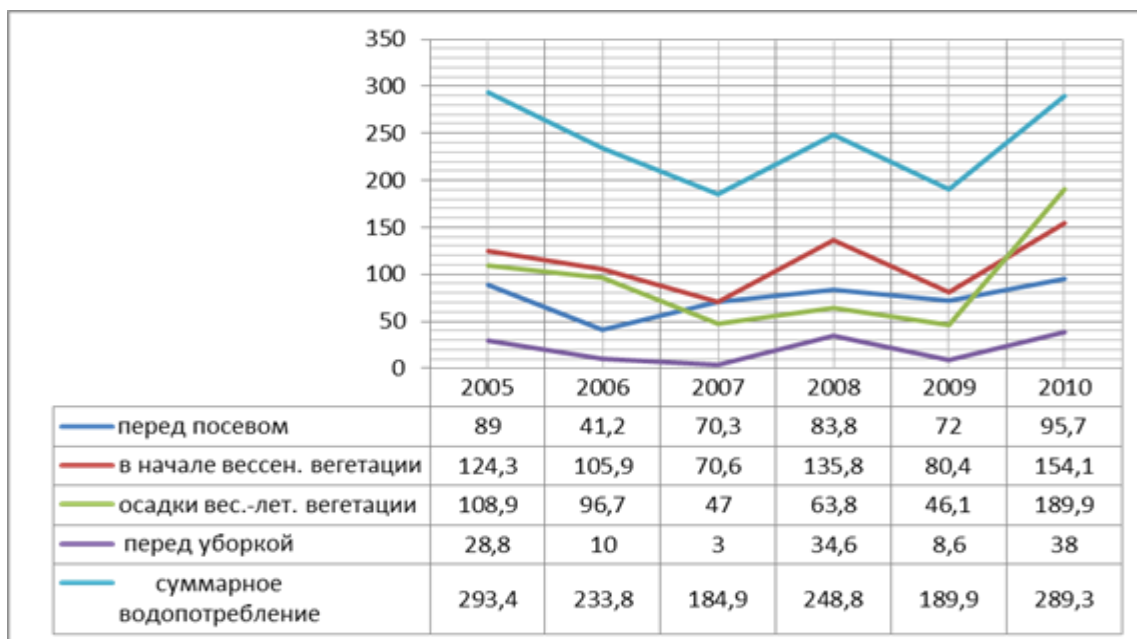


Рисунок 2 – Структура запасов влаги на посевах озимых пшениц по годам исследования, мм (при расчетах коэффициент полезности осадков принят за 0,7)

Коэффициент водопотребления изменялся по годам и изучаемым сортам. В 2005 и 2006 гг. у сортов Дон 93 и Ермак он был ниже – 51,5-62,2 мм/т, в 2007–2010 гг. был выше – 75,2-100,4 мм/т (рисунок 3). Наименьший коэффициент суммарного водопотребления отмечен у сорта Ермак – от 46,2 мм/т в 2006 году до 91,8 мм/т в 2010 году. У сорта озимой твердой пшеницы Аксинит он изменялся от 76,1 мм/т в 2005 году до 137,6 мм/т в 2009 году.

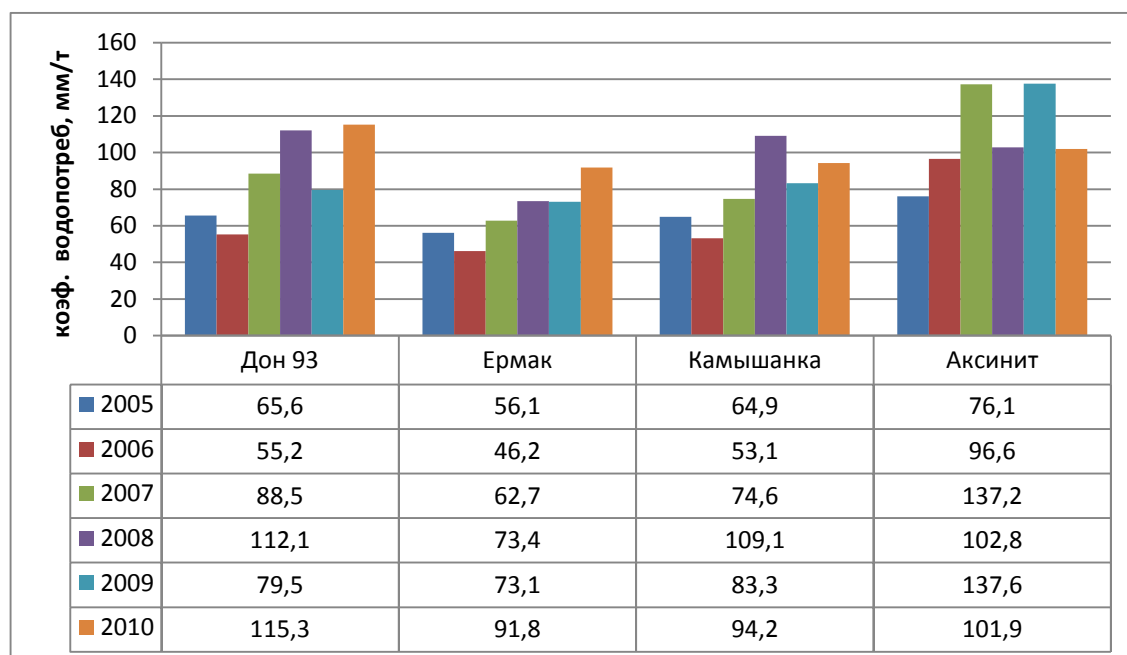


Рисунок 3 – Коэффициент водопотребления сортов озимой пшеницы, мм/т

Водопотребление увеличивалось из-за низкой относительной влажности воздуха ($\leq 30\%$) в период весенне-летней вегетации (суховейных дней

было в 2007 г. – 17, 2009 г. – 23, 2010 г. – 26) и высокой среднесуточной температуры воздуха в период «колошение – созревание» (24,2–24,7⁰С).

В среднем за 2005–2010 гг. у сорта озимой твердой пшеницы Аксинит коэффициент водопотребления составил 108,7 мм/т. У мягкой пшеницы он колебался от 67,2 мм/т у сорта Ермак до 86,0 мм/т у сорта Дон 93.

Фотосинтетическая деятельность. 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 период развития.

В зависимости от гидротермических условий площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал менялись по периодам развития (таблица 1). Площадь листьев у сортов озимой пшеницы по годам исследований подвергалась значительным изменениям, обусловленным условиями вегетации. В 2007 году в период колошения, площадь листьев была у мягкой пшеницы 26,4 тыс. м²/га, а в 2006 году – 34,1 тыс. м²/га, у твердой пшеницы – соответственно 19,4 и 25,2 тыс. м²/га.

Таблица 1 – Показатели фотосинтетической деятельности посевов у сортов озимой мягкой и твердой пшеницы

Сорт	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, тыс. м ² х сутки/га	ЧПФ, г/м ² х сутки	Сухая биомасса, т/га
2006 г.				
Дон 93 (T. estivum)	34,1	2106	4,34	9,14
Аксинит (T. durum)	25,2	1414	3,46	4,90
2007 г.				
Дон 93 (T. estivum)	26,4	1307	3,31	4,32
Аксинит (T. durum)	19,4	1219	2,25	2,74
2008 г.				
Дон 93 (T. estivum)	28,8	1342	3,38	4,54
Аксинит (T. durum)	20,5	1276	3,03	3,87
Среднее за 2006-2008 гг.				
Дон 93 (T. estivum)	29,8	1585	3,68	6,00
Аксинит (T. durum)	21,7	1303	2,91	3,84

В среднем за 2006-2008 гг. площадь листьев в период колошения составила у мягкой пшеницы – 29,8 тыс. м²/га, у твердой – 21,7 тыс. м²/га.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетический потенциал (ФП) характеризуют интенсивность работы ассимиляционного аппарата. В фазу «колошение-созревание» в 2006 году ЧПФ у сорта Дон 93 была

больше (4,34 г/м²хсутки), чем в засушливом 2007 году (3,31 г/м²хсутки). У сорта твердой пшеницы Аксинит в 2006 г. ЧПФ была 3,46 г/м²хсутки, в 2007 г. – 2,25 г/м²хсутки. В среднем за 2006–2008 гг. величина ЧПФ была выше у мягкой пшеницы – 3,68 г/м²хсутки, а у твердой ниже – 2,91 г/м²хсутки.

В зависимости от гидротермических показателей периода вегетации и сортовых особенностей, фотосинтетический потенциал (ФП) был различным. В 2007 году он был ниже: у сорта Дон 93 – 1307 тыс. м²хсутки/га, у сорта Аксинит – 1219 тыс. м²хсутки/га, а в 2006 году он был выше: у сорта Дон 93 – 2106 тыс. м²хсутки/га, у сорта Аксинит – 1414 тыс. м²хсутки/га.

В среднем за 2006–2008 гг. показатель ФП составил у сорта Дон 93 – 1585 тыс. м²хсутки/га, у сорта Аксинит – 1303 тыс. м²хсутки/га.

Урожайность. Продуктивность озимой пшеницы зависит от сочетания целого ряда показателей: густоты стояния растений, продуктивной кустистости, количества зерен в колосе, массы 1000 зерен. В свою очередь эти признаки зависят от погодных условий, агротехники и генетических особенностей сорта. И.Г. Калинин (2000) отмечал, что урожайность озимой пшеницы определяется количеством колосонесущих стеблей и массой колоса.

В результате проведенных исследований было установлено, что наибольшие показатели продуктивности были у сорта мягкой пшеницы Ермак: число продуктивных стеблей – 459 шт./м², число зерен в колосе – 31,6 шт., масса зерна с колоса – 0,95 г. Наибольший коэффициент продуктивной кустистости был у сорта мягкой пшеницы Северодонецкая Юбилейная – 1,57. У тургидных и твердой пшениц по количеству продуктивных стеблей (306 шт./м²), продуктивной кустистости (1,37) выделялся сорт Терра, по количеству зерен (22,0 шт.) и массе зерна с колоса (0,86 г) сорт Аксинит.

Урожайность изучаемых сортов озимой пшеницы значительно изменялась и зависела от погодных условий и сортовых особенностей. Самая высокая урожайность была получена в 2005 году у сортов мягкой пшеницы: составила от 4,47 т/га у сорта Дон 93 до 5,24 т/га у сортов Ермак и Гарант. Из-за засушливых погодных условий в 2007 году урожайность была самой низкой за период исследований: составила – 2,09 т/га у сорта Дон 93; 2,12 т/га у сорта Северодонецкая Юбилейная; 2,95 т/га у сорта Ермак и 2,66 т/га у сорта Танаис (таблица 2). В среднем за 2005–2010 гг. наиболее продуктивными из сортов мягкой пшеницы оказались Ермак – 3,73 т/га, Танаис – 3,74 т/га, Прикумская 140 – 3,51 т/га. Сорт твердой пшеницы Аксинит дал среднюю урожайность 2,38 т/га, которая по годам у него колебалась от 1,35 т/га в 2007 году до 3,86 т/га в 2005 году.

Таблица 2 – Урожайность сортов озимой пшеницы, т/га

Сорта	Годы исследований						Среднее
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Дон 93 (St. T. aestivum)	4,47	4,25	2,09	2,22	2,39	2,51	2,99
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 мягкая	0,03	0,05	0,10	0,02	0,03	0,02	
Новинка 4(St. T.turgidum)	3,40	2,32	1,32	1,84	1,39	2,28	2,09
Аксинит (T. Durum)	3,86	2,42	1,35	2,42	1,38	2,84	2,38
Терра (T. Turgidum)	3,51	2,56	1,23	1,44	1,29	2,19	2,04
НСР ₀₅ твердая	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	

Формирование высококачественного зерна зависит от ряда факторов почвенно-климатических, агротехнических, организационно-экономических, но все же, первостепенная роль в этом процессе принадлежит сорту.

Содержание сырой клейковины изменялось по годам и сортам. Засушливые условия в 2007 года оказали положительное влияние на содержание клейковины в зерне мягкой пшеницы, которое было высоким – в среднем 33,5%. Во влажном 2005 году содержание клейковины было меньше – 28,9%. Больше всего сформировалось клейковины в зерне сорта мягкой пшеницы Танаис – 33,4%, меньше у сорта Жемчужины Поволжья – 24,0%. В 2006 году содержание клейковины было выше по сравнению с 2005 годом: у сорта Камышанка – 33,1 %, Танаис – 34,7 %, Прикумская 140 – 31,9 %, Северодонецкая Юбилейная – 31,4 %. В 2008 году содержание клейковины по сортам колебалось от 26,1 % у сорта Гарант до 32,9 % у сорта Камышанка. В среднем за 2005-2010 гг. самое высокое содержание клейковины было у сорта Камышанка – 35,3 %, а у остальных сортов на 1,3 – 4,5 % ниже.

Лучшее по качеству зерно у всех сортов сформировалось в 2009 и 2010 гг. – ИДК было от 50 до 80 ед. Отмечено, что с увеличением содержания сырой клейковины, качество ухудшалось. В среднем за 2005-2010 гг. по сортам клейковина была первой и второй группы качества.

У сорта озимой твердой пшеницы Аксинит количество сырой клейковины составило 32,6 %, второй группы качества.

В четвертой главе представлены материалы изучения влияния регулятора роста новосил, биофунгицида бинорам и химпротравителя витавакс 200 ФФ на урожайность и качество зерна озимой мягкой пшеницы.

Установлено, что обработка семян и посевов стимулирующими препаратами положительно влияла на рост и развитие растений. В среднем за три года лучшие результаты по полевой всхожести были получены на варианте применения баковой смеси витавакс 200 ФФ + бинорам – 85,3 % (344 шт./м²), что на 6,6 % больше, чем на контроле (315 шт./м²). При обработке семян препаратом бинорам полевая всхожесть составила 84,0 % (336 шт./м²).

Коэффициент общего кущения в 2006 году на контроле составил 3,3, на вариантах с применением препаратов новосил, бинорам и витавакс 200 ФФ – 4,0, витавакс 200 ФФ + бинорам – 4,2 побега на растение. Положительный эффект от применения препаратов наблюдался в 2007 и 2008 г.

Продолжительность периода «всходы – прекращение вегетации» составила 46 суток с колебаниями по годам от 30 (2008 г) до 47 суток (2006 г.) при сумме среднесуточных температур – 375⁰С (от 294⁰С в 2008 г. до 503⁰С в 2006 г.).

Устойчивость к болезням. Наблюдения за фитосанитарным состоянием позволили выявить ряд заболеваний, имеющих тенденцию к увеличению, в связи с нестабильностью климата. Наиболее прогрессировали септориоз листьев и колоса (*Septoria tritici*), корневые гнили (*Fyssarium spp*). Интенсивность их развития, причиняемые потери урожая варьировали в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Анализ фитосанитарного состояния подземных органов растений озимой пшеницы в фазе полных всходов (первичные корни) с определением интенсивности развития болезни (ИРБ) показал, что изучаемые биологические и химические препараты оказали стимулирующее воздействие на полноту всходов и снизили развитие болезни на первичных корнях.

В конце вегетации учет развития и распространенности корневой гнили проводился дифференцировано по органам растений, но существенных различий по вариантам опыта не было выявлено. После отмывания в воде, на корнях были незначительные поражения в виде точек бурого цвета, которые не оказывали негативного воздействия на растения озимой пшеницы. В среднем за три года опыта поражение растений на контроле составило 18,8 % с небольшими отклонениями по годам – от 16,3 % в 2007 году до 22,1 % в 2008 году (таблица 3). Интенсивность развития болезни в среднем за три года колебалась от 4,7 % на варианте с применением препаратов витавакс + бинорам

до 7,0 % с применением препарата новосил, а биологическая эффективность составила 74,7 % и 62,9 % соответственно. На варианте с применением регулятора роста новосил развитие болезни было снижено в 2,7 раза, а биофунгицида бинорам – в 4,0 раза. Высокую биологическую активность показал вариант витавакс 200ФФ+ бинорам – от 71,8 % в 2007 году до 76,8 % в 2006 году, а развитие болезни на первичных корнях уменьшилось в 3,9 раза.

Таблица 3 – Влияние изучаемых препаратов на поражение растений озимой пшеницы корневыми гнилями, %

Варианты опыта по обработке семян	2006 г		2007 г		2008 г		Среднее	
	интенс. развития болезни	биолог. эффективность	интенс. развития болезни	биолог. эффективность	интенс. развития болезни	биолог. эффективность	интенс. развития болезни	биолог. эффективность
1.Контроль	18,1	–	16,3	–	22,1	–	18,8	–
2.Новосил	6,9	61,9	5,8	64,4	8,3	62,4	7,0	62,9
3.Бинорам	4,8	73,5	3,8	63,6	5,7	74,2	4,8	70,4
4.Витавакс 200ФФ	5,5	69,6	5,7	65,0	9,7	56,1	6,9	63,6
5.Витавакс 200ФФ+ 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		

Примечание: Кроме обработки семян проводилась обработка посевов в начале весенней вегетации – на 2-м варианте препаратом новосил, на 3-м и 5-м вариантах препаратом бинорам.

Таким образом, обработка семян регулятором новосил и биофунгицидом бинорам наряду с химическим протравителем обеспечивало устойчивость растений озимой пшеницы против корневой гнили в течение всей вегетации. Наибольший эффект получен при совместном применении химического протравителя витавакс 200 ФФ и биофунгицида бинорам.

Урожайность и качество зерна. 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, а также обеспеченности влагой и теплом в весенний период.

Количество сохранившихся растений к уборке изменялось от 280 шт./м² на контроле до 310 шт./м² на варианте витавакс 200ФФ+ бинорам в среднем за три года. По сравнению с контролем количество продуктивных стеблей под действием препаратов новосил и бинорам увеличилось на 6,6 %, а на варианте витавакс 200 ФФ+бинорам – на 11,2%.

Изучаемые препараты оказали положительное влияние на увеличение урожайности озимой пшеницы. В среднем за три года исследований наивыс-

шая урожайность отмечена на 5 варианте с применением биофунгицида бинорам и химического протравителя витавакс 200 ФФ – 3,05 т/га или на 11% больше, чем на контроле (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние изучаемых препаратов на урожайность озимой пшеницы, т/га

Вариант опыта	Годы исследований			
	2007	2008	2009	Среднее за 3 года
1.Контроль	2,94	2,62	2,68	2,75
2.Новосил	3,20	2,83	2,88	2,97
3.Бинорам	3,19	2,89	2,90	2,99
4.Витавакс 200ФФ	3,06	2,81	2,84	2,90
5.Витавакс 200ФФ+ бинорам	3,26	2,96	2,92	3,05
НСР ₀₅	0,02	0,03	0,03	

Применение регулятора роста новосил, биофунгицида бинорам и хим-протравителя витавакс 200 ФФ способствовало повышению содержания сырой клейковины в зерне озимой пшеницы (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние изучаемых препаратов на количество и качество сырой клейковины в зерне озимой пшеницы

Варианты опыта	Годы исследований						Среднее за 3 года	
	2007		2008		2009			
	количество сырой клейковины, %	качество клейковины, е.п. ИДК.	количество сырой клейковины, %	качество клейковины, е.п. ИДК.	количество сырой клейковины, %	качество клейковины, е.п. ИДК.	количество сырой клейковины, %	качество клейковины, е.п. ИДК.
1.Контроль	28,3	80	28,6	85	30,1	80	29,0	82
2.Новосил	35,0	80	34,7	75	35,9	75	35,2	77
3.Бинорам	33,6	70	30,7	80	31,3	80	31,9	77
4.Витавакс 200ФФ	29,5	85	28,5	85	29,4	85	29,1	85
5.Витавакс 200ФФ+бинорам	34,1	65	30,1	80	32,2	80	32,1	75
НСР ₀₅	0,21		0,56		0,31			

На варианте с применением препарата новосил количество сырой клейковины составило 35,2 % в среднем за три года, что на 6,2 % больше чем на контроле. На варианте с применением препарата бинорам – 31,9 %, а витавакс 200ФФ+ бинорам – 32,1 %. Оценка качества клейковины показала, что за все годы испытаний она соответствовала 1 и 2 группам по ИДК.

В 5 главе даны результаты анализа экономической эффективности, которые подтверждают целесообразность возделывания районированных и перспективных сортов в сухостепной зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья, а применение изучаемых препаратов повышало эффективность возделывания озимой пшеницы.

Производственные затраты на выращивание сортов мягкой пшеницы колебались от 6355 до 6890 руб./га и себестоимость зерна оказалась различной. Наименьшей она была у сортов Ермак и Танаис и составила 2401 руб./т. Цена реализации зерна мягкой пшеницы составила 5000 руб./т, твердой – 8000 руб./т. Чистый доход с одного гектара составил у сортов мягкой пшеницы от 8595 до 11810 рублей, у твердой пшеницы – 13327 рублей. Рентабельность выращивания зерна у сортов Ермак и Танаис – 171 %. У твердой пшеницы Аксинит рентабельность выше – 233%.

В настоящее время в хозяйствах Волгоградской области под сортом Ермак занято 129,8 тыс. га, а под сортами Зерноградского селекционного центра – более 800 тыс. га. Таким образом, изучаемые нами сорта озимой мягкой пшеницы ВНИИЗК им. И.Г. Калининко оказались высоко конкурентными в новых рыночных условиях.

Биопрепараты и протравители улучшают прорастание семян, в период вегетации защищают растения от комплекса патогенов, а также положительно влияют на рост, развитие и формирование высокой урожайности.

На вариантах второго опыта учитывались затраты на предпосевную обработку семян, опрыскивание посевов, а также стоимость препаратов (новосил – 1620 руб./л; бинорам – 2100 руб./л; витавакс 200 ФФ – 396 руб./л). При этом, расчет производился на прибавку урожая по каждому варианту опыта. Данные опыта показывают, что дополнительные материальные затраты на гектар колебались от 276 рублей на варианте с применением препарата новосил до 489 рублей на варианте витавакс 200 ФФ + бинорам. Чистый доход самым высоким оказался на варианте витавакс 200 ФФ + бинорам и составил 1011 руб./га, тогда как с применением новосила – 824 руб./га, витавакса 200 ФФ – 452 руб./га, бинорама – 830 рублей с одного гектара.

Данные опыта показывают, что совместное применение биопрепаратов и различных групп средств защиты позволяет снизить техногенную нагрузку на растения. В исследованиях доказана возможность применения средств защиты растений в минимально рекомендованных нормах, с максимальным использованием синергетического антистрессового эффекта. Норма расхода ядохимикатов сокращается на 20 %. Обработка растений новосилом и бинорамом безопасна для человека и окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что полевая всхожесть семян в большей степени зависела от гидротермических условий и меньше от сортовых особенностей. В среднем за шесть лет полевая всхожесть изменялась от 78 % у сортов мягкой пшеницы Зимтра и Гарант до 83 % у сортов Ермак и Танаис. У сортов твердой и тургидной пшеницы полевая всхожесть была меньше – 74,77 %. В среднем за 2007–2010 гг. сумма среднесуточных положительных температур за осенний период вегетации озимой пшеницы составила 432 °С, а продолжительность периода – 40 суток.

Количество перезимовавших растений по сортам мягкой пшеницы изменялось от 86 % у сорта Зимтра до 91 % у сорта Жемчужина Поволжья и 92,5 % у сорта Ермак. У сортов тургидной и твердой пшеницы количество перезимовавших растений составляло 73–75 %.

Погодные условия влияли на дату наступления фазы колошения. Продолжительность периода «всходы-колошение» изменялась от 46 суток (Ермак, Танаис в 2005 г.) до 71 суток (Камышанка в 2008 г.). В среднем по годам сорт-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 суток в 2009 году до 34 суток в 2008 году. 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 сорта озимой мягкой пшеницы Дон 93 составила 29,8 тыс. м²/га, у сорта твердой пшеницы Аксинит – 21,7 тыс. м²/га, чистая продуктивность фотосинтеза соответственно – 3,68 и 2,91 г/м² x сутки. ФП у сорта Дон 93 составил 1585 тыс. м² x сутки/га, у сорта Новинка 4 – 1303 тыс. м² x сутки/га. В засушливые годы все показатели фотосинтетической деятельности были ниже по сравнению с благоприятными.

У сорта озимой твердой пшеницы Аксинит коэффициент водопотребления в среднем составил 108,7 мм/т, а у мягкой пшеницы меньше – от 67,2 мм/т у сорта Ермак до 86,0 мм/т у сорта Дон 93. Применение биопрепаратов способствовало уменьшению коэффициента водопотребления. Наименьший он был на варианте витавакс 200 ФФ + бинорам – от 56,7 мм/т 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 году она составила 5,24 т/га, в 2009 году – 2,60 т/га, а в среднем за годы исследований – 3,73 т/га. У сорта Танаис средняя уро-

жайность составила 3,74 т/га. У сорта озимой твёрдой пшеницы Аксинит средняя урожайность составила 2,38 т/га, с изменением по годам от 1,35 (2007 г.) до 3,86 (2005 г.) т/га.

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

Использование баковой смеси витавакс 200 ФФ + бинорам для обработки семян озимой мягкой пшеницы повышало полевую всхожесть на 6,6 %, коэффициент осеннего кущения на 24 %.

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

Применение баковой смеси препаратов витавакс 200ФФ + бинорам оказывало положительное влияние на структуру урожая озимой мягкой пшеницы – плотность продуктивного стеблестоя увеличилась на 12 % (до 358 шт./м²), масса зерна с колоса увеличилась – на 7 %.

Обработка семян и посевов изучаемыми препаратами повышала урожайность озимой мягкой пшеницы. Прибавка урожая по годам составила: на варианте применения препарата бинорам – 0,22–0,27 т/га, новосил – 0,20–0,26 т/га, витавакс 200ФФ + бинорам – 0,24–0,34 т/га. Наиболее высокая средняя урожайность получена при применении баковой смеси препаратов витавакс 200 ФФ + бинорам – 3,05 т/га при урожайности на контроле – 2,75 т/га. Наибольшее содержание клейковины в зерне отмечено на варианте с применением препарата новосил – 35,2 %, на контроле – 29 %.

Экономический анализ показал, что из сортов озимой мягкой пшеницы наиболее продуктивными и адаптивными являются сорта Ермак и Танаис, чистый доход – 11775 и 11810 руб./га, соответственно, при уровне рентабельности 171 %. У сорта озимой твердой пшеницы Аксинит чистый доход с гектара составил 13327 рублей, рентабельность 233%, т.е. возделывание данного сорта озимой твердой пшеницы значительно выгоднее, чем даже более продуктивных сортов озимой мягкой пшеницы Ермак и Танаис.

При применении препаратов наибольший чистый доход получен на варианте с применением баковой смеси витавакс 200 ФФ + бинорам – 1011 руб./га, тогда как с применением новосила – 824 руб./га, витавакса 200 ФФ – 452 руб./га, бинорама – 830 рублей с одного гектара. Окупаемость вложенных средств была наибольшей при применении новосила и бинорама – соответственно 2,98 и 2,24 рубля, в то время как на варианте витавакс 200 ФФ + бинорам она составила 2,07 рубля.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения урожайности, улучшения качества зерна озимой пшеницы и увеличения экономических показателей ее возделывания в зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья рекомендуется:

– расширять посевные площади новых сортов озимой мягкой пшеницы Ермак, Танаис, Прикумская 140, значительно превосходящих по продуктивности основной стандартный сорт Дон 93;

– внедрять в производство сорт озимой твёрдой пшеницы Аксинит, превосходящий по экономическим показателям сорта мягкой пшеницы;

– перед посевом обрабатывать семена баковой смесью протравителя витавакс 200 ФФ (1,5 л/т) + биофунгицида бинорам (0,05 л/т), при расходе воды 10 л/т;

– в период начала весеннего отрастания проводить опрыскивание посевов биофунгицидом бинорам (0,075 л/га) или регулятором роста новосил (0,03 л/га) при расходе воды 70 л/га.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. 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 (0,41 п.л.; авт. – 0,21).

2. 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 (0,45 п.л.; авт. – 0,23).

Публикации в других изданиях:

3. Чекина, И.В. История развития сортоиспытания в Волгоградской области / И.В. Чекина, **А.К. Агафонов** // Научно-агрономический журнал. – 2010. – № 1. – С.25-27 (0,26 п.л.; авт. – 0,13).

4. 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 (0,37 п.л.; авт. – 0,13).

5. 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 (0,22 п.л.; авт. – 0,12).

6. **Агафонов, А.К.** Новые районированные сорта озимой пшеницы / А.К. Агафонов, И.В. Чекина // Аграрный журнал «Поле деятельности». – 2012. – №4.–С.36 (0,11 п.л.; авт. – 0,6)

7. 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 (0,38 п.л.; авт. – 0,13).

8. **Агафонов, А.К.** Влияние пестицидов на урожайность зерновых культур / А.К. Агафонов, И.В. Чекина // Научно-агрономический журнал. – 2012. – №1. – С.21-23 (0,29 п.л.; авт. – 0,15).

9. Чеботков, Н.Н. Сорта 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 (0,56 п.л.; авт. – 0,19).

10. **Агафонов, А.К.** Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от пестицидов на светло - каштановых почвах Волгоградской области / А.К. Агафонов // Главный агроном. – 2012. - №12. – С.26-29 (0,15 п.л.; авт. – 0,15).

11. **Агафонов, А.К.** К 90-летию сортоиспытания в России / А.К. Агафонов // Волгоград, 2014.– 22 с (1 п.л; авт.– 1).