

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Гараев

ГАРАЕВ РАЗИЛЬ ИЛЬСУРОВИЧ

Научно-квалификационная работа (диссертация)

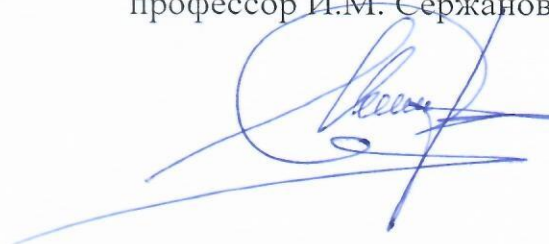
ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ И УРОЖАЙНЫХ
СВОЙСТВ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ
ПОЧВАХ ПРЕДКАМЬЯ

06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Допущено к
защите
зав. кафедр. Общеземледельч.
защита растений и
селекции
д.с.-х.н., проф. Сафин Р.И.



Научный руководитель –
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор И.М. Сержанов



Казань – 2019

АННОТАЦИЯ

Научно-квалификационная работа (диссертация) состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций производству, на возделывание яровой пшеницы на фоне внесения расчетных доз минеральных удобрений, списка литературы и включает 3 рисунка и 17 таблиц.

В главе 1 изложены литературные материалы по оценке роли удобрений в формировании урожая и посевных качеств семян яровой пшеницы, а также предпосевная обработка семян. В главе 2 представлены схемы опытов и методика поведения исследований. В главе 3 представлены результаты исследований посевных качеств и урожайных свойств семян в зависимости от фона питания. В главе 4 приведены результаты производственных опытов и внедрение разработанных технологий выращивания семян яровой пшеницы. В заключение приводятся выводы об эффективности внесения расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность.

ANNOTATION

Scientific qualification work (dissertation) consists of an introduction, 4 chapters, conclusions and recommendations for the production, for the cultivation of spring wheat against the background of the calculated doses of mineral fertilizers, references and includes 3 figures and 17 tables.

Chapter 1 presents the literature on the assessment of the role of fertilizers in the formation of the crop and sowing qualities of spring wheat seeds, as well as pre-sowing seed treatment. Chapter 2 presents the scheme of experiments and methods of research. Chapter 3 presents the results of studies of sowing qualities and yield properties of seeds depending on the background nutrition. Chapter 4 presents the results of production experiments and the introduction of developed technologies for growing spring wheat seeds. In conclusion, the conclusions about the efficiency of applying the calculated doses of mineral fertilizers to the planned yield are given.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Оценка роли удобрений в формировании урожая и посевных качеств семян яровой пшеницы	7
1.2 Влияние нормы высева на формирование высокой урожайности с хорошими качествами семян яровой пшеницы	15
1.3. Предпосевная обработка семян	31
2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	39
2.1 Агроклиматические и почвенные ресурсы	39
2.2 Агрометеорологические условия в годы проведения исследований	48
2.3 Схема опытов и методика исследований	51
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	56
3.1 Посевные качества и урожайные свойства семян в зависимости от фона питания	56
3.1.1 Рост и развитие яровой пшеницы на различных фонах питания	56
3.2. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы	59
3.2.1 Результаты лабораторной оценки эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы	59
3.2.2 Формирование густоты стеблестоя в зависимости от предпосевной обработки семян яровой пшеницы	62
3.2.3 Урожайность и структура урожая в зависимости от предпосевной обработки семян	65

3.2.4	Качественные показатели семян	67
3.2.5	Экономичная эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы	69
4.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	71
	ВЫВОДЫ	72
	РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	74
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	75
	ПРИЛОЖЕНИЯ	100

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. По расчетам ученых потребность в продовольственном зерне пшеницы к 2020 г. в мире возрастет на 40%, то есть ожидаемый ежегодный прирост будет составлять не менее 2 % (Гончаров и др., 2012).

Важную роль играет в формировании урожая яровой пшеницы качество семян. Посевной материал, подготовленный к севу, должен иметь высокие посевные качества и хорошие урожайные свойства (Самигуллин, 2001; Васин, 2009; Власов, 2015).

Для формирования высокой урожайности и высококачественных семян необходимо создать благоприятные условия выращивания растений яровой пшеницы, поэтому так велика роль каждого агротехнологического приема (фона питания, нормы высева и предпосевной обработки семян).

В связи с этим вызывается целесообразность проведение комплексного изучения влияния фона питания, норм высева и предпосевной обработки семян на урожайные свойства и посевные качества семян в условиях Предкамской зоны среднего Поволжья.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в научном обосновании и оценки влияния различных норм высева, уровня минерального питания и состава химических препаратов для предпосевной обработки семян, на формирование высокоурожайных агроценозов яровой пшеницы при возделывании ее на семенные цели.

Задачи исследования:

1. Выявить оптимальный фон питания растений для формирования высокопродуктивных агроценозов яровой пшеницы сорта Йолдыз, обеспечивающих получение высококачественных семян с хорошими урожайными свойствами.

2. Определить влияние норм высева на формирование урожайных свойств и посевных качеств семян яровой пшеницы.

3. Изучить особенности роста и развития потомства в зависимости от фона питания и нормы высева и предпосевной обработки семян.

4. Разработать оптимальные приемы возделывания яровой пшеницы Йолдыз при выращивании на семена.

Научная новизна. В условиях лесостепи Предкамской зоны на серых лесных почв изучены влияние уровня питания, различных норм посева и предпосевной обработки на продуктивность потомства и посевные качества семян объекта исследований при возделывании на семенные цели. Выявлены закономерности формирования высокоурожайных агроценозов яровой пшеницы с хорошими качественными показателями семян. Установлены основные критерии выращивания яровой пшеницы на семенных посевах.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Факторы, определяющие урожайность и качество семян яровой пшеницы сорта Йолдыз, метеорологические условия года, фоны питания и оптимальная густота стеблестоя перед уборкой, предпосевная обработка семян.

2. Высокие продуктивные свойства семян мягкой яровой пшеницы сорта Йолдыз при возделывании на расчетном фоне NPK на 3 т/га зерна.

3. Выращивание яровой пшеницы на семенные цели экономически более эффективно на расчетном фоне NPK на 3 т зерна с гектара. Выход чистой энергии возрастает и достигает максимума при внесении удобрений на 3 т зерна 26,8 ГДж/га при коэффициенте агроэнергетической эффективности 1,83.

Практическая значимость. Установлено, что путем оптимизации уровня питания, норм высева и предпосевной обработки семян формируются хорошие показатели урожайных свойств и посевных качеств семян в условиях северной части лесостепи среднего Поволжья.

Изученные агротехнические приемы выращивания высококачественных семян яровой пшеницы прошли производственную проверку в ООО «Хаерби»

Лаишевского муниципального района Республики Татарстан, результаты которых обозначали выводы, изложенные в научно-квалификационной работе (диссертация). Они рекомендованы для использования и внедрения в остальных сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан с точки зрения разработки научно-обоснованных, перспективных технологий получения высококачественного семенного материала.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Достаточно значительный объем полученных экспериментальных данных, собранных в результате трехлетних исследований, которые выполнялись с применением новейших методик полевого опыта, математического анализа и положительными результатами апробаций, проведенных в производственных условиях в ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан позволяет судить о высокой степени достоверности результатов исследований.

Результаты исследований были доложены и обсуждались на международных научно-практических конференциях в ФГБОУ ВО Казанского ГАУ (2016-2018 гг.); на заседаниях кафедры растениеводства (2016-2018 гг.), ученого совета агрономического факультета Казанского ГАУ (2016-2018 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 работ, в том числе и 5 статей в ведущих рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Структура и объем научно-квалификационной работы (диссертации). Научно-квалификационная работа (диссертация) изложена на 101 страницах основного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, предложений производству, приложений. Включает 17 таблиц, 3 рисунка, 2 приложений. Список литературы содержит 244 наименований, в том числе 23 иностранных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Оценка роли удобрений в формировании урожая и посевных качеств семян яровой пшеницы

Удобрение является одним из действенных средств повышения продуктивности и качественных показателей зерна. Изучению роли удобрений и характера его влияния на качественные показатели зерна пшеницы посвящено огромное количество работ (Минеев и др., 1989; Исмагилов и др., 1997; Таланов, 2003, Шайхутдинов, 2004, Хадеев и др., 2010, Сержанов, 2013, Сержанов и др., 2013; Амиров 2013; 2018).

Яровая пшеница относится к культурам короткого периода потребления питательных веществ. В фазу колошения поглощает около 3/4 азотной пищи, столько же фосфора и почти 9/10 калия (Шамсутдинова и др., 2001).

На дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Нечерноземья с высоким содержанием подвижного фосфора, установлена высокая эффективность минеральных удобрений, внесенных под яровую пшеницу Московская 35 (Беркутова, 2002).

На орошаемых светло-каштановых и каштановых почвах в условиях Поволжья фосфорные удобрения оказались эффективными только при внесении с азотными минеральными удобрениями и при низкой обеспеченности фосфатами почв, а калийные удобрения вообще не дали прибавку урожайности зерна (Попеллов, 2009).

На выщелочных черноземах Татарстана для яровой пшеницы оптимальными дозами удобрений является $N_{90}P_{90}K_{90}$. При внесении таких доз удобрений урожайность увеличилась на 5,7 - 8,5 ц/га (Ломако и др., 2002).

В условиях Предкамья Республики Татарстан на серых лесных почвах по сравнению с рекомендуемыми нормами ($N_{60}P_{45}K_{45}$), внесение удобрений, рассчитанных балансовым методом для получения 3 и 4 т зерна с гектара нормы обеспечили максимальную окупаемость NPK (соответственно 6,3-8,2

кг/кг) и урожайность яровой пшеницы составила 3,97-4,25 т/га (Сержанов и др., 2013).

Трехлетние опыты зонального института земледелия Севера-востока свидетельствуют, что внесение полного минерального удобрения во время весенних работ из расчета $N_{45}P_{60}K_{45}$ повысило урожайность яровой пшеницы на 0,86-0,89 т/га, при том, что урожайность без удобрений составляла – 1,05-1,47 т/га (Каракулев, 2007).

Работы, проведенные К.Г. Шамсутдиновой, Ф.Ш. Шайхутдиновым в течение пяти лет (1982-1986 гг.) в условиях учебного хозяйства Казанского СХИ, свидетельствуют о том, что внесение рекомендуемых доз удобрений ($N_{60}P_{45}K_{45}$ кг д.в./га) на дерново-среднеподзолистой почве обеспечивает продуктивность яровой пшеницы 2,01 т с одного гектара. Прирост по сравнению с неудобренным фоном – 320 кг/га.

Отдельно проводились исследования по оценке эффективности использования минеральных удобрений по различным сортам яровой пшеницы. Так, опыты А.К. Вершинина, Е.И. Вершининой (1980) доказывают, что внесение удобрений в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ на выщелоченных черноземах западной части лесостепи Зауралья обеспечивает повышение урожайности яровой пшеницы у сорта Весна с 2,4 до 2,91 т, а у сорта Саратовская 29 с 2,46 до 3,04 т/га.

Проведенные Р.Х. Абдрашитовым (2003) опыты в условиях Оренбургской области на выщелоченном черноземе (1985-2000 гг.) показывают, что удобрения в дозе $N_{45}P_{60}K_{45}$ повысили урожайность яровой пшеницы до 1,95 т с 1 га по сравнению с 1,51 т/га на фоне без удобрений.

Согласно работам Т.З. Давлетшина (1999) на выщелоченных черноземах в условиях Закамья Республики Татарстан внесение удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$) привело к повышению урожайности яровой пшеницы на 0,28 т/га, при урожайности 1,93 т/га без удобрений.

В результате многолетних исследований выявлена роль отдельных компонентов минерального питания в развитии растений, в том числе определены те формы соединений, в которых минеральные элементы должны поступать растениям. Но с научно-практической точки зрения особенно важно оценить уровни обеспеченности и потребления макро- и микроэлементами при использовании различных современных видов удобрений.

По результатам исследований американских ученых среди множества факторов повышения урожайности таких, как удобрения, гербициды, семена, погодные условия и т.д., наибольшая доля (41 %) имеют удобрения. В то же время, как немецкие исследователи считают, что применение удобрений определяет половину прироста урожайности. Французские ученые пришли к выводу, что удобрения повышают уровень урожайности на 50-70%. Эти данные подтверждаются практической деятельностью аграрного производства, как в Российской Федерации, так и в странах ближнего зарубежья.

Уровень использования минеральных удобрений за последние десятилетия по странам западной Европы характеризуются следующими данными: средние нормы внесения удобрений в Нидерландах составили 570 кг/га д.в., в Великобритании 365, во Франции 277, в Германии 238 кг/га д.в., а урожайность зерновых в этих странах соответственно равнялась 83, 73, 71, 63 ц/га. В это время в Российской Федерации вносилось только около 50 кг д.в. NPK на 1 га.

По оценке экспертов в нашей стране из-за невысокого уровня внесения различных видов удобрений каждый год недополучают примерно 100 млн тонн растениеводческой продукции. Если пересчитать такой объем продукции по ценам на зерно, то государство недополучает продовольствия на сумму свыше 10 млрд долларов (Алехин, 2006).

По результатам трехлетних опытов (2003-2005 гг.) в условиях ОПХ «Центральное» НПО «Семеновод» Татарстана на серых лесных почвах при

внесении удобрений $N_{122}P_0K_{137}$ прирост урожайности ячменя составил 1090 кг при урожайности 1600 кг с 1 га без удобрений (Блохин, 2006).

П.И. Алещенко (2009) отмечает хороший эффект от внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений под яровую пшеницу на серых лесных почвах и выщелоченных черноземах Республики Татарстан. Для основного внесения автор рекомендует $N_{60}P_{60-80}K_{40-60}$, такая норма позволяет получать урожайность 2,3-2,5 т зерна с одного гектара.

И, тем не менее, в условиях каждого конкретного хозяйства вносимые дозы удобрений целесообразно уточнять в зависимости от таких факторов, как уровень агротехники, плановая урожайность, плодородие почв. Имеющиеся на сегодняшний день рекомендации по использованию удобрений страдают рядом недостатков такими, как:

- они не учитывают величину планируемой урожайности;
- поправочные коэффициенты, используемые при расчетах, являются весьма приближенными;
- не всегда берется во внимание предшественник;
- редко когда учитывается последствие органических и минеральных удобрений.

Очевидно, что определение доз внесения удобрений экспериментальным путем, т.е. через полевые опыты, представляет собой трудоемкий процесс, и его осуществление затрудняется по мере интенсификации аграрного производства (Алещенко, 2009).

Еще в начале XX века немецкий ученый Г. Вагнер (1901) выдвинул идею определять норму внесения удобрений не только на основе результатов полевых опытов, но и на основе определения выноса из почвы питательных элементов с урожаем. А. А. Масловой, Т. М. Надеждиным, В. С. Денисьевским (1937) был предложен несколько иной подход, а именно метод элементарного баланса усвояемых растениями питательных веществ в системе почва – растение – удобрение. Этот метод вызвал значительный интерес у ученых-агрохимиков, и они приложили много стараний для его дальнейшего развития (Зиганшин, 1987, 2001).

Научные исследования в данной области привели к возникновению большого количества расчетных методов, которые используют самые разные подходы для определения эффективных доз удобрений с целью получения намеченного уровня урожайности. И большинство из них предусматривают применения данных о выносе питательных элементов с урожаем, а также данные об использовании питательных элементов из почвы и из удобрений (Каюмов, 1977).

Ряд авторов В. А. Демин (1981), В.В. Кошеляев (2013) предлагают оценить потребность культурных растений в удобрениях по биологическому выносу питательных элементов на единицу урожайности.

Еще в 1963 г. Д. Н. Прянишников в своей статье «Урожай и удобрение» подчеркивал необходимость покончить с непомерной дефицитностью баланса по азоту, фосфору, калию. Для этого он предлагал не просто учитывать вынос питательных элементов, но и построить такой баланс, где дефицит элементов питания сводится к минимальным размерам, при которых достигается прекращение известного предела истощения почвы. Д. Н. Прянишников считал, что игнорирование этого условия не позволит достичь устойчивого повышения урожайности.

В целом точно подобранная методика расчетов норм удобрений должна строго соответствовать цели для чего рассчитывается баланс питательных веществ. С этой точки зрения особый интерес представляют экспериментальные работы по определению способов расчета минеральных удобрений А.А. Зиганшина (1983), В.И. Макарова (1994), В.Н. Фомина (1999), Т.З. Давлетшина (1999), Шакирова Р.С. (2001), И.П. Таланова (2005), М.Ф. Амирова (2005).

В целом метод построения баланса питательных элементов практически всегда учитывает коэффициенты использования питательных элементов и внесенных удобрений, и почвы. Кроме этого учитываются элементы питания, поступившие с атмосферными осадками, а также вынос удобрений с урожаем. Такой одновременный учет позволяет наиболее точно определить потребности

сельскохозяйственных культур в удобрениях (Зиганшин, 2001; Посыпанов, 2006).

Одним из главных условий является расчет оптимальных доз удобрений для получения заданного уровня урожайности, при этом рассчитанные дозы должны наиболее полно удовлетворять потребности растений, быть рентабельными с точки зрения производимых на удобрения затрат и их наибольшей отдачи на единицу вносимого удобрения, а также сводить к минимуму возможное отрицательное влияние на окружающую среду (Шайхразиев, 2009).

Как отмечает, Зиганшин А.А. (2001), наиболее признанными и распространёнными в настоящее время являются два метода определения норм удобрений:

- по балансовой схеме;
- по зональным рекомендациям.

Сотрудники Белорусского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии предлагают разрабатывать баланс удобрений с учетом структуры севооборотов и типов почв на основе среднегодовых выносов элементов питания для разных уровней урожайности (Кулаковская, 1975).

Авторы исследований, связанных с программированием урожая (А.А. Зиганшин, Л.Р. Шарифуллин, 1974; И.С. Шатилов и др., 1980; В.С. Шевелуха, 1986; В.Н. Фомин, 1996, 1999), главное внимание уделяют определению эффективных доз удобрений, рассчитанных на основе балансового метода. Тем не менее, следует отметить, что балансовый метод базируется на некоторых не совсем обоснованных допущениях, что, во-первых, затрудняет его использование на современном этапе, снижает его эффективность и в силу этого требует его усовершенствования (Зиганшин, 2001).

Балансовый метод расчета доз удобрений применяется в ряде стран. Так он применяется в Германии, в Польше (Czuba, 1975; Nageman, 1980), при этом

учитываются запасы в почве доступных для растений питательных веществ. В Румынии, например, дозы удобрений рассчитываются на намеченную продуктивность урожая с учетом выноса питательных элементов, с учетом запаса гумуса и элементов питания в почве, а также экономических условий (Crisan, Tanase, Otiman, 1974).

Важно заметить, что при применении балансового метода расчета эффективных доз удобрений используют различные значения выноса и значения коэффициентов использования растениями питательных элементов из удобрений и из почвы (Каюмов, 1993). Однако, целесообразно при проведении подобных расчетов использовать зональные данные, что обусловлено зависимостью величины потребления питательных элементов от виды сельскохозяйственных культур (Зиганшин, 1985; 2001).

Заслуживают внимание экспериментальные исследования по определению эффективных доз удобрений под планируемую урожайность (Зиганшин, Шарифуллин, 1991). Свой вклад в разработку этого метода внесли также М.К. Каюмов (1993), Р.Р. Абдрашитов (2014). Следует отметить сложность и трудоемкость подобных расчетов.

В настоящее время разработано специальное программное обеспечение для проведения расчетов по определению оптимальных норм, сроков и способов внесения удобрений, которое учитывает максимально возможное число факторов, влияющих на процесс минерального питания растений и на урожайность сельскохозяйственных культур (Кирюшин, 2000).

Имеются ряд данных о влиянии удобрений на посевные качества и урожайные свойства семян.

В условиях Дальнего Востока азотные удобрения повысили энергию прорастания. С повышением доз азотного удобрения эффективность их действия увеличивается. Семена, получившие азот и фосфор в соотношении 1,5:1,5, имели высокую энергию прорастания (Алещенко, 2009).

В условиях богары степного Заволжья внесение в почву $N_{60}P_{120}K_{60}$ способствовало формированию семян пшеницы с наилучшими посевными

качествами: сила роста – 83 %, лабораторная всхожесть – 95 %, энергия прорастания – 91 % и масса 1000 зерен – 39,0 грамма (Витковский, 1980).

Исследованиями Г.К. Абрамова, Н.А. Жукова (2004) установлено, что внесение минеральных удобрений привело к некоторому снижению энергии прорастания семян, а семена, выращенные при полном минеральном питании, характеризовались повышенной полевой схожестью.

В опытах, проведенных в условиях Красноярской лесостепи, выявлено действие азотных и фосфорных удобрений на энергию прорастания и всхожесть выращенных семян (Колесняк, 2005).

По данным И.А. Гайсина (2004), при опрыскивании яровой пшеницы в фазе колошения раствором мочевины (12-15 кг на 100 л. воды) увеличивались урожайность зерна на 1,5-2,5 ц/га и содержание белка в нем на 1,39-3,1 %, улучшалось качество семян. При этом повышались энергия прорастания семян на 6-7 %, сила роста и урожайные свойства.

В условиях лесостепной зоны Предкамья Республики Татарстан при выращивании яровой пшеницы сорта Экада 70, удобрения, внесенные под предпосевную культивацию, в дозе $N_{167}P_{75}K_{62}$ способствовали формированию семян с высокими посевными качествами: энергия прорастания – 91 %, лабораторная всхожесть – 95 %, сила роста – 8,4 г и масса 1000 семян – 44,2 грамма (Шайхутдинов, Сержанов, Майоров, 2013; Галиев, 2015).

Заслуживают внимание экспериментальные исследования сотрудников «НЭСТМ» по определению эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы высококонцентрированным питательным раствором, содержащим в своем составе таких микроэлементов, как Mn, Zn, B, Mg, Mo – Цитовит повышал полевую всхожесть семян, предотвращал их гибель от корневых гнилей на ранних стадиях развития (Вакуленко, 2001; Ильина, 2004; Чурикова, 2004; Прусакова, 2005; Малеванная, 2007; Шапова, 2009).

Посевные и урожайные качества семян можно повысить до их посева различными приемами. Среди них немаловажное значение имеет обработка микроэлементами.

Применение микроэлементов путем обработки семян является наименее трудоемким и достаточно эффективным приемом. Рекомендуются следующие нормы микроудобрений на 1 т семенного материала: цинк сернокислый – 150-200 г, борная кислота – 20-40 г, марганец сернокислый 80-140 г, медь сернокислая – 160-200, молибденовокислый аммоний – 160-250 г. Микроудобрения растворяют в воде, причем борную кислоту и сульфат цинка – в подогретой воде. Эффективно применение жидких концентрированных микроудобрительных составов ЖУСС (хелаты меди и бора) и ЖУСС-2 (хелаты меди и молибдена) путем обработки семян. Результатами изучения показано, что обработка семян ЖУСС повышает урожайность на 2-7 ц/га, массовую долю клейковины на 5-7 % и стекловидность зерна на 8-12 %. Применяется ЖУСС в дозе 2 л, а ЖУСС-2 в дозе 4 л на 1 т семенного материала яровой пшеницы. Возможно применение этих микроудобрений одновременно с протравливанием семян (Гайсин, 1996; 2000, 2001).

Обобщая литературный материал, можно сделать вывод о том, что имеются много данных о влиянии удобрений на урожай и технологические качества зерна. Но очень мало сведений о значении удобрений в семеноводстве, их влияние на качество выращенных семян. Имеющиеся материалы по этому вопросу носит противоречивый характер. В связи с этим, изучение влияния уровня питания на урожайные и посевные качества семян яровой пшеницы сохраняет свою актуальность и требует дополнительного изучения в Предкамской зоне Республики Татарстан.

1.2. Влияние нормы высева на формирование высокой урожайности с хорошими качествами семян яровой пшеницы

Современное сельское хозяйство базируется на использовании экономически эффективных, ресурсосберегающих и экологически сбалансированных агротехнологий. Конкурентоспособные агротехнологии в растениеводстве представляют собой систему приемов возделывания сельскохозяйственных культур, выполняемых в определенные сроки, в

определенной последовательности и находящихся в логической связи друг с другом на базе учета агробиологических требований растительного организма и складывающихся внешних (агрометеорологических, эдафических и т.д.) экологических условий в каждый конкретный этап формирования урожая (Федотов и др., 2011). Главными требованиями при разработке таких технологий выступают – ресурсосбережение и высокая адаптивность к конкретным условиям хозяйства, поля и элементарного участка (Денисов и др., 2010).

Сельскохозяйственные растения в ходе естественного и искусственного отбора приобретают определенные полезные хозяйственные качества, полное раскрытие которых возможно лишь при планомерном управлении продуктивностью посевов. Данный подход объединяет в себе совокупность организационно-хозяйственных, растениеводческих мероприятий с максимально полным использованием имеющихся почвенно-климатических ресурсов и генетического потенциала возделываемых растений для получения оптимальной урожайности и высокого качества сельскохозяйственной продукции (Бурлакова, 2007; Каракулев, Дубачинский, 2007).

Учитывая, что удовлетворение практически каждой потребности растений в ходе их возделывания, в зависимости от условий внешней среды, может носить благоприятный, нейтральный или отрицательный характер. Необходимо для достижения наилучшего результата делать правильный выбор того или иного агрономического приема. Сделать это возможно лишь учитывая как можно большего количества различных факторов, влияющих на общую продуктивность сельскохозяйственных культур. Одним из основных факторов является экологический, степень влияния которого на урожайность, связана с амплитудой отклонения определенных параметров окружающей среды от их оптимального значения (Лихацевич, 2004). Как указывает академик А.А. Жученко (2004) «... в основу технологии конструирования адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов должен быть положен эволюционно-аналоговый принцип, базирующийся на повышении генетического

разнообразия, сохранении механизмов и структур биоценотической саморегуляции, дифференцированном (высокоточном, прецизионном) использовании природных, биологических и техногенных ресурсов, адаптивном «встраивании» агроландшафтов в биосферу». В последние годы, как в мире, так и во многих регионах Российской Федерации, отмечается устойчивая тенденция повышения variability величин экологических факторов (особенно абиотических), в том числе и рост частоты повторений неблагоприятных агрометеорологических явлений.

Таким образом, только комплексный агроэкологический подход к разработке адаптированных к конкретным условиям ведения агробизнеса агротехнологий позволяет решать задачу повышения устойчивости земледелия и всего агропромышленного комплекса (Федоров, Федорова, 2012).

Исторически в России производство зерна в качестве основного направления растениеводства играло ведущую роль. Однако, после вступления РФ в ВТО уровень конкуренции как на мировом, так и на внутреннем рынке зерна существенно вырос. Несмотря на значительные потенциальные ресурсы роста производства, доля нашей страны в мировом зерновом рынке остается сравнительно небольшой. Так, на долю России приходится лишь около 5 % от общего объема производства зерна при 9 % от общемировых площадей посевов зерновых культур, в то время, как только потенциал по посевным площадям оценивается в 14 % (Орунова, 2013). Для повышения конкурентоспособности зернового производства России требуется снижение производственных издержек (по всей технологической цепочке от производства до реализации) с одновременным ростом качественных характеристик зерна при поддержании такого уровня рентабельности, который бы позволял товаропроизводителям вести расширенное производство и привлекать дополнительные инвестиции в отрасль (Концепция рынка зерна на среднесрочную перспективу, 2010).

Яровая пшеница, являясь одним из самых древнейших культурных растений на Земле, относится к числу наиболее важных мировых сельскохозяйственных культур, занимая третье место среди зерновых (после кукурузы и риса) и

девятое в целом среди всех сельскохозяйственных культур (Nevo, 1992; Пыльнев, 2005; Newton et al., 2011).

Теоретические основы площади питания сельскохозяйственных растений оптимизации норм высева имеют очень давнюю историю. Результаты практических и экспериментальных исследований многих поколений ученых позволили установить допустимые или оптимальные нормы высева семян практически известных сельскохозяйственных культур, при этом эти нормы определены соответственно тем условиям, в которых культуры возделываются. Так, Катон, Плиний -Старший, определили норму высева некоторых полевых культур в зависимости от качества почвы, в частности, они рекомендуют на жирных почвах применять увеличенные нормы высева, а на легких – пониженные (Синягин, 1980).

Получить высокий урожай продовольственного зерна мягкой яровой пшеницы можно только при условии создания оптимальной плотности продуктивного стеблестоя. Многие ученые-полеводы считают, что продуктивность почти на 1/2 определяется густотой продуктивного стеблестоя (Петрова, 1982; Касаева, 1985).

Как отмечает А.П. Федосеев (1979), оптимальное размещение растений в посеве можно рассматривать с разных точек зрения в процессе вегетационного периода по мере изменений, происходящих в онтогенезе потребностей растений одновременно: с биологической точки зрения, агротехнической, хозяйственной и агрометеорологической.

Достаточно много результатов по подбору оптимальных норм высева и площадях питания имеется в работах русских ученых-полеводов А.Т. Болотова, И.К. Комова. Так, первый ученый агроном А.Т. Болотов, рассматривая агротехнику возделывания сельскохозяйственных культур (картофеля, льна, овса, пшеницы, ржи, ячменя и др.), подчеркивает, что использование тех или иных норм высева должно соответствовать особенностям конкретного сорта, а также почвенным и погодным условиям. А.Т. Болотов также считает, что

оптимальные нормы высева должны определяться экспериментальным путем (Синягин, 1975).

Большое внимания вопросам определения норм высева уделяется в монографии И.М. Сержанова (2013).

Значительную роль в развитии теории и практики подбора норм высева сыграло первое русское сельскохозяйственное периодическое издание «Земледельческий журнал», которое издавалось с 1822 года. В составе этого журнала имелся раздел «Опыты и наблюдения», где достаточно много внимания было уделено именно способам и нормам высева различных зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Как описывает в своих научных трудах И.И. Синягин (1980) профессор С.М. Усов, читавший курсы лекций по земледелию в Санкт-Петербургском университете, обобщил материалы «Земледельческого журнала» в своем учебнике. При этом С.М. Усов особо подчеркивал, что подбор норм высева должен осуществляться в зависимости от конкретного почвенного плодородия. В этом учебнике приводятся принятые в то время нормы, но автор указывает, что они не пригодны для всех климатических условий. По его утверждению, нормы высева определяются множеством факторов и, в первую очередь, такими, как сорт, срок посева, уровень плодородия, засоренность.

Зависимость продуктивности различных сельскохозяйственных культур от площади питания изучалась также в работах Ф.Габерланда (1880). Интересно, в его опытах продуктивность единицы площади зависела от площади питания: чем она меньше, тем продуктивность выше.

Первые подходы к освещению теоретических вопросов площади питания растений были сделаны Ю. Либихом (Синягин, 1975).

Однако, автор рассматривал эти вопросы несколько упрощенно, он основывался не на экспериментальных результатах, а исходил из априорных предположений. В частности Ю. Либих считал, что развитие культурных

растений происходит пропорционально количеству питательных элементов, находящихся в их распоряжении.

Серьезный вклад в развитие теории площади питания растений внес Э. Вольни. Он утверждал, что вопрос о выборе площади питания должен определяться в зависимости от агротехнических мероприятий и почвенного плодородия (Цитир - Синягин, 1980).

Понятно, что агротехнические приемы, существенно влияющие на температурный и световой режимы, на влагообеспеченность растений, имеют серьезное значение для правильного выбора норм высева.

В работах многих исследователей, например П.П. Вавилова (1986), К.Г. Шамсутдиновой (1998), Э.Д. Неттевича (2000), указывается зависимость норм высева яровой пшеницы от географических и почвенно-климатических условий.

Так, в северо-западных районах Российской Федерации, которые являются достаточно увлажненными, рекомендуется высевать 6,5 млн., а в засушливых же районах юго-востока – 2,5-3 млн всхожих зерен на гектар (Неттевич, 1976; Вавилов, 1986).

В северо-западных районах Поволжья, по данным Н.Н. Иванова (1975); К.Г. Шамсутдиновой и др. (1986), самые большие урожаи достигнуты при посеве 5-7 млн, в центральных – 4,5 млн, южных – 2,5-3,5 млн на один гектар.

Многие исследователи высказывали мнение о необходимости повышения нормы высева в увлажненных районах и понижения ее в более засушливых: Б.В. Березин (1982), А.А. Выюшков (1989; 1999), Н.И. Глуховцева (1993), В.А. Зыкин (2000), В.А. Кумаков (2000).

Одним из главных факторов определения оптимальной нормы посева является уровень почвенного плодородия и удобренность почвы. В настоящее время в агрономической науке существуют два подхода к

определению норм высева в зависимости от плодородия почвы: нормативный и балансовый методы.

И.И. Синягин (1975) отмечает, что Э.Вольни в результате исследований сделал вывод о том, что на удобренных почвах, богатых питательными элементами, максимальный урожай получается скорее при заниженных нормах посева, нежели на бедных, неудобренных почвах. Данное утверждение он обосновал так: на удобренных почвах культурные растения сильно кустятся, корни их распространяются на больший объем почвы, растения развиваются лучше.

Сторонниками такого подхода являются Д.Н. Прянишников (1963), А.Н. Пугачев (1983), А.А. Зиганшин (2001). Они считают, что по мере улучшения почвенного плодородия способом внесения удобрений имеет смысл снижать густоту стояния растений, т.е. уменьшать норму высева.

В то же время С.П. Русинов (1971) в результате исследований, проведенных в Предуралье, отмечает, что продуктивность зерна на фоне достаточно высокого уровня питания растений не зависит от норм высева в определенном интервале. Вместе с тем, по справедливому замечанию В.Н. Прокошева, С.П. Русинова, Н.А. Корлякова (1967), в неблагоприятных условиях с целью повышения полевой всхожести и выживаемости растений норма высева должна повышаться. Согласно мнению многих авторов повышение уровня питания растений путем размещения их на питательных почвах или путем применения удобрений при высокой влагообеспеченности способствует повышению эффективности высоких норм посева (Неттевич, 1983; Журавлева, 1984; Усанова, 1985; Щевелуха, Морозова, 1986; Тяховский, 1998; Щербин, 2000; Шакиров, 2001; Шайхутдинов, 2004; Амиров, 2005; Шайхутдинов, Сержанов, 2007; Сержанов, Шайхутдинов, 2013).

Аналогичные выводы были сделаны Р.В. Мингазовым (2005); Ш.Ш. Шайхразиевым (2009); С.В. Петровым (2014).

Вопрос выбора оптимальной нормы высева становится особенно актуальным в связи с внедрением научно-разработанных севооборотов и освоением новых прогрессивных технологий (Бондаренко, 1986; Шайхутдинов, 2001; Поляков, 2014; Зюба, 2015).

В развитие теоретических аспектов площади питания и норм посева большим вкладом явились работы И.И. Синягина (1975; 1980). Он считал, что изменение площади питания при высоком уровне почвенного плодородия и улучшении водного режима является основным условием. Согласно его мнению, улучшение плодородия почвы за счет использования удобрений является благоприятным условием в целях использования большей густоты из-за усиления процесса фотосинтеза.

Зарубежные ученые такие, как S.C. Salmon, O.R. Matthews, R.W. Znekel (1953), K. Hubburd (1977) также свидетельствуют, что имеет смысл увеличивать нормы высева при улучшении уровня питания растений.

Поскольку большинство агротехнических приемов направлено на то, чтобы создать оптимальное условие листового аппарата, т.е. обеспечить максимальное поглощение солнечной энергии, так как огромная роль в жизни растений принадлежит свету. Площадь питания, в свою очередь, определяется количеством света, выпадающего на долю каждого растения, а это понятно, зависит от площади, которая отводится для растений (Агапов, 1970).

Устанавливая нормы посева с учетом освещенности, необходимо иметь в виду следующее:

во-первых, в разреженных посевах, хотя и происходит мощное развитие каждого отдельного растения, добиться максимального использования солнечной энергии не представляется возможным. Посевы из-за сильной изреженности засоряются, в них становится больше побегов кущения, поэтому процесс созревания замедляется, качество зерна ухудшается и поэтому урожайность с единицы площади уменьшается;

во-вторых, в плотных посевах из-за того, что растения создают тень друг для друга, уменьшается ассимилирующая поверхность листьев, сила освещения снижается, ближе к поверхности почвы располагается узел кущения, не могут в полную силу развиваться вторичные корни, а ведь их количество определяет степень продуктивной кустистости. В целом из-за нехватки света растения растут в высоту, полегают, сильнее подвергаются болезням и вредителям, и, наконец, плохо поддаются механизированной уборке, что в результате приводит к снижению урожая (Курдюков, Пашкевич, Куликова, 1980; Савицкая, Сеницын, Широков, 1987).

Из всего вышесказанного следует, что при определении оптимальной нормы высева необходимо учитывать ассимиляционную поверхность листьев, достигаемую оптимальным стеблестоем. Согласно Н.А. Ерошенко (2011), оптимальный стеблестой представляет такое количество продуктивных стеблей (на единице площади), которое дает полное смыкание растений, позволяющий максимально использовать площадь питания, световую поверхность листьев и стеблестой. Все это ведет к наивысшей продуктивности фотосинтеза и обеспечивает наибольшую урожайность в конкретных условиях.

Кроме перечисленных к основным факторам, которые определяют норму высева, следует отнести и биологические особенности конкретного сорта. Оптимальная густота посевов, присущая конкретному сорту, связана прежде всего с биологическими особенностями того или иного растения. К ним, в первую очередь относится: мощность корневой системы, высота растения, энергией развития, кустистость, скороспелость и т.п. Густота стеблестоя яровой пшеницы определяется величиной и расположением трех верхних листьев на растении в период колошения (Агапов, 1970; Ульрих, 1988).

По установлению И.И. Синягина (1980), неполегающие короткостебельные сорта яровой пшеницы существенно повышали продуктивность урожая при увеличении нормы высева. Э.Д. Неттевич (1976),

Н.И. Мельникова, А.И. Журавлев (1985), И.В. Селицкая, О.Г. Усыров (1985) также пришли к аналогичным выводам.

А.И. Носатовский (1965) и П.К. Иванов (1971) установили, что для узколистных сортов яровой пшеницы характерна при прочих равных условиях роста и развития большая густота продуктивного стеблестоя по сравнению с широколистными сортами яровой пшеницы. Таким образом, сорта с максимально большой энергией кущения не реагируют на увеличение норм высева, в то время как слабо кустящиеся сорта существенно увеличивают урожай.

Н.И. Федоров (1980) отмечает, что скороспелые сорта следует высевать при большей норме высева, чем позднеспелые сорта. Это связано с тем, что скороспелые сорта обладают меньшей кустистостью и у них при равной норме высева на единицу площади меньше продуктивных стеблей. В целом скороспелые сорта в сравнении с позднеспелыми дают меньшее количество листьев и сами листья меньших размеров. Это говорит о том, что меньше образуется продуктов фотосинтеза, следовательно, при равной норме высева с одинаковой площади урожай будет ниже.

М.С. Савицким (1971) проведены сортоиспытания для скороспелых и позднеспелых сортов. По их результатам определена оптимальная густота продуктивных стеблей широколистных сортов – от 250 шт. на один квадратный метр для наиболее засушливых регионов, до 500 шт. – для увлажненных районов. Для промежуточных на один квадратный метр широколиственных – от 450 до 800 шт. и узколистных – от 450 до 800 шт. Таким образом, это говорит о том, что норма высева существенно различается для сортов с разной шириной листьев.

В результате многочисленных исследований установлено: сорта, которые рекомендуются для посева в пределах области и которые отличаются друг от друга по целому ряду признаков, как величина семян, способность к кущению, стойкость к полеганию и т.п., по-разному отзываются на изменения норм

высева (Касаева, 1978, 1985; Потапов, 1982; Неттевич, 1987; Мингазов, Шамсутдинова, Шайхутдинов, 2000; Исмагилов, Хасанов, 2005; Жученко, 2009).

Согласно мнению А.А. Анисимовой и Н.А. Халезова (1981), Ю.П. Бурякова (1984), при внедрении высокопродуктивных сортов и использовании увеличенных доз минеральных удобрений необходимо уточнять отдельные приемы агротехники выращивания зерновых культур и нормы их посева. Посев может быть высокопродуктивным при условии оптимальной для конкретных условий плотности, высокой выравненности, хорошем развитии в целом составляющих его растений и стойкости к полеганию (Касаева, 1985; Пухальский и др., 1988; Кузьмин, 1996; Беркутова, 2002; Васин и др., 2003; 2009).

Посевы сельскохозяйственных культур представляют собой саморегулирующуюся пластичную систему, которая стремится к формированию наилучшей в конкретных условиях структуры ассимилятивных и репродуктивных органов, что в итоге приводит к максимальной урожайности. Густота посевов на начало вегетации определяется фоном посева и полевой всхожестью. В онтогенезе густота посевов и стеблестой в зависимости от условий в период кущения и в последующие периоды преобразования побегов в плодоносящие стебли претерпевают изменения. В зависимости от плотности продуктивного стеблестоя и условий среды формируется число зерен в колосе и масса 1000 зерен. Таким образом, достоинства тех или иных норм выявляются лишь на основании улучшения особенностей формирования урожая по мере развития культуры (Федосеев, 1979).

А.П. Митюкляев (1986) считает, что в определенных условиях отсутствие значительных различий по показателю величины продуктивности в посевах с различными нормами посева закономерным явлением. По его мнению, норма посева является ведущим фактором только при формировании густоты всходов. По мнению К.А. Касаевой (1978), задача заключается в доверии нормы посева до необходимого научно обоснованного минимума,

обеспечивающего планируемую плотность урожайного стеблестоя. Норма высева для этого должна быть скорректирована с учетом большого числа варьирующих факторов. Общая выживаемость растений является основным показателем этих факторов.

Одним из самых важных и давних вопросов земледелия остается вопрос о теоретических основах норм высева (Синягин, 1975).

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный материал, свидетельствующий о характере влияния норм высева на урожайность растений и продуктивность культуры (Сорокин, 1985; Мамонов, 1985; Шайхутдинов, 1988; 2009; 2012; 2013; Шамсутдинова, 2000; Сержанов, 2004; 2009; 2011).

Работы зарубежных ученых Н. Zafever, Z. Campbeel (1977), D.T. Jehl, J.M. Salder, R.B. Jervine (1985), R. Majrabshi, E. Wroble, W. Budzynski (1986) свидетельствуют, что при внедрении в практику видов насыщенного типа есть необходимость уточнять приемы получения добротного зерна путем подбора густоты стеблестоя и минерального питания учитывая их биологические особенности.

Согласно мнению ряда исследователей, норма посева имеет исключительно важное значение, особенно при бедном минеральном питании растений и при недостаточной обеспеченности влагой. Тогда, как на удобренной почве и при хорошей влагообеспеченности норма высева может колебаться в широких пределах, не оказывая особого влияния на урожайность (Касаева, 1985; Huburd, 1977). В работах чешских ученых по определению норм высева ячменя, озимой ржи и яровой пшеницы получены результаты, которые показывают, что норма высева этих культур можно снизить до 3,0 млн зерен на 1 га, при этом урожайность не снижается (Cristan, Cemy, 1973; Корпееву, 1981).

В условиях Российской Федерации и Республики Татарстан государственной комиссией по сортоиспытанию были проведены многолетние исследования по определению оптимальных норм посева зерновых культур.

В условиях Республика Татарстан изучение норм высева яровой пшеницы проводится издавна. В частности, в опытах, проведенных в 1919-1926 гг. в Куйбышевском и Бугульминском районах Республики Татарстан, лучшими нормами оказались 105-140 кг семян на 1 га (Куховаренко, 1949). По опытам, проведенным А.А. Зиганшиным и Г.Н. Лавинским (1960) на Рыбно-Слободском сортоиспытательном участке в 1940 году, наилучшими нормами были для сорта Лютесценс 6,0–6,2 млн, для Смены – 5 млн зерен на 1 га.

П.С. Анодин, А.А. Зиганшин, А.А. Капитонов (1952) рекомендовали на подзолистых почвах северных районов Республики Татарстан высевать районированный в те годы сорт яровой пшеницы Лютесценс 62 – нормой высева 5,0-5,5 млн на га, на темно-серых почвах Предволжья – 7,0 млн всхожих зерен на гектар.

Самая высокая урожайность яровой пшеницы в условиях Татарстана на основе обобщенных данных Госкомиссии по сортоиспытанию (1964) получены по сорту Саратовская 29 – при 5,5, Лютесценс 62 – при 6-7 млн всхожих зерен на гектар. Многими авторами для условий Предкамской зоны предлагался высева яровой пшеницы этих сортов с нормой высева 6 млн всхожих зерен на гектар (Шамсутдинова, 1966, 1971; Мингазов и др., 2000; Шамсутдинова, 2001).

Исследователи Ф.Г. Хайсаров, Л.Р. Шарифуллин (1975) оптимальной нормой высева сортов Саратовская 29 и Саратовская 36 в условиях колхоза им. Коминтерна Буинского района считали 7 млн всхожих зерен на гектар.

Согласно данным Ф.Х. Минушева, М.С. Матюшина (1979) наиболее высокие урожаи яровой пшеницы сортов Саратовская 29 и Харьковская 46 на серой лесной почве Предкамской зоны были получены при высева 7,5 млн всхожих зерен на га.

На серой лесной почве Предкамья получены высокие урожаи яровой пшеницы сорта Светлана при норме 5,5-6,5 млн (Амиров, 1997) и сорта Приокская в той же зоны на удобренных фонах – при 6 млн всхожих зерен на га (Шамсутдинова, Шайхутдинов, 1997, 2000).

Все же предложения по оптимальным нормам высева для прогрессивной технологии возделывания яровой пшеницы имели противоречивый характер.

Так, по мнению К.Г. Галиуллина, Л.Р. Шарифуллина (1985), нормы высева интенсивных сортов на подготовленных фонах для получения потенциальных урожаев, ввиду их относительно большой кустистости должны быть умеренными, порядка 4-5 млн всхожих зерен на га.

Согласно мнению А.А. Зиганшина (1987), ориентировочные нормы высева яровой пшеницы в РТ находятся в пределах 4-6 млн всхожих зерен на га.

Нормы высева имеют значение не только в получении продовольственного зерна, но и высококачественного семенного материала. Площади питания оказывает влияние на крупность семян и урожайные свойства, поэтому выбор оптимальной площади питания – одна из важнейших задач семеноводства.

Для растений, ветвящихся и кустящихся, всякие приемы, вызывающие усиленное ветвление и кущение, в семеноводческом отношении нежелательны, в связи с тем, что увеличение числа стеблей и ветвей на растении ведет к образованию семян с пониженными посевными, особенно урожайными свойствами. Семеноводство должно базироваться на получении семян с главного стебля, которые являются самыми полноценными. Следовательно, надо подобрать такую площадь питания, которая не вызывала бы избыточного роста и увеличивала бы массу 1000 зерен до нужного уровня (Строна, 1966).

По данным П.А. Черномаза (1948), увеличение площади питания для яровой пшеницы 10 кв. см закономерно ведет к уменьшению урожая, к ухудшению энергии прорастания и силы начального роста семян, к снижению жизнеспособности и к ухудшению их урожайных свойств.

Однако, оптимальный стеблестой должен определяться для каждой культуры и в каждой конкретной зоне с учетом плодородия и запаса влаги в почве.

В.Г. Башкирцев (1967) изучал влияние площади питания яровой пшеницы на урожай и посевные качества семян, пришел к следующим результатам:

а) лучшая выравненность зерна была в оптимальных и загущенных, меньшая – в разреженных посевах. Энергия прорастания семян после уборки урожая была более высокой с загущенных и оптимальных по густоте посева, меньше с разреженных и связана с состоянием спелости зерна;

б) сила начального роста несколько повышалась с увеличением площади питания растений. Площади же питания растений, оказывая значительное влияние на урожай и его качество, непосредственно в год выращивания не сказывались на урожае последующего поколения.

Б.С. Петрушенко (цит. Синягин, 1975) по результатам своих опытов в Пензенской области рекомендует проводить семеноводческие посевы яровой пшеницы нормами 2-3 млн всхожих семян на 1 га, что улучшает качество семян (энергию прорастания, всхожесть, содержание белка и др.) и повышает коэффициент размножения.

Н.М. Жукова (1969), изучая влияние способов посева яровой пшеницы на посевные и урожайные качества семян, пришла к выводам о том, что семена, полученные с растений широкорядного посева (норма высева 1-2 млн всхожих зерен на 1 га), без предварительного сортирования имели пониженную энергию прорастания и лабораторную всхожесть по сравнению с семенами рядового посева (норма высева 6 млн всхожих зерен на 1 га). После сортирования существенной разницы в посевных качествах семян не обнаружено.

Длина зародышевых корешков у семян с растений различного способа посева была практически одинаковой, показатели силы начального роста несколько выше у семян с широкорядного посева с нормой высева 2 млн всхожих зерен на 1 га. Полевая всхожесть семян яровой пшеницы была выше у семян, сформировавшихся в условиях широкорядного посева с нормой высева 1 млн всхожих зерен на 1 га.

Семена с широкорядного посева (норма высева 2 млн зерен на 1 га) после предварительного сортирования имели лучшие урожайные качества по сравнению с семенами контроля (норма высева 6 млн. зерен на 1 га).

Одним из основных элементов структуры урожая яровых зерновых культур является густота продуктивного стеблестоя, вклад которого в формирование урожая культуры составляет 50-94 % (Торопова и др., 2002; Ерошенко, 2011). Среди основных направлений регулирования данного показателя особое значение имеют приемы, влияющие на полевую всхожесть (отбор семян с высокими посевными свойствами, предпосевная обработка семенного материала и технология посева) и выбор оптимальных норм высева (Хорошайлов, Денисов, 1964; Шпаар и др., 2001).

Использование высококачественных семян является важнейшим резервом роста продуктивности зерновых культур и является важнейшим элементом ресурсосберегающих агротехнологий (Еров и др., 2005; Еров, 2007; Березкин и др., 2006; Еров, 2007).

Одним из наиболее важных параметров, определяющих качество семян, является показатель лабораторной всхожести, от которого во многом зависит урожайность культуры (Огородников, Сунцов, 2010). В свою очередь, от величины лабораторной всхожести зависит и величина полевой всхожести, и густота растений к уборке (Строна и др., 1986; Кошеляева, 2007). Так, в опытах Г.А. Карповой, М.Е. Мироновой (2009) установлено, что между лабораторной и полевой всхожестью семян существует тесная положительная зависимость (коэффициент корреляции +0,59). Густота же продуктивного стеблестоя и, как следствие, урожайность во многом определяется именно величиной полевой всхожести семенного материала (Шпаар и др., 1998; Карпова, Миронова, 2009). Необходимо отметить и высокую значимость показателя энергии прорастания семян. Отбор семенного материала зерновых культур по данному показателю приводит к росту урожайности на 30-38 % (Еров др., 2005).

Обобщая обзор литературы можно заключить, что вопрос о выборе оптимальной нормы высева имеет давнюю историю. Однако, накопленный материал, особенно о влиянии норм высева на качество семян, носит противоречивый характер и является недостаточно изученным не только в Республике Татарстан, но и в других областях Российской Федерации.

Изучение вопроса влияния норм высева на урожай, посевные качества и урожайные свойства семян сохраняет свою актуальность и требует дополнительного изучения.

1.3. Предпосевная обработка семян

Для формирования запланированной продуктивности зерновых культур, необходимо целенаправленно уменьшить негативное влияние вредных организмов, среди которых особенно выделяются фитопатогены, вызывающие различные заболевания культурных растений (Колье и др., 2006). При этом стоит отметить, что постепенно ухудшающееся фитосанитарное состояние посевов напрямую зависит от нарушения технологий возделывания культур (Шпаар и др., 2000; Назарова, Соколова, 2000). Особую значимость оптимизация фитосанитарного состояния приобретает на семеноводческих посевах (Сафин, 2010).

Семенной материал является одним из основных источников инфекции для основных микозов и бактериозов зерновых культур (Тютерев, 2001; Шпаар и др., 2001; Долженко и др., 2001; Тепляков, Теплякова, 2004; Лукьянова, 2005; Попкова, 2005; Стампо, Кузнецова, 2005).

Комплексные исследования по оценке фитопатологического состояния яровых хлебов проводились во многих регионах России и в Республике Татарстан. Полученные результаты показали высокую степень инфицированности семян возбудителями гельминтоспориоза (*Bipolaris sorokiniana*), альтернариоза (*Alternaria tenuis*), фузариоза (*Fusarium oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*) или плесневения (*Penicillium* spp., *Mucor* spp.) (Сидорова и др., 1992; Валиуллин, 2009; Лаптиеv и

др., 2010). Согласно «Обзору фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2012 году прогноз развития вредных объектов в 2013 году» в 2012 году фитоэкспертиза репродуктивных семян яровых зерновых культур была проведена в объеме 3638,11 тыс.т, при этом большинство проверенных партий оказались инфицированы различными патогенами. Зараженными в разной степени оказались 97,5 % партий или 3548,61 тыс.т.

Наибольшую опасность для урожая зерновых представляет инфицирование корневыми гнилями (Stack, 1982). Как указывают А.Е. Чумаков, Т.И. Захарова (1990), снижение полевой всхожести семян от *B.sorokiniana* наступает при инфицировании их более 12 %, а во влажные годы – более 34 %. По данным Е.Ю. Тороповой (1995), существует тесная отрицательная зависимость ($r=-0,905$) между зараженностью семян гельминтоспориозом и полевой всхожестью.

Выбор и использование различных средств защиты растений в рамках данной системы становится более эффективным, т.к. подавляющее большинство защитных мероприятий базируется на основе данных фитосанитарного контроля и прогноза развития вредителей, болезней и сорных растений (Захаренко, 2001; Османьян, 2008; Богуславская, 2009; Валиуллин, 2009; Ревкова, 2010).

В последние годы для протравливания семенного материала используются эффективные химические протравители семян, обладающие высокой биологической активностью (Herrmanetal., 1990; Санин, 2010; Хадеев и др., 2010). К числу таких протравителей относится и препарат Кинто Дуо. В опытах О.И. Павловой с сотр. (2008), биологическая эффективность применения данного препарата против корневых гнилей ярового ячменя была на уровне 96 %.

Однако, необходимо отметить существенный недостаток химического способа, заключающийся в отсутствии координации между биологией патогенна, свойствами препарата и фитосанитарным состоянием семян, что в

конечном итоге снижает эффективность протравливания (Левитин, Тютерев, 2003). Во многом это связано с ингибирующим действием некоторых действующих веществ химических протравителей на рост и развитие растений (Чулкин, 1997; Торопова, 2003), а также с негативным биоцидным влиянием на полезную эпифитную микрофлору. Так, несмотря на несомненную и доказанную эффективность применения большинства химических и биологических препаратов, имеются данные их негативного влияния на рост и развитие растений ячменя. Помимо хорошо изученной резистентности и в условиях острой нехватки влаги ретардантного эффекта, в частности при использовании веществ группы триазолов (Коршунова, Силищев, Галимзянова, Логинов, 2007), возникает вероятность повышения частоты мутаций в генотипах ячменя (Помелов, Дудин, 2009).

В связи с этим, в последнее время сельскохозяйственные производители все чаще начинают применять химические протравители совместно с различными регуляторами роста, проявляющими антистрессовые свойства (Лухменев и др., 2005). Эффективность и рентабельность подобных препаратов связана с тем, что антистрессовые вещества в качестве аналогов сигнальных молекул смещают внутренний метаболизм растений в сторону усиления собственной устойчивости ко многим неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам (Тютерев, 2000; Судник, 2002; Романова, Маслов, 2006).

Обработка семян зерновых культур различными стимуляторами роста оказывает выраженное положительное влияние на посевные свойства семенного материала, в том числе на энергию прорастания и лабораторную всхожесть (Карпова, 2003; Карпова, Миронова, 2009; Кадыров и др., 2011; Власенко и др., 2011). В результате применения таких препаратов значительно повышается продуктивность растений. Так, предпосевная обработка семян стимуляторами роста (Мивал, Крезацин) в сочетании с нормами высева 5,5 млн.шт./га в условиях Волгоградской области обеспечила прибавку (в

зависимости от сорта) урожая в размере 19,6-23,6 % к контролю без обработки (Камышанов, 2007).

Одним из негативных проявлений применения химических средств защиты растений является их повышенная экологическая опасность. Для предотвращения подобного отрицательного эффекта, при одновременном получении продукции без превышения показателей МДУ остаточных количеств пестицидов (Коршунова и др., 2007; Камышанов, 2007) рекомендуется в защитный состав для протравливания семян добавлять различные физиологические активные вещества (ФАР), к числу которых относится и препарат Альбит.

Альбит, разработанный сотрудниками Биологического научного центра Российской Академии Наук (г. Пущино Московской области), в качестве действующего вещества содержит поли-бета-гидроксимасляную кислоту, которую можно рассматривать как искусственно очищенный биополимер почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. Причем бактерия-продуцент *Bacillus megaterium* играет в данном бактериальном тандеме ведущую роль, т.к. содержание в ее клетках поли-бета-гидроксимасляной кислоты достигает 77 % от сухой биомассы. *Pseudomonas aureofaciens*, в свою очередь, усиливает ее синтез с основным продуцентом. Помимо данного усиливающего эффекта бактерия *Pseudomonas aureofaciens* выделяет различные ферменты и деполимеразы, переводящие поли-бета-гидроксимасляную кислоту в физиологически активную форму для растельных организмов (бета-аминобутират, олигомеры). Необходимо отметить, что в природных условиях поли-бета-гидроксимасляная кислота является естественным запасным веществом почвенных бактерий, обитающих на корнях растений и помимо стимуляции их роста, оказывающих защитное действие против абиотических и биотических стрессовых факторов окружающей среды (Иванов, 2015).

Этому способствует, входящий в состав препарата набор макро- и микроэлементов (N, P, K, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Na, B, Co, Ni, Cl, Ca, I, Se, Si). Специально подобранные вещества, формирующие минеральную основу

препарата Альбит (калий фосфорнокислый, карбамид, магний сернокислый, калий азотнокислый) примерно в десять раз повышают действие поли-бета-гидроксимасляной кислоты и выступают по отношению к ней в качестве консерванта. В частности, по данным создателей препарата (Злотников и др., 2006, 2007), в сравнении с прямым аналогом Агат-25К, за счет прямого использования очищенных действующих веществ, хозяйственная эффективность препарата повышается в среднем на 79 %. При довольно небольшой цене и высоких экологических характеристиках, характерных для биологических препаратов, Альбит в то же время по своей эффективности приближается к химическим препаратам защиты растений (Алехин, Злотников, 2006). Вследствие этого применение альбита как альтернативы химическим пестицидам в системах органического земледелия имеет большую перспективу.

Научные исследования различных свойств препарата в 250 полевых и лабораторных опытах с основными сельскохозяйственными культурами во многих регионах Российской Федерации доказали эффективность применения альбита для предпосевной обработки семенного материала и использования в виде внекорневой подкормки в различные фазы вегетации. В среднем, согласно полученным данным, препарат обладает способностью на 10-25 % повышать продуктивность большинства культурных растений. Показатель биологической эффективности против основных экономически ощутимых заболеваний зерновых (корневых гнилей, сетчатой пятнистости, мучнистой росы, стеблевой ржавчины) может достигать 90-95%, что является высоким показателем для биопрепаратов (Дурынина и др., 2006).

Для оценки фунгицидных свойств препарата были заложены многочисленные полевые опыты в разных зонах и на разных сортах культуры. В полевых опытах препарат продемонстрировал среднюю биологическую эффективность против болезней ячменя: мучнистой росы – 89,9 %, корневых гнилей – 69,7 %, гельминтоспориоза (сетчатой пятнистости) – 60,4 %, темно-бурой пятнистости – 65,2 %, бурой ржавчины – 50,0 %, септориоза – 45,0 %. Фунгицидная активность Альбита отмечена при уровне распространенности

заболеваний – 1-90 %, развития – 2-39 %. Фунгицидное действие препарата носит иммунизирующий характер. На биохимическом уровне иммунизация сопровождается увеличением содержания салициловой кислоты в плазмодесме и изменением электрохимических потенциалов (Рябчинская и др., 2008). Несмотря на непрямой характер воздействия, Альбит по результирующему эффекту не уступал фунгицидам искореняющего действия, в частности, препаратам на основе дифеноконазола, ципроконазола, диниконазола, пропиконазола, тебуконазола, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aureofaciens*, *Pseudomonas fluorescens* (Злотников и др., 2010).

В исследованиях В.Т. Алехина в 2002 году на невысоком инфекционном фоне биологическая эффективность Альбита при обработке семян ярового ячменя в норме расхода 0,03 кг/га составила 65,4 %. При рекомендуемой однократной дополнительной обработке альбитом (0,03 кг/га) растений в период вегетации оказало существенное воздействие на развитие гельминтоспориозно-фузариозной корневой гнили и твердой головки. Двукратное опрыскивание посевов ячменя альбитом (фаза кущения и колошения) снижало также развитие листовой формы гельминтоспориоза (темно-бурая и сетчатая пятнистости листьев) на 68,6 % (химический эталон – на 82,8 %) (Алехин, Сергеев, Злотников, Попов, Рябчинская, Рукин, 2006). Однако Альбит практически не обладает активностью по обеззараживанию семян против неспецифической плесневой микрофлоры (*Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*). Эффективность чистого Альбита также недостаточна для протравливания семян против головневых болезней зерновых. Вместе с тем, в опытах ВНИИЗБК и НИИСХ Юго-Востока продемонстрировано значительно усиление действия химических протравителей против головневых болезней при их совместном использовании с Альбитом (биологическая эффективность повышалась с 2-50 % до 90-100 %) (Злотников и др., 2007).

ЖУСС – жидкие удобрительно-стимулирующие составы с содержанием микроэлементов в хелатной форме. С технологических позиций хелаты микроэлементов чрезвычайно удобны для совместного использования с

протравителями и пленкообразующими веществами, которые широко внедряются для инкрустации семян (Сафиоллин, 2008). ЖУСС прекрасно растворяется и имеет отличную совместимость с протравителями, применяемые при инкрустации семян сельскохозяйственных культур против вредителей и болезней.

ЖУСС – жидкие удобрительно-стимулирующие состав с содержанием таких микроэлементов, как меди и бора, оказывает некоторое влияние на энергию прорастания семян сельскохозяйственных культур (Сафиоллин, 2001).

Медь и бор, входящие в состав ЖУСС в хелатной форме, играют в жизни растений исключительно важную роль. Так, бор способствует увеличению количества хлорофилла в листьях, придавая им зеленую окраску, усиливает рост пыльцевых трубок и репродуктивных органов, в конечном счете, семенную продуктивность. Медь воздействует на скорость окислительно-восстановительных реакций. Под влиянием меди улучшается углеводный и белковый обмены, повышается накопление крахмала, белков, а в масличных культурах жира. При отсутствии меди всходы растений погибают или же плотность травостоя сильно снижается (Бинеев, 1985; Кадыров, 1999; Миннуллин, 2006; Сафиоллин, 2008).

Применение медь-, кобальт-, молибденсодержащие удобрительные составы (ЖУСС) для предпосевной обработки семян оказывает положительное воздействие на продукционные процессы яровой пшеницы, повышает полевую всхожесть семян и сохранность растений к уборке, улучшает фотосинтетическую деятельность растений, способствует рациональному использованию продуктивной влаги. При сравнении видов и доз препаратов ЖУСС установлено преимущество медь-, молибденового удобрительного состава ЖУСС (Cu-Mo) в дозе 4 л/т семян (Таланов, 2005; Гайсин, 2014).

В борьбе с патогенами яровой пшеницы в традиционных химических системах защиты применяются фунгициды, до 50 % которых могут попадать в почву, изменяя структуру микробных ценозов, и аккумулироваться в различных органах растений. В почве под их действием преимущественное развитие

получают грибы и актиномицеты, многие метаболиты которых являются токсичными для растений (Минеев, Ремпе, 1990). Отсюда понятно, насколько актуальна разработка путей снижения пестицидной нагрузки на агроценозы. Между тем, в многочисленных исследованиях выявлена возможность повышения устойчивости против болезней за счет оптимизации минерального питания растений (Деворол, 1980; Тома, 1983).

Этот процесс связан прежде всего с усилением самозащиты растений от болезней, т.е. с созданием искусственного фитоиммунитета, благодаря индуцированию микроэлементами образования фитоалексинов (Ягодин, 1989; Трусевич, Кононова, 2000), а также влиянию микроэлементов на физиолого-биохимические процессы путем замедления старения растений, увеличению толщины покровных тканей, созданию механических барьеров для патогена и повышения ферментативной активности растений (Неклюдов, 1962; Лесовой и др., 1981; Ковалев и др., 1990; Сафин, Ильясов, 2000).

Применение микроудобрений (ЖУСС) позволяет снизить пораженность растений пшеницы корневыми гнилями. Пораженность растений корневой гнилью возрастает от всходов до созревания, увеличивая распространение болезни в посевах и развитие патогена в растениях. Исследованиями выявлено, что микроудобрения снижают пораженность растений корневой гнилью на 3,3-7,1 %. Мучнистая роса, бурая листовая ржавчина, септориоз – грибные патогены, поражающие растения от всходов до фазы полной спелости и особенно вредоносны в фазе колошения. Патогены оказывают отрицательное влияние на рост и развитие растений, поражая листья стебли, колосья и могут привести к резкому снижению товарной части урожая яровой пшеницы и ухудшению его качества (Хадеев, Таланов, 2010).

Проведенный анализ имеющегося научного материала свидетельствует о необходимости изучения эффективности предпосевной обработки семян баковыми смесями химических протравителей и стимуляторов роста.

2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Агроклиматические и почвенные ресурсы

Республика Татарстан расположена в среднем течении реки Волга на востоке Восточно-Европейской равнины, ее территория находится между реками Волга и Кама и граничит с центральной Россией и Уралом. Территория Татарстана представляет собой низменные равнины и только на западной части и в юго-востоке имеются возвышенности – Правобережье Волги и Бугульмино-Белебеевская возвышенность (высота до 343 м). Главные реки – Волга и Кама. Находится в лесной и лесостепной зонах, лесистость – 16,3 %. Природно-климатические различия предопределяют необходимость деления территории республики на 3 почвенно-климатические зоны: 1–Предволжье (правый берег р. Волги), 2–Предкамье (северная часть р. Камы) и 3–Закамье (к югу от р. Кама).

Согласно современному агроландшафтно-экологическому районированию Поволжья, на территории Республики Татарстан выделяются 2 крупные природно-сельскохозяйственные зоны – широколиственно-лесная (ШЛ) с двумя провинциями – Предкамской (ШЛ₂) и Среднерусской (ШЛ₁) и лесостепная (ЛС) с Заволжской провинцией (ЛС₂) и Среднерусской (ЛС₁) провинциями.

Однако, с точки зрения агроклиматических, почвенных и производственных условий ведения растениеводства, наиболее оптимальным является разделение территории Татарстана на 4 агропроизводственные зоны.

Формирование урожая сельскохозяйственных культур определяется комплексным влиянием ряда агрометеорологических факторов, главнейшими из которых являются тепло и влага.

Традиционно по теплообеспеченности в республике выделено три зоны:

Предкамская зона – умеренно-прохладная, где сумма активных температур воздуха равняется 2020 до 2115⁰С.

Предволжская зона, включая Юго-Восточной и Восточной части Закамья, характеризуется как умеренно-теплая зона, где общая сумма температур воздуха выше 10⁰С находится в пределах 2100⁰ до 2250⁰С.

Третья зона, называемая Западно – Закамская, характеризуется суммой положительных температур на уровне 2250-2300⁰С.

Территория республики по обеспеченности влагой также делится на три следующие климатические зоны:

- Предкамье - сумма осадков за период вегетации растений составляет в пределах 245-265 мм (ГТК выше единицы).

- Предволжье, зона включает Юго-Восточную и Восточную части Закамья, где сумма осадков равняется 220-230 мм (ГТК равен единице).

- Западно – Закамская зона с суммой осадков 210-220 мм (ГТК меньше единицы).

Сравнение имеющихся природных потенциалов продуктивности показывает существенно худшие условия для всех агропроизводственных зон Татарстана в сравнении с Беларусью и со странами Европейского Союза (табл. 1).

В конце XX и в начале XXI века отмечаются глобальные климатические изменения. В отношении Республики Татарстан характер изменений агроклиматических ресурсов носит следующий вид: только за период 2005-2012 гг. температура воздуха в среднем за год составила 4,2⁰С, что на 0,5⁰ больше среднего многолетнего значения за последние 30 лет, причем потепление коснулось как зимнего, так и летнего периодов.

Температура воздуха зимой, все месяцы со средней температурой ниже 0⁰С, то есть период «ноябрь-март») в среднем за 2005-2009 гг. составила –7,8⁰С, что на 0,7⁰ больше среднего показателя за последние 30 лет. Последние три зимы снизили показатель до -8,7⁰С, однако тенденция потепления зимнего

периода осталась в силе: первая половина зимы 2012-1013 гг. оказалась на 1⁰С теплее среднемноголетнего показателя (табл. 1).

Таблица 1 – Агроклиматические ресурсы производства продукции растениеводства в Республике Татарстан

	Среднегодовая температура, ⁰ С	Сумма температур выше 10 ⁰ С	Сумма осадков, мм
Республика Татарстан			
Предкамье	2,5	2150	440
Предволжье	3,1	2250	440
Западное Закамье	3,0	2250	380
Юго-Восточное и Восточное Закамье	1,9-2,3	2100	400-440
Европейские страны			
Беларусь	5,9	2312	655
Польша	9,0	2582	555
Германия	10,2	3277	603
Франция	12,9	3656	632
Англия	10,9	2713	753

Потепление периода «апрель-октябрь» на территории республики выражено более четко. Средняя температура за 2002-2012 гг. составила 13,4 ⁰С, что превышает среднемноголетний уровень (1972-2004 гг.) на 1,1 ⁰С. Потепление вегетационного периода оказало большое влияние на снижение гидротермического коэффициента, отражающего степень засушливости климата.

Как следствие такого потепления, увеличилась сумма эффективных температур свыше 10⁰С. Если ее среднемноголетняя величина равнялась 870⁰С, то в среднем за 2005-2012 гг. она составила 1070 ⁰С (в том числе в 2010 г. она достигла значения 1480 ⁰С).

Потепление изменило еще ряд агроклиматических факторов региона. Например, 20-30 лет назад продолжительность периода активной вегетации со среднесуточной температурой воздуха более 10 °С составляла 135 дней, а с 2005 года – 150-155 дней. Со 125 до 135 дней увеличилась продолжительность безморозного периода.

В не меньшей мере меняются количество и распределение осадков. С 1871 года – по данным старейшей метеостанции республики «Казань-университет», а с 1930 г. – по данным метеостанции «Казань-Опорная», среднегодовая сумма осадков с 1871г. по 1960 год составляла 432 мм (табл. 2).

С 1961 по 2005 год среднегодовая сумма осадков увеличилась до 528 мм, а в последние 30 лет она составляет 552 мм. Итого сумма годовых осадков за 135 лет увеличилась на 120 мм. Правда, такой прирост осадков характерен для быстрорастущих мегаполисов, а ведь метеостанция «Казань-Опорная» как раз находится на территории мегаполиса.

Таблица 2 – Изменение осадков за период 1871-2012 гг.

Период	Среднегодовая сумма осадков, мм	Примечание
1871-1880	435	м/с «Университет»
1881-1890	396	м/с «Университет»
1891-1900	414	м/с «Университет»
1901-1910	443	м/с «Университет»
1911-1920	458	м/с «Университет»
1921-1930	454	м/с «Университет»
1931-1940	381	м/с «Казань-Опорная»
1941-1950	457	м/с «Казань-Опорная»
1951-1960	452	м/с «Казань-Опорная»
1961-1970	527	м/с «Казань-Опорная»
1971-1980	480	м/с «Казань-Опорная»

1981-1990	562	м/с «Казань-Опорная»
1991-2003	542	м/с «Казань-Опорная»
2004-2012	468	м/с ТатНИИСХ

Метеостанция ТатНИИСХ, находящаяся в 16 км от Казани, за период своего существования (2002-2012 гг.) зафиксировала среднегодовые осадки в количестве 468 мм. Следует отметить, что это слишком короткий период наблюдений. Наверное, более объективно будет обратиться к среднегодовой сумме осадков за последние 30 лет по всем метеостанциям РТ, которая составила 504 мм. Исходя из этого показателя сумма годовых осадков по Татарстану за 135 лет реально увеличилась не на 120 мм, а лишь на 72 мм. Полученный результат хорошо согласуется с данными Самарского НИИСХ.

Однако, гораздо важнее информация об изменениях в распределении годовых осадков по месяцам. Анализ временного отрезка с 1972 по 2012 г. показал, что осадки вегетационного периода на территории Татарстан имеют достоверную тенденцию к уменьшению (табл. 3). До 2004 года использовались данные метеостанции «Казань-Опорная», а с 2004 года – метеостанции ТатНИИСХ.

Таблица 3 – Осадки вегетационного периода (1972-2012 гг.)

Год	Осадки, мм		Год	Осадки, мм	
	май-июнь	август-сентябрь		май-июнь	август-сентябрь
1	2	3	4	5	6
1972	92	89	1993	78	121
1973	36	118	1994	176	44
1974	112	37	1995	23	50
1975	42	124	1996	101	65
1976	108	39	1997	133	123

1977	98	55	1998	55	143
1978	311	164	1999	85	174
1979	37	63	2000	147	131

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
1980	105	111	2001	140	146
1981					
1982					
1981	29	137	2002	104	66
1982	137	120	2003	119	86
1983	190	72	2004	120	88
1984	109	198	2005	172	45
1985	170	90	2006	76	104
1986	67	188	2007	85	102
1987	96	143	2008	115	105
1988	88	156	2009	56	65
1989	141	64	2010	38	73
1990	985	107	2011	102	88
1991	50	150	2012	96	96
среднее за 20 лет	106	111	среднее за 21 год	98	93
1992	42	37	уменьшение в %	7,5	16,2

В последнее двадцатилетие осадки периода «май-июнь», в котором закладываются основы урожая, сократились по сравнению с предыдущим двадцатилетием на 7,5 %. В то же время осадки периода «август-сентябрь», когда формируется урожай важнейших кормовых, продовольственных и технических культур, набирают силы всходы озимых, сократились на 16,2 %, а в последнее десятилетие – и вовсе на 24 %. Рост годовой суммы осадков произошел за счет увеличения количества осадков в холодные месяцы года.

Уменьшение суммы за период активной вегетации в сочетании с повышением среднесуточных температур воздуха ведет к снижению гидротермического коэффициента, то есть – к повышению засушливости климата.

Типы увлажнения вегетационного периода классифицируются в зависимости от величины гидротермического коэффициента (табл. 4).

На практике чаще всего используют три градации увлажнения вегетационных периодов:

- засушливые (объединяет 1-й и 2-й типы, приведенные в табл. 3);
- среднеувлажненные (3 и 4 типы);
- влажные (5-6 типы).

При анализе таблицы 4 становится очевидным, что начиная с 1990 года 15 лет относились к категориям от слабозасушливых до засушливых и только 7 лет были влажными. Повышение засушливости климата означает не только увеличение степени иссушения почвы. Кроме того, увеличивается доля осадков, которая впитывается почвой до насыщения своей максимальной гигроскопичности (недоступная для растений влага). Таким образом, доля осадков, расходуемых культурными растениями на формирование своего урожая, при повышении засушливости становится все меньше.

Таблица 4 – Классификация типов увлажнения вегетационного периода

ГТК за период вегетации	Сумма осадков за вегетацию от среднемноголетних, в %	Тип увлажнения года
0,5 и менее	60 и менее	Сухой
0,6-0,7	61-80	Сильнозасушливый
0,8-0,9	81-100	Засушливый
1,0-1,2	101-120	Слабозасушливый
1,3-1,5	121-140	Влажный
1,6 и более	140 и более	Избыточно влажный

Еще одним нежелательным последствием повышения засушливости является снижение осенних запасов доступной для растений продуктивной влаги в метровом слое почвы перед уходом в зиму. Вообще-то колебания этого показателя в определенных пределах не оказывают никакого влияния на величину весенних запасов продуктивной влаги. Это объясняется тем, что при низкой влажности почвы перед наступлением зимы происходит лучшее впитывание в почву зимне-весенних осадков. При высокой влажности почвы перед наступлением зимы, напротив, накопление влаги в почве за счет зимне-осенних осадков практически не происходит. Однако, в последние годы участились случаи сочетания глубокого высушивания почвы к концу периода вегетации с заниженным количеством осадков в осенние месяцы.

Таким образом, земледелие Республики Татарстан находится и в ближайшее время будет находиться в условиях значительных рисков, связанных с высокой частотой колебания основных агрометеорологических параметров, влияющих на продуктивность растений (Тагиров, Шайтанов, 2013).

Почвенный покров Республики Татарстан в основном представлен тяжелым гранулометрическим составом. Тяжелосуглинистые и глинистые разновидности составляют 85,1 %, средне- и легкосуглинистые – 9,4 %. Лишь в некоторых районах в основном это северная часть республики имеются незначительные площади земель с супесчаными и песчаными дерново-подзолистыми типами почв, что составляет 2,5 % территории. Такие почвы при сельскохозяйственном использовании подвергаются технической эрозии, что выражается переуплотнением почв и утратой комковато-зернистой структуры, сопровождающихся ухудшением водного, воздушного и теплового режимов почвы.

Черноземные почвы занимают 42% от площади сельхозугодий Татарстана. Они, как типичный почвенный покров, в основном расположены в южных лесостепных ландшафтных подзонах республики. Такие типы почв встречаются в большинстве случаев выщелоченными и, сравнительно в

меньшей степени, типичными и оподзоленными черноземами. Относительно большего распространения имеют черноземные почвы в Юго-Восточном Закамье и южной части Предволжья, значительно их меньше в Западном и Восточном Закамье, а на севере (Высокое) Предволжья они встречаются редко.

Серые лесные почвы являются вторым по распространенности типом почв, их площади достигают 39,5 % от площади сельскохозяйственных угодий. Доля дерново-подзолистых и дерново-карбонатных почв составляет суммарно 10,2 %. Нечерноземные почвы преобладают в Предкамье, но встречаются и в других агропроизводственных зонах.

Для разработки адаптированных систем земледелия особое значение имеет учет зональных особенностей. Именно благодаря учету агроклиматических и почвенных условий возможно рациональное использование природных ресурсов региона. С целью усиления охраны окружающей среды при создании экологически стабильной структуры агроландшафтов и для обеспечения высокоэффективного их функционирования, в настоящее время разрабатываются первоочередные задачи решения проблем повышения устойчивости и биоразнообразия агроландшафтов, что, в свою очередь, сопровождается смягчением влияния засух, уменьшением деградации почв, усилением борьбы с опустыниванием земель, повышением продуктивности и плодородия сельскохозяйственных угодий.

Для решения данной задачи необходима комплексная оценка ресурсного потенциала агропроизводственных зон Республики Татарстан (табл. 5).

Таблица 5 – Предкамская агропроизводственная зона (Предкамье)

Муниципальный район	Площадь пашни, тыс.га	Балл экономической оценки (бонитет) почвы	Среднее содержание гумуса, %	Доля пашни подверженной эрозии, %
1	2	3	4	5
1. Агрызский	75,3	26,9	3,2	40,0

2. Арский	126,9	27,4	2,7	63,0
3. Атнинский	48,4	27,1	2,7	57,0
4. Балтасинский	74,6	26,8	2,8	68,0

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
5. Высокогорский	79,4	26,6	2,2	82,0
6. Елабужский	61,8	27,3	3,1	43,0
7. Кукморский	82,6	26,6	3,1	72,0
8. Лаишевский	70,4	28,4	3,0	48,0
9. Мамадышский	93,7	26,0	2,4	82,0
10. Менделеевский	34,2	28,4	3,4	40,0
11. Пестречинский	80,0	27,2	2,7	66,0
12. Рыбно-Слободский	87,7	26,4	2,3	67,0
13. Сабинский	61,6	25,5	2,5	67,0
14. Тюлячинский	50,3	26,6	2,4	67,0
В среднем по зоне		26,9	2,8	61,6

Агроэкологические ресурсы Предкамской зоны

Среднегодовое количество осадков – 440 мм. Сумма температур выше 10⁰С – 2020-2150 ⁰С. Средняя продолжительность вегетационного периода – 160 дней. Высота снежного покрова – 39-44 см.

Почвенные ресурсы (% от земель сельскохозяйственного назначения) следующие: дерново-подзолистые почвы – 15,6 %; дерново-карбонатные почвы – 4,9 %; серые лесные почвы – 57,8 % и коричнево-серые почвы – 9,1%; черноземные почвы – 1,0 % и прочие – 11,6 %.

2.2 Агрометеорологические условия в годы проведения исследований

Для полной характеристики агрометеорологических показателей во время проведения экспериментальных исследований использовались материалы,

полученные с метеостанции «Казань- Опорная», которая находится в 10 км от опытного участка. Погодные условия в период исследований имели неоднозначные показатели (рис.1 и 2 в Приложение 1).

Начало весны в 2016 году отмечено в обычные сроки, и наступление физической спелости почвы наблюдалось в начале мая.

Метеорологические показатели за вегетационный период яровой пшеницы в 2016 году создавали неблагоприятные условия для формирования урожая. Май, июнь были засушливыми. По данным метеорологических наблюдений на метеостанции «Казань- Опорная» Республики Татарстан, в III декаде мая (фаза кущения яровой пшеницы) выпало лишь 12 мм осадков, а среднесуточная температура была выше нормы на $4,3^{\circ}\text{C}$.

В июне выпало осадков в 21 мм или 37,5% от нормы, а среднесуточная температура была выше среднемноголетних на $3,4^{\circ}\text{C}$.

Сумма выпавших осадков в июле составила 91 мм или 154,2% от нормы не оказали существенного влияния на формирование урожая яровой пшеницы.

В целом погодные условия 2016 года характеризовались как относительно благоприятными для роста и развития яровой пшеницы.

В 2017 году первой половине вегетации отмечены прохладная и влажная метеоусловия. Температура воздуха в среднем за май месяц была ниже среднемноголетних данных на $4,2^{\circ}\text{C}$. Посевные работы ранних яровых культур начали во второй половине второй декады мая. Третья декада мая также характеризовалась среднесуточной температурой воздуха ниже среднемноголетних данных на $5,2^{\circ}\text{C}$, сумма осадков составила более половины месячной нормы (рис.1 и 2).

В условиях 2017 года в июне агрометеорологические условия были относительно благоприятными для роста и развития яровой пшеницы.

Показатели среднесуточной температуры воздуха находились ниже среднемноголетних показателей ($14,5^{\circ}\text{C}$).

В то же время наблюдалось выпадение осадков в критические фазы роста и развития яровой пшеницы, что оказало благоприятное влияние на развитие яровой пшеницы. В июне сумма осадков составила 57,0 мм, то есть близко к норме. Среднесуточная температура воздуха июля была на уровне среднемноголетних и характеризуется тепловым режимом как близко к оптимальной для роста и развития яровой пшеницы. Сумма осадков в июле была ниже нормы (46 мм), но это не оказало существенного влияния на ход роста и развития растений яровой пшеницы.

Июль декады августа по показателю теплового режима была выше среднемноголетних на 3,8-5,0 °С.

Агрометеорологические условия, во время вегетации в 2017 года были благоприятными для формирования достаточно высокого по сравнению 2016 годом урожайности.

2018 год характеризовался ранним началом весны по сравнению со средними многолетними показателями. Переход температуры воздуха в среднем за сутки через 0° отмечен 10 апреля, к 13 апреля снег на полях полностью растаял. Теплая и сухая погода ускорила физическую спелость почвы и к обработке почв приступили в конце апреля.

В начале мая месяца погода была неустойчивой с резкими колебаниями температуры воздуха в течение дня с +2 – 3 °С до 15-20 °С. Сумма выпавших осадков составила – 17 мм. Во второй половине мая наблюдалось потепление до +20, + 25 °С, но неустойчивой пасмурной погодой. Таким образом, месяц характеризовался повышенным тепловым режимом +14,8 °С, что на 22,3 % выше нормы.

Выпавшие осадки в начале июня были незначительны. Со второй декады отмечены засушливые условия, где среднесуточная температура воздуха доходила до +25 °С и выше, а температура на поверхности почвы в 12 ч. дня составляла 36 °С, на глубине 5 см она равнялась до +25 – +30 °С. Сумма выпавших осадков составила 54 мм, что составляет 96,4 % от нормы.

Июль характеризовался высоким температурным режимом (до +22, +26⁰), наблюдались шквальные ветры с осадками (10-11.VII). Среднесуточная температура превышало норму на 11,1 %, осадки – 94,9 % от нормы.

В начале августа выпадали кратковременные осадки. Относительно высокая среднесуточная температура воздуха при исключительно неравномерном выпадении осадков во время вегетациии растений не позволили обеспечить даже удовлетворительное увлажнение почвы.

Таким образом, в 2018 году сложились подходящие агрометеорологические условия, для формирования среднего уровня урожайности яровой пшеницы.

В целом, погодные условия (2016, 2017 и 2018) сложились относительно благоприятные для получения среднего уровня урожайности яровой пшеницы.

2.3 Схема опытов и методика исследований

Исследования проводились в 2016-2018 гг. на опытном поле Казанского ГАУ. Для разработки приемов повышения посевных качеств и выхода кондиционных семян проводили следующие полевые опыты.

Опыт 1. Изменение посевных и урожайных свойств семян яровой пшеницы в зависимости от фона питания.

Урожайность яровой пшеницы выход кондиционных семян и их посевные качества изучались по фонам удобрений по следующей схеме:

1. Неудобренный естественный фон – контроль;
2. Расчетный фон на планируемый урожай 3 т зерна с гектара;
3. Расчетный фон на планируемый урожай 4 т зерна с га.

Изучение урожайных свойств семян яровой пшеницы определяли на посевах посеянных семенами выращенных на различных фонах минерального питания по следующей схеме:

1. Посев семенами потомств от неудобренного фона.
2. Посев семенами потомств от фона NPK на 3 т.

3. Посев семенами потомств от фона NPK на 4 т.

В целях выявления эффекта последствия, потомства от различных фонов питания испытывались в течении двух лет (2017 и 2018 гг.).

Исходя из размещения опыта на определенном участке в зависимости от содержания питательных веществ в почве норма внесения минеральных удобрений по годам были различными.

Норма удобрений на 3 т зерна: 2016 – $N_{83}P_{45}K_{36}$

2017 - $N_{86}P_{50}K_{46}$

2018 - $N_{85}P_{53}K_{40}$

Норма удобрений на 4 т зерна: 2016 – $N_{168}P_{135}K_{84}$

2017 – $N_{162}P_{140}K_{92}$

2018 – $N_{158}P_{133}K_{88}$

Повторность опыта четырёхкратная, учетная площадь делянок 50 м^2 .

Почва опытного участка серая лесная, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 3,3-3,8 % (по Тюрину), подвижных форм фосфора – 171-182 мг/1000 г почвы и калия – 106-117 мг/1000 г почвы (по Кирсанову). Сумма поглощенных оснований – 27,1 мэкв, рН солевой вытяжки – 5,4-5,7.

Предшественник – озимая рожь. Вспашку зяби проводили в августе с предварительным лущением стерни. Удобрения были внесены расчетным методом. Боронование зяби проводили в 2016 г. – 30 апреля, в 2017 – 3 мая, в 2018 году – 10 мая, а предпосевная культивация соответственно 6 и 9-13 мая. Посев проводили соответственно по годам 7-10 и 14 мая сеялкой СЗ-3,6 трактором МТЗ-82. Испытание потомств от различного уровня питания проводилось нормой высева – 6 млн всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян – 4 см. Репродукция семян - РС. Посевная годность 96,9-90,4% и 92,5%.

В фазу кущения против сорных растений проводили обработку гербицидами (секатор Турбо – 50 г/га + Пума супер 75-0,8 л/га). Уборку урожая проводили комбайном «Сампо-500» поделаячно.

Опыт 2. Влияние норм высева на посевные качества и урожайные свойства семян яровой пшеницы.

I часть опыта состоит из изучения влияния норм высева на особенности роста и развития материнского растения по следующей схеме:

4 млн всхожих семян на гектар

5 млн всхожих семян на гектар

6 млн всхожих семян на гектар

7 млн всхожих семян на гектар

II часть опыта по испытанию потомства от различных норм высева с целью выявления урожайных свойств семян проводили по следующей схеме:

Потомство от 4 млн всхожих семян на гектар

Потомство от 5 млн всхожих семян на гектар

Потомство от 6 млн всхожих семян на гектар

Потомство от 7 млн всхожих семян на гектар

Общая площадь делянки 60 м², учетная – 50 м². Повторность – четырёхкратная. Размещение делянок систематическое. Семена – РС₁.

Объект исследования в обоих опытах – яровая пшеница сорта Йолдыз.

Почва опытного участка серая лесная, среднесуглинистого механического состава с содержанием гумуса 3,4-3,9 % (по Тюрину) подвижного фосфора – 240-260 мг/га, обменный калий – 109-116 мг/кг почвы, pH – солевой вытяжки – 5,8.

Предшественник - озимая рожь по чистому пару. Глубокую зяблевую обработку проводили в конце августа с предварительным лущением стерни. Во втором опыте удобрения вносили под предпосевную культивацию расчетно-балансовым методом на планируемый уровень урожайности 4 т зерна с гектара.

Посев проводили обычным рядовым способом в I декаде мая на глубину 4 см.

Опыт 3. Влияние предпосевной обработки семенного материала на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы был проведен по следующей схеме:

1. Контроль без обработки семян;
2. Предпосевная обработка семян препаратом ЖУСС-2;
3. Предпосевная обработка семян препаратом Кинто Дуо;
4. Предпосевная обработка семян препаратом Альбит;
5. Предпосевная обработка семян препаратами Кинто Дуо+ЖУСС-2;
6. Предпосевная обработка семян препаратами Альбит+ЖУСС-2.

Участок, где располагался опыт 3, находился рядом с опытом 2 почва и технологические приемы возделывания яровой пшеницы были идентичны.

На изучаемых делянках были проведены следующие наблюдения, учеты и анализы:

1. Фенологические наблюдения за развитием растений проводили по методике Госсортоиспытания.
2. Влажность почвы определяли весовым методом (Роде, 1969) по фенологическим фазам развития растений яровой пшеницы.
3. Для определения абсолютносухой биомассы растений пшеницы использовали весовой метод высушивания в сушильном шкафу ($T=105^{\circ}\text{C}$) в течение 6 часов.
4. Определение площадей листовой поверхности растений пшеницы осуществляли с использованием метода промеров. Расчет листовой фотосинтетического потенциала (ЛФП) проводили по формуле, предложенной А.А. Ничипоровичем и др. (1968).
5. Расчет величины чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) осуществляли по формуле Кидда, Беста и Бриггса:

$$\text{ЧПФ} = (m_2 - m_1) / (0,5 \cdot T \cdot (S_1 + S_2)),$$

где ЧПФ – чистая продуктивность фотосинтеза, г/м^2 в сутки; $m_2 - m_1$ – разница в сухом весе между двумя последовательными пробами, г; S_1 и S_2 –

площадь листовой поверхности в начале и конце учетного периода, тыс.м²; Т – промежуток времени между наблюдениями, дни.

6. Фитозэкспертизу семян яровой пшеницы проводили стандартным методом по ГОСТ 12044-93 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности семян болезнями». Идентификация микромицетов проводилась по определителям, представленным в работах В.И. Билай и др. (1988), В.Г. Каплин и др. (2000), Т.И. Ишкова и др. (2002). Анализ посевных качеств семян проводили по соответствующим ГОСТ: отбор проб – по ГОСТ 12036-85, 12037-81; определение массы 1000 семян – по ГОСТ 12042-80; лабораторной всхожести – по ГОСТ 12038-84, энергии прорастания – ГОСТ 10968-88; выравненность семян – по ГОСТ 13586.2-81; силу роста – по ГОСТ 12040-81.

7. Показатели структуры урожая определяли по пробным снопам, взятым с учетных площадок с площадью 0,33 м² (в трех местах делянки в четырех повторностях).

8. Урожайность зерна яровой пшеницы учитывали путем поделяночного обмолота комбайном марки «Нива». Урожайность зерна дается в пересчете на стандартную (14 %) влажность и абсолютную чистоту (100 %).

9. Технологические качества зерна были определены по соответствующим ГОСТам: натура - на пурке с падающим грузом – по ГОСТ 10840.4, стекловидность – по ГОСТ 10987.1. Массовая доля и качества клейковины в зерне определялись по ГОСТ 13586.1 с использованием прибора ИДК-1.

10. Статистическую обработку проводили по общепринятым методам обработки экспериментальных данных полевых и лабораторных опытов (Доспехов, 1985), а также с помощью лицензионной программы обработки данных – Excel.

11. Расчет показателей экономической эффективности возделывания яровой пшеницы был проведен по методике, предложенной Сибирским

НИИСХ, в ценах 2012 года. Энергетическая эффективность рассчитывали по методике ВАСХНИЛ (1983).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Посевные качества и урожайные свойства семян в зависимости от фона питания

3.1.1. Рост и развитие яровой пшеницы на различных фонах питания

Наиболее эффективное использование макроэлементов (NPK) зависит от двух главных факторов: это количества использованных растением элементов питания, что, в свою очередь, сопряжено с доступностью их растениям и использованием их для создания биологического органического вещества в процессе фотосинтеза. Существует еще ряд факторов как внешний, так и внутренний, действующих на эффективность удобрений (Минеев, 2004). Влагообеспеченность почвы имеет особое значение среди них.

В то же время, при использовании макроэлементов (NPK) страдают от засухи, значительно эффективнее используют влагу (Новоселов, 2000).

Как видно из таблицы 6, в годы исследований количество продуктивной влаги в почве постепенно уменьшалось от посева до полной спелости. Во все годы исследований наблюдается лучшая влагообеспеченность почвы на вариантах при внесении удобрений (NPK), это заметно в 2017 и 2018 годы.

Во все годы исследований наиболее эффективно почвенная влага использовалась на вариантах, где использовались макроудобрения. Для формирования единицы сухого вещества (1 т зерна) расход воды в среднем за 3 года составил на неудобренном фоне 113 мм, на расчетном NPK на 3 т – 104 и NPK на 4 т – 98 мм. Водопотребление на удобренных вариантах уменьшилось на 8 и 13,2 процента по сравнению с неудобренным фоном (табл. 6).

Не менее значимым условием, устанавливающим рост и развитие растений, является наличие доступных форм макроэлементов. Относительно большее содержание всех макроэлементов питания наблюдалось на расчетном фоне питания, где были применены минеральные удобрения из расчета получения 4 т зерна с га (рис. 3 в Приложение 2). Фенологические наблюдения во все годы исследований не способствовали установить значимую разницу между вариантами опытов в сроках наступления отдельных фаз и всей длины вегетационного периода (табл. 7).

Таблица 6 – Динамика продуктивной влаги в почве и расход воды яровой пшеницы в зависимости от фона питания (в слое 0-100 см, мм)

Фон питания	День посева	Всходы	Кушение	Выход в трубку	Молочная спелость	Полная спелость	Расход воды на 1 т зерна, мм
2016 год							
Неудобренный	168	138	106	38	34	28	130
NPK на 3 т	164	134	105	62	47	32	122
NPK на 4 т	169	140	106	63	50	31	118
2017 год							
Неудобренный	171	158	145	118	82	63	98
NPK на 3 т	170	156	148	115	78	60	90
NPK на 4 т	171	154	146	112	74	58	84
2018 год							
Неудобренный	184	146	116	98	50	38	111
NPK на 3 т	180	150	115	105	51	50	100
NPK на 4 т	182	151	116	98	51	46	93
Среднее за 2016-2018 годы							
Неудобренный	174	147	122	85	55	43	113

НРК на 3 т	171	147	123	94	59	47	104
НРК на 4 т	174	148	123	91	59	45	98

Таблица 7 – Даты прохождения фенологических фаз яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от уровня питания

Фоны питания	По сев	Всх оды	Куще ние	Вых од в тру бку	Колош ение	Спелость			Вегетационн ый период, сут.	
						моло чная	воск овая	пол ная	посе в- полн ая спел ость	всхо ды- полн ая спел ость
<u>2016 г.</u>										
Неудобр енный NPK на 3 т NPK на 4 т	10.	28.V	10.VI	19.	29.VI	20.VI	20.VI	3.VI	87	70
	V	28.V	10.VI	VI	29.VI	I	II	II	87	70
	10.	28.V	10.VI	19.	29.VI	20.VI	20.VI	3.VI	87	70
	V			VI		I	II	II		
	10.			19.		20.VI	20.VI	3.VI		
	V			VI		I	II	II		
<u>2017 г.</u>										
Неудобр енный NPK на 3 т	11.	23.V	9.VI	22.	3.VI	16.VI	30.VI	12.	93	81
	V	23.V	9.VI	VI	3.VI	I	I	VIII	93	81
	11.	23.V	9.VI	22.	3.VI	16.VI	30.VI	12.	93	81
	V			VI		I	I	VIII		

НПК на 4 т	11. V			22. VI		16.VI I	30.VI I	12. VIII		
2018 г.										
Неудобр енный	7.V	17.V	5.VI	14.	27.VII	12.VI	2.VII	18.	101	90
	7.V	17.V	5.VI	VI	27.VII	I	2.VII	VIII	101	90
НПК на 3 т	7.V	17.V	5.VI	14.	27.VII	12.VI	2.VII	18.	101	90
				VI		I		VIII		
НПК на 4 т				14.		12.VI		18.		
				VI		I		VIII		

Длина вегетационного периода в годы исследования напрямую зависима от места пологических условий во время роста и развития яровой пшеницы. В относительно благоприятных по местеоусловиям в 2017 и 2018 годы полная схожесть пшеницы наступил через 81-90 дней после появления всходов, а в условиях аномальной сухой и жаркой погоды 2016 года- 700 дней. Также жесткие условия во время вегетации негативно повлияло не только на урожайность зерна испытываемой культуры, а также на качественные показатели семян.

Образования полноценных всходов с оптимальной плотностью растений остается основным фактором создания высокопродуктивных агробиоценозов яровой пшеницы с высокими качественными показателями. Тем не менее внесение полного минерального удобрения весьма незначительно повлияло на формирование стеблестоя.

Незначительные изменения влияния фона питания обозначали стихийный характер и не имели под собой определенные закономерности в годы испытаний.

Всхожесть семян в поле и выживаемость растений объекта исследований значительно зависит от погодных условий. Если в условиях 2018 года полевая всхожесть была на уровне 90,5...91,5 % то в 2016 этот показатель составлял лишь 68,6...73,2. Аналогичная тенденция наблюдается и в выживаемости растений к полной спелости.

3.2. Влияние предпосевной обработки семян на формирование урожайности зерна и качество семян яровой пшеницы

3.2.1. Результаты лабораторной оценки эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы

Подготовка семян к посеву путем инкрустации является важным приемом, которая непосредственно влияет на образование полноценных всходов. Качественные показатели семян яровых хлебов в Республике Татарстан, так и в целом в стране оставляет желать лучшего. В связи с этим, для комплексной оценки влияния предпосевной обработки семян фунгицидом в чистом виде и в смеси с препаратами ЖУСС-2, а также Альбитом был заложен полевой опыт.

Показатели семенных качеств при обработке семян перед посевом различными смесями рабочего раствора инкрустации представлены в табл. 8. Для этих целей использовали рулонный метод (по ГОСТ 12044-93).

Таблица 8 – Посевные качества семян яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от обработки перед посевом химическими препаратами

Вариант обработки семян	Количество корешков, шт.	Размер роста, см	Показатель энергии прорастания, %	Показатель лабораторной всхожести, %
Без обработки (контроль)	3,0	6,5	92,5	93,0
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	3,4	7,2	95,6	96,0
Химический протравитель семян (Кинто Дуо)	3,2	7,4	94,0	95,5
Стимулятор роста (Альбит)	3,8	8,2	95,5	97,0
Протравитель семян + хелатный микроудоб-	3,4	7,2	95,5	96,5

Протравитель семян + стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	3,7	8,0	95,5	96,0
---	-----	-----	------	------

Предпосевная инкрустация семян (Кинто Дуо), Альбит, смесью этих препаратов способствовало к увеличению числа корешков одного растений с уровня на варианте без инкрустации 3,0 до 3,2 ... 3,8 шт. На этих вариантах отмечено увеличение длины ростка по сравнению с контролем.

Показатели (энергия прорастания, лабораторная всхожесть) были примерно на одинаковом уровне обработки перед посевом семян химическими препаратами (Альбит, ЖУСС-2 и Кинто-Дуо), а также баковой смесью данных препаратов.

Между тем все изучаемые объекты исследования (препараты) кроме (Кинто-Дуо) в баковой смеси способствовали увеличению показателя энергии прорастания на 3,1%, лабораторной всхожести – 2,5-4 процента.

Контроль зараженности семян различными инфекциями (корневые гнили, др. микозы) имеет прямое назначение при использовании различных протравителей семенного материала яровой пшеницы.

Для оценки степени зараженности семян возбудителями корневых гнилей были проведены лабораторные анализы после обработки препаратами. Метод исследования (агар Чапека, твердая питательная среда) в четырехкратной повторности, 2,5 шт. семян на одну чашку Петри (табл. 9).

Таблица 9 – Инфицированность семян возбудителями микромицетов и показатель БЭ% применения препаратов и их баковой смеси.

Вариант	Вид микромицетов			Общая	БЭ, %
	Alternaria spp	Fusarium spp	Bipolaris Sorokiniana		
1	2	3	4	5	6

Без обработки (контроль)	26	10	20	56	35,7
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	20	6	10	36	100
Химический протравитель семян	0	0	0	0	51,8

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
(Кинто Дуо)					
Стимулятор роста (Альбит)	11	4	12	27	
Протравитель семян и хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	0	0	0	0	0
Протравитель семян и стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	1	0	0	1	8,0

Все виды патогенных микромицетов были уничтожены на 100% после протравливания семян сильнейшим фунгицидом (Кинто-Дуо). Смесь (протравителя Кинто-Дуо стимулятор роста Альбит и ЖУСС-2) также дала положительный эффект в уничтожении патогенных микромицетов.

Предпосевная обработка посевного материала препаратом Альбит, а также ЖУСС-2 существенно понизила заражение семян инфекцией по сравнению с контролем.

3.2.2. Формирование густоты стеблестоя в зависимости от предпосевной обработки семян яровой пшеницы

Роль густоты стеблестоя весьма значительна и составляет по данным ученых 60-90 % в формировании урожая яровой пшеницы (Уразлин, 1998; Торонова и др., 2002; Хадеев, Таланов, 2012; Сержанов, Шайхутдинов, 2013).

Значимым агротехническим приемом управления густотой продуктивного стеблестоя считается обработка семян перед посевом (Чулкина и др., 2001; Таланов, 2005).

Величина полноты (всходов) проросших семян в поле зависит от таких факторов как агротехнологические приемы выращивания культуры, метеорологические условия, складывающихся во время прорастания семян.

На показатель полноты всходов, также определенное влияние оказывает обработка семян перед посевом химическими препаратами.

Как видно из данных таблицы 10 предпосевная обработка семян оказала определенное положительное влияние на показатель полноты всходов. Протравитель семян Кинто Дуо незначительно увеличил величину полноты всходов, всего на 0,8 %. Сравнительно значительный рост полноты всходов наблюдалось при применении стимулятора роста Альбит – 4,7 % и ЖУСС-2 – 3,2 %. При применении баковой смеси этих препаратов отклонение от контроля составило 2,8-3,8 %. Положительный эффект в отношении стимуляции прорастания семян возрастал при обработке с препаратами ЖУСС-2 и Альбит в чистом виде. Снижение полноты всходов под воздействием протравителя Кинто Дуо может быть связано с определенным тормозящим влиянием на развитие ростка.

Таблица 10 – Полнота всходов растений яровой пшеницы сорта Йолдыз (в среднем за 2016-2018гг)

Вариант предпосевной обработки семян	Количество всходов на 1 м ² /шт.	Полевая всхожесть, %	Отклонение от контроля, %
Без обработки (контроль)	459	76,5	-
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	478	79,7	3,2
Химический протравитель семян (Кинто Дуо)	464	77,3	0,8
Стимулятор роста (Альбит)	487	81,2	4,7
Протравитель семян + хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо)	476	79,3	2,8

Дуо + ЖУСС-2)			
Протравитель семян + стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	482	80,3	3,8

Сохранность растений к уборке под воздействием испытываемых препаратов представлены в таблице 11.

Обработка семян перед посевом с химическими препаратами способствовала большей сохранности растений к уборке. Стимуляторы роста в чистом виде увеличили густоту стояния растений на 3,9-5,3 %, а при обработке баковой смесью этих препаратов эффект усиливался и составил 8,0-8,1 % по отношению к контролю.

Таблица 11 – Сохранность растений яровой пшеницы сорта Йолдыз
в зависимости от предпосевной обработки семян,
в среднем за 2016-2018 гг.

Вариант	Сохранность растений к уборке		Отклонения от контроля, %
	шт./м ²	%	
Без обработки (контроль)	366	79,7	-
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	400	83,6	3,9
Химический протравитель семян (Кинто Дуо)	405	87,3	7,6
Стимулятор роста (Альбит)	414	85,0	5,3
Протравитель семян и хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	418	87,8	8,1
Протравитель семян и стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	423	87,7	8,0

Следует подчеркнуть, что сохранность растений яровой пшеницы к уборке от числа всходов составила на контроле – 79,3 %, а при обработке семян

химическими препаратами в среднем – 83,6...87,7 %. Значительный выпад растений во время вегетации связан, в основном, засушливыми условиями во время вегетации в 2016 году.

3.2.3. Урожайность и структура урожая яровой пшеницы

в зависимости от предпосевной обработки семян

Обработка семян химическими препаратами способствовало определенному росту продуктивности яровой пшеницы, что, по-видимому, обусловлено с сильным развитием микозов в контрольном варианте.

Баковые смеси препаратов даже в условиях засухи 2016 года способствовали математически доказанному росту урожая яровой пшеницы с гектара (табл. 12).

В годы исследований применение препаратов ЖУСС-2 способствовало увеличению урожая зерна на 0,26-0,46 т/га, Альбита – на 0,3-0,43 т/га. Следует отметить, что данный эффект проявился в большей степени при обработке семян баковой смесью. Прибавка урожая при применении Кинто Дуо + ЖУСС-2 составила 0,41-0,81 т/га, а Кинто Дуо + Альбит 0,46-0,84 т/га.

Таблица 12 – Урожайность яровой пшеницы сорта Йолдыз
в зависимости от предпосевной обработки семян, т/га

Вариант	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Средняя за 3 года	Отклонение	
					т/га	%
1	2	3	4	5	6	7

Без обработки (контроль)	2,88	2,93	3,03	2,95	-	-
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	3,16	3,19	3,49	3,28	0,33	11,2
Химический протравитель семян (Кинто Дуо)	3,23	3,27	3,57	3,36	0,41	13,9
Стимулятор роста (Альбит)	3,18	3,36	3,66	3,40	0,45	15,3
Протравитель семян и хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	3,29	3,44	3,74	3,49	0,54	18,3
Протравитель семян и стимулятор	3,34	3,47	3,87	3,56	0,61	20,7

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
роста (Кинто Дуо + Альбит)						
НСР ₀₅	0,21	0,25	0,14	0,14		

Таблица 13 – Структура урожая яровой пшеницы припредпосевной обработки семян, в среднем за 2016-2018 гг.

Вариант	Число растений к уборке, шт./м ²	Кусти- стость		Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна		Масса 1000 зерен, г
		общ.	прод.		с 1 колоса, г	с 1 растения, г	
Без обработки (контроль)	366	1,28	1,07	19,3	0,76	0,82	37,0
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	400	1,33	1,15	19,8	0,76	0,82	38,7
Химический	405	1,30	1,10	19,6	0,75	0,83	38,3

протравитель семян (Кинто Дуо)							
Стимулятор роста (Альбит)	414	1,36	1,17	20,4	0,76	0,84	38,6
Протравитель семян и хелатный микроудоб- рительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	418	1,34	1,18	20,0	0,78	0,84	38,7
Протравитель семян и стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	423	1,36	1,18	21,2	0,84	0,88	38,6

Повышение урожайности зерна по вариантам опыта предпосевной обработки семян видно из данных структуры урожая (таб. 13).

Предпосевная обработка семян положительно воздействовала на такие элементы структуры урожая, как продуктивность растений к уборке на единицу площади, озерненность колоса и массу зерна с одного растения и 1000 зерен.

Наиболее значимые показатели, как количество зерен в колосе и максимальный вес 1000 зерен, достигались при обработке семян препаратами Кинто Дуо + Альбит. Таким образом, применение рабочего раствора в смеси Кинто Дуо + Альбит весьма положительно повлияло на все рассматриваемые показатели, от которых слагался урожайность яровой пшеницы.

3.2.4. Качественные показатели семян

Главной целью в опыте при возделывании яровой пшеницы было получение семенного материала с надлежащей качественной характеристикой. Показатели урожайности семян за вычетом нормы высева кг/га представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Влияние протравливания на выход семян (т/га) и коэффициент размножения

Вариант	Год			Средняя за 3 года	КР*	Отклонение	
	2016	2017	2018			т/га	КР
1	2	3	4	5	6	7	8
Без обработки (контроль)	2,64	2,69	2,79	2,71	11,29	-	-
Жидкий удобрительно- стимулирующий состав (ЖУСС-2)	2,93	2,95	3,25	3,04	12,67	0,33	1,37
Химический протравитель семян	2,99	3,03	3,33	3,12	13,00	0,41	1,71

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
(Кинто Дуо)							
Стимулятор роста (Альбит)	2,94	3,12	3,42	3,16	13,17	0,45	1,88
Протравитель семян и хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	3,05	3,20	3,50	3,25	13,54	0,54	2,25
Протравитель семян и стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	3,10	3,23	3,63	3,32	13,83	0,61	2,54

Примечание: КР – коэффициент размножения (отношение выхода семян к норме посева).

Проведенные исследования по обработке семян позволили выявить весьма выраженное положительное действие на выход семенной продукции. Значительный ощутимый эффект был при использовании для предпосевной обработки рабочую смесь, состоящую из протравителя Кинто Дуо + Альбит, коэффициент размножения достигал максимальной величины.

Анализ результатов оценки качества семян от вновь полученного урожая по вариантам опыта представлены в табл. 15.

Таблица 15 – Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы сорта Йолдыз на качественные показатели выращенных семян, в среднем за 2016-2018 гг.

Вариант обработки семян	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Зараженность		
			Alternaria spp	Fusarium spp	Bipolaris Sorokiniana
Без обработки (контроль)	80,2	91,0	30,5	1,8	7,9
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	82,4	92,8	30,9	1,6	7,5
Химический протравитель семян (Кинто Дуо)	81,3	91,6	30,7	0,7	4,4
Стимулятор роста (Альбит)	83,0	92,9	30,4	1,6	7,0
Протравитель семян и хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	82,6	92,0	31,7	1,3	3,6
Протравитель семян и стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	83,5	92,4	31,0	1,2	3,0

Лабораторный анализ по определению энергии прорастания всхожести семян и зараженность фитопатогенами показал, что качественная характеристика семян будущего урожая была высокой при использовании баковой смеси для посева обработки семян – Кинто Дуо + Альбит.

3.2.5. Экономическая эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы

Результаты расчета показателей экономической эффективности используемых препаратов приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Влияние предпосевной обработки семян на показатели экономической эффективности, в среднем за 2016-2018 гг.

Вариант	Урожай, т/га	Стоимость валовой продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Себестоимость 1 т зерна, руб	Уровень рентабельности, %
Без обработки (контроль)	2,95	20650	12750	7900	4322	61,9
Жидкий удобрительно-стимулирующий состав (ЖУСС-2)	3,28	22960	13240	9720	4036	73,4
Химический протравитель семян (Кинто Дуо)	3,36	23520	13820	9700	4113	70,2
Стимулятор роста (Альбит)	3,40	23800	13350	10450	3926	78,3
Протравитель семян и хелатный микроудобрительный состав (Кинто Дуо + ЖУСС-2)	3,49	24430	13950	10480	3997	75,1
Протравитель семян и стимулятор роста (Кинто Дуо + Альбит)	3,56	24920	13630	11290	3828	82,8

Анализ данных экономической эффективности показал, что в зависимости от испытываемых препаратов уровень рентабельности колебался от 70,2 до 82,8,8 %.

Однозначно, совместное применение протравителя семян с Альбитом оказалось экономически более эффективным при выращивании яровой пшеницы. По сравнению с показателями в контроле в данной комбинации дополнительно с 1 га было получено 3390 руб. чистого дохода, себестоимость продукции понизилась на 494 руб, а уровень рентабельности вырос на 20,9 процента.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЫТОВ

Производственное испытание и внедрение разработанных приемов технологии выращивания семян яровой пшеницы сорта Йолдыз проводилось в 2018 году на серой лесной почве в ООО «Хаерби» Лаишевского муниципального района Республики Татарстан. Полученные результаты приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Урожайность яровой пшеницы сорта Йолдыз при применении факторов интенсификации

Фон питания	Вариант предпосев- ной обработки	Урожайность			Уровень рен- табельности, %
		т/га	прибавка к контролю		
			т/га	%	
Естественный фон (контроль)	Без обработки	2,23	-	-	-
Расчет NPK на 3 т зерна с га	Баковая смесь Кинто Дуо + Альбит	2,97	0,74	33,2	52,5

Производственные испытания подтвердили высокую эффективность применения расчетных норм удобрений для получения 3 т зерна с гектара с оптимальной нормой высева (6млн всхожих семян) на гектар и обработкой семян перед посевом баковой смесью Кинто Дуо + Альбит. За счет комплексного приема при выращивании семян дополнительно с каждого гектара была получена по 0,74 т/га зерна яровой пшеницы. Довольно значимо выросла и экономическая эффективность производства семян яровой пшеницы. Разработанные приемы технологии выращивания семян позволили дополнительно получать 0,74 т зерна с га при уровне рентабельности 52,5 %.

ВЫВОДЫ

1. Агрометеорологические условия периода вегетации оказали решающее влияние на коэффициент водопотребления яровой пшеницы. Более эффективно продуктивная почвенная влага использовалась на удобренных вариантах опыта. В среднем за три года расход воды на формирование 1 т зерна на естественном фоне составил 113 мм, на расчетных фонах НРК на 3 т/га – 104 мм и на 4 т/га – 98 мм.
2. Фотосинтетическая деятельность растений яровой пшеницы при внесении минеральных удобрений имели преимущества по сравнению с контрольным вариантом опыта, где сухая биомасса составила 4,66 т/га против 3,42 т/га на контроле. Листовой фотосинтетический потенциал составил 1023-1091 тыс. м²/сутки против 845 тыс. м²/сутки на варианте без удобрений.
3. Применение минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га зерна яровой пшеницы обеспечивало получение прибавки 0,55 т/га. Дальнейшее повышение дозы удобрений с целью получения 4 т/га зерна стало причиной незначительного роста продуктивности изучаемой культуры (прибавка урожая в пределах допустимой ошибки опыта).
4. Уровень минерального питания улучшало показатели посевных качеств семян. При внесении удобрений на 3 т/га в среднем за три года энергия

прорастания была выше уровня контроля на 4,8 %, на варианте 4 т/га – 5,2 %. Всхожесть, определенная в лабораторных условиях, составила соответственно на 1,8-1,4 %, сила роста – 4,1-5,7 процента.

5. Потомство растений выращенных на удобренных фонах характеризовалось более повышенной фотосинтетической деятельностью. Сбор сухого вещества с единицы был выше контроля на 3,1-4,5 т/га, площадь листьев от 2,7-3,6 тыс. м²/га соответственно.

6. Семена, выращенные на расчетных фонах питания (3 и 4 т/га зерна яровой пшеницы), обладали повышенными урожайными свойствами. Прибавка урожайности к контролю составила 0,8-0,9 т/га.

7. Возделывание яровой пшеницы на расчетном фоне питания (3 т/га зерна) обеспечило получение чистой прибыли 6040 руб./га против 4660 руб./га на контроле (без удобрений). Дальнейшее увеличение доз внесения минеральных удобрений с расчетом на получение 4 т/га зерна не сопровождалось повышением чистой прибыли.

8. На фонах с применением расчетных доз минеральных удобрений, энергоемкость урожая яровой пшеницы была выше по сравнению с контролем на 4,4 и 5,2 ГЖд/га.

9. С изменением площади питания материнских растений урожайность зерна яровой пшеницы в потомстве не изменилась, что показывает на воздействия площади питания яровой пшеницы только на продуктивные свойства первоначального посевного материала.

10. Совместная предпосевная обработка семян протравителем семян Кинто-Дуо с ЖУСС-2 или же стимулятором роста Альбит способствовала увеличению полевой всхожести на 0,8...4,7 % и большей сохранности растений к уборке (на 3,9...7,6 %). Обработка семян смесью этих препаратов позволила увеличить сохранность растений яровой пшеницы к уборке на 8,0-8,1 % по отношению к контролю.

11. Обработка семян перед посевом баковой смесью протравителя и

хелатного соединения способствовала увеличению сбора зерновой продукции на 0,38-0,51 т/га, а Кинто Дуо+Альбит – на 0,42-0,54 т/га. Одновременно увеличился выход семян, а коэффициент размножения достигал максимальной величины.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На серых лесных почвах Республики Татарстан на семеноводческих агроценозах яровую пшеницу рекомендуется возделывать на фоне внесения расчетных доз минеральных удобрений на планируемую урожайность 3 т/га зерна с нормой высева 6 млн всхожих семян на гектар. Обработку семян яровой пшеницы перед посевом необходимо проводить баковой смесью химических препаратов Кинто Дуо + Альбит или Кинто Дуо + ЖУСС-2.

Благодарность

Выражаю глубокую признательность и благодарность своему научному руководителю: доктору сельскохозяйственных наук, доценту Игорю Михайловичу Сержанову, а также доктору сельскохозяйственных наук, профессору Фариту Шариповичу Шайхутдинову за оказание большой помощи во время проведения научных исследований, завершения работы, оформлением диссертации и всему составу кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрашитов Р.Х. Особенности формирования оптимальных агроценозов яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала / Р.Х. Абдрашитов // М.: Вестник РАСХН, 2003.-392 с.
2. Абдрашитов Р.Р. Влияние основного внесения минеральных удобрений на продуктивность яровой пшеницы в Оренбургском Предуралье / Р.Р. Абдрашитов // Авторефе. дис... канд.с.-х.н. – Саратов, 2014.-22 с.
3. Абраторова Г.К. Влияние условий питания на лабораторную, полевую всхожесть и урожайные качества семян яровой пшеницы / Г.К. Абрамова, Н.А. Жукова // Ж. Селекция семеноводства, 2004, № 1.-С.67-69.
4. Агапов Ф.П. Нормы высева и урожай / Ф.П. Агапов // Норма высева зерновых. Сб. тр. Волгоградского с.-х. инс. – Волгоград, 1970.-Т.32.-С.3-134.
5. Агроклиматические ресурсы Татарской АССР. – Ленинград, Гидрометеиздат, 1974.-150 с.
6. Алещенко П.И. Удобрения, посевные качества и урожайные свойства семян / П.И. Алещенко // Селекция и семеноводство.-2009.-№ 2.-С.67-69.

7. Агеев В.В. Дозы и место внесения минеральных удобрений в системе двуурожайного поля (озимая пшеница + яровая пшеница) при орошении / В.В. Агеев, В.П. Кривопышко // «НССИ», 1980, № 42/6. С.35-38.
8. Амиров М.Ф. Урожайность и качество зерна твердой пшеницы в зависимости от площади и фона питания / М.Ф. Амиров // Актуальные проблемы развития АПК на современном этапе. – Казань, 1997. – С.36-38.
9. Амиров М.Ф. Яровая твердая пшеницы в лесостепи Поволжья / М.Ф. Амиров. – Казань, 2005.- 228 с.
10. Амиров М.Ф. Практическое руководство по технологии возделывания яровой пшеницы / М.Ф. Амиров, И.А. Гайсин, И.П. Таланов и др. – Казань, 2011.-47 с.
11. Амиров М.Ф. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья / М.Ф. Амиров// Вестник КазГАУ.- № 3(29).-2011.-С.80-84.
12. Алехин В.Т. Альбит на зерновых культурах и сахарной свеклы / В.Т. Алехин, В.Р. Сергеев, А.К. Злотников, Ю.В. Попов, Т.А. Рябчинская, В. Рукин // Защита и карантин растений.-2006.-№6.-С.26-27.
13. Алехин В.Т. Биопрепарат Альбит: результаты и особенности применения / В.Т. Алехин, А.К. Злотников // Земледелие.-2006.-№ 3.-С.38-40.
14. Аникст Д.М. Удобрение яровой пшеницы / Д.М. Аникст. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 142 с.
15. Бахтизин Н.Р. Повышение эффективности расчетных доз удобрений под планируемые урожаи зерновых культур / Н.Р. Бахтизин // Научные основы программирования урожаев сельскохозяйственных культу.-М.: ВАСХНИЛ, 1978.-С. 126-139.
16. Беркутова Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна / Беркутова Н.С. – М.: Агропромиздат, 2002. – 206 с.
17. Березкин А.И. Факторы и условия развития семеноводства сельскохозяйственных растений в Российской Федерации / А.И. Березкин,

- А.М. Малько, Л.А. Смирнова и др. // М.: ФГОУ ВПО РГАУ МСХА.-2006.- 306 с.
18. Бинеев Р.Г. Влияние аминокислот на поступление меди из почвы в растения / Р.Г. Бинеев, Б.Р. Григорян, Р.М. Юльметьев // Биологические науки, 1985.- № 8.-С. 81-85.
 19. Блохин В.И. особенности агротехники ячменя в Татарстане / В.И. Блохин // Земледелие, 2006.-№ 3.-С. 15-17.
 20. Вавилов Н.И. Мировые ресурсы хлебных злаков // Н.И. Вавилов // Пшеница. – М.-Л.: Наука.-1964.-122 с.
 21. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов // Учебник для студен.высш. с.-х. учеб. заведений. - М.: Агропромиздат, 1986.-С.49-79.
 22. Вакуленко В.В. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // Плодородие.-2001.-№ 2.- С.27-29.
 23. Валиуллин А.Р. Влияние различных фунгицидов на формирование урожая ярового ячменя / А.Р. Валиуллин, А.А. Зиганшин, О.В. Шибеева, Р.И. Сафин // Вестник Казанского ГАУ.-2009.-Т.12.-№.2.-С.108-110.
 24. Валиуллин А.Р. Эффективность контроля семенной инфекции ярового ячменя / А.Р. Валиуллин, Л.З. Каримова, Р.И. Сафин // Роль аграрной науки в инновационном развитии агропромышленного комплекса. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию агрономического факультета.- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009.-С. 20-22.
 25. Васин В.Г. Сорты и гибриды полевых культур / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова, И.И. Дулов. – Самара, 2001.-225 с.
 26. Васин В.Г. Растениеводство (Биология и приемы возделывания на Юго-Востоке) / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин и др. – Самара, 2003.- 360 с.

27. Васин В.Г. Растениеводство. Изд. второе, дополнительное и переработанное / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.Н. Ельчанинова. - Самара, 2009.-527 с.
28. Вершинин А.К. Влияние сроков сева на урожай и качество зерна яровой пшеницы / А.К. Вершинин, Е.И. Вершинина // Приемы повышения качества зерна. Сб.тр. Горьков.с.-х. ин-т. – Горький, 1980. – С.197-202.
29. Власенко Н.Г. Влияние предпосевной обработки ячменя регуляторами роста растений на фитосанитарное состояние семян и почвы / Н.Г. Власенко, С.С. Слепцов, М.С. Самсонова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.-2011.-№ 7-8.-С.5-10.
30. Воробьев В.А. Площадь листовой поверхности и урожайности зерна яровой пшеницы в условиях Свердловской области / В.А. Воробьев // Тезисы докладов Всесоюзного семинара. – Казань, 1972. – С.28-29.
31. Выюшков А.А. Новые сорта яровой мягкой пшеницы для интенсивных технологий в Куйбышевской области / А.А. Выюшков, В.В. Сюков // Агробиологические основы интенсивных технологий возделывания зерновых культур в Среднем Заволжье: Сб. науч. тр./ Куйбышевский НИИСХ.-Куйбышев, 1989.-С.41-45.
32. Выюшков А.А. Селекция засухоустойчивых, адаптированных к условиям Поволжья сортов яровой пшеницы / А.А. Выюшков, В.В. Сюков // Селекция с.-х. культур на устойчивость к стрессовым факторам в Поволжье: Сб. науч. тр.- Кинель, 1999.-С.40-49.
33. Воробьев В.А. Площадь листовой поверхности и урожайности зерна яровой пшеницы в условиях Свердловской области / В.А. Воробьев // Тезисы докладов Всесоюзного семинара.-Казань, 1972.-С.28-29.
34. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина. – М.: Высш.школа, 1975. – 392 с.
35. Гайнутдинов М.З. Влияние состава и доз припосевного удобрения на урожай яровой пшеницы / М.З. Гайнутдинов, К.Г. Шамсутдинова // Тезисы

- докладов III научной конференции по вопросам химизации сельского хозяйства Татарской АССР. – Казань, 1971. – С. 9-12.
36. Галиуллин К.Г. Слагаемые урожая / К.Г. Галиуллин, Л.Р. Шарифуллин. – Казань: Татарское кн.изд-во, 1985. – 96 с.
 37. Галиев Ф.Ф. Влияние отдельных агротехнических приемов на урожайность и качество семян яровой пшеницы в условиях Предволжья РТ / Ф.Ф. Галиев, А.М. Ганиев, Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов // Вестник казанского ГАУ.-№ 2 (36).-2015.-С.97-101.
 38. Гайсин И.А. Ассортимент и технологии применения удобрений / И.А. Гайсин // Международный научно-технич. Семинар «Новые технологии».- Казань, 1996.-С.81-82.
 39. Гайсин И.А. Эффективность хелатов микроэлементов при инкрустации / И.А. Гайсин, Р.А. Юнусов, Ш.А. Алиев // Агрохимический вестник.- 2000.- № 5.-С.27.
 40. Гайсин И.А. Ассортимент удобрений и элементный состав сельскохозяйственной продукции / И.А. Гайсин // Достижения науки и техники АПК.-2001.-№2.-С.13-15.
 41. Гайсин И.А. Стимуляция и защита семенного материала / И.А. Гайсин, А.С. Билалова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства продукции растениеводства. Материалы международной научно-практической конференции. - Казань, 2014.-С.21-25.
 42. Госкомиссия по сортоиспытанию. Нормы высева зерновых культур. /Под общ.ред. Маринич П.Е. и Годуновой К.Н. – М.: Колос, 1964. – 189 с.
 43. Глуховцева Н.И. особенности селекции яровой пшеницы на Кинельской с.-х. станции / Н.И. Глуховцева // Аграрная наука – производству: Тез.докл. науч. прак. конф.- Безенчук, 1993.-С.58-80.
 44. Давлетшин Т.З. Яровая пшеница в Татарстане // Т.З. Давлетшин. – Казань, 1999.-193 с.

45. Долженко В.И. Средства защиты растений для предпосевной обработки семян / В.И. Долженко, Г.Ш. Котикова, С.Д. Здрожевская. – Санкт-Петербург: ВИЗР, 2001.-55 с.
46. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) // Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.-351 с., ил.
47. Денисов Е.П. Эффективность энергосберегающих технологий при выращивании яровой пшеницы / Е.П. Денисов, А.П. Солодовников, Р.К. Биктеев // Нива Поволжья.-2010.-№ 3.-С.21-25.
48. Дурынина Е.П. Влияние биопрепарата Альбит на продуктивность ячменя и содержание биофильных элементов в урожае / А.П. Дурынина, О.А. Пахненко, А.К. Злотников, К.М. Злотников // Агрохимия.-2006.-№ 1.-С.49-54.
49. Еров Ю.В. Новая система семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур в Республике Татарстан / Ю.В. Еров // Достижения науки и техники в АПК.-2007.-№ 11.-С.22-25.
50. Еров Ю.В. Система семеноводства зерновых культур / Ю.В. Еров, Т.Г. Хадеев, М.Д. Исаев, Д.З. салахиев. – Казань: ЦИТ, 2005.-328 с.
51. Ерошенко Н.А. Реализация потенциала урожайности и качеств зерна пивоваренных сортов ярового ячменя при разных технологиях возделывания в условиях Центрального Нечерноземья // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.А. Ерошенко. - Московская область, Московский НИИСХ «Нечминовка», 2011.-С. 24.
52. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (Экологические основы) / А.А. Жученко.- М.: РУДН, 2001.-Т.1.-783 с.
53. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. – Москва, ООО «Издательство Агрорус».-2004.-112 с.

54. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы).- М.: Изд-во «Агрорус», 2009.-1104 с.
55. Захаренко В.А. Фитосанитарный мониторинг и система защиты зерновых колосовых культур, картофеля и подсолнечника от наиболее опасных болезней / В.Ф. Плотников, С.С. Санин, А.В. Филлипов и др. // Защита растений.-2001.-№ 8.-Стр. 5-7.
56. Зеленский М.И. Об оценке состояния фотосинтетического аппарата растений по фотохимической активности хлоропластов / М.И. Зеленский, Г.А. Могилева // Бюл. ВИР.- Л., 1975.-Вып.56.-С.31-36.
57. Зиганшин А.А. Интенсивные технологии программирование урожайности / А.А. Зиганшин. – Казань: Татарское кн.изд-во, 1987. – 112 с.
58. Зиганшин А.А. Современные технологии и программирование урожайности/ А.А. Зиганшин. – Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2001. – 172 с.
59. Злотников А.К. Совершенствование технологии возделывания ярового ячменя на основе иммунизирующих и антистрессовых механизмов / А.К. Злотников, К.М. Злотников, Е.В. Кирсанова // Земледелие.-2010.-№ 6.-С. 36-37.
60. Злотников А.К. Фунгицидные свойства регулятора роста Альбит / А.К. Злотников, В.Т. Алехин, Г.В. Волкова // Земледелие.-2007.-№ 1.-С.38-41.
61. Злотников А.К. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты сельскохозяйственных культур / А.К. Злотников // Под ред. Проф. Е.А. Мелькумовой. – Подольск.-2006.-ВНИИ защиты растений МСХ РФ.-327 с.
62. Злотников А.К. Применение биопрепарата для повышения устойчивости растений к засухе и другим стрессорам / А.К. Злотников, К.М. Злотников // Агро XXI.-2007.-№ 10-12.-С. 37-38.
63. Зыкин В.А. Экология пшеницы / В.А. Зыкин, В.П. Шаманин, И.А. Белан. Омск: ОмГАУ, 2000.-124 с.

64. Зыкин В.А. Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.М. Россеев, С.В. Пашков // Доклады РАСХН, 2000.-№ 2.-С.5-7.
65. Зыкин В.А. Гибридизация – основа рекомбинационной селекции растений: Методические рекомендации / В.А. Зыкин, А.Х. Шакирзянов.- Уфа: БНИИСХ, 2001.-68 с.
66. Зюба С.Н. Урожайность и качество зерна ярового ячменя в зависимости от сорта и доз минеральных удобрений в Юго-Западной части ЦЧР / С.Н. Зюба // Автореф. канд. с.-х. наук.-Воронеж.-2015.-23 с.
67. Иванов П.К. Яровая пшеница в Поволжье / П.К. Иванов // Зерновое хоз-во, 1979. – №12. – С.14-15.
68. Иванов П.К. Яровая пшеница / П.К. Иванов // 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1971. – 328 с.
69. Ильина Л.В. Влияние циркона на урожайность и качество продукции зерновых культур / Л.В. Ильина // Применение препарата циркон в производстве сельскохозяйственной продукции: Тез.докл. науч-практ. конф. – М., 2004.-С.35-36.
70. Исмагилов Р.Р. Качество зерна и приемы его повышения / Р.Р. Исмагилов, В.А. Печаткин, И.И. Багаутдинов, А.А. Нигматзянов // Матер.респуб.научно-практ.конф. – Уфа, 1997 – С.97.
71. Исмагилов Р.Р. Качество и технология производства хлебопекарного зерна пшеницы / Р.Р. Исмагилов, Р.А. Хасанов .- Уфа: Гилем, 2005.-200 с.
72. Калиновский Я.Н. Культура пшеницы / Я.Н. Калиновский.- Санкт-Петербург, 1885.-84 с.
73. Камелина Л.М. Устойчивость яровых пшениц различного географического происхождения к стеблевой и бурой ржавчине в Приморском крае / Л.М. Камелина // Автореф.дисс...биол.наук.- Л., 1973.-21 с.

74. Каримова Л.З. Оптимизация сортовых ресурсов, приемов семеноводства и защиты растений ярового ячменя / Л.З. Каримова // Автореф. дисс...с.-х. наук.- Казань, 2013.-21 с.
75. Касаева К.А. Нормы высева зерновых культур, как прием формирования продуктивного стеблестоя / К.А. Касаева // С.х.-во за рубежом, 1978. – №4.– С.58.
76. Каракулев В.В. Эффективность управления технологическим процессом при производстве яровой пшеницы / В.В. Каракулев, С.Н. Дубачинский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2007.- Т.2.-№ 14-15.-С. 87-89.
77. Карпова Г.А. Оптимизация продукционного процесса агроценозов яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста / Г.А. Карпова, М.Е. Миронова // Нива Поволжья, 2009.-№ 1.-С.8-13.
78. Карпова Л.В. Влияние регуляторов роста и удобрений на продуктивность и посевные качества семян яровой пшеницы и ячменя / Л.В. Карпова // Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур: Межвузовский сборник. – Ульяновск: Изд-во УГСХА, 2003.-С.70-74.
79. Касаева К.А. Развитие биологических принципов в технологии возделывания зерновых колосовых культур / К.А. Касаева // Сельск.наука и производ, 1985. – Сер.1. – №6. – С.1-8.
80. Каюмов М.К. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / М.К. Каюмов.-М.-1993.-38 с.
81. Кирсанова Е.В. Биопрепараты Альбит и Альбит-3 на яровом ячмене в Орловской области / Е.В. Кирсанова, И.Н. Гагарина, Л.А. Тиняков, З.Р. Цуканова, А.К. Злотников, К.М. Злотников, М.Л. Казакова // Вестник РАСХН.-2007.-№ 2.-С.60-62.
82. Кирсанова Е.В. Эффективность защитностимулирующих композиций для обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях

- Орловской области / Е.В. Кирсанова, Г.А. Борзенкова, Л.А. Тиняков, Н.Н. Мусалатова, С.С. Суханов // Вестник Орловского государственного аграрного университета.-2012.-Т.37.-№ 4.-С.39-45.
83. Коданев И.М. Ячмень / И.М. Коданев. -М.: Колос, 1964.-270 с.
84. Коданев И.М. Повышение качества зерна / И.М. Коданев. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
85. Кокин Г.А. Урожайность ярового ячменя при различных нормах высева и способах посева в условиях Курганской области / Г.А. Кокин, А.В. Исаенко // Материалы XXIV международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству».- Ч.3. – Челябинск: ЧГАУ, 2005.-С.167-169.
86. Колье О.Т. Развитие листостебельных болезней зерновых культур при длительном применении средств химизации в южной лесостепи Западной Сибири / О.Т. Колье, Н.И. Ложкина, А.С. Прокуратова, Н.А. Калининко // Фундаментальные исследования.-2006.-№ 8.-С.66-67.
87. Комар О.А. Особенности формирования урожайности яровой пшеницы в контрастных по климатическим условиям годы / О.А. Комар, А.И. Моргунов // Вестн.с.-х.науки, 1985. – №4. – С.81-86.
88. Комаров Н.М. Влияние генотипических и экологических факторов на варьирование показателей реальной продуктивности мягкой яровой пшеницы / Н.М. Комаров, Е.В. Дружинина // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. Материалы международной научно-практической конференции. – Самара: ПНИИСС, 2003.-С.103-109.
89. Концепция рынка зерна на среднесрочную перспективу // Крестьянские ведомости.-2010.- номер от 25 марта.
90. Корзулина Н.С. Эколого-селекционная оценка сортов пшеницы и ячменя коллекции ВИР на устойчивость к стрессовым факторам в лесостепи

- Красноярского края / Н.С. Корзулина // Автореф. дисс...канд.с.-х. наук. – Красноярск, 2005.-185 с.
91. Корзун О.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: пособие / О.С. Корзун, А.С. Бруйло.- Гродно: ГГАУ, 2011.-140 с.
 92. Коршунова Т.Ю. Биофунгицид Елена для протравливания семян ячменя ярового и его влияние на урожайность и устойчивость к болезням / Т.Ю. Коршунова, Н.Н. Силищев, Н.Ф. Галимзянова, О.Н. Логинов // Башкирский химический журнал.-2007.-Т.14.-№ 4.-С.92-94.
 93. Костяков А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков / 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Сельхозиз, 1960. – 622 с., ил.
 94. Коренев Г.В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур / Г.В. Коренев.- М.: Колос, 1971.-160 с.
 95. Кошеляева И.П. Качество семян пшеницы и ячменя в зависимости от обработки биологическими активными препаратами / И.П. Кошеляева // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Материалы XIVсероссийской научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007.-С. 67-71.
 96. Кошеляев В.В. Научное обоснование формирования продуктивности ярового ячменя под влиянием приемов технологии возделывания в лесостепи Среднего Поволжья / В.В. Кошеляев, Г.А. Карпова, И.П. Кошеляев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013.-218 с.
 97. Крылов Е.А. Глубина заделки семян и эффективность протравителей / Е.А. Крылов // Защита и карантин растений.-2007.-№ 4.-С. 29-30.
 98. Кузнецова Т.Е. Селекция ячменя на устойчивость к болезням // Вестник РАСХ.-2007.-№ 2.-С. 14-15.
 99. Кузьмин Н.А. Фотосинтетическая деятельность ценозов твердой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н.А. Кузьмин // Тезисы докл. Всероссийской конф. фитобиологов. – Пущено, 1996. –С.26-27.

100. Кулешов Н.Н. Лабораторная и полевая всхожесть семян сельскохозяйственных растений и ее научно-производственное значение / Н.Н. Кулешов // Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. - М.: Наука, 1964. - С.83-87.
101. Кумаков В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии / В.А. Кумаков. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 102 с.
102. Кумаков В.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы и проблемы селекции / В.А. Кумаков // С.-х.биология, 1995 - №5. - С.3-19.
103. Кумаков В.А. Роль отдельных ассимилирующих органов в период налива зерна яровой пшеницы / В.А. Кумаков, Н.В. Горохов // Тез.докл. Всесоюзн. семинара. - Казань, 1972. - С.95-96.
104. Кумаков В.А. Продуктивность и засухоустойчивость яровой пшеницы на Юго-Востоке / В.А. Кумаков, О.А. Евдокимова, Н.А. Захарченко и др. // Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье. Тр. НИИСХ Юго-Востока. - Саратов, 2000. - С.27-29.
105. Курдюков Ю.Ф., Пашкевич А.В., Куликова Г.А. Нормы высева и урожай / Ю.Ф. Курдюков, А.В. Пашкевич, Г.А. Куликова // Степные просторы, 1980. - №11. - С.15-18.
106. Леутто И.Э. Зерновые культуры на мелиорированных землях / И.Э. Леутто, С.В. Кулеш. - Минск: Урожай, 1981. - С.54-59.
107. Макаров В.И. Озимая рожь / В.И. Макаров. - Йошкар-Ола, 1994. - 212 с.
108. Макарова В.М. Влияние норм высева и фонов плодородия почвы на урожай зерна яровой пшеницы / В.М. Макарова, Т.Е. Старкова // Норм высева, способы посева и площади питания с.-х. культур. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1971. - С.98-102.
109. Малеванная Н.Н. Циркон - иммуномодулятор нового типа / Н.Н. Малеванная // Циркон - природный регулятор роста, применение в сельском хозяйстве. - М., 2007. - 357 с.

- 110.Меденец В.Д. О повышении коэффициентов хозяйственной полноценности фотосинтеза / В.Д. Меденец // Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. – М.: Наука, 1966. – С.162-168.
- 111.Мельникова Н.И. Сравнительная отзывчивость на минеральные удобрения вновь районированных и перспективных сортов зерновых культур / Н.И. Мельникова, А.И. Журавлев // Труды Перм.с.-х.ин-т. – Пермь, 1985. – С.132-135.
- 112.Мингазов Р.В. О нормах высева яровой пшеницы сорта Кербас / Р.В. Мингазов, К.Г. Шамсутдинова Ф.Ш. Шайхутдинов /Молодые ученые – агропромышленному комплексу. – Казань: изд-во Казан. гос.тех.ун-та, 2000. – С.54.
- 113.Мингазов Р.В. Агробιοлогические аспекты формирования урожайности яровой пшеницы на светло-серой лесной почве Предкамской зоны Республики Татарстан / Р.В. Мингазов // Автореф. дис... канд.с.-х. наук. – Казань, 2005.-22 с.
- 114.Минушев Ф.Х. Опыт возделывания яровой пшеницы в Татарии / Ф.Х. Минушев, М.С. Матюшин. – Казань: Тат.кн.из-во, 1976. – 96 с.
- 115.Митюкляев А.П. Нормы высева и величина урожайности / А.П. Митюкляев //Уральские нивы, 1986. – №11. – С.19-20.
- 116.Мойса И.И. Содержание белка и лезина в зерне некоторых видов пшеницы и ее диких сородичей / И.И. Мойса // Бюлл. ВИР, 1974.-Вып.37.-С. 15-20.
- 117.Мосолов В.П. Агротехника полевых культур в Татарской АССР / В.П. Мосолов. – 2 изд. испр. и доп. - Казань: Татгосиздат, 1952. – 360 с.
- 118.Мосолов В.П. Агротехника / В.П. Мосолов.- 2 изд. перераб. и доп. – М.: Сельхозиздат, 1950. – 431 с.
- 119.Мухаметов Э.М. Номиοграммы для определения норм высева / Э.М. Мухаметов, А.И. Назаров // Зерновое хозяйство, 1981. – №4. – С.20-22.
- 120.Неттевич Э.Д. Рождение и жизнь сорта / Э.Д. Неттевич. - М.: Московский рабочий, 1983. – С.108-127.

- 121.Неттевич Э.Д. Яровая пшеница в нечерноземной зоне / Э.Д. Неттевич. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 220 с., ил.
- 122.Неттевич Э.Д. Зерновые фуражные культуры / Э.Д. Неттевич, А.В. Сергеев, Е.В. Лызлов. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 191с.
- 123.Неттевич Э.Д. Зерновые фуражные культуры / Э.Д. Неттевич, А.В. Сергеев, Е.В. Лызлов // 2-е изд.доп. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 235 с.
- 124.Неттевич Э.Д. Урожай и качество зерна яровой пшеницы, выращенной в условиях центрального региона России / Э.Д. Неттевич // Доклады Рос. акад.с.-х.наук. – М., 2000. – №4. – С.2-4.
- 125.Николаев М.Е. Нормы высева и густота посевов озимой ржи в Северо-восточной части Белоруссии / М.Е. Николаев // Нормы высева, способы посева, площади питания с.-х. культур. Сб. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1971.
- 126.Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства / А.А. Ничипорович. – М.: Наука, 1965. – 47с.
- 127.Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. /Фотосинтез и вопросы продуктивности растений / А.А.Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С.5-37.
- 128.Ничипорович А.А. Фотосинтез и теория высоких урожаев (Тимирязевские чтения XV) / А.А. Ничипорович. – М.: Изд-во АНСССР, 1956. – 93 с.
- 129.Нормы высева яровых хлебов. /Л.Л. Балашев, Г.Ф. Генералов, К.Н. Годунова и др., под ред. И.В.Якушкина, П.Н. Константинова и Л.Л. Балашева. – М.: Наркомземиздат СССР, 1944. – 127 с.
- 130.Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский // 2-е изд. – М.: Колос, 1965.– 568с.
- 131.Огородников Л.П. Урожайность зерна ярового ячменя в зависимости от качества посевного материала в условиях Среднего Урала / Л.П. Огородников, А.В. Сунцов // Зерновое хозяйство России.-2010.-№ 3.-С.12-16.

- 132.Орунова Н.Б. Направления по повышению конкурентоспособности зернового комплекса России / Н.Б. Орунова // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов.-2013.-№ 3.-С.111-113.
- 133.Петинов Н.С. Физиология орошаемой пшеницы / Н.С. Петинов. – М.: Изд. АН СССР, 1959. – 554 с.
- 134.Петрова М. Влияние на торенето върху гъстотата на пшеничния посев / М. Петрова // Земледелие, 1982. – 80,4 – Р.32-35.
- 135.Петров С.В. Агробιολογические особенности формирования урожая яровой пшеницы полбы в условиях Предкамья Республики Татарстан / С.В. Петров // Автореф.дис... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2015.-19 с.
- 136.Пигачев В.И. Урожай и качество яровой пшеницы в зависимости от нормы высева по различно удобренным фонам / В.И. Пигачев // Труды Горьк.с.-х.ин-та. – Горький, 1972. – Т.47. – С.50-56.
- 137.Подгорный П.И. Растениеводство.2-е изд., перарб. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 480 с.
- 138.Полифункциональность действия брассиностероидов: Сб. науч. трудов. 2007. ННПП «НЭСТМ».-М., 2007.-357 с.
- 139.Поляков М.В. Продуктивность сортов яровой пшеницы разных групп спелости по действию обработки семян и растений фунгицидами в северной части Тюменской области / М.В. Поляков // Автореф. канд. с.-х. наук.-Тюмень.-2014.-16 с.
- 140.Помелов А.В. Протравители семян как индукторы мутационной изменчивости ярового ячменя и пшеницы / А.В. Помелов, Г.П. Дудин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.-2009.-№ 7.-С.12-16.
- 141.Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов.- М.: «Колос», 2006.- 612с.
- 142.Практикум по агрохимии / Под редак. В.Р. Минеева. -М.: Изд-во МГУ.- 2001.-689 с.

143. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания яровой пшеницы. / ВАСХНИЛ. – М.: Госагропром СССР, 1985. – 80 с.
144. Прокошев В.Н. Нормы высева яровых в Предуралье / В.Н. Прокошев, С.П. Русинов, Н.А. Корляков // Земледелие, 1967. – №4. – С.6.
145. Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко // Агрохимия.-2005.-№ 11.-С.76-86.
146. Прянишников Д.Н. Избр. соч. в 3-х т/ Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – Т.1. Агрохимия. – 735 с.
147. Прянишников Д.Н. Избр. соч. в 3-х т / Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – Т.2. Частное земледелие (Растения полевой культуры). – 712 с.
148. Прянишников Д.Н. Избр. соч. в 3-х т / Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – Т.3. Общие вопросы земледелия и химизации. – 646 с.
149. Прянишников Д.Н. Об удобрений полей и севооборотах / Д.Н. Прянишников // Изб.ст. – М.: МСХ СССР, 1962. – 255 с.
150. Прянишников Д.Н. Питание растений. Избр. соч. / Д.Н. Прянишников. – М.: Сельхозиздат, 1965. – Т.1. – С.110.
151. Пугачев А.Н. Микроповреждения приводят к большому расходу семян при севе / А.Н. Пугачев // Зерновое хозяйство, 1983. – №11. – С.18-20.
152. Пухальский А.В. Основные факторы интенсификации зернового хозяйства / А.В. Пухальский и др. – М.: ВНИИТЭН Агропромиздат, 1988. – 60 с.
153. Пыльнев В.В. Частная селекция полевых культур / В.В. Пыльнев.-М.: Колос, 2005.-552 с.
154. Радов А.С. Влияние удобрений на урожай и качество зерна озимой и яровой пшеницы / А.С. Радов, В.И. Захаревский // Труды Горьков.с.-х.ин-та, 1973. – Т.59. – С.168-172.

155. Растениеводство. Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев и др.;
Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997. – 447 с., ил.
156. Ресурсосберегающие технологии и экономические нормативы
производства продукции растениеводства в условиях республики Татарстан.
– Казань, 2002. – С.28-37.
157. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге / А.А. Роде.- Л.:
Гидрометеиздат, 1969. – С.74-87.
158. Русинов С.П. Нормы высева озимой ржи в Предуралье / С.П. Русинов //
Нормы высева, способы посева и площади питания с.-х. культур: Сб.тр.
ВАСХНИЛ, – М.: Колос, 1971. – С.123-126.
159. Савицкая К.А. Твердая пшеница в Сибири / К.А. Савицкая, С.С. Сеницын,
А.И. Широков // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – С.99-
103.
160. Савицкий М.С. О структурной формуле урожайности / М.С. Савицкий //
Вестник с.-х. науки, 1967. – №4. – С.124-128.
161. Савицкий М.С. Определение норм высева зерновых культур по
оптимальному стеблестою / М.С. Савицкий. – М.: Сельхозиздат, 1956. –
С.49-60.
162. Савицкий М.С. Теоретические вопросы методики определения норм высева
зерновых культур по оптимальному стеблестою / М.С. Савицкий //
Площади питания и норм высева зерновых, технических и кормовых
культур. – М., 1969. – С.52-65.
163. Саранин К.И. Нормы высева урожай / К.И. Саранин, Н.В. Большаков //
Зерновое хозяйство, 1983. – №12. – С.13.
164. Сафиоллин Ф.Н. Инкрустация семян жидкими удобрительно-
стимулирующими составами (ЖУСС) / Ф.Н. Сафиоллин, И.А. Гайсин, Г.С.
Миннулин // Агрохимический вестник. – М., 2001.-№ 6.-С.31-34.

- 165.Сафиоллин Ф.Н. Ресурсосберегающая технология возделывания масличных культур / Ф.Н. Сафиоллин, Г.С. Миннулин // Зерновое хозяйство. – М., 2006.-№ 1.-С.23-28.
- 166.Селицкая И.В. О реакции сортов яровой пшеницы на уровень минерального питания / И.В. Селицкая, О.Г. Усъяров // Сельхоз.биол., 1985. – №7. – С.48-50.
- 167.Сержанов И.М. Яровая пшеница в северной части лесостепи Поволжья / И.М. Сержанов, Ф.Ш. Шайхутдинов.- Казань, 2013.-234 с.
- 168.Система земледелия Республики Татарстан. Инновации на базе традиции. – Части 1. Общие аспекты земледелия. - Казань, 2013.-166 с.
- 169.Система земледелия Республики Татарстан. Инновации на базе традиции. – Часть 2. Агротехнологии производства продукции растениеводства. – Казань, 2014.-289 с.
- 170.Синягин И.И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений / И.И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 222 с.
- 171.Синягин И.И. Площади питания растений / И.И. Синягин. – М.: Россельхозиздат, 1975, – 383 с.
- 172.Старкова Т.Е. Урожай и качество зерен яровой пшеницы в зависимости от норм высева, сорта и фонов питания в центральной части Предуралья // Т.Е. Старкова // Автореф. дисс.на соис.учен.степ.канд.с.-х.наук. – Пермь, 1971. – 19 с.
- 173.Стебут И.А. Избранные сочинения / И.А. Стебут // Т.2.: Вопросы земледелия, растениеводства и образования. – М.: Сельхозиздат, 1957. – 631с.
- 174.Тагиров М.Ш. Современные изменения климата на территории Татарстана и их влияние на сельскохозяйственное производство / М.Ш. Тагиров, О.Л. Шайтанов //. – Казань, изд-во Фолиант, 2013.-28 с.
- 175.Таланов И.П. Яровая пшеница в лесостепи Поволжья / И.П. Таланов.- Казань: «Интер-Графика».-2005.-229 с.

- 176.Таланов И.П. Кормовые бобы – эффективная зернобобовая культура / И.П. Таланов, Г.А. Морозов, П.И.Таланов. – Казань, 2014.-135 с.
- 177.Терновский М.Ф. Яровая пшеница Западно-Сибирской области / М.Ф. Терновский. – Омск.-1927.-168 с.
- 178.Тихвинский С.Ф. Борьба с полеганием сельскохозяйственных культур / С.Ф. Тихвинский, Л.К. Буторина. – Л.: Колос, 1983. – 47 с.
- 179.Торопова Е.Ю. Эпифитотиологические основы систем защиты растений / Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.А. Чулкина. – Новосибирск: НГАУ, 2002.- 579 с.
- 180.Тупикова Л.К. Формирование структуры урожая яровой пшеницы в Красноярской лесостепи при внесении минеральных удобрений / Л.К. Тупикова // Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. – Красноярск: Сибирь тип., 1969 – 30 с.
- 181.Тяховский А.В. Урожайность и белковость зерна яровой пшеницы по различным предшественникам в зависимости от нормы высева семян и удобрений / А.В. Тяховский // Зерновые культуры, 1998. – №3. – С.18-19.
- 182.Ульрих Н.Н. О принципах нормирования густоты высева / Н.Н. Ульрих // Вестник сельскохозяйственной науки, 1988. – №5. – С.104-112.
- 183.Усанова З.И. Ассимилирующая поверхность и фотосинтетическая деятельность ячменя ярового в посевах разной густоты и при разном уровне минерального питания / З.И. Усанова //Известия ТСХА, 1985. – Вып.3. – С.465-54.
- 184.Федоров А.К. Биологические основы агротехники и селекции зерновых культур / А.К. Федоров. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 116 с.
- 185.Федоров В.Г. Воспроизводство как регулятор устойчивого развития земледелия и зернового производства региона / В.Г. Федоров, Н.Ф. Федорова // Вестник Чувашского университета.-2012.-№ 1.-С.461-466.
- 186.Федосеев А.П. Агротехника и погода / А.П. Федосеев. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 239 с.

187. Федотов В.А. Агротехнология полевых культур в Центральном Черноземье / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина.- Воронеж: Изд-во «Истки», 2011.-260 с.
188. Фокеев П.М. Агротехника яровой пшеницы в районах Юго-Востока / П.М. Фокеев // Яровая пшеница. – М.: Наука, 1959. – С.43-80.
189. Фомин В.Н. Влияние основной обработки почвы на поражаемость зерновых культур корневыми гнилями / В.Н. Фомин, И.П. Таланов // Зерновые культуры.-1996.-№ 1.-С.22-23.
190. Фомин В.Н. Научные основы и агротехнические приемы формирования высокопродуктивных посевов овса в Лесостепи Поволжья / В.Н. Фомин // Автореф. дис... докт. С.-х. наук. – Кинель, 1999.-43 с.
191. Хадеев Т.Г. Здоровые семена – основа высокого урожая / Т.Г. Хадеев, Д.Н. Говоров, А.Г. Гинятуллин, А.В. Живых // Защита и карантин растений.- 2010.-№ 3.-С. 22-24.
192. Хадеев Т.Г. Управление фитосанитарным состоянием в агроценозах яровой пшеницы / Т.Г. Хадеев, И.П. Таланов.-Казань.-2012.-260 с.
193. Хайсаров Ф.Г. Резервы производства зерна / Ф.Г. Хайсаров, Л.Р. Шарифуллин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – С.41-46.
194. Халезов Н.А. Некоторые свойства почв Среднего Предуралья и пути эффективности использования минеральных удобрений / Н.А. Халезов, А.А. Анисимова. – Пермь: Пермский СХИ, 1981. – С.95-106.
195. Хорошайлов Г.С. Лабораторная и полевая всхожесть семян / Н.Г. Хорошайлов, П.В. Денисов // Вопросы семеноводства, семеноведения и контрольно-семенного дела.- Вып. 2.-Киев: «Урожай», 1964.-С.214-218.
196. Цирков Е.Ф., Воробьев Н.Р. Нормы высева гороха на разных фонах минеральных удобрений / Е.Ф. Цирков, Н.Р. Воробьев // Труды Горьк.с.-х.ин-та. – Горький, 1976. – Т.102. – С.22-26.
197. Чулкина В.А. Экологическая направленность / В.А. Чулкина // Защита и карантин растений.-1997.-№ 1.-С.13-14.

- 198.Чулкина В.А. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Степцов, В.И. Воробьев // Зерновые культуры. – Новосибирск: 2001.-136 с.
- 199.Чумаков А.Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А.Е. Чумаков, Г.И. Захарова. – М.: Агропромиздат.-1990.-126 с.
- 200.Чурикова В.В. К вопросу о механизме защитного действия циркона / В.В. Чурикова, Н.Н. Малеванная // Применение препарата циркон в производстве сельскохозяйственной продукции: Тез. докл. научн.-практ. конф.- М., 2004.-С.3-4.
- 201.Шайхразиев Ш.Ш. Формирование высококачественного урожая яровой пшеницы в зависимости от норм высева и фона питания на серой лесной почве Предкамья Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев // Автореф. дисс... канд.с.-х. наук.- Казань, 2009.-19 с.
- 202.Шайхутдинов Ф.Ш. Агробиологические основы формирования высококачественного урожая яровой пшеницы в лесостепи Поволжья / Ф.Ш. Шайхутдинов // Автореф. дис... докт. с.-х. наук.-Кинель.-2004.-37 с.
- 203.Шайхутдинов Ф.Ш. Зависимость урожайности яровой пшеницы от гидротермических условий в период вегетации / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов // Матер.междун. научно-практ. конф. «Мосоловские чтения. Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства». – Йошкар-Ола, 2007- С. 130-135.
- 204.Шайхутдинов Ф.Ш. основные технологические компоненты выращивания и уборки зерна яровой пшеницы в условиях Предкамья РТ / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов, И.И. Майоров // Вестник КазГАУ.- № 3(29).- 2014.-С.144-148.
- 205.Шакиров Р.С. Адаптивно-биологизированные системы удобрений в полевых севооборотах / Р.С. Шакиров // Матер.международ. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути

- повышения их эффективности в сельскохозяйственном производстве».- Казань, 2001.-С. 214-218.
- 206.Шамсутдинова К.Г. Урожай и качество яровой пшеницы / К.Г. Шамсутдинова и др. – Казань: Тат.кн.издательство, 1972. – 87с.
- 207.Шамсутдинова К.Г. Урожай и качество яровой пшеницы на различных фонах питания / К.Г. Шамсутдинова, Ф.Ш. Шайхутдинов // Степные просторы, 1988.-№ 8.-С. 29.
- 208.Шамсутдинова К.Г. Формирование урожая и качества зерна яровой пшеницы в зависимости от норм высева на различных уровнях питания / К.Г. Шамсутдинова, Ф.Ш. Шайхутдинов, Ш.А. Зайнуллин // Актуальные проблемы развития АПК на современном этапе. – Казань, 1997. – С.29-32.
- 209.Шамсутдинова К.Г. Улучшение качества и повышение рентабельности производства зерна яровой пшеницы / К.Г. Шамсутдинова, Ф.Ш. Шайхутдинов, Р.М. Гайнутдинов и др. // Агро XXI век. – М.: Агрорус, 2000. – №9 – С.7.
- 210.Шаповал О.А. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова, И.П. Можарова. - М.: ВНИИА, 2009.-60 с.
- 211.Шарифуллин Л.Р. Интенсивные технологии возделывания озимой ржи / Л.Р. Шарифуллин, А.Х. Кольцов, Г.С. Марьин. – М.: Агропромиздат, 1989.- 128 с.
- 212.Шитова И.П. Изменение устойчивости пшениц к грибным заболеваниям в условиях вертикальной зональности Дагестана / И.П. Шитова // Сб. тр. аспирант.и молодых научн. сотруд. ВНИИР, 1968.-С.20-25с.
- 213.Шпаар Д. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А.Н. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски. – М.: Аграрная наука, ИК «Родник», 1998.-336 с.
- 214.Шпаар Д. Зерновые культуры / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников и др. – Минск: ФУ Аинформ, 2000.-421 с.

215. Шпаар Д. Посевные и посадочный материал сельскохозяйственных культур / Д. Шпаар, С. Гриб, А. Захаренко и др. – Берлин, 2001.-Книга 1.-312 с.
216. Щевелуха В.С. Закономерности и пути управления формированием зерна злаков / В.С. Щевелуха, А.В. Морозова. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 51с.
217. Щербин А.П. Определение и корректировка норм высева / А.П. Щербин // Сибирский вестник с.-х. науки, 1981. – №4. – С.24-29.
218. Якубцинер М.М. К истории культуры пшеницы в СССР / М.М. Якубцинер // Материалы по истории земледелия в СССР. Т.2. АН СССР. – М.-Л., 1956.- С.16-169.
219. Якубцинер М.М. Биохимическая характеристика зерна тетраплоидных пшениц / М.М. Якубцинер, Н.Ф. Покровская // Сельскохозяйственная биология. – Т.4.- № 3.-1969.-С.348-357.
220. Якушкин И.В. Пшеница Крыма / И.В. Якушкин // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Петроград, 1923.-Т.13.-Вып.1.-С.71-147.
221. Яхтенфельд П.А. Возделывание яровой пшеницы в Сибири / П.А. Яхтенфельд. – Омск, 1954.-158 с.
222. Carleton M.A. Emmer: A grain for the semi-arid Regions / M.A. Carleton // U.S. Dept. Ag-ric. Farmers.-1901.-N.139.-188-197.
223. Chmplin M. Emmer in South Dakota / M. Chmplin, J. Morrison // Bull. South Dakota State Coll. Of Agric and Mechanik Arts. Agric. – 1918.-N.179.-P.698-764.
224. Cauderon A. Sur la protection des ressources genetiques, en relation avec leur surveillance, leur modeiage et leur unilisation / A. Cauderon // C.R. Acad, d' Agric. - de Franse.-V.66 (12).-1980. – P.1051-1068.
225. D'Antoono L.F. The hulled wheat industry: present developments amd impact on genetic resources conservation / L.F. D'Antoono, R. Bravi // In: Hulled wheats. Editors: Padu- losi S., Hanmer K and Heller I. IPGRI. Rome.- Italy, 1996.-P.221-233.

- 226.Haliano M. I faro: nuove acquisizioni in ambito preventivo e terapeutico / M.Haliano, A. De Pasquale // In: Atti del Convegno «I faro, un cereale della Salute», Potenza. Bari.-Italy, 1994.-P.67-81.
- 227.Hanlet P. Bericht über eine reise nach Ostmähren und der Sippen von Kulturflanzen / P. Hanlet, K. Hammer // Kulturflanze 23.-1975.-P. 207-215.
- 228.Herrman T.J. The efficacy of imazalil (Nuzone 10EC) seed treatment for controlling common root rot caused by *Bipolaris sorokiniana* in barley (*Hordeum vulgare*) / T.J. Herrman, R.L. Forster, J.M. Martin // Plant Diseases. – Vol. 74.-P. 246-247.
- 229.Hösel W. Anbauumfang, Verwertung, Produktionstechnik und Wirtschaftlichkeit des dinkelbaums in Süddeutschland / W. Hösel // Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch. – München, 1989.-Heft 4.-P. 501-507.
- 230.Hubbard K. Big wheat yields in perspective /K. Hubbard //Arable Farming, 1977, V.4 - №4 – p.13-17.
- 231.Jehl D.T. Yield potential protein content, and nitrogen requirements of semidwarf versus conventional wheat cultivars / D.T.Jehl, J.M.Salder, R.B.Jervine //Review of results – Research station, 1985. – P.63-68.
- 232.Kopecky M. Postl Vyroba, 22,6. 565-575.
- 233.Majrabshi K. And all the effect sowing level and drill spacing on the yields of spring wheat /K.Majrabshi //Agree – culture. Olsten. №42.p.93-99.
- 234.Nevo E. Origin, evolution, population genetics and resources for breeding of wild barley, *Hordeum spontaneum*, in the fertile crescent / E.Nevo // Barley: Genetics, biochemistry, molecular biology and biotechnology. P.R. Shewry (Ed.). Wallingford: CAB International.-1992.-P.19-43.
- 235.Newton A.C. Crops that feed the world 4. Barley: a resilient crop?/ Strengths and weaknesses in the context of food security A.C. Newton, T.S. George, B. Mullholland, L. Ramsay, J.Russell, J.S. Swanston, W.T.B. Thomas, R. Waugh, P.J. White // Food Sec.-2011.-Vol.3.-P.141-178.

236. Kuckuck II. Experimentelle Untersuchungen zur Entstehung der Kulturweizen. Die Variation des kanischen Spelzweizen und seine genetische Beziehung zu *Triticum aestivum* ssp. *Vulgare* (Vill. Hast) Mac Key, ssp. *Spelta* (L) Thell und ssp. *Macha* (Dek. Et Men.) Mac Key, mit einem Beitrag zur Genetic des *Spelta* – Komplexs. – Pflanzenzucht, 1964.-Bd.51.-S.96-140.
237. Laur E. Uvod do zemedelske ekonomiky. Se zvlas'tnim zreteln k mauce o zemedelske praci / E. Laur // Publikace Ministerstva Zemedelstvi. – Praha, 1937.-N.100.-P.188-197.
238. Salmon S.C. A half century of wheat improvement in the United States, Adoances in Agronomy /S.C.Salmon, O.R.Mathews, R.W.Znekel//Academic Ordss, Jne., New York, 1953. – p.3-31.
239. Влияние взаимодействия норм высева и доз удобрений на урожай пшеницы / Solarar E.M., Moreno R.O. // Cereal Res. Commun, 1996.-24.-№ 2.-P.231-237.
240. Schultz A. Die Geschichte der Kultivierten Getreide.-Helle /A.Schultz.- 1913.- 134 p.
241. Schweinfurth G. Arabische Pflanzennamen aus Ägyptens Algerien und Jemen / G. Schweinfurth. – Berlin, 1912.-232 p.
242. Stack R.W. Yield losses in spring barley due to common root rot in eastern North Dakota / R.W. Stack // Phytopathology. – 1982. – Vol.72.-P.1139-1140.
243. Perrino P. Ecogeographical distribution of hulled wheat species / P. Perrino, G. Laghetti, L.F. D' Antuono, M. Al. Ajlouni, M. Kanbertray, A.T. Szabo, K. Hammer // In: Hulled wheats. Editors: Padulosi S., Hammer K. and Heller J. IPGRI. Rome.-Italy, 1996.-P.101-119.
244. Die Kultur der Getreidearten mit Rucksicht auf Erfahrung und Wissenschaft / E. Wollny. – Heidelberg, 1887.-247 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

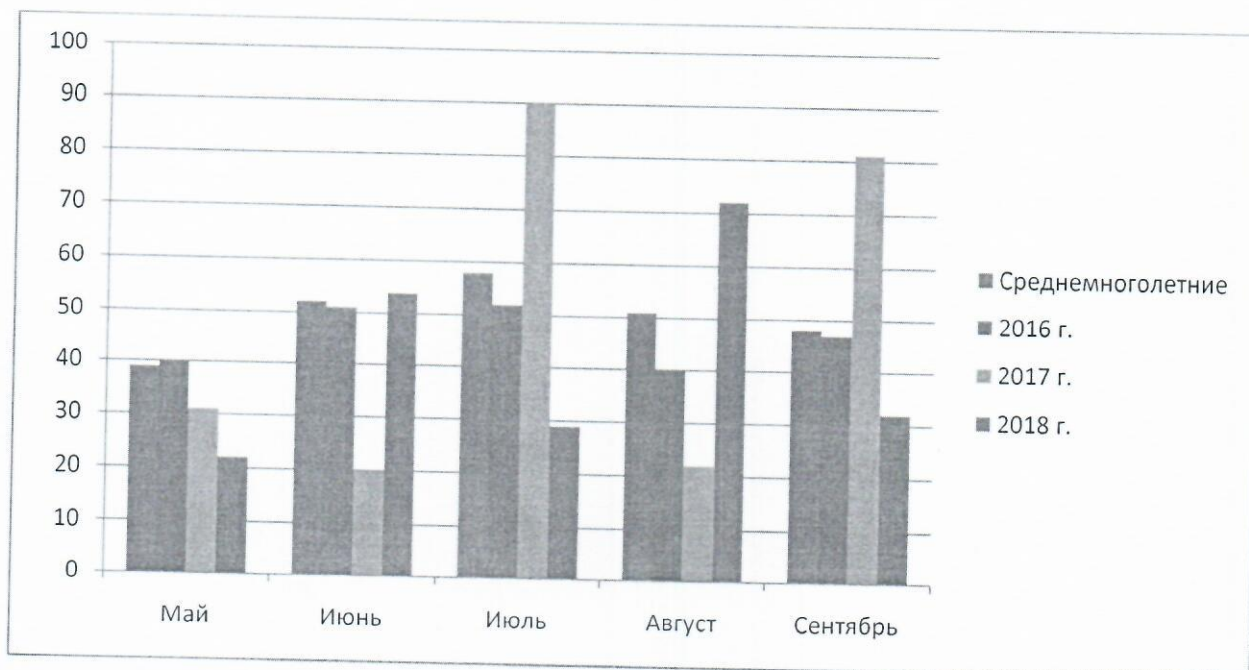


Рисунок 1. Сумма осадков в годы проведения исследований (данные метеостанции «Казань- Опорная»)

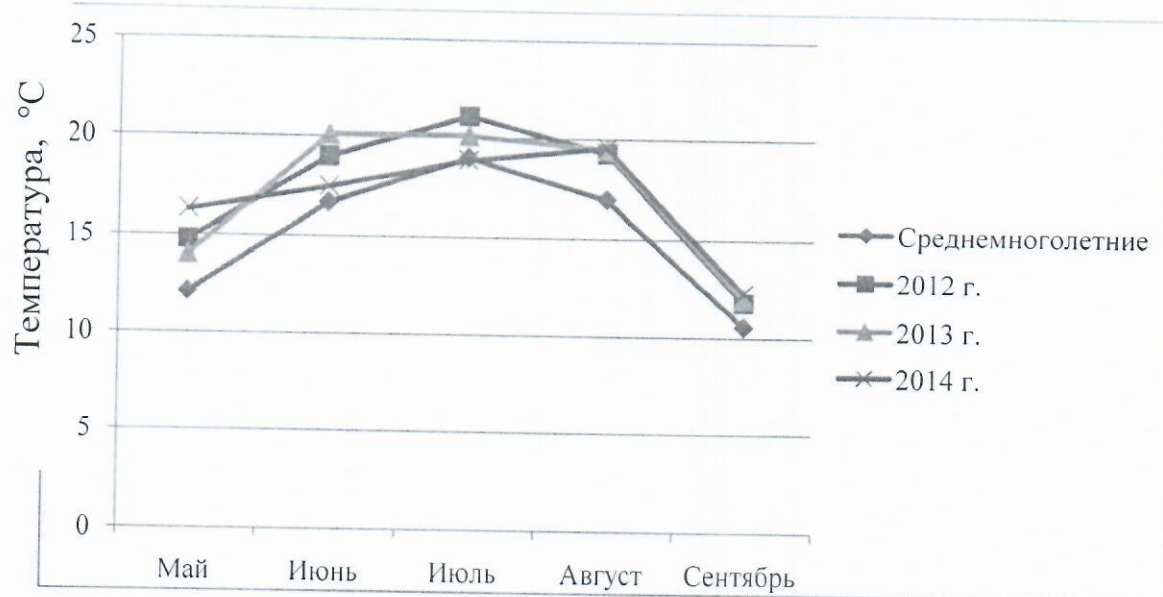


Рисунок 2. Среднесуточная температура воздуха в годы проведения исследований (данные метеостанции «Казань- Опорная»)

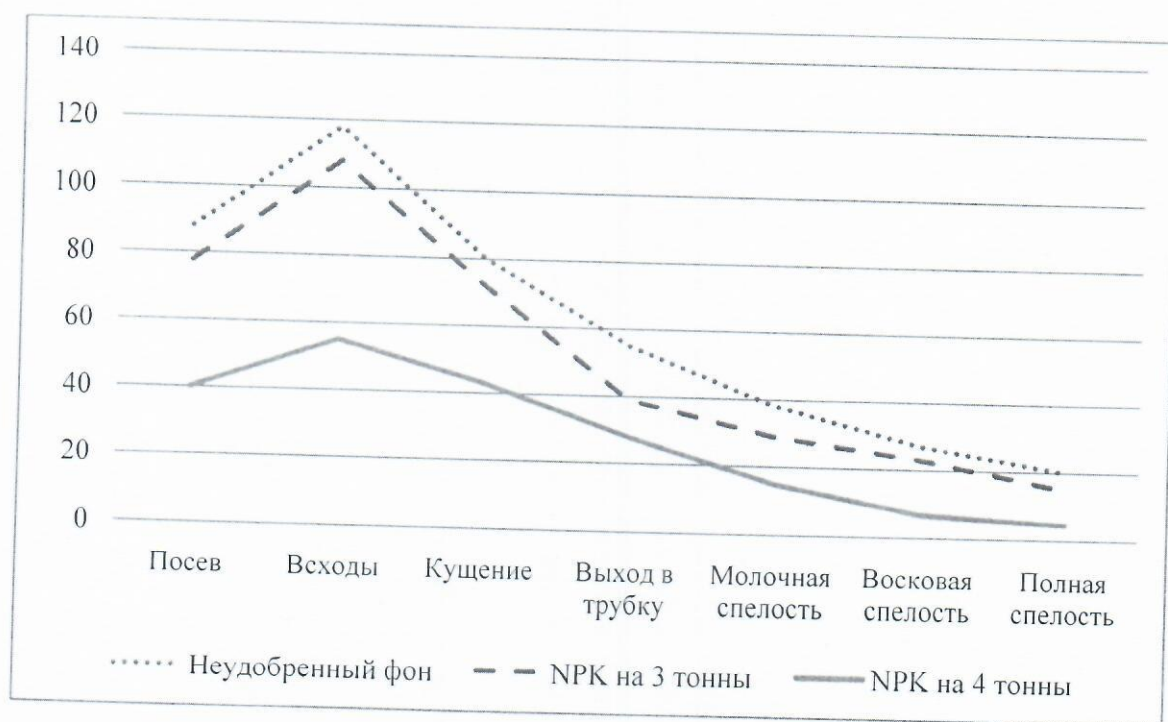


Рисунок 3. Содержание нитратов в почве (мг на 1000 г почвы в слое 0-20 см, в среднем за 2016-2018 гг.)



АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Казанский Государственный
Аграрный Университет

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Гараев Разиль Ильсурович
Подразделение	Агрономический
Тип работы	Не указано
Название работы	НКР Гараев Разиль
Название файла	НКР Гараев Разиль.docx
Процент заимствования	32,83%
Процент цитирования	0,73%
Процент оригинальности	66,44%
Дата проверки	18:49:30 27 июня 2019г.
Модули поиска	Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГАУ"; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общепотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Егоров Леонид Михайлович
	ФИО проверяющего
Дата подписи	
	Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.