

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА Общего земледелия, защиты растений и селекции

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

по направлению «Агрономия» на тему:

**УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К БИОТИЧЕСКИМ И
АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Исполнитель – студентка 5 курса заочного отделения

Агрономического факультета

ГАЯЗОВА ЙОЛДЫЗ МАРАТОВНА

Научный руководитель

канд. с/х наук, доцент

_____ Нижегородцева Л.С.

Допущена к защите,

зав. кафедрой, д. с.-х н., профессор

_____ Сафин Р.И.

Казань

2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ	4
1.1 Общие сведения о культуре	4
1.2 Роль сорта в адаптивной системе агропроизводства	5
1.3 Селекция на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды	9
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА	13
2.1 Объект исследований	13
2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ	14
2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов	17
2.4 Почвенный покров опытного участка	18
2.5 Агротехника	19
2.6 Методика исследований	20
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	21
3.1 Фенологические наблюдения	21
3.2 Полевая оценка сортов яровой пшеницы	22
3.3 Заражённость сортов яровой пшеницы листовыми микозами и корневыми гнилями	26
3.4 Урожайность и структура урожая	28
3.5 Экономическая эффективность	30
4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	31
4.1. Охрана окружающей среды	31
4.2. Безопасность жизнедеятельности	33
4.3. Физическая культура на производстве	34
ВЫВОДЫ	36
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	37
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	38
ПРИЛОЖЕНИЕ	43

ВВЕДЕНИЕ

Приоритетным направлением в сельском хозяйстве является получение стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур с хорошими качественными показателями.

Современные сорта в производственных условиях должны в полной мере реализовывать потенциальную продуктивность. Поэтому они должны обладать высокой адаптацией к неблагоприятным факторам среды.

Новые сорта должны обладать комплексом полезных хозяйственно-биологических свойств и проявлять этот комплект широко варьирующих условиях внешней среды.

Яровая пшеница в республике Татарстан занимает ведущие положения в производстве зерна. Площади здесь стабильны. Зерновой клин занимает 25% от посева всех сельскохозяйственных культур. В республике возделывается 22 сорта, выведенных в различных почвенно-климатических зонах. Республика характеризуется существенными почвенно-климатическими различиями, как по зонам, так и по периодам вегетации. Поэтому современные сорта яровой пшеницы должны обладать высокой устойчивостью как к биотическим, так и к абиотическим стрессам.

При внедрении в сельскохозяйственное производство нового сорта прошедшего сортоиспытание и показывающий лучшие результаты по сравнению со стандартом, в повышении урожайности, устойчивости к болезням, вредителям и климатическим аномалиям. При этом улучшается качество продукции и расширяются возможности механизирования всех технологических операций.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Общие сведения о культуре

Древнейшая зерновая культура – пшеница. Достоинство и ценность пшеничного хлеба заключается в сбалансированном сочетании белков – 12%, жиров – 1,7%, углеводов – 69%, и клетчатки – 19%, и других минеральных веществ.

Используется зерно пшеницы в крупяной, макаронной, кондитерской промышленности. Из зерна пшеницы изготавливается спирт, крахмал, дексин. В кормлении животных используется солома и отходы мукомольной промышленности.

Для формирования высоких урожаев яровой пшеницы необходимы оптимальные условия во все фазы вегетации. В своих трудах В.Р. Вильямс отмечал, что свет, тепло, пища растений и вода равнозначны в жизни растений.

Яровая пшеницы – культура одного года жизни. Период вегетации у различных сортов составляет от 70 до 110 дней.

В мировом земледелии из 22 видов пшениц основное значение в производстве имеют два вида – *Triticum aestivum* – мягкая и *Triticum durum* – твердая.

К условиям произрастания пшеница предъявляет высокие требования, хотя они существенно колеблются в зависимости от сортовых различий.

Свет формирования урожая имеет одно из важных значений. В процессе фотосинтеза пшеница формирует до 95% органического вещества. Однако фотосинтетическая активность культуры использования общей радиации солнца составляет около 50%.

Исследователи величины КПД ФАР, используемые культуры, делят на обычные (до 1%), хорошие (3%) и рекордные (до 5%). Теоретически возможное использование ФАР составляет около 8% (Беденко В. П., 2005; Иванов П.К., 1971; Посыпанов Г.С., 2006).

Температура любой сельскохозяйственной культуры существенно влияет на продуктивность посевов. Семена яровой пшеницы способны начать

прорасти при $+1... +2^{\circ}\text{C}$, но хорошо выровненные и полноценные всходы появляются при $+8... +10^{\circ}\text{C}$. Пшеница относительно холодостойкая культура, которая может переносить в фазе всходов кратковременные заморозки до -10°C . По данным многих исследователей низкие температуры влияют на поступления элементов питания в корне пшеницы. Низкие температуры угнетают рост пшеницы, потребность в питании снижается, корневая система переполняется минеральными веществами. Лучшим температурным режимом для поглощения минеральных веществ считается температура $+20... +25^{\circ}\text{C}$. Высококачественные белки во время налива зерна образуются при температуре $+17... +22^{\circ}\text{C}$.

Пшеница влаголюбивая культура . Расход воды пшеничным полем во время вегетации зависит от фазы развития, температурных условий, интенсивности освещения и сортовых особенностей. В период прорастания зерна пшенице требуется до 60% воды от массы семени. Пик потребления воды к пшеницы наблюдается от фазы выхода в трубку до молочной спелости. В этот период растения имеют максимальную транспирационную поверхность.

При изучении водного режима многие исследователи пришли к выводу, что оптимальная влажность почвы для яровой пшеницы находится в пределах от 70 до 80% от наименьшей влагоемкости.

Избыточное увлажнение в фазу колошения-цветения приводит к развитию листовых микозов и корневых гнилей. При поражении растений различными видами ржавчины нарушается механизм устьичных движений, повышается проницаемость протоплазмы, снижается интенсивность фотосинтеза. В результате снижается урожайность и качество зерна.

1.2 Роль сорта в адаптивной системе агропроизводства

Сорт является основой производства сельскохозяйственной продукции. По мнению А.А. Жученко (2004), сорт формирует требования к технологии возделывания, а именно уровень продуктивности, энергоэкономичность, природоохранность и т.д.

Под адаптивностью сорта понимают сбалансированное сочетание ценных признаков, от которых в конечном итоге зависит продуктивность растений. К ним можно отнести следующие параметры:

- Способность сорта или гибрида давать стабильный урожай в различных климатических условиях – экономическая пластичность.
- Наличие в составе популяций разных морфотипов по высоте растений, расположению корневой системы, устойчивости к засухе, гетерогенность агропопуляций.
- Интенсивное развитие растений в первые периоды вегетации, и тем самым опережая рост сорняков.
- Способность к быстрому реагированию на улучшение условий выращивания – интенсивность.
- Устойчивость к листовым микозам.
- Высокая способность к отрастанию после поражения растений вредителями.

По многочисленным данным учёных (Вьюшков А.А., 2003; Жученко А.А., 2001; Кожемякин Е.В., 2001; Неттевич Э.Д., 2002) и сельскохозяйственных производителей, сорт является самым дешёвым и доступным средством в увеличении сборов валовой продукции. Аналитики считают, что в мире новому сорту принадлежит до 50% прироста урожая, а в России этот показатель в отдельных случаях достигает 70%. Земледельческие районы России в основном расположены в неблагоприятных зонах, а зачастую и в экстремальных почвенно-климатических условиях. Например: среднегодовая температура в республике Татарстан составляет +2,5°C, а в Германии + 10,2°C, Франции +12,9°C. Сумма осадков за год в Татарстане не превышает 440 мм, в Германии – 605 мм, во Франции – 635 мм.

Доказано, что в неблагоприятных почвенно-климатических и экономических условиях роль сорта существенно повышается (Вьюшков А.А., 2003; Головоченко А. П., 2001).

В селекционных исследованиях было показано, что более 25% урожая определяется генетическими особенностями сорта, и этот показатель в последнее время возрастает и оценивается в 30-50%.

Мировая практика (Finlay K.W., 1963) показывают, что стабильный рост урожайности современных сортов основывается на получении технологии возделывания и достижениях селекции. В современной селекции одной из сложных задач является выведение взаимодополняющих сортов. При выращивании этих сортов в одной хозяйстве валовой сбор продукции возрастает за счёт дифференциации ими и более полному использованию почвенно-климатических ресурсов.

На протяжении всего времени при выведении новых сортов главное требование было и остаётся их высокая урожайность. Сорт может получить путёвку в производство, если он даёт более стабильные урожаи, с хорошим качеством продукции по сравнению с существующими сортами данной культуры (Вьюшков А.А., 2004; Ильина Л.Г., 2000).

В современном сельскохозяйственном производстве необходимо возделывать экономически пластичные сорта, которые в любых природно-климатических условиях способны формировать высокий уровень урожайности (Жученко А.А., 2001; Коробейников Н.И., 2009; Сюков В.В., 2003).

Ярким примером таких сортов являются сорта озимой пшеницы Безостая-1 и Мироновская-808, которые выращивались на площади в несколько миллионов гектаров. Широко возделывались и за рубежом. При этом давали стабильно высокие урожаи во всех зонах выращивания.

Особое внимание в адаптивной селекции уделяется созданию сортов, которые сочетают высокую урожайность и экологическую устойчивость к тем стрессам, которые нельзя устранить агротехническими приёмами выращивания. В частности у зерновых культур ценятся сорта, устойчивые к полеганию, осыпанию, прорастанию на корню (Вьюшков А. А., 2004; Головоченко А.П., 2001; Зыкин В.А., 2001).

В создании сортов необходимо учитывать требования перерабатывающей промышленности, так как большинство сельскохозяйственных культур имеют различные направления использования.

Существенным признаком сортов и гибридов является их продолжительность вегетационного периода. Для снятия напряжённости в период уборки урожая желательно в каждом хозяйстве выращивать сорта с разной продолжительностью периода вегетации.

Для многих районов необходимы засухоустойчивые и зимостойкие сорта с высокой устойчивостью к стрессам различной природы.

Неиспользованным ресурсом в селекции растений по мнению А.А. Жученко является среднеобразующая и природовосстановительная роль сорта.

Например из-за невысокой устойчивости сортов к биотическим и абиотическим стрессам потенциальная урожайность сорта в производстве реализуется только на 30-40%, что снижает ресурсовосстанавливающую способность растений.

Выявлено, что большинство современных сортов и гибридов плохо приспособлены к созданию экологически устойчивых агроэкосистем и агроландшафтов.

В современных селекционных программах планируется повышение не только продуктивности растений, но и других функций сортов – фитосанитарных, почвозащитных, азотофиксирующих и т.д.

В идеале в каждом хозяйстве желательно выращивать несколько сортов культуры, которые различаются по устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам.

1.3 Селекция на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды

Таблица 1. Абиотические и биотические факторы, вызывающие стресс

Абиотические факторы		Биотические факторы
Физические	Химические	
Недостаток света Чрезмерное освещение. Продолжительность освещения. Ультрафиолетовое излучение. Ионизирующее излучение. Затопление. Ледяная корка. Чрезмерное количество осадков и большая увлажненность Электромагнитное излучение	Недостаток влаги Недостаток кислорода Недостаток питательных веществ Реакция почвенного раствора. Высокая концентрация солей. Низкая или высокая концентрация протонов Тяжелые металлы	Конкуренция в растительных сообществах Засорение Откусывание Поражение вредителями Инфекции вирусами, бактериями и грибами Растения-паразиты
Высокие температуры Низкие температуры Град Ветер Затишье Поранение Полегание Уплотнение почвы Эрозия почвы Затапывание Скашивание	Газообразные вредные вещества (SO ₂ , HF, NO _x , O ₃ , NH ₃) Смог Ксенобиотики	

В настоящее время приоритетным направлением в селекции является повышение устойчивости сортов к стрессовым ситуациям.

По мнению прогнозам учёных всего мира повышение температурного режима будет в пределах 1°C за десять лет. Поэтому снижаются сроки разработки методов по выведению сортов, устойчивых к экстремальным температурам, кислотности, засолению и другим стрессовым факторам среды.

По данным аналитиков потепление климата для сельского хозяйства будет проявляться в уменьшении количества осадков, особенно в весенний период и в увеличении количества экстремальных аномалий.

При создании сортов очень сложно сочетать в генотипе высокую потенциальную урожайность и устойчивость к экстремальным факторам среды. Это и является основополагающей задачей при выведении сортов, устойчивых к абиотическим стрессам (Вьюшков А.А., 2003; Головоченко А.П., 2001; Дружинина Е.В., 2003; Ильина Л.Г., 2000).

В биологии любой культуры при формировании высокой продуктивности резко снижается стрессоустойчивость. И наоборот, сорта, устойчивые к абиотическим стрессам, как правило, бывает низкоурожайными.

Современные сорта должны быть с низким уровнем отзывчивости на изменения нерегулируемых в полевых условиях факторов среды (освещённость, температура, влагообеспеченность).

По мнению учёных за последние 30-40 лет увеличилось негативное влияние комплекса стрессовых факторов на растения, при этом иммунитет у них снизился. Прослеживается следующая тенденция: чем длительнее действие стресса, тем труднее растения восстанавливают ростовые процессы.

По мнению М.И. Болдырева (2008) первичными стрессорами является низкие температуры и недостаток кислорода. Ко вторичным он относит все другие абиотические стрессы.

Научно обоснованные агротехнические приёмы, в соответствии с биологией культуры, позволяют в некоторой степени регулировать вегетативный рост и развитие растений. Однако для формирования генеративной части растений необходимы оптимальные погодные условия, так как они в наименьшей степени защищены от действия экологических стрессов.

При использовании макро и микроудобрений можно повысить холодостойкость и засухоустойчивость растений.

В современных условиях прослеживается увеличение разрыва между потенциальной и фактической урожайностью. У отдельных сельскохозяйственных культур этот разрыв составляет 4:1. Сложно сократить

этот разрыв даже при применении удобрений, средств мелиорации, пестицидов, орошении и т.д. Вариабельность урожайности по годам обусловлена погодными условиями на 60-80%.

Селекция растений на устойчивость к биотическим стрессам использует классические методы: гибридизация; создание популяций и отбор. Однако селекция на иммунитет связана с проявлением признака устойчивости (Голощапов А.П., 2002; Павлова В.В., 2003; Сидоров А.В., 2001).

За последние двадцать лет существенно ухудшилась фитопатологическая обстановка в агропроизводстве. Остро стоит проблема устойчивости сельскохозяйственных культур к расам септории, фузари, склеротинии, ржавчине, гельминтоспоризму и другим патогенам.

В селекции на устойчивость к фитопатогенам речь идёт о взаимодействии двух биологических систем «паразит-хозяин», развитие которых зависит от факторов экологической среды.

По мнению учёных (Ван Мансвелт, 1999) при создании сортов необходимо учитывать не абсолютную устойчивость, а толерантность к вредителям и болезням. Ярким примером тому является выращивание на больших площадях пластичного сорта озимой пшеницы Безостая-1. Сорт в течение 25 лет в производстве давал стабильные урожаи, хотя был восприимчив к болезням. Однако он обладает высокой выносливостью, т.е. толерантностью.

Цель исследований – изучение устойчивости сортов яровой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам в условиях Предкамья республики Татарстан.

Исходя из цели исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить структуру вегетационного периода сортов мягкой яровой пшеницы.
2. Установить количественные и линейные показатели сортов мягкой яровой пшеницы.

3. Рассчитать общую площадь листьев и площадь флагового листа сортов мягкой яровой пшеницы.
4. Определить прирост массы колоса от фазы цветения до восковой спелости сортов мягкой яровой пшеницы.
5. Установить устойчивость сортов мягкой яровой пшеницы к основным листовым болезням.
6. Определить устойчивость сортов мягкой яровой пшеницы к корневым гнилям.
7. Определить уровень урожайности сортов мягкой яровой пшеницы.
8. Рассчитать экономическую эффективность различных сортов яровой пшеницы.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1 Объект исследований

Для изучения были выбраны пять сортов мягкой яровой пшеницы, выведенных в различных научно-исследовательских институтах сельского хозяйства России.

Таблица 2. Характеристика сортов мягкой яровой пшеницы

Сорт	Оригинатор	Хозяйственное значение сорта	Устойчивость сорта к болезням
Йолдыз (St)	ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук»	Максимальная урожайность (84 ц/га) получена в 2014 г. в Курской области. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.	Умеренно устойчив к бурой ржавчине.
Симбирцит	ФГБНУ Ульяновский НИИСХ	Максимальная урожайность 60 ц/га получена в 2006 г. в Свердловской области. Хлебопекарные качества удовлетворительные. Пшеница филлер.	Умеренно восприимчив к бурой ржавчине; восприимчив к пыльной головне.
Архат	ФГБНУ Пензенский НИИСХ	Максимальная урожайность (60,5 ц/га) получена в 2013 г. в Нижегородской области. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница.	Устойчив к бурой ржавчине. В полевых условиях пыльной головней поражен средне.

Экада 109	ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук»	Максимальная урожайность 69,4 ц/га получена в 2011 г. в Свердловской области. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница.	Устойчив к септориозу; умеренно устойчив к твердой головне и бурой ржавчине; умеренно восприимчив к мучнистой росе; восприимчив к корневым гнилям. В полевых условиях пыльной головней поражался сильно.
Экада 113	ФГБНУ Самарский НИИСХ	Максимальная урожайность 50,3 ц/га получена в 2012 г. в Республике Мордовия. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница.	Восприимчив к пыльной и твердой головне, бурой ржавчине.

2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ

Лесное Заволжье, или современное название зоны – Предкамье республики Татарстан. Зона граничит с Марийской или Удмурдской республиками, на севере с Кировской областью. Территория зоны располагается на 22 тыс.км.

Река Вятка, которая берет начало в Кировской области, делит зону на Западное и Восточное Предкамье. На территории зоны расположены 12 муниципальных района. Наибольшая площадь пашни находится в Арском районе – около 127 тыс.га, наименьшая – в Атнинском, чуть более 48 тыс.га.

Предкамье из покон веков считалось лесной зоной, однако в настоящее время большое количество леса вырублено в результате освоение земли под пашню.

Климат зоны характеризуется как умеренно прохладный. Среднегодовая температура +2,5°C, в Предволжье +3,1°C. Сумма температур выше +10°C составляет 2110. Осадков за год выпадает 440 мм. За период вегетации

количество осадкой составляет 245-265 мм. ГТК превышает единицу. Продолжительно вегетационного периода 160 дней.

Агрометеорологические условия весны характеризуются не высоким температурным режимом и большим количеством выпадающих осадков. В отбельные годы прослеживается возврат заморозкой в третьей декаде мая и первой декаде июня. Возврат заморозкой существенно ухудшает рост и развитие растений в первые периоды вегетации, что отрицательно сказывается на урожайности яровой пшеницы.

Характерной чертой Предкамья являются и ранние осенние заморозки в первой половине сентября, что ухудшает уборку урожая.

Первый снежный покров в зоне оттаивается в ноябре и держится на полях более 5 месяцев. Высота снежного покрова от 40 до 60 см., что способствует хорошей перезимовки озимых культур. Как отмечалось выше, ГТК зоны выше единицы. Это является положительным моментом для выращивания яровых культур. Следует отметить, что в Предкамье относительно редко наблюдаются летние засухи, которые характерны для южных и юго-западных районов РТ. В мае и июне в районах выпадает более 90 мм осадков, что особенно важно для яровых культур.

Почвы Предкамской зоны формировались в течение длительного времени. На их состав повлияли большие массивы широколиственных лесов. Существенную роль сыграла луговая растительность, произрастающая в поймах рек.

Почвы зоны по механическому составу относятся к суглинистым. Наибольший процент отводится под серые лесные.

Бал экономической оценки (бонитет почвы) составляет 26,9. Среднее содержание гумуса – 2,7%. В частности для сравнения в Предволжской зоне среднее содержание гумуса – 5,5%. В настоящее время высокая распашка территории под пашню привела к интенсивному проявлению эрозионных процессов. В целом по зоне доля пашни, подверженная эрозии, составляет 63%. Наибольший процент отмечается в Высокогорском районе – 82%, наименьший в Зеленодольской 45% и Лаишевской – 48%.

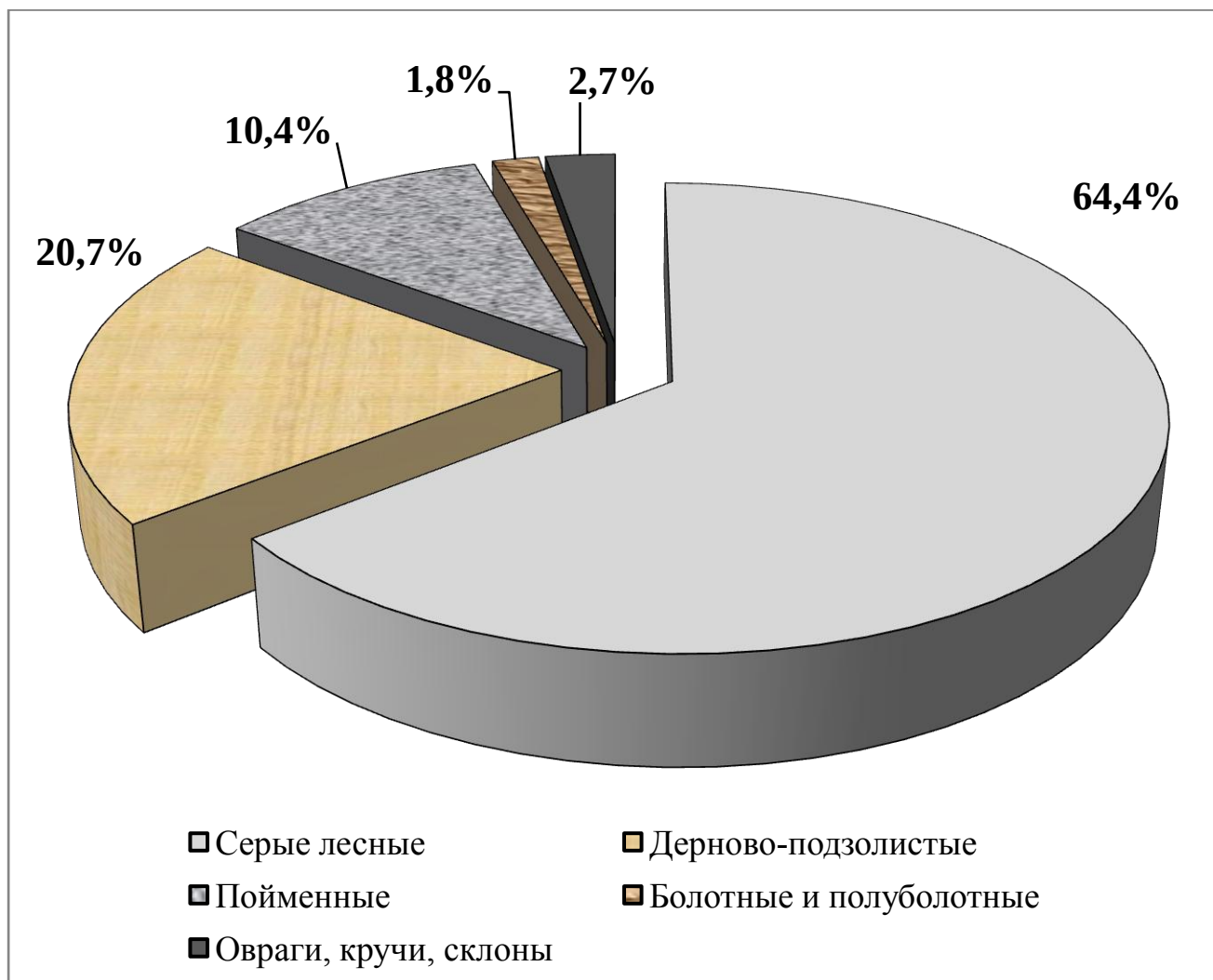


Рис. 1. Состав почв Предкамья РТ.

В современной системе земледелия отмечается, что в первостепенные задачи улучшения сельскохозяйственных угодий должно входить:

- Борьба с эрозией. На примере опыта СХП «Шапши» Высокогорского района РТ.
- Повышение микробиологической активности почвы за счёт оптимизации агрофизических и агрохимических свойств.
- Внесение полной дозы сложных минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.
- Применение биологически активных препаратов.
- Проведение фитосанитарного мониторинга.

2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов

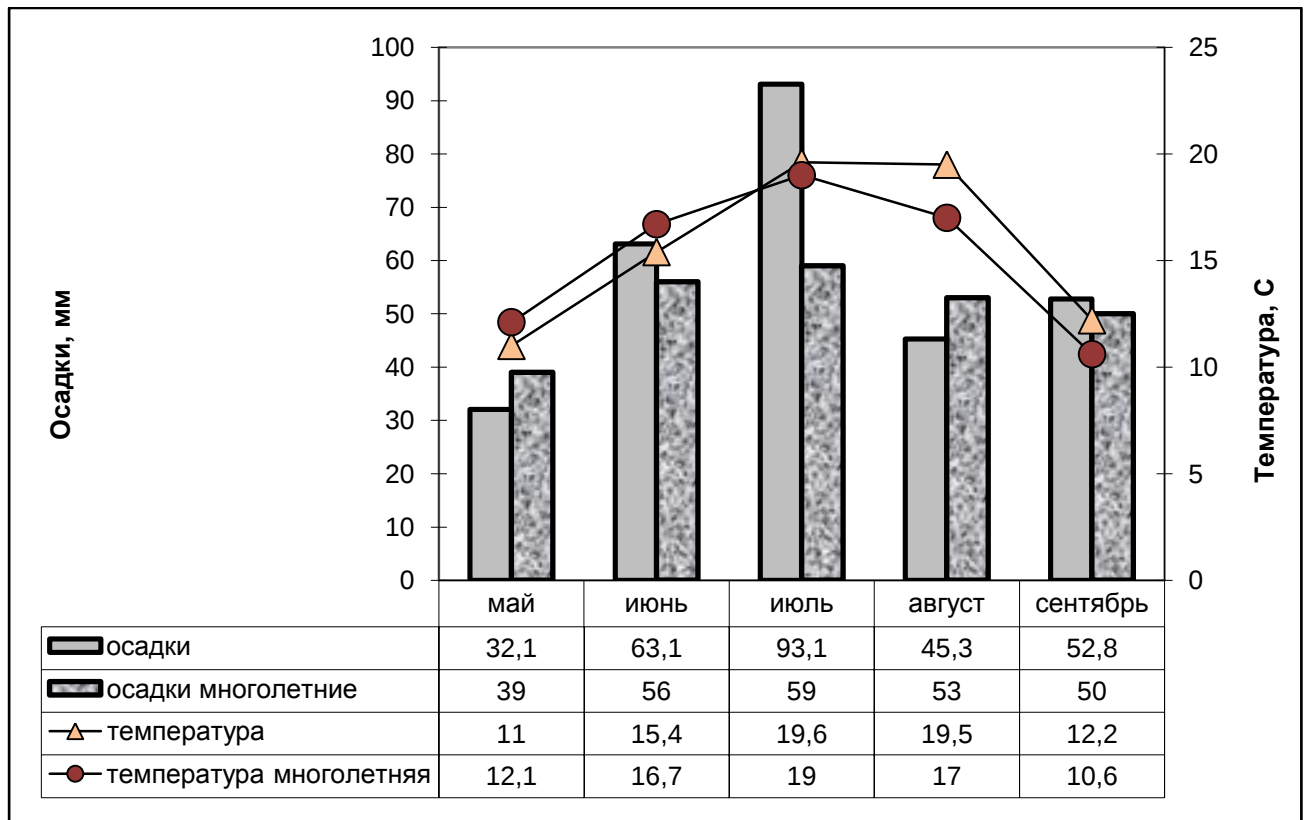


Рис. 2. Агрометеоусловия 2017 г.

Агрометеоусловия 2017 г. отражены на рисунке 2. Первые периоды вегетации яровой пшеницы, всходы-кущение, протекали при относительно не высоких температурах. В мае осадков выпало 82% от нормы, в июне отмечалось незначительное превышение, что составило 112% от нормы. Июль характеризовался тёплой погодой с обильными осадками, что привело к развитию листовых микозов. Превышение по осадкам от многолетних данных составило 66%. Налив зерна протекал при жарков и сухой погоде, что сказалось на выполненности семян.

2.4 Почвенный покров опытного участка

Наибольший процент в Предкамской зоне РТ составляют почвы среднесуглинистого состава и относятся к серой лесной группе. Показатели агрохимической оценки почв опытного участка показаны на рис.3.

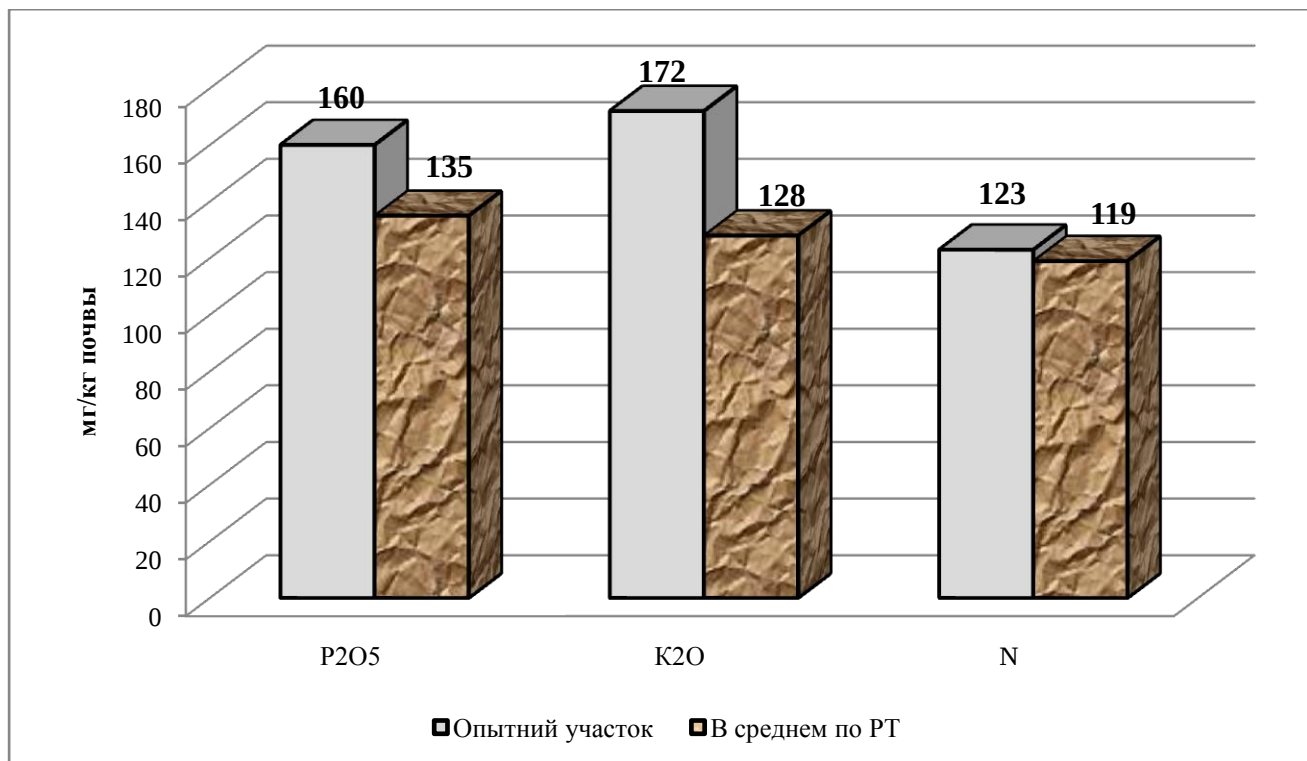


Рис. 3. Агрохимическая характеристика почв опытных участков в 2017 г.

- В пахотном горизонте содержание гумуса – 3,8%.
- рН солевой вытяжки – 5,7.
- Гидролитическая кислотность – 5,2 мг•экв/100 г почвы.

Как видно из данных рис. 3 содержание фосфора и калия опытного участка превышают средние показатели по РТ.

2.5 Агротехника

Опыт был заложен 19 мая 2017 г.

Предшественник – чистый пар.

Общая площадь делянки 25 м², учетная 20 м². Репродукция семян – ЭС. Размещение делянок систематические. Норма высева семян – 5,0 млн. шт. в.с./га.

Опытные делянки высевались сеялкой СН-16.

Яровая пшеница возделывалась по базовой агротехнологии, рекомендованной для Предкамской зоны РТ.

При подсыхании почвы весной было проведено боронование тяжелыми боронами в двух направлениях.

Азофоска и аммиачная селитра была внесена под предпосевную культивацию в расчёте 200 кг/га в физическом весе.

Семена заделывались на глубину посева 5-6 см.

После посева было проведено прикатывание опытных делянок поперёк рядков. По всходам для уничтожения яровых сорняков и удаления почвенной корки проводилось боронование лёгкими боронами по диагонали опытного участка.

Опыт был убран 23 августа 2017 г. Уборка опыта проводилась поделяночно комбайном SAMPO 2010. Зерно с опытных делянок взвешивалось отдельно.

2.6 Методика исследований

Для выполнения аналитической части работы проводились необходимые наблюдения и анализы.

1. При организации и анализе опытов использовалась методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, (1971, 1985).
2. Учёт интенсивности развития и распространённости болезней по Чумакову, Захаровой (1990).
3. Площадь листьев определяли методом измерения длины и ширины листа с использованием поправочного коэффициента 0.67 (Кумаков, 2001).
4. При обработке данных урожайности использовали методы вариационного, корреляционного и дисперсионного анализов (Доспехов Б.А., 1985).
5. Методические разработки по основам научных исследований в агрономии (Глуховцев В.В. и др., 2006).
6. Экономическая оценка эффективности сортов яровой пшеницы устанавливалась путём расчёта с использованием фактических затрат.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Фенологические наблюдения

Вегетационный период и его структура является определяющим фактором при возделывании сорта любой культуры в той или иной зоне выращивания.

На структуру вегетационного периода влияет генетика сорта и совокупное влияние агроклиматических условий.

Периоды роста и ритм развития растений варьируют как в географическом разрезе, так и по годам.

Посев-всходы – важный период вегетации. Решающим фактором в данный период является температура верхних слоев почвы.

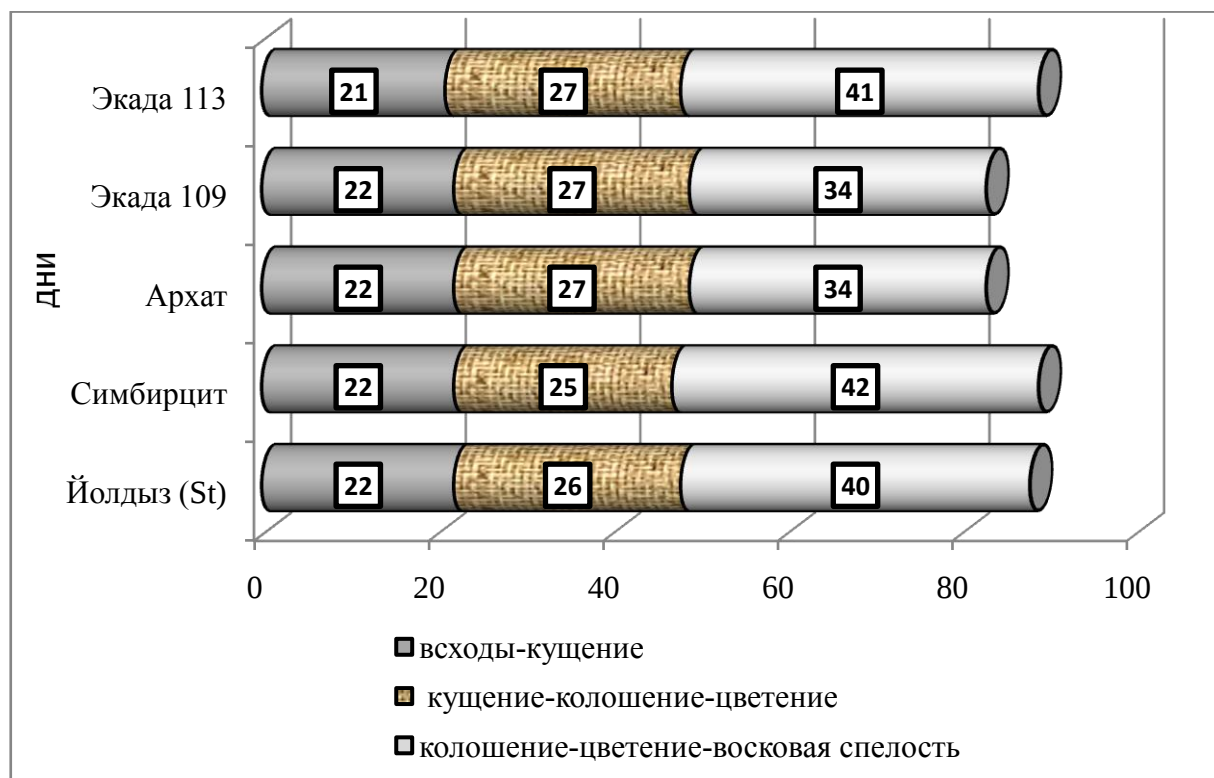


Рис. 4. Продолжительность фенологических фаз растений яровой пшеницы, 2017 г.

В нашем опыте длительность периода от всходов до начала кущения практически у всех сортов была одинаковой и составила 21-22 дня (рис.4).

В период от кущения до колошения-цветения идёт закладка полноценного колоса. Данный период в наших исследованиях колебался по сортам не

существенно: от 25 дней у сорта Симбирцит до 27 дней у сорта Экада 109, Экада 113 и Архат.

Значительные сортовые различия были отмечены от фазы цветения до восковой спелости. У сортов Экада 109 и Архат этот период составил 34 дня. У сорта Симбирцит – 42 дня.

3.2 Полевая оценка сортов яровой пшеницы

Каждая культура характеризуется морфологическими особенностями строения растений. Все они имеют сортовые различия. На их количественные и качественные показатели значительно влияют агрометеорологические условия выращивания.

Высота растений формируется от фазы кущения до колошения-цветения. От складывающихся агрометеоусловий в этот период зависит и высота растений. Чем они (влажность и температура) оптимальнее, тем данный показатель будет соответствовать характеристике сорта.

Таблица 3. Морфоструктурные показатели сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Сорт	Высота растения, см	Длина колоса, см	Число междоузлий, шт/раст.
Йолдыз (St)	84,1	7,9	3,4
Симбирцит	69,4	7,1	3,1
Архат	70,0	7,7	3,3
Экада 109	72,6	6,8	3,0
Экада 113	77,4	8,4	3,6

В наших исследованиях наибольшая высота растений была у стандартного сорта Йолдыз – 84,1 см. Наименьшая у сорта Симбирцит – 69,4 см. (табл.3)

Колос формируется в течение четырёх периодов. Накопления органического вещества колоса наиболее интенсивно приходится на период колошения-цветения. Сухой вес колоса увеличивается в 20 раз.

Наибольшая длина колоса была сформирована у сорта Экада 113 – 8,4 см., наименьшая у сорта Экада 109 – 6,8 см.

По числу междоузлий существенных различий у изучаемых сортов не прослеживалось (табл.3).

На величину урожая влияет количество продуктивных стеблей к уборке. Их количество зависит от полноты всходов и сохранности растений в период роста. Одна из главных причин изреживания посевов яровой пшеницы и снижения урожайности – выпадение растений. Величина выпада растений колеблется в широких интервалах от 20% до 50%. Также эта величина напрямую зависит от устойчивости сортов к абиотическим стрессам.

Таблица 4. Количественные параметры сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Сорт	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Число колосков в колосе, шт	Число зёрен в колосе, шт
Йолдыз (St)	378	13,0	24
Симбирцит	394	12,5	23
Архат	316	11,2	25
Экада 109	309	11,6	25
Экада 113	402	12,4	26

В наших исследованиях наибольшее число продуктивных стеблей к уборке отмечалось у сортов Экада 113 – 402 шт/м² и Симбирцит – 394 шт/м², наименьшее на посевах сорта Экада 109 – 309 шт/м² (табл.4).

По числу колосков лучшим был стандартный сорт Йолдыз – 13 шт., но наибольшее число зёрен в колосе сформировалось у сорта Экада 113 – 26 шт. Следует отметить, что различия по данному параметру у изучаемых сортов были не существенными (табл.4).

По мнению учёных, прямой корреляционной связи между величиной урожая и площадью листовой поверхности нет. Однако чем лучше развит листовой аппарат, тем интенсивнее идёт фотосинтез, что вызывает повышение продуктивности растений.

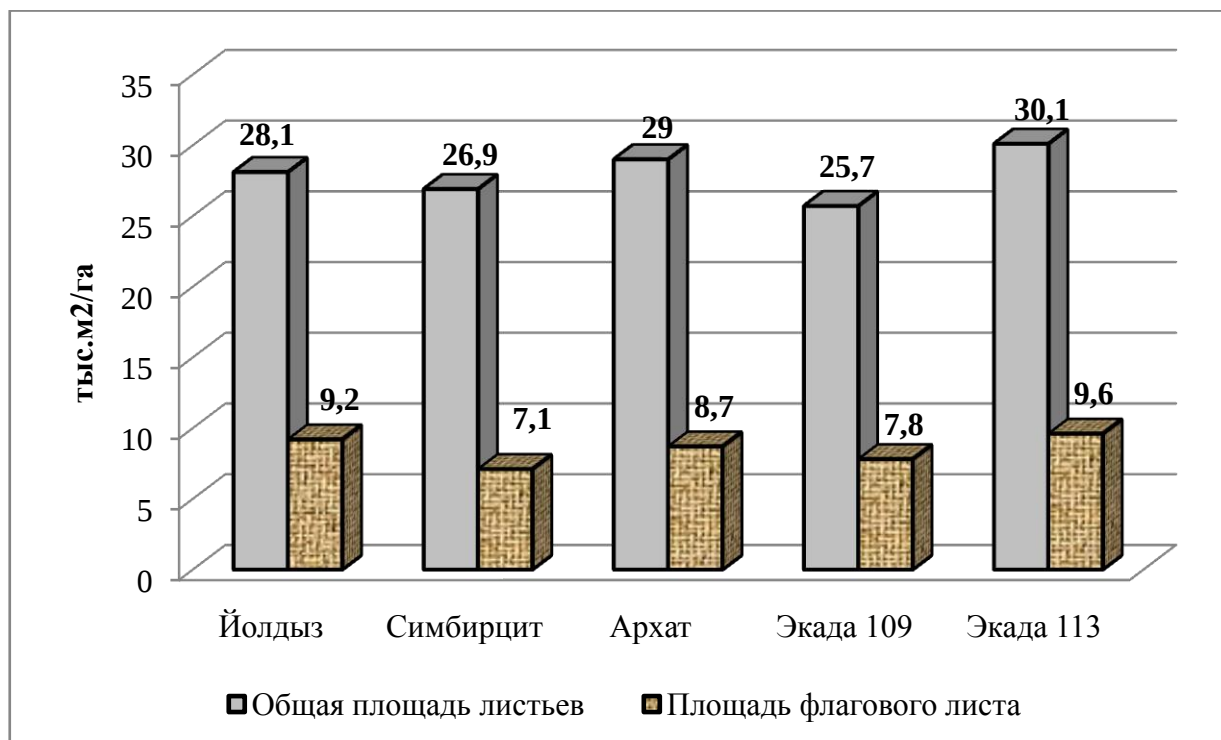


Рис.5. Площадь листовой поверхности и флагового листа в фазу колошение-цветение, 2017 г.

В наших опытах хорошо развитая листовая поверхность была отмечена на посевах сорта Экада 113 – 30,1 тыс.м²/га. Наименьшая у сорта Экада 109 – 25,7 тыс.м²/га (рис.5).

От размером флагового листа и длительности его работы зависит интенсивность завязывания и формирования семян.

У сортов Экада 113 и Йолдыз площадь флагового листа составила 9,6 тыс.м²/га и 9,2 тыс.м²/га соответственно. У сортов Симбирцит этот показатель был меньше по сравнению с другими изучаемыми сортами – 7,1 тыс.м²/га (рис.5).

Об интенсивности ростовых процессов и чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) можно судить по динамике накопления сухой массы растений.

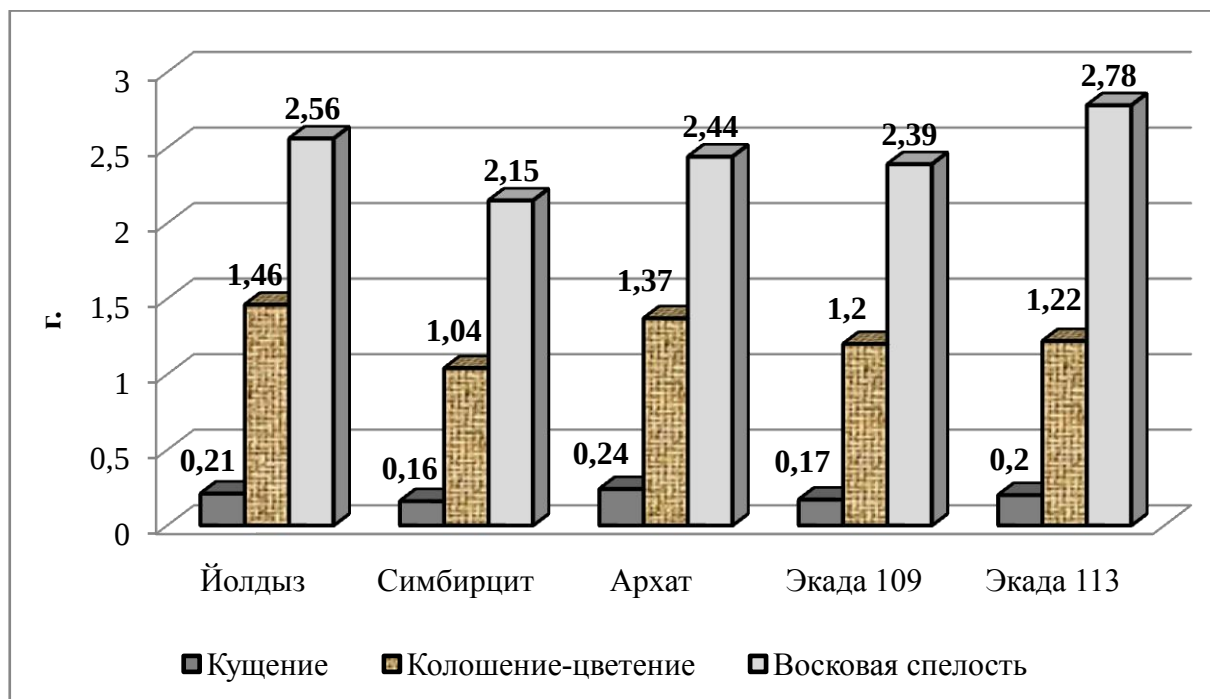


Рис.6. Накопление надземной сухой массы растений различных сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Анализируя показатели сухой массы растений по периодам вегетации можно сделать следующие выводы (рис.6). По данному показателю прослеживались сотовые различия во все фазы роста. В фазу кущения у сорта Архат масса растений была выше по сравнению с другими сортами и составила 0,24 г/раст.

В фазу колошения-цветения наибольший прирост сухой массы отмечался у стандартного сорта Йолдыз. В данный период у сорта масса растений составила 1,46 г/раст.

В фазу восковой спелости у сорта Экада 113 сухая масса растений была выше по сравнению с другими изучаемыми сортами (рис.6).

По многолетним данным учёных доказана определённая связь между корнями и величиной урожая. Чем мощнее корневая система и активнее её жизнедеятельность, тем выше продуктивность растений.

Таблица 5. Масса корней (г) сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Сорт	Фазы вегетации		
	Кущение	Колошение-цветение	Восковая спелость
Йолдыз (St)	0,07	0,54	0,26
Симбирцит	0,11	0,39	0,23
Архат	0,12	0,57	0,32
Экада 109	0,10	0,42	0,24
Экада 113	0,09	0,61	0,27

Изучая динамику роста и развития корней, было выявлено следующее (табл.5). В фазу начала кущения вторичные корни только начинают формироваться, поэтому вес корней был небольшим у всех сортов. У сорта Архат этот показатель был чуть выше по сравнению с другими сортами, и составил 0,12 г/раст.

В фазу колошения-цветения корневая система растений полностью сформирована. У сорта Экада 113 в эту фазу масса корней была наибольшей в опыте – 0,61 г/раст. У сорта Симбирцит она равнялась 0,39 г/раст.

В период налива зерна корни яровой пшеницы начинают отмирать, их активность снижается. В фазу восковой спелости у сорта Архат масса корней составила 0,32 г/раст и была выше по сравнению с другими сортами.

3.3 Заражённость сортов яровой пшеницы листовыми микозами и корневыми гнилями

Многочисленными и многолетними исследованиями доказано, что сельскохозяйственные культуры, поражённые листовыми микозами, формируют невысокий урожай.

В задачу нашей работы входил анализ учёта болезней на сортах яровой пшеницы.

Таблица 6. Развитие листовых микозов (%) яровой пшеницы
в фазу колошения, 2017 г.

Сорт	Септориоз листьев	Бурая листовая ржавчина	Мучнистая роса
Йолдыз (St)	8,4	12,7	0,3
Симбирцит	11,7	10,0	0,5
Архат	7,2	6,9	0,8
Экада 109	16,3	5,1	0,1
Экада 113	5,9	7,8	0,9
<i>Среднее</i>	9,9	8,5	0,5

По поражаемости растений листовыми микозами выявлены сортовые различия. Септориозом листьев сорт Экада 113 поражен меньше по сравнению с другими сортами. Процент развития болезни составил 5,9%. У сорта Экада 113 развитие болезни составило 16,3% (табл.6).

При анализе развития бурой листовой ржавчины на сортах яровой пшеницы можно отметить, что сорт Экада 109 данным патогеном был поражен незначительно. Развитие болезни составило 5,1%. У стандартного сорта этот показатель составил 12,7% (самый высокий в опыте).

Мучнистой росой все сорта в опыте были поражены менее 1%.

На поражаемость растений яровой пшеницы корневыми гнилями влияет не только почвенные и семенные патогены, но и генетическая основа устойчивости сортов. Это доказано и нашими исследованиями (рис.7).

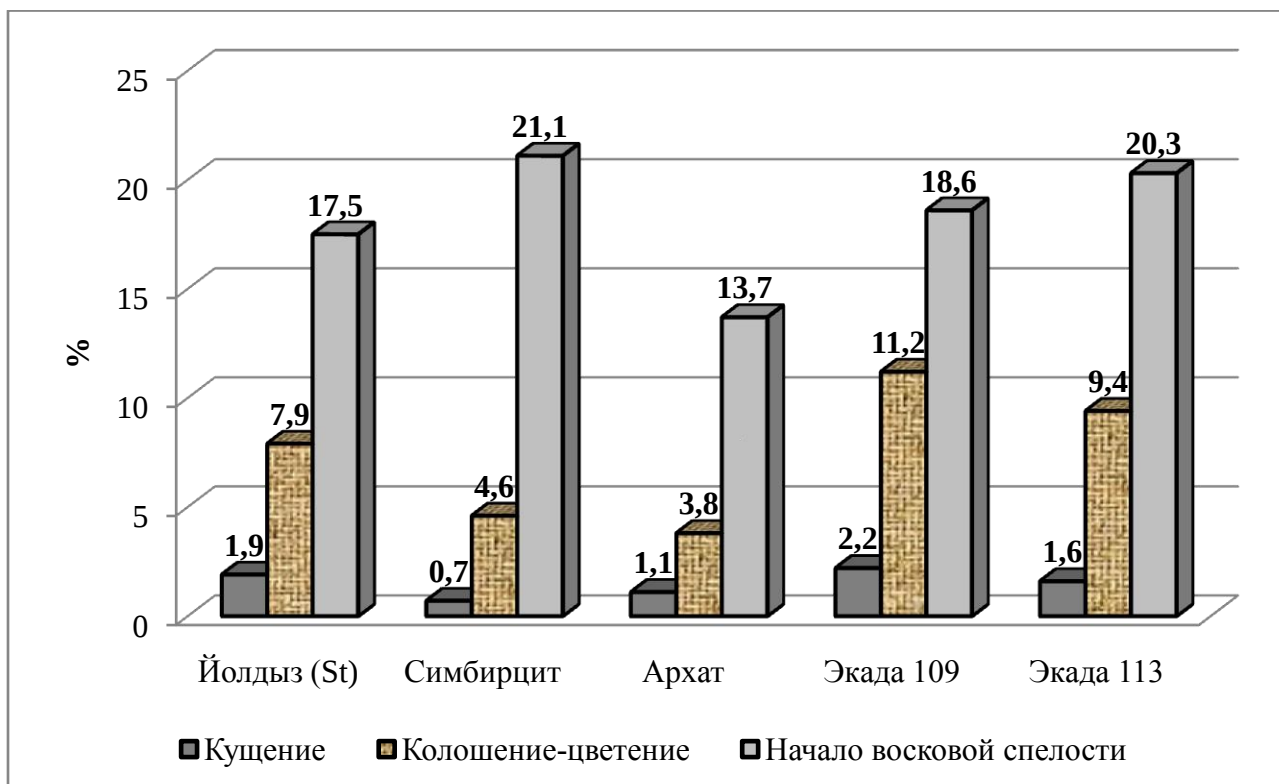


Рис.7. Развитие корневых гнилей яровой пшеницы, 2017 г.

В фазу кущения, которая считается наиболее уязвимой, сорт Экада 109 патогенном корневых гнилей поражался чуть более других сортов. Развитие болезни составило 2,2%. Корневая система сорта Симбирцит в данную фазу поражалась не существенно – 0,7%.

В фазу колошение-цветение наименьшее развитие болезни было зафиксировано у сорта Архат – 3,8%.

В период налива зерна развитие корневых гнилей у всех сортов увеличилось. Наибольшее увеличение было отмечено у растений сорта Симбирцит и сорта Экада 113. Поражение патогенном составило 21,1% и 20,3% соответственно (рис.7).

3.4 Урожайность и структура урожая

Конечная величина урожая определяется числом продуктивных стеблей на единице площади, числом зёрен в колосе и абсолютным весом зёрен (масса 1000 зёрен). Чем выше эти показатели в сумме, тем больше и урожайность яровой пшеницы.

На количество завязавшихся зёрен в колосе и их выполненностью влияют условия произрастания в период закладки колоса, его дальнейшего формирования до полного созревания.

Таблица 7. Элементы структуры урожая сортов яровой пшеницы 2017 г.

Сорт	Масса зёрен, г	МТС, г	Число зёрен в колосе, шт
Йолдыз (St)	0,94	38,8	24
Симбирцит	0,76	33,0	23
Архат	1,02	40,6	25
Экада 109	1,00	37,7	25
Экада 113	1,06	40,9	26

Наибольшее число зерен в колосе было сформировано у сорта Экада 113 – 26 шт. По абсолютной массе семян лучшими были сорта Экада 113 (40,9 г.) и Архат (40,6 г.). Наименее выполненное зерно было у сорта Симбирцит. Масса 1000 зерен у данного сорта составило 33,0 г. (табл.7)

Суммируя все слагающие элементы урожая, можно сделать вывод, что сорт Экада 113 в 2017 году обладал большей устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам. Урожайность данного сорта была наибольшей в опыте – 3,95 т/га, что превысило стандартный сорт на 0,37 т/га. Следует отметить, что у сорта Йолдыз также была получена высокая урожайность – 3,58 т/га. (табл.8)

Таблица 8. Урожайность сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Сорт	Урожайность, т/га	+/- к стандарту
Йолдыз (St)	3,58	-
Симбирцит	2,85	-0,73
Архат	3,27	-0,31
Экада 109	2,94	-0,64
Экада 113	3,95	+0,37

НСР₀₅: 0,16

3.5 Экономическая эффективность

Оценить эффективность любой сферы производство можно только по конечному результату и экономическим показателям. В сельском хозяйстве в растениеводческой отрасли это урожай полученной продукции и рентабельность его производства.

Для вычисления рентабельности необходимо знать производственные затраты, которые вычисляются по технологическим картам, и чистый доход, полученный от выращивания культуры.

Показатели экономической эффективности приведены в таблице 9.

Таблица 9. Экономическая эффективность сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Сорт	Урожайность, т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./га	ЧД, тыс. руб./т	УР, %
Йолдыз (St)	3,58	42,96	24,28	6,78	18,68	77
Сибмрцит	2,85	34,20	22,43	7,87	11,77	52
Архат	3,27	39,24	22,92	7,01	16,32	71
Экада 109	2,94	35,28	22,91	7,79	12,37	54
Экада 113	3,95	47,40	25,12	6,36	22,28	89

В наших исследованиях в 2017 г. наибольшая урожайность была получена при выращивании сорта Экада 113 – 3,95 т/га., что превысило стандартный сорт на 0,36 т/га (табл.9). Соответственно и экономические показатели данного сорта были выше по сравнению с другими изучаемыми сортами. Уровень рентабельности сорта Экада 113 составил 89%, чистый доход – 22,28 тыс. руб./т, а себестоимость полученной продукции была ниже (6,36 тыс. руб./га). Также высокие экономические показатели были получены при возделывании стандартного сорта Йолдыз. Уровень рентабельности составил 77%, чистый доход 18,68 тыс. руб./т (табл.9).

4 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Охрана окружающей среды

О том, что в последнее время назрел вопрос охраны окружающей среды отражено в современной конституции Российской Федерации. В частности в ней затрагиваются такие вопросы, как рациональное использование земли и недр, растительного, животного мира и сохранения в чистоте воздуха и воды.

В сельском хозяйстве на первое место выдвигаются такие проблемы, как загрязнение земли, рек и водоёмов остатками пестицидов, минеральными и органическими удобрениями. Особо отмечается загрязнение почвы при нефтедобычи и строительных работах.

В задачи мероприятий по охране окружающей среды должно входить рациональное использование земель, водоёмов, естественных угодий и пастбищ.

В последнее время курс земледелия направлен на интенсификацию. И как результат накопление в агробиоценозах остатков средств химизации, а в почве идёт интенсивно накопление нитратов, нарастают эрозионные процессы. Снижается полезная фауна и увеличивается численность вредителей и болезней.

В связи с этим в каждом хозяйстве разрабатываются свои пути снижения и предотвращения ухудшения экологической обстановки. Вводится строгий контроль за применением пестицидов. Обработка полей от вредителей, сорняков и болезней должна проводиться только по результатам фитопатологического мониторинга с учётом экономического порога вредоносности.

Запрещается в радиусе одного километра от пасек химическая обработка полей. В охранную зону входят и поля, расположенные возле населённых пунктов.

Особенно актуальным в современном земледелии применением биологизации. В систему вопросов биологизации входит увеличение площадей

под бобовыми многолетними травами, выращивание сидератов, внесение в осенний период органических удобрений, снижение доз минеральных удобрений и пестицидов. В системе биологизации одним из важных моментов является применение биологических методов защиты растений.

При внесении минеральных удобрений необходимо учитывать тип почв, возделываемую культуру, структуру севооборотов. Особенно это относится к азотным формам удобрений. Их излишки вымываются в грунтовые воды, а также способствуют интенсивному развитию болезней.

Решая вопросы охраны окружающей среды необходимо учитывать размещение крупных животноводческих комплексов, которые загрязняют реки, озёра, почву отходами жизнедеятельности животных. Фермы необходимо строить вдали от водоёмов. А навозохранилища и компостные площадки должны быть зацементированы.

Для охраны окружающей среды в сельской хозяйстве в последнее время имеет значение и борьба с эрозионными процессами. В мероприятия должны входить посадка лесополос, правильная система обработки почвы поперек склонов, применение чизельных орудий труда, что позволит снизить смыв плодородного слоя в весенний период снеготаяния. В борьбе с эрозией также входит посев культур с мощной корневой системой, выращиванием многолетних трав.

В настоящее время решаются вопросы по использованию в качестве удобрений промышленных отходов. В результате улучшится санитарная обстановка, сократится скопление отходов вокруг промышленных предприятий, а почвы получают дополнительное количество питательных веществ.

4.2 Безопасность жизнедеятельности

4.2.1 Безопасность труда на полевых работах

Перед началом полевых работ предварительно готовится площадка для отдыха рабочих, которая отмечается специальными флажками, а ночью фонарями. Механизаторы и сеяльщики должны соблюдать следующие правила предосторожности:

1. Все необходимые работы проводить только при остановленном агрегате:
 - в частности очистка бором, плугов, культиваторов;
 - мелкий ремонт или замена дисков, культиваторных лап, заточку рабочих органов и т.д. нужно проводить только защищенных очках и рукавицах.
2. При посеве протравленными семенами сеяльщики должны быть в комбинезонах и рукавицах:
 - семена и удобрения в сеялках разравнивать только специальными лопатами;
 - перед посевом все работающие должны пройти инструктаж по технике безопасности.
3. Перед уборкой урожая вся уборочная техника должна пройти осмотр на исправность машин;
 - на комбайне запрещается находится посторонним лицам не имеющим удостоверение механизатора;
 - на полях, где уклон превышает 15°, работа комбайна запрещена;
 - при выгрузке зерна из бункера допускается проталкивания зерна только деревянной лопатой.
4. При внесении минеральных удобрений запрещено находится ближе чем на 25 метров от разбрасывателя.

4.2.2 Безопасность труда при работе с пестицидами

При работе с химическими средствами защиты растений допускаются только лица, прошедшие подготовку по работе с пестицидами и правилами оказания первой помощи при отравлениях:

- все работающие с химией должны быть одеты в спецодежду;

- опрыскиватели заполняются препаратами только закрытым способом с помощью насосов;
- заполнение необходимого объема контролируется только по уровнемеру;
- запрещено использовать опрыскивающую технику по химической защите растений для других хозяйственных работ;
- проведение опрыскивающих работ должно проводиться только в утренние часы (до 9 ч.) или вечерние (с 17 до 20 ч.);
- запрещается проводить химическую обработку посевов в жаркое время суток;
- каждый агрегат, который используется в химической защите растений, должен иметь аптечку первой помощи при отравлениях и ожогах.

4.3 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;

- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;

- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

ВЫВОДЫ

1. Вегетационный период в 2017 г. у сортов Симбирцит и Экада 113 составил 89 дней. У сортов Архат и Экада 109 – 83 дня.
2. В наших исследованиях наибольшая высота растений была у стандартного сорта Йолдыз – 84,1 см.
3. Наибольшая длина колоса была сформирована у сорта Экада 113 – 8,4 см.
4. Наибольшее число продуктивных стеблей к уборке отмечалось у сортов Экада 113 – 402 шт/м² и Симбирцит – 394 шт/м².
5. По числу колосков лучшим был стандартный сорт Йолдыз – 13 шт., наибольшее число зёрен в колосе сформировалось у сорта Экада 113 – 26 шт.
6. Хорошо развитая листовая поверхность была отмечена на посевах сорта Экада 113 – 30,1 тыс.м²/га.
7. У сортов Экада 113 и Йолдыз площадь флагового листа составила 9,6 тыс.м²/га и 9,2 тыс.м²/га.
8. В фазу колошения-цветения у сорта Экада 113 масса корней была наибольшей в опыте – 0,61 г/раст.
9. Септориозом листьев сорт Экада 113 поражался меньше по сравнению с другими сортами (5,9%).
10. Бурой листовой ржавчиной сорт яровой пшеницы Экада 109 был поражён незначительно (5,1%).
11. Мучнистой росой все сорта в опыте были поражены менее 1%.
12. В среднем за вегетация корневыми гнилями растения сорта яровой пшеницы Архат были поражены меньше по сравнению с другими изучаемыми сортами (6,2%).
13. Суммируя все слагающие элементы урожая, можно сделать вывод, что сорт Экада 113 в 2017 году обладал большей устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам. Урожайность данного сорта была наибольшей в опыте – 3,95 т/га, что превысило стандартный сорт на 0,37 т/га.
14. Все экономические показатели у сорта Экада 113 были лучшими по сравнению с другими вариантами опыта.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Предкамской зоны республики Татарстан сорта мягкой яровой пшеницы Экада 113 и Йолдыз формируют стабильную урожайность и обладают устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Афанасенко О.С. Болезни культурных растений. /О.С Афанасенко и др. // Под общей научной редакцией член-корреспондента РАСХН В.А. Павлюшина. – Санкт-Петербург, 2005, 288 с.
- 2.Беденко В. П., Коломейченко В. В. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность агрофитоценозов озимой пшеницы // С.-х. биология, 2005. -№1. С. 59-64.
- 3.Буянова М. А. Накопление и распределение биомассы побегов пшеницы в связи с продуктивностью сорта: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. -Саратов, 2008.- 18 с.
- 4.Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов М: Наука, 1987. – С.97-100.
5. Ван Мансвелт. Иммунологическая характеристика генофонда зерновых культур западноевропейской селекции как исходного материала для экологической селекции растений / Ван Мансвелт, С.К. Темирбекова // исследование генофонда растений. Сб.науч.трудов ВИР Моск. отд. – М.: 1999. С. 294-302.
- 6.Вьюшков А. А. Селекция яровой пшеницы в Среднем Поволжье. -Самара, 2004.-224 с.
- 7.Вьюшков А.А. Сорта яровой мягкой пшеницы для адаптивного растениеводства / А.А. Вьюшков, В.В. Сюков // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 22-27.
- 8.Головоченко А. П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне среднего Поволжья (монография). Кинель, 2001. - 380 с.
- 9.Голощاپов А.П. Методы селекции пшеницы на иммунитет. Курган, Зауралье, 2002. - 112с.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Москва, 2014.

11. Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. – М., Мир. 2003. – 536 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.
13. Дружинина Е.В. Влияние генотипических и экологических факторов на варьирование показателей потенциальной продуктивности яровой мягкой пшеницы / Е.В. Дружинина, Н.М. Комаров // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 85-89.
14. Евдокимова О. А., Кумаков В. А. Сортвые особенности накопления и распределения сухого вещества в растениях яровой мягкой пшеницы // С.-х. биология, 2002. №5. с. 34-42.
15. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко.-М.: РУДН, 2001.-Т.1.783 с.
16. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А.Жученко.- М.: Агрорус, 2008, 2009.-Т.1.-814 с.-Т.2.-1098 с.-Т.3.-958 с.
17. Зыкин В.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на адаптивность в условиях Западной Сибири: особенности, результаты и перспективы/ В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.М. Россеев // Проблемы селекции и семеноводства полевых культур в Западной Сибири и Казахстане.- Барнаул, 2001. -114 с.
18. Иванов П.К. Яровая пшеница / П.К. Иванов. –М.: Колос. – 1971. – Изд. 3, перераб. и доп. – 328 с.
19. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян. Биология, экология, агротехника / Н.К Ижик.- Киев,2007. 200с.
20. Ильина Л. Г., Кузьменко А. И., Сайфуллин Р. Г. Селекция яровой пшеницы на засухоустойчивость в Саратове // Селекция и семеноводство, 2000, №2.-С. 8-12.
21. Ионов Э.Ф. Перспективы селекции и семеноводства в Республике Татарстан. //Сб. докладов республиканской агрономической конференции (24-26 января 2001 года). Казань. - 2001.- С. 138-141.

22. Калинин Н.И. Формирования элементов структуры урожая яровой пшеницы под влиянием температуры воздуха и влажности почвы / Н.И. Калинин // С/х биология. – 1984, №9. – 94 с.

23. Кожемякин Е.В. Биологический потенциал сорта диктует выбор природной зоны и технология возделывания / Е.В. Кожемякин, Н.З. Василова, Н.М. Камалиев // Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в с/х производстве. – Казань, 2001. – С. 66-71.

24. Комаров Н.М., Дружинина Е.В. Влияние генетических и экологических факторов на варьирование показателей реальной продуктивности яровой мягкой пшеницы // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. Самара, 2003, С. 103-109.

25. Кондратенко, Е.П. Сроки сева яровой пшеницы и их агроклиматическое обоснование / Е.П. Кондратенко // Зерновое хозяйство 2004- № 2 - С. 16-18.

26. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Ю.Б. Коновалов. М.: Колос, 1999. – С. 84.

27. Коробейников Н. И. Результаты адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы на Алтае // Сибирский вестник с.-х. науки, 2009. № 11. - С. 32-38.

28. Кумаков В.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы. – М.: Колос, 1995.

29. Куркова И.В. Влияние посевные качеств на урожайность зерна при возделывании сортов яровой мягкой пшеницы различных экологических групп в условиях Амурской области / И.В. Куркова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета №12 (38), 2007

30. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: МСХ СССР, 1981. – Вып. 1 – 240 с.

31. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1981. – Вып. 2 – 229 с.

32. Назарова Л.Н. и др. Прогрессирующие болезни зерновых культур. Журнал Агро ССИ № 4, 2000.

33. Неттевич Э.Д. О длительности возделывания сортов зерновых культур и сортообновления / Э.Д. Неттевич // Селекция и семеноводство. – 2002. – С.2.
34. Неттевич Э.Д. Продолжительность возделывания сортов зерновых культур в производстве и необходимость сортообновления / Э.Д. Неттевич. – М., 2001. – С.16.
35. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. – М., Колос, 1965. – 568 с.
36. Павлова В.В. и др. ВНИИ фитопатологии, научные отчеты, 2001-2003.
37. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е.Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.— М.: Колос С, 2006. —612 с: ил.
38. Пригге Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер Под ред. Проф. Ю. М. Стройкова Издательство ЛандвиртшафтсферлагГмбХ, 48084 Мюнстер, 2004.
39. Расовская И.В. Корневая система яровой пшеницы и рост её в зависимости от внешних условий / И.В. Красовская // Научный отчёт института зернового хозяйства Юго-Востока за 1943-1945 гг. – Саратов, 1947. – С. 167-188.
40. Руководство по апробации сортовых посевов. – Казань, 2002. – С.23-45.
41. Савельев В.А.Биология и технология возделывания полевых культур Куртамышская типография / В.А. Савельев. – 2011 год. – 199 с.
42. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к грибным болезням // Селекция и семеноводство. 2001. №3. С. 20-23.
43. Стрижова Ф.М. Формирование площади листовой поверхности сортами яровой пшеницы / Ф.М. Стрижова, Л.В. Ожогина. – Алтай, 2005.
44. Сюков В.В. Концепция экологической селекции яровой мягкой пшеницы и её практическая реализация / В.В. Сюков и др. // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 188-194.
45. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М: Колос, 1992. – 599 с.

46. Adams M. Plant development and crop productivity // CRC Handbook Agr. Productivity. 1982. V. I. P. 151 - 183.

47. Finlay K.W. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme / K.W. Finlay, G.N. Wilkinson // Australian Journal of Agricultural Research, 14. - 1963.742-754.