

**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:

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ И УСТОЙЧИВОСТЬ К
ФИТОПАТОГЕНАМ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДКАМЬЯ РТ**

Исполнитель: студент 152 группы 4 курса очного отделения

Агрономического факультета

ВАЛИЕВ ФАНИЛЬ ФАРИТОВИЧ

Научный руководитель

канд. с/х наук, доцент

Нижегородцева Л.С.

Зав. кафедрой, доктор с.-х. наук,

Член-корр. АН РТ, профессор

Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите

(протокол № 12 от 13.06.2019 г.)

Казань – 2019 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|--|------|
| Введение | 3 |
| 1 Обзор литература и обоснование исследований | 4 |
| 1.1 Общие сведения о яровой пшенице | 4 |
| 1.2 Значение сорта в сельскохозяйственном производстве | 5 |
| 1.3 Значение вегетационного периода в формировании урожая | 6 |
| 1.4 Селекция на устойчивость яровой пшеницы к болезням | 10 |
| 2 Условия и методика проведения опыта | 16 |
| 2.1 Объект исследований | 16 |
| 2.2 Природно-климатические условия Предкамья РТ | 17 |
| 2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов | 20 |
| 2.4 Почвенный покров опытного участка | 21 |
| 2.5 Агротехника | 22 |
| 2.6 Методика исследований | 23 |
| 3 Результаты исследований | 24 |
| 3.1 Фенологические наблюдения | 24 |
| 3.2 Полевая оценка сортов яровой пшеницы | 25 |
| 3.4 Заражённость сортов яровой пшеницы листовыми микозами и корневыми гнилями | 29 |
| 3.5 Урожайность и структура урожая | 31 |
| 3.6 Экономическая эффективность | 32 |
| 4. Охрана окружающей среды и безопасность жизнедеятельности | 34 |
| 4.1 Охрана окружающей среды | 34 |
| 4.2 Безопасность жизнедеятельности | 36 |
| 4.2.1 Безопасность труда на полевых работах | 36 |
| 4.2.2 Безопасность труда при работе с пестицидами | 37 |
| 4.3 Физическая культура на производстве | 37 |
| Выводы | 39 |
| Рекомендации производству | 41 |
| Список литературы | 42 |
| Приложение | 47 |

ВВЕДЕНИЕ

Одна из важнейших задач Агропромышленного комплекса – получение стабильных урожаев с хорошим качеством продукции зерновых культур.

Агроклиматические условия республики Татарстан в целом благоприятны для производства зерна мягкой яровой пшеницы. Однако метеорологические условия в период роста и развития культуры отличаются нестабильностью по количеству и интенсивности распределения влаги как в течение вегетации, так и по годам. Поэтому один из самых эффективных и рентабельных путей увеличения урожайности и придания ему стабильности – это возделывания сортов, обладающих высоким адаптивным потенциалом.

Посевная площадь мягкой яровой пшеницы в республике занимает около 400 тыс.га, что составляет 25-26% от зернового клина.

В Госреестр занесено и разрешено к испытанию 22 сорта культуры, выведенных в различных селекционных учреждениях.

Все сорта различаются как по морфобиотическим признакам, так и по устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Соответственно обладают и различной экологической пластичностью. Следует отметить, что в последние годы средняя урожайность мягкой яровой пшеницы в республике колеблется от 22 до 30 ц/га. Хотя вновь районированные сорта обладают высокой потенциальной урожайностью (более 60 ц/га).

Поэтому изучение устойчивости новых сортов к биотическим и абиотическим стрессам в условиях Предкамья республики Татарстан имеет немаловажное значение для получения стабильных урожаев в годы с различными климатическими условиями.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Общие сведения о яровой пшенице

Пшеница относится к одной из самых древних зерновых культур, введенной человеком в культуру. В настоящее время пшеница занимает первое место в мире по посевным площадям и сбору валового зерна. Использование культуры разнообразно. Из муки выпекают высококачественные хлебобулочные изделия, печенья, кексы, торты и т.д. Из сортов твёрдой пшеницы изготавливают макаронные изделия, отличающиеся высоким содержанием белка. Зерно также используется для производства спирта, крахмала, дексина, и отходы являются хорошим кормом для животных.

Потенциал современных сортов яровой пшеницы высок, однако он полностью реализуется лишь при обеспечении культуры во все периоды вегетации оптимальными условиями для роста и развития. Ещё В.Р. Вильямс отмечал, что свет, тепло, вода и питание одинаково важны для растений.

В систематике пшеницы описано 22 вида. В производстве наибольшее значение имеют мягкая пшеница, которая занимает 90% от всех посевных площадей в мире; и твёрдая пшеница, на долю которой отводится 10%.

Вегетационный период яровой пшеницы колеблется по сортам от 65-85 дней до 90-110 дней. Культура требовательна к условиям произрастания.

В процессе фотосинтеза пшеница образует до 95% органического вещества. Фотосинтез протекает особенно интенсивно при хорошо сформированном листовом аппарате (не менее 35-45 тыс.м²/га) и использованием КПД ФАР от 1 до 3% (Беденко В. П., 2005; Кумаков В.А., 1995). Изучая биологию культуры А.И. Носатовский (1965) и другие определили минимумы и максимумы, допустимые для роста и развития пшеницы. Семена могут прорасти уже при +1...+2°C. Всходы появляются при +4...+5°C. Однако наиболее благоприятный температурный режим для прорастания и появления полноценных всходов +10...+15°C. В следующие фазы вегетации пшеница лучше растёт при температуре +20...+25°C. Низкие температуры ухудшают поступление элементов питания в корни пшеницы.

Снижается интенсивность дыхания в узле кущения (Иванов П.К., 1971; Ижик Н.К., 2007). Температуры выше +35°C в июле нарушают процесс фотосинтеза, растение перестаёт расти, прирост сухого вещества сводится к минимуму, в отдельных случаях наступает гибель растений.

По мнению ряда авторов существует тесная связь между температурой, урожаем и качеством зерна (Дружинина Е.В., 2003; Иванов П.К., 1971; Калинин Н.И., 1984; Носатовский А.И., 1995; Шевелуха В.С., 1992). Они отмечают, что при температуре от +18 до +22°C в период налива зерна формируются высококачественные белки.

По потреблению воды яровая пшеница относится к числу влаголюбивых культур. Потребность пшеницы при прорастании в воде составляет до 60% от массы зерна. Пик потребления воды пшеничным полем наблюдается в период колошения-цветения-молочной спелости. В этот период у растений сформирована наибольшая площадь листовой поверхности и идёт интенсивно фотосинтетический процесс. В период налива зерна избыточное увлажнение способствует увеличению развития листовых микозов, в частности мучнистой росы, септориоза и различных ржавчин. В результате ухудшается процесс фотосинтеза и качество формируемого урожая (Bos H.J., Neuteboom J.H., 1998).

1.2 Значение сорта в сельскохозяйственном производстве

Селекционерами и производственниками аграриями доказано, что сорт – самое дешевое, доступное и рентабельное средство в получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур (Вьюшков А.А., 2003, 2004; Жученко А.А., 2009; Ионов Э.Ф., 2001). Реализация научно-технического прогресса в земледелии может осуществиться только, если фундаментом служит высокопродуктивный сорт.

По мнению Э.Д.Неттевича (2002) сорт уникален, т.к. именно он является биологической системой, поглощающей и напрямую использующей солнечную энергию. Многочисленными исследованиями доказано, что вклад новых сортов и гибридов позволяет увеличить урожайность культур на 20-70% (Жученко А.А., 2001, 2009).

Однако сельскохозяйственная практика показывает, что для реализации высокого генетического потенциала, заложенного в сорте, необходимы соответствующие условия выращивания. Главная причина невысокой урожайности сорта, когда условия произрастания и биология культуры вступают в конфликт. Поэтому в последнее время особое внимание уделяют подбору сортов для конкретной зоны выращивания (Вьюшков А.А., 2003; Жученко А.А., 2001; Кожемякин Е.В., 2001; Сюков В.В., 2003).

Современная практика показывает, что для каждой зоны в целом и для конкретного хозяйства в частности необходимо подбирать сорта, дополняющие друг друга. Они должны различаться между собой по генетической устойчивостью к болезням и вредителям, структурой вегетационного периода, отзывчивостью на высокий агрофон и т.д.

Э.Д. Неттевич, В.А. Зыкин, А.А. Жученко и др. учёные рекомендуют выращивать в каждом хозяйстве 2-3 сорта с учётом зональных особенностей (экономических, организационных и агротехнических). Они считают, что при выращивании ограниченного количества сортов ухудшается устойчивость агроэкосистем к стрессовым факторам, тем самым значительно повышается их генетическая уязвимость.

1.3 Значение вегетационного периода в формировании урожая

На рост и развитие пшеницы влияет множество факторов. Важные из них – это генетика сорта (скороспелые или позднеспелые), температурный режим, влажность, сроки посева и другое.

Структура вегетационного периода и его продолжительность варьирует как в географическом разрезе, так и по годам. Пшеница – культура длинного дня, поэтому срок посева в первую очередь влияет на продолжительность фазы от посева до колошения. Также данный период тесно связан с суммой среднесуточных температур (Иванов П.К., 1971; Кондратенко Е.П., 2004; Турнин С.Л., 2015; Шевелуха В.С., 1992).

Вегетационный период колеблется в широких пределах в зависимости от географического местонахождения. Это прежде всего связано с длиной дня.

Таблица 1. Характеристика периодов от всходов до колошения и от колошения до восковой спелости яровой пшеницы

| Зона | Период всходы – колошение | | | Период колошение – восковая спелость | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | продолжительность периода, дн. | средняя температура воздуха, °С | среднее количество осадков, мм | продолжительность периода, дн. | средняя температура воздуха, °С | среднее количество осадков, мм |
| Нечерноземная (московско-окская) | 42 | 16,2 | 75 | 37 | 18,2 | 76 |
| Нечерноземная (предуральская) | 39 | 16,4 | 81 | 40 | 17,0 | 78 |
| Центрально-чернозёмная | 44 | 16,8 | 66 | 33 | 19,6 | 67 |
| Юго-Восточная | 45 | 17,1 | 51 | 31 | 21,3 | 46 |

Установлено, что в южных районах сдвиг сроков вегетации приходится на более ранние периоды. В частности появление всходов в Поволжье приходится на май при длине дня 18 часов. В Саратове на конец апреля. Длина дня 15 часов. А на Юге страны на конец марта при длине дня 14 часов.

В исследованиях (Гужов Ю.Л., 2003; Жученко А.А., 2008; Носатовский А.И., 1965; Сюков В.В., 2003) доказано, что период всходы-колошение существенно увеличивается с севера на юг. Данная фаза у отдельных сортов может удлиняться до 10 дней. Изменение длительности периода всходы-колошение также существенны при движении с запада на восток. Это связано с темпами нарастающей весенних температур. В восточных районах России данный период у одних и тех же сортов короче на 8-13 дней по сравнению с выращиванием их в западных зонах. Длительность периода колошение - восковая спелость уже не зависит от длины дня. В данный период существенное влияние на продолжительность налива и созревания оказывают температурный режим и влажность. В степных районах Поволжья он самый короткий, на северо-западе самый продолжительный.

По мнению многих учёных (Вьюшков А.А., 2003; Головоченко А.П., 2001; Зыкин В.А., 2001; Калинин Н.И., 1984; Посыпанов Г.С., 2006) практически во всех зонах страны природно-климатические условия сокращают вегетационный период мягкой пшеницы. Ещё Н.И. Вавилов (1987) отмечал, что вопрос о вегетационном периоде в селекции пшеницы является основным. На юге скороспелые сорта необходимы с целью ухода от летних засух, а на севере и востоке – от неблагоприятных условий в период налива зерна.

Ряд учёных (Вавилов Н.И., 1987; Жученко А.А., 2001; Зыкин В.А., 2001; Куркова И.В., 2007; Шевелуха В.С., 1992) делят яровую пшеницу на два биотипа. Развитие первых протекает очень медленно от всходов до выхода в трубку. Растения данного биотипа устойчивы к весенней засухе, особенно в период кущения. Однако устойчивость к летней засухе у них не высокая. Период от цветения до налива зерна протекает очень быстро. К данному биотипу относятся сорта Омской селекции.

Сорта волжско-степной группы можно отнести ко второму биотипу. Особенность развития сортов данного биотипа – быстрое развитие от всходов до колошения. Плохо переносят засушливый период в фазу кущения, но обладают повышенной засухоустойчивостью в следующие периоды вегетации. У растений данного биотипа период налива зерна существенно растянут. Но следует отметить, что всё многообразие пшениц не ограничивается только этими биотипами. Даже в пределах одного биотипа сорта отличаются ритмом развития. Самый засухоустойчивый сорт саратовской селекции – Саратовская 29 – отличается замедленным развитием от всходов до колошения, но обладает устойчивостью к засухе во все периоды вегетации. Поэтому данный сорт занимал широкий ареал возделывания.

Существует мнение, что позднеспелые сорта формируют более высокую урожайность по сравнению с раннеспелыми, т.к. накапливают большую биомассу в течении вегетации. Но данное положение справедливо лишь в тех случаях, если складываются идеальные условия для роста и развития во все фазы вегетации.

Данные физиологов показывают, что скороспелые и позднеспелые сорта существенно различаются между собой по ритму роста и накоплению биомассы. По многочисленным данным (Беденко В.П., 2005; Евдокимова О. А., 2002; Кумаков В.А., 1995; Стрижова Ф.М., 2005) установлено, что у скороспелых сортов от фазы всходов до выхода в трубку физиологические процессы идут более интенсивно, чем в более поздние фазы. У позднеспелых сортов пик физиологических процессов приходится на фазу выхода в трубку - цветение. В период появления всходов, кущения, у скороспелых сортов быстро повышается активность ферментов, идёт интенсивный рост вегетативной массы и корневой системы. Разница проникновения корней в почву в фазу выхода в трубку у скороспелых и позднеспелых сортов достигала 10-11 см. Но к фазе налива - созревания зерна эта разница исчезала (Расовская И.В., 1947).

В многочисленных полевых экспериментах было показано, что у позднеспелых сортов все морфоструктурные показатели выше, чем у скороспелых сортов (число междоузлий, количество листьев, колосков в колосе и т.д.). Однако эта закономерность не абсолютна, т.к. прослеживаются сортовые различия. Реализация генотипа любого сорта в наибольшей степени зависит от складывающихся метеорологических условий в период роста и развития растений. Скороспелые сорта в зонах с засушливым летом имеют наибольшие преимущества, по сравнению с позднеспелыми. Уходя от периодов засухи успевают сформировать полноценное, хорошо выполненное зерно. При выращивании скороспелых сортов следует особо обращать внимание на сроки посева, т.к. они не могут использовать более поздние летние осадки.

Изучая рост и развития ассимиляционного аппарата разных по скороспелости сортов, физиологи установили (Беденко В.П., 2005; Буянова М. А., 2008; Дружинина Е.В., 2003; Ильина Л.Г., 2000; Калинин Н.И., 1984; Кумаков В.А., 1995), что прослеживаются отличия в различные по увлажнению годы. Позднеспелые сорта во влажные годы выигрывают в длительности работы ассимиляционного аппарата и накоплению большей биомассы. У скороспелых сортов листовая поверхность раньше достигает максимума, соответственно и рано отмирает. В засушливые годы, когда листья отмирают от

быстрого принудительного обезвоживания, раннеспелые сорта оказываются в выигрышном положении, т.к. успевают сформировать наибольшую листовую поверхность в начале вегетации. В неблагоприятные годы в основном идёт сокращение периода налива зерна. У скороспелых сортов этот период зачастую бывает длиннее, чем у позднеспелых, в связи с ранним периодом колошения-цветения. В результате скороспелые сорта формируют более высокий урожай в экстремальных условиях. Определяя зону возделывания новых сортов, необходимо учитывать типичный ход метеорологических показателей данного района.

1.4 Селекция на устойчивость яровой пшеницы к болезням

В настоящее время при районировании сортов особое внимание уделяется устойчивости сортов к основным листовым микозам.

Выведение сортов, устойчивых к болезням и вредителям в селекции пшеницы – одно из сложных направлений. Это связано с рядом причин:

- каждый патоген имеет большое количество физиологических рас (у ржавчины их насчитывается более 180);
- патоген постоянно мутирует и эволюционирует;
- сложно находить новые гены устойчивости к той или иной расе патогена;
- сложный характер взаимодействия двух биологических систем (хозяин-паразит);
- высокая скорость смены генераций.

Н.И. Вавилов в 1935 г. сформулировал основные положения взаимодействия хозяин-паразит, приводящие к снижению последнего. Эти положения подтверждаются и данными современных учёных (Голощанов А.П., 2002; Коновалов Ю.Б., 1999; Сидоров А.В., 2001). В частности хорошую защиту от патогена представляют сорта, совмещающие горизонтальную и вертикальную устойчивости; создание многолинейных сортов с различными генами вертикальной устойчивости; выведение скороспелых сортов, когда пик развития паразита не совпадает с чувствительной к нему фазы роста растения. Определённую роль в повышении устойчивости растений к листовым микозам

играют морфологические признаки. Например: восковой налёт на листьях препятствует прорастанию спор ржавчины. А быстрая регенерационная способность растений повышает толерантность к паразиту и значительно снижает его вредоносность.

На территории республики Татарстан в последнее время яровая пшеница значительно поражается различными видами ржавчины, мучнистой росой, септориозом листьев и колоса, а также корневыми гнилями.

Бурая листовая ржавчина (*Puccinia recondita* Desm)



Систематическое положение

| Отдел | Класс | Порядок | Семейство | Род |
|----------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Basidiomycota</i> | <i>Basidiomycetes</i> | <i>Uredinales</i> | <i>Pucciniaceae</i> | <i>Puccinia</i> |

Симптомы: на поверхности листьев и влагалищах листа проявляются мелкие округлые пустулы тёмно-бурого цвета, расположенные по всей поверхности хаотично. Округлые споры покрыты шиповидной оболочкой. На отмирающих листьях с обратной стороны листа видны телиопустулы, похожие на мелкие блестящие подушечки, расположенные под эпидермисом листа. Споры гриба чаще рассеяны на верхней части листа (Афанасенко О.С., 2005; Назарова Л.Н., 2000).

Наиболее уязвимая фаза развития болезни от колошения до созревания зерна. При высокой степени развития болезни на флаговом листе формируются мелкие колосья с большим количеством колосков в колосе, мелким и щуплым зерном. Недобор урожая существенен.

Возбудитель: гриб (*Puccinia triticina* Eriks. f. sp. tritici). Одноклеточные уредоспоры жёлто-бурого цвета с слабошиповатой оболочкой шаровидной

формы. Проростковые поры имеют узкую форму. Телейтоспоры буловидные, двуклеточные, бурой окраски.

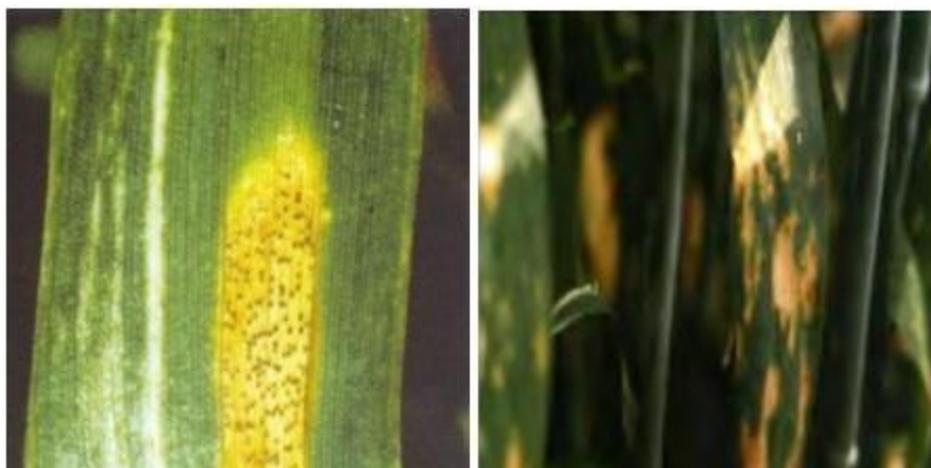
Цикл развития. Паразит с полным циклом развития с пятью типами спороношения. У яровой пшеницы патоген в качестве промежуточного хозяина использует василёк и лещину. В зиму уходят урединомицелий заселяющие растительные остатки и многолетние злаковые травы. Весной промежуточный хозяин заражается телиоспорами.

Условия развития патогена. Для прорастания спор бурой листовой ржавчины необходима высокая атмосферная влага, обильные росы в утренние часы. При высокой влажности и температуре от +25 до +30°C уредоспоры интенсивно прорастают. При сухой и жаркой погоде развитие болезни затухает, уредоспоры теряют свою жизнеспособность. Самая уязвимая фаза поражения растений патогенном – цветение. Споры ржавчины распространяются ветром.

Меры борьбы.

- Выращивание пшеницы по лучшим предшественникам.
- Не запаздывать со сроками сева.
- Внесение полной дозы сложных минеральных удобрений.
- Своевременная осенняя вспашка с уничтожением падалицы.

Септориоз листьев (*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schroet.(*Septoriatritici*))



Систематическое положение

| Класс | Порядок | Семейство | Род |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| <i>Deuteromycetes</i> | <i>Sphaeropsidales</i> | <i>Sphaeropsidaceae</i> | <i>Septoria</i> |

Симптомы:

Патоген поражает листья, влагалище, стебли в течении всего периода вегетации яровой пшеницы. Проявляется болезнь в начальный период в виде светло-зелёных пятен, затем они темнеют и образуют коричневые некрозы неправильной формы. Листья перестают функционировать и погибают. Внутри некрозов просматриваются тёмно-бурые пикниды. Из-за отсутствия полноценного фотосинтеза формирует щуплое зерно с низкой массой 1000 зёрен.

Возбудитель: гриб (*Septoria tritici*) представляет собой развитый мицелий, который располагается в межклетниках поражённых листьев. Шаровидные пикниды с удлинённой шейкой располагаются под эпидермисом листа. Форма конидий нитевидная, слегка изогнутая, с тремя-пятью клетками.

Цикл развития. Патоген зимует на растительных остатках. При этом если стоит относительно мягкая зима, цикл развития идёт непрерывно. Весной формируются аскомы и являются источником первичного заражения всходов пшеницы. Болезнь развивается от 6 до 9 дней. Для этого необходима высокая влажность и температура не ниже +22°C. За время вегетации патоген формирует несколько генераций.

Меры борьбы.

- Выращивание устойчивых сортов.
- Научно-обоснованные севообороты. Возврат культуры на прежнее место не ранее чем 3-4 года.
- Уничтожение падалицы и сорняков.
- Внесение сложных удобрений с добавлением в них марганца, бора, меди.
- Своевременная уборка и обеззараживание семян.

**Фузариозная корневые гнили пшеницы (*Fusarium culmorum*,
F.avenaceum, *F.oxysporum* и др.)**



Систематическое положение

| Род | Класс | Порядок | Семейство |
|-----------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|
| <i>Fusarium</i> | <i>Deuteromycetes</i> | <i>Moniliales</i> | <i>Tuberculariaceae</i> |

Симптомы: фузариозная корневая гниль (*Fusarium*). Болезнь прежде всего поражает первичные и вторичную корневую системы, узел кущения и зону до первого междоузлия. Пораженные участки становятся тёмно-бурыми с характерными признаками в виде сухой гнили. Поражённые растения плохо развиваются, формируется щуплое зерно, отмечается белоколосица. При сильной развитии болезни растения погибают.

Возбудитель: гриб (*Fusarium*). Мицелий гриба может сохраняться на стерне и почвы в течение длительного времени. На заселённый мицелием стерне осенью начинают формироваться конидии. Споры переносятся воздухом и каплями дождя, заселяя молодые растения озимых, зерновых культур. Патоген распространяется по стеблю и врастает в него. Для обильного спорогенеза необходима высокая влажность и температура от +7 до +10°C (Павлова В.В., 2001; Пригге Г., 2004).

Меры борьбы.

- Глубокая зяблевая вспашка.
- Оптимальная глубина заделки семян.
- Протравливание семян по результатам фитоэкспертизы.
- Снижение доз азотных удобрений.

- Лучшие предшественники.

Цель исследований – изучение особенностей формирования урожая и устойчивости к фитопатогенам сортов яровой пшеницы в условиях Предкамья РТ.

Исходя из цели исследований ставились следующие **задачи**:

1. Изучить особенности вегетационного процесса и особенности ростовых процессов сортов мягкой яровой пшеницы;
2. Дать полевую оценку развития ростовых процессов в условиях 2017 г.
3. Изучить динамику накопления сухой массы растений.
4. Определить площадь развития листовой поверхности сортов мягкой яровой пшеницы.
5. Дать оценку устойчивости сортов мягкой яровой пшеницы к листовым микозам и корневой гнили.
6. Определить структуру урожая и урожайность сортов мягкой яровой пшеницы.
7. Установить экономическую эффективность возделывания сортов мягкой 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. |
| Экада 66 | ФГБНУ Ульяновский НИИСХ; ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской Академии Наук» | Максимальная урожайность 57,1 ц/га получена в Республике Татарстан в 2007 г. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера. | В полевых условиях пыльной головней и бурой ржавчиной поражен сильно. |
| 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 поражен сильно. |

| | | | |
|-----------------|--------------------------|--|--|
| 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. |
| Ульяновская 105 | ФГБНУ Ульяновский НИИСХ | Максимальная урожайность - 63,9 ц/га, получена в 2015 г. в Нижегородской области. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера. | В полевых условиях бурой ржавчиной, пыльной головней и мучнистой росой поражен средне. |

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 освоения 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 осадков составляет 245-265 мм. ГТК превышает единицу. Продолжительность 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 оттаивает 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%.

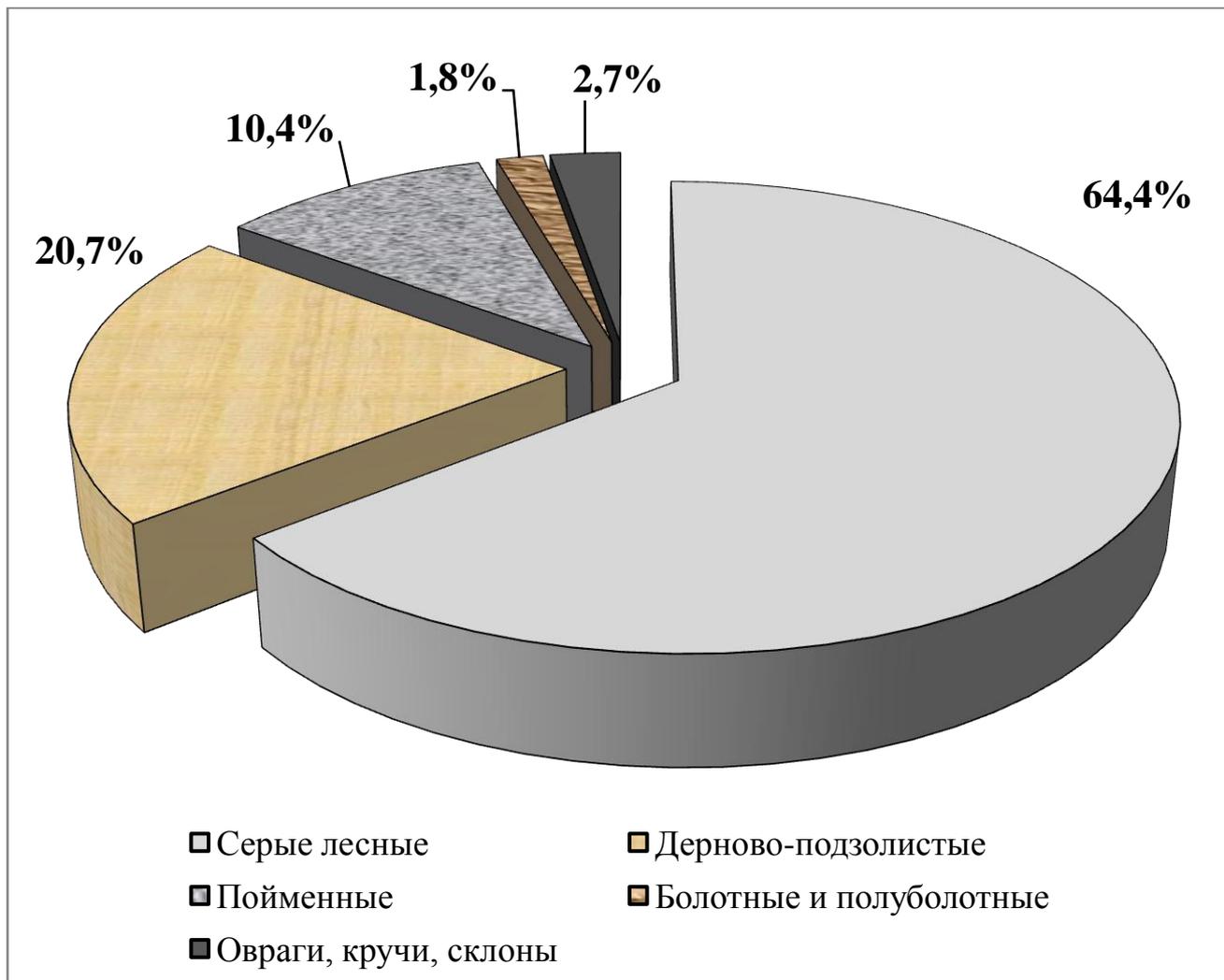


Рис. 1. Состав почв Предкамья РТ.

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

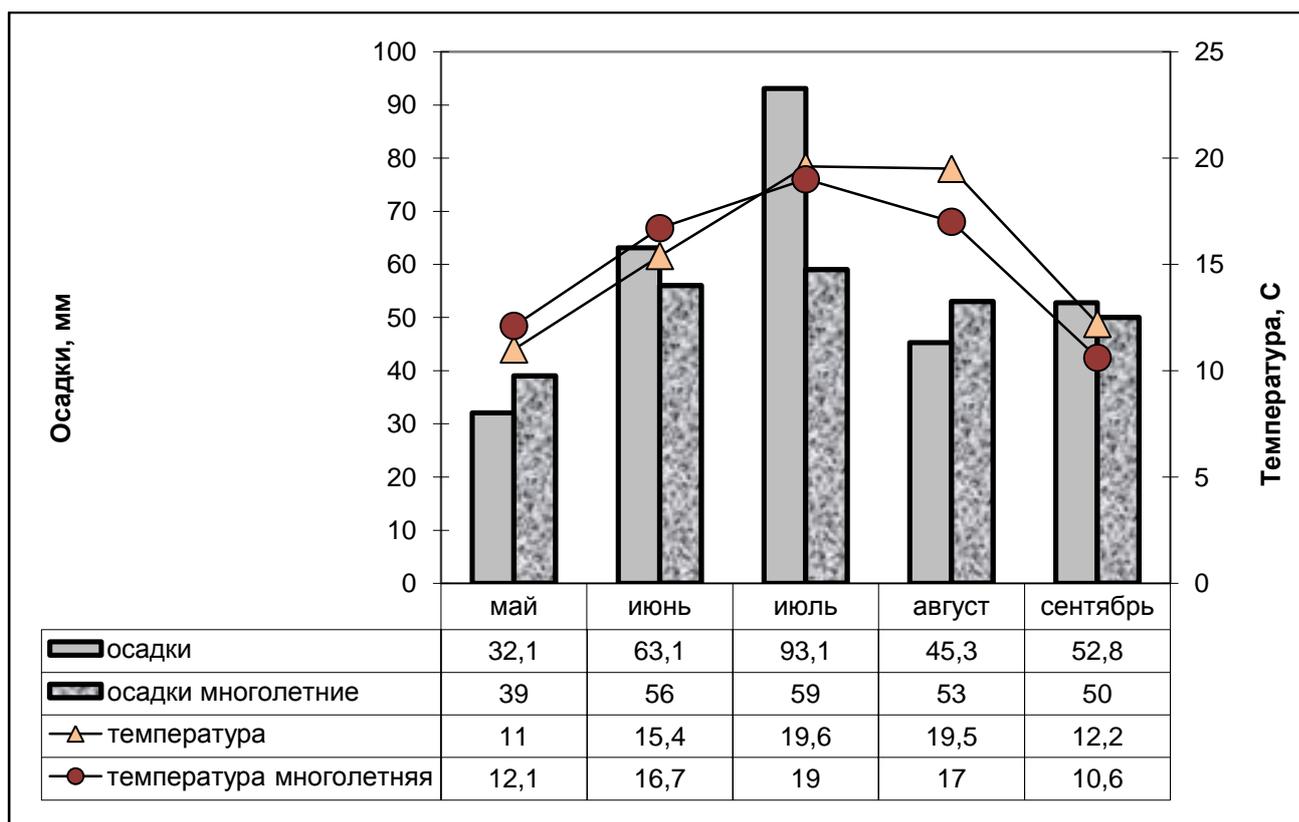


Рис. 2. Агрометеороусловия 2017 г.

Агрометеороусловия 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.

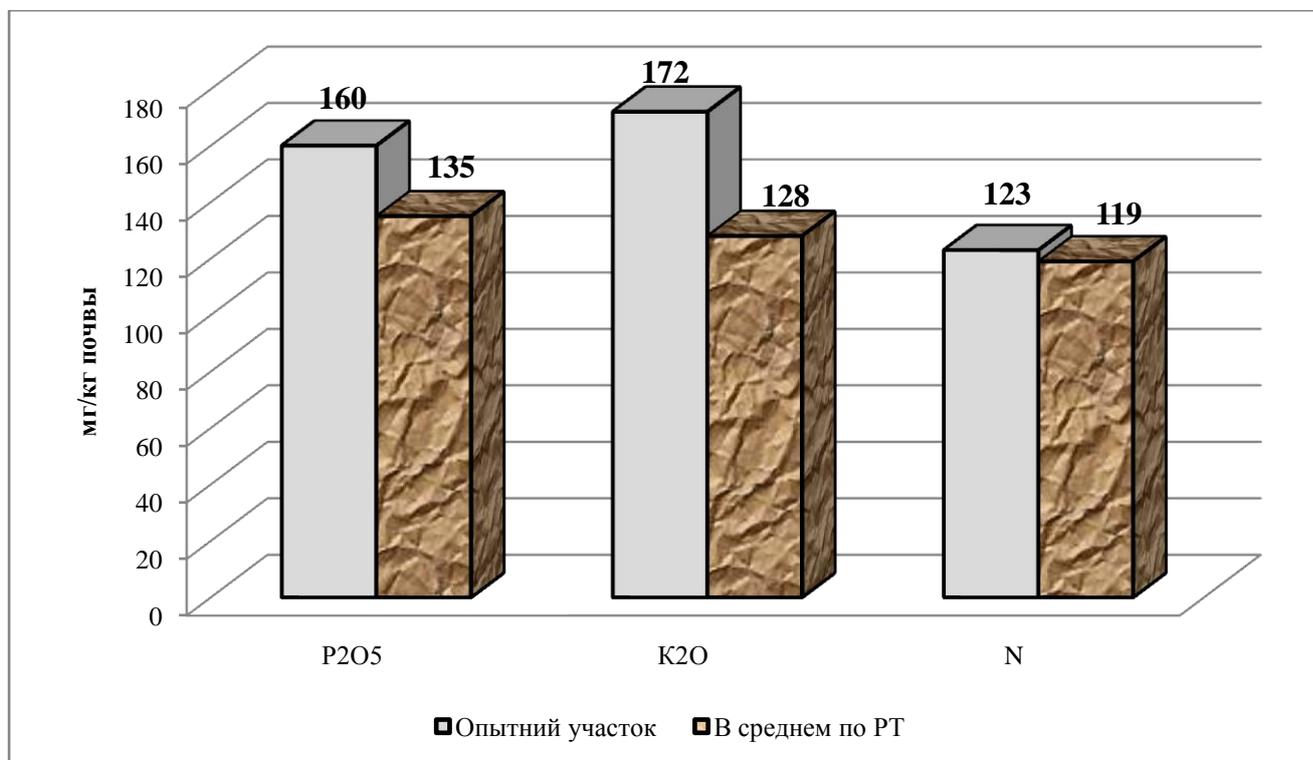


Рис. 3. Агрохимическая характеристика почв опытных участков в 2017 г.

- 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

На всех этапах селекционного процесса особое значение уделяется изучению вегетационного периода при выведении новых сортов. От длительности вегетации того или иного сорта можно судить о его пригодности для выращивания в той или иной зоне.

Важное значение имеет и структура вегетационного периода. Сорта, относящиеся к различным группам спелости существенно различаются по темпам развития органогенеза.

В 2017 г. посев был выполнен 19 мая. Поздний срок посева связан с низким температурным режимом в первой декаде мае и медленным прогреванием почвы. На делянках всех изучаемых сортов всходы появились на 6-7 день.

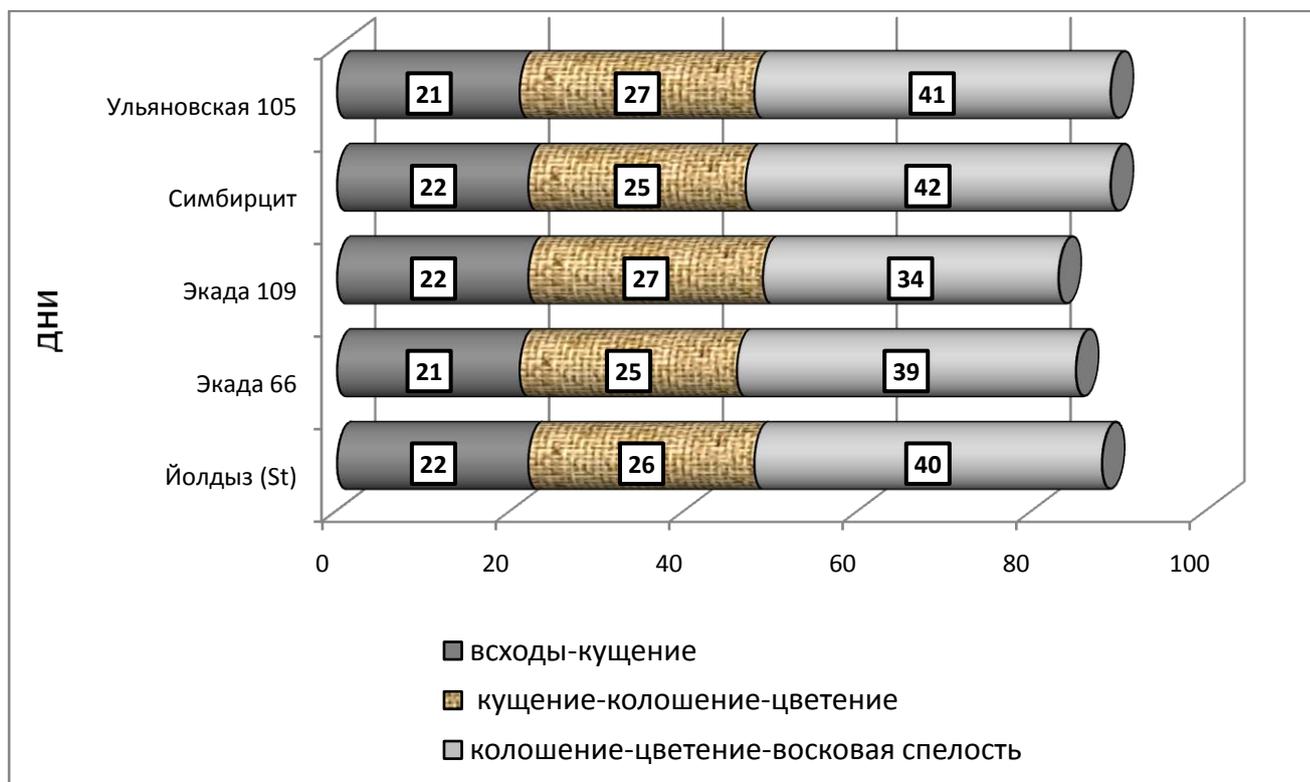


Рис. 4. Продолжительность фенологических фаз растений яровой пшеницы, 2017 г.

Период от всходов до полного кущения составил у изучаемых сортов 21-22 дня (рис.4). Период от полного кущения до цветения у сортов различался не существенно. От 25 дней у сортов Симбирцит и Экада 66, до 27 дней у сорта Ульяновская 105 и Экада 109.

Значительные различия прослеживались в фазу формирования и налива зерна. У сорта Экада 109 этот период составил 34 дня. У сорта Симбирцит 42 дня. В целом вегетационный период сорта Экада 109 – 83 дня. У сортов Симбирцит и Ульяновская 105 – 89 дней.

3.2 Полевая оценка сортов яровой пшеницы

В структуре урожая немаловажное значение имеет такой показатель, как число сохранившихся растений к уборке. Он напрямую зависит от полноты всходов, на которую влияет качество семян и обработка почвы. Часть растений в период вегетации выпадает из посевов в результате погодных условий, развития болезней и вредителей.

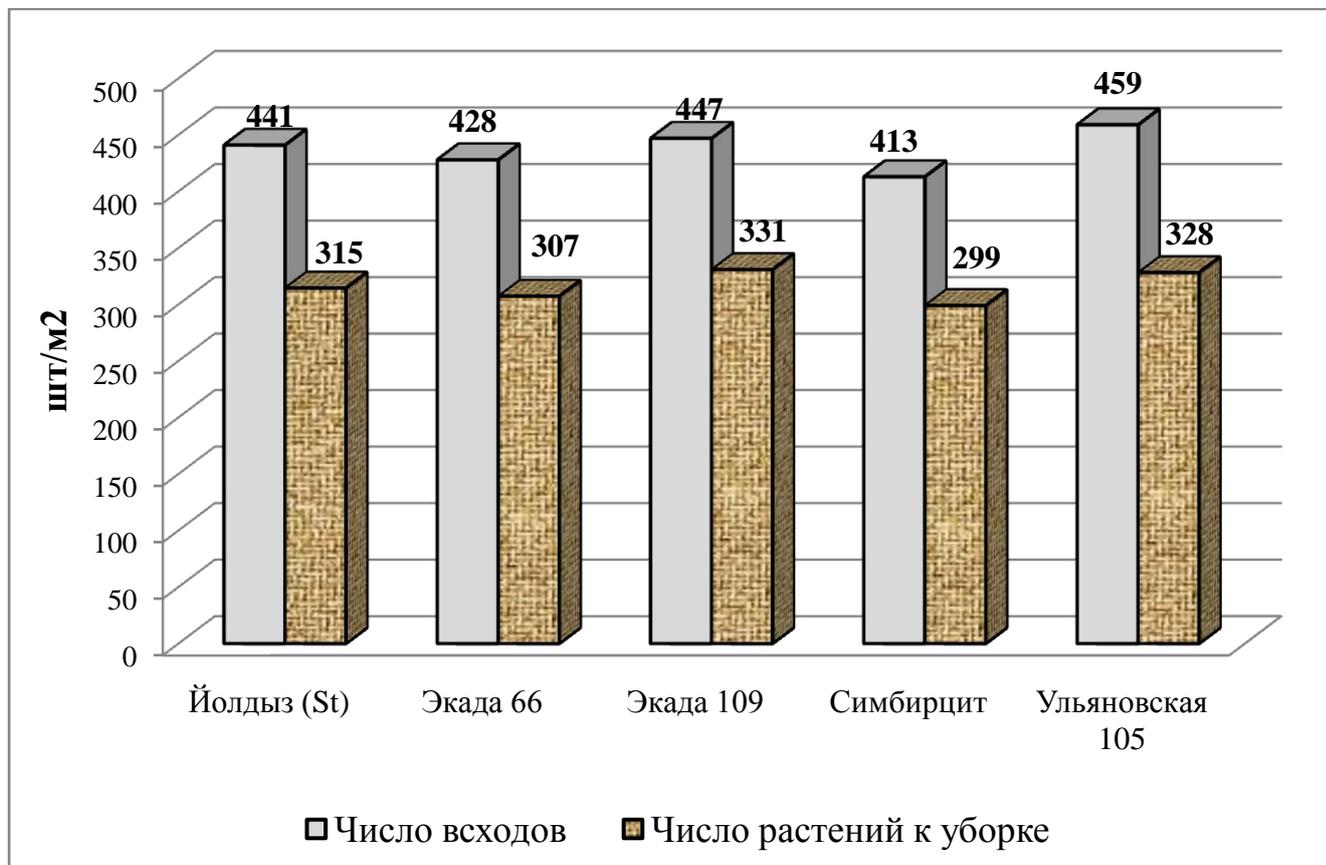


Рис. 5. Густота стояния растений яровой пшеницы, 2017 г.

На посев использовались семена высоких репродукций, поэтому полевая всхожесть была высокой и составила от 82% у сорта Симбирцит, до 91% у сорта Ульяновская 105 (рис.5).

Сохранность растений к уборке различалась по сортам. У сорта Симбирцит число растений к уборке составило 299 шт/м². У сорта Ульяновская 105 – 459шт/м². Разница составило 160 растений на 1 м². Хотя следует отметить, что процент от полных всходов до числа растений к уборке различался по сортам незначительно: от 71% у сортов Йолдыз, Экада 66 и Ульяновская 105, до 74% у сорта Экада 109.

О динамике накопления сухого вещества можно судить об интенсивности фотосинтеза, протекающего в период роста и развития растений (Adams M., 1982).

Изучая ростовые процессы у сортов яровой пшеницы в 2017 г. можно сделать выводы, что в фазу кущения значительных развитий по массе растений не прослеживалось (табл.3). Этот показатель колебался от 0,17 г. у сорта Экада 109 до 0,25 г. у сорта Ульяновская 105.

В период от полного кущения до цветения идёт интенсивный рост растений. Формируется колос. В фазу колошение-цветение наибольшая масса растений была у сортов Экада 109 – 1,50 г., и Ульяновская 105 – 1,52 г. У сорта Симбирцит масса растений была не высокой – 1,24 г.

Таблица 3 Накопление надземной сухой массы растений (г) различных сортов яровой пшеницы, 2017 г.

| Сорт | Фазы вегетации | | |
|-----------------|----------------|--------------------|-------------------|
| | Кущение | Колошение-цветение | Восковая спелость |
| Йолдыз (St) | 0,21 | 1,46 | 2,44 |
| Экада 66 | 0,18 | 1,31 | 2,29 |
| Экада 109 | 0,17 | 1,50 | 2,57 |
| Симбирцит | 0,20 | 1,24 | 2,18 |
| Ульяновская 105 | 0,25 | 1,52 | 2,71 |

В фазу восковой спелости отмирает листовая поверхность, в колосе практически полностью сформировано полноценное зерно. Соответственно и сухая масса растений больше по сравнению с другими фазами вегетации. В эту фазу у сортов Экада 109 и Ульяновская 105 была отмечена наибольшая масса растений – 2,57 г. и 2,71 г. соответственно (табл.3).

По Куперману от 4 до 11 этапов органогенеза идёт закладка колоса, колосков в колосе, завязывание и формирование семян. В этот период листья, как важная сторона ассимиляции, играют первостепенную роль. Площадь листовой поверхности различается по культурам, сортам, густотой стеблестоя на единице площади и агроклиматических условий.

Наблюдение за развитием листовой поверхности у сортов яровой пшеницы показали, что в фазу кущение различия по этому показателю были существенными (табл.4). Разница в площади листьев между сортами Экада 66 (11,78 тыс.м²/га) и Ульяновская 105 (19,09 тыс.м²/га) составила 7,31 тыс.м²/га. Аналогичная картина наблюдалась и в следующие фазы вегетации. Наибольший показатель отмечался у сорта Экада 109 – 31,18 тыс.м²/га, наименьший у сорта Экада 66 – 18,30 тыс.м²/га. В фазу восковой спелости наибольшая рабочая площадь листьев была у сорта Ульяновская 105 – 18,29 тыс.м²/га.

Таблица 4. Площадь листовой поверхности (тыс.м²/га) сортов яровой пшеницы, 2017 г.

| Сорт | Фазы вегетации | | |
|-----------------|----------------|--------------------|-------------------|
| | Кущение | Колошение-цветение | Восковая спелость |
| Йолдыз (St) | 14,02 | 25,64 | 10,04 |
| Экада 66 | 11,78 | 18,30 | 12,50 |
| Экада 109 | 18,16 | 31,18 | 16,11 |
| Симбирцит | 17,97 | 22,27 | 13,47 |
| Ульяновская 105 | 19,09 | 30,04 | 18,29 |

Флаговый лист в определении урожайности играет немаловажную роль. Особенно его роль уникальна во время колошения. Физиологи установили, что в определении веса зерна флаговый лист и его влагалище участвуют на 75%.

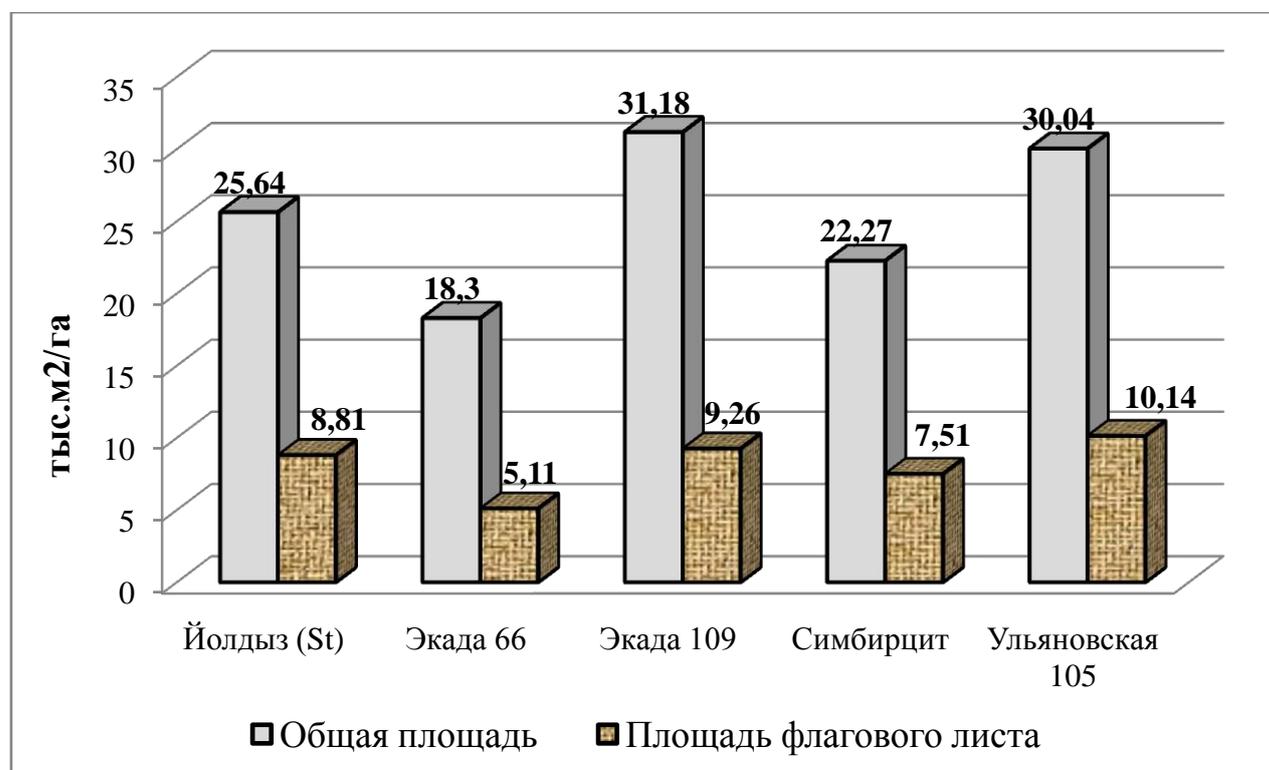


Рис. 6. Площадь флагового листа в фазу колошение-цветение сортов яровой пшеницы, 2017 г.

Анализ развития флагового листа в опыте показал, что у сортов Экада 109 и Ульяновская 105 этот показатель был выше по сравнению с другими сортами и составил 9,26 тыс.м²/га и 10,14 тыс.м²/га соответственно (рис.6).

От мощности развития корней и глубины проникновения их в почву зависит и урожай яровой пшеницы. Корневая система зерновых культур состоит из зародышевых и узловых корней. На количество зародышевых корней влияют сортовые особенности и качество семенного материала. В полевых условиях на начальный рост корней существенное значение оказывает влажность почвы. Колеоптельные корни начинают формироваться в фазе развертывания третьего листа, формируется первичная корневая система. Узловые корни образуются в фазу кущения. Мощность корневой системы

зависит от всех типов корней, которые в конечном итоге влияют на уровень урожайности любой сельскохозяйственной культуры.

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

| Сорт | Фазы вегетации | | |
|-----------------|----------------|--------------------|-------------------|
| | Кущение | Колошение-цветение | Восковая спелость |
| Йолдыз (St) | 0,064 | 0,35 | 0,22 |
| Экада 66 | 0,052 | 0,31 | 0,16 |
| Экада 109 | 0,073 | 0,44 | 0,24 |
| Симбирцит | 0,059 | 0,33 | 0,19 |
| Ульяновская 105 | 0,081 | 0,47 | 0,27 |

В фазу кущения масса корней у изучаемых сортов была не высокой: от 0,052 г. у сорта Экада 66 до 0,081 г. у сорта Ульяновская 105 (табл.5).

В фазу колошение - цветения наблюдался интенсивный рост корневой системы. Лучший результат по этому показателю отмечался у сортов Экада 109 – 0,44 г. и Ульяновская 105 – 0,47 г.

В восковую спелость прослеживалась такая же закономерность (табл.5).

3.4 Заражённость сортов яровой пшеницы листовыми микозами и корневыми гнилями

Одна из важнейших задач адаптивного растениеводства – выращивание устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам сортов сельскохозяйственных культур. Эти сорта в наибольшей степени решают задачи энерго- и ресурсосбережения, охраны агробиосистем от загрязнения пестицидами.

Среди листостебельных микозов в РТ наибольший урон урожая наносят бурая ржавчина, тёмно-бурая пятнистость, мучнистая роса и септориоз листьев.

В таблице 6 представлены учёты листовых микозов на сортах мягкой яровой пшеницы.

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

| Сорт | Септориоз листьев | Тёмно-бурая пятнистость | Мучнистая роса |
|-----------------|----------------------|----------------------------|-------------------|
| Йолдыз (St) | 17,5 | 6,6 | 8,7 |
| Экада 66 | 23,5 | 11,3 | 7,1 |
| Экада 109 | 9,1 | 5,2 | 10,7 |
| Симбирцит | 19,4 | 7,1 | 4,8 |
| Ульяновская 105 | 11,8 | 8,7 | 6,5 |

По анализу развития болезней прослеживаются существенные сортовые различия. Наименьшее развитие септориоза листьев было зафиксировано на посевах сорта Экада 109 – 9,1%, наибольшее у сорта Экада 66 – 23,5% (табл.6). Такая же закономерность прослеживалась и по поражению растений тёмно-бурую пятнистостью. У сорта Экада 109 – 5,2%, у сорта Экада 66 – 11,3%. Однако сорт Экада 109 мучнистой росой был поражён сильнее по сравнению с другими сортами. Развитие болезни на растениях составило 10,7%. Сорт Симбирцит мучнистой росой был поражён не существенно – 4,8% (табл.6).

Существенный урон урожая наносят корневых гнили сельскохозяйственных культур. Корневыми гнилями поражается корневая система и прикорневая часть стеблей, при этом нарушается водный и пищевой режим растений.

Таблица 7. Развитие корневых гнилей (%) яровой пшеницы, 2017 г.

| Сорт | Кущение | Колошение- цветение | Начало восковой спелости | <i>В среднем за вегетацию</i> |
|-----------------|---------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Йолдыз (St) | 7,9 | 17,7 | 26,9 | 17,5 |
| Экада 66 | 6,2 | 12,0 | 23,8 | 14,0 |
| Экада 109 | 10,2 | 14,5 | 31,2 | 18,6 |
| Симбирцит | 6,2 | 7,2 | 32,5 | 15,3 |
| Ульяновская 105 | 3,7 | 18,7 | 27,4 | 16,6 |
| <i>Среднее</i> | 6,8 | 14,0 | 28,4 | |

Учёт развития корневых гнилей в опыте велся во все фазы вегетации. Наиболее уязвимая фаза – кущение. В данную фазу корневая система сорта Ульяновская 105 патогеном была поражена в наименьшей степени – 3,7%. На корнях сорт Экада 109 развитие болезни было наибольшим – 10,9%. Однако в фазу колошение-цветение интенсивное поражение корневой системы зафиксировано у сорта Ульяновская 105 – 18,7%. Наименьшее развитие болезни в данную фазу отмечалось у сорта Симбирцит – 7,2%. В восковую спелось все сорта корневыми гнилями были поражены более 23%.

В среднем за вегетацию корневая система сорта Экада 66 по сравнению с другими сортами была поражена в наименьшей степени – 14% (табл.7)

3.5 Урожайность и структура урожая

Самый дешевый, доступный и экономически выгодный способ получения высоких урожаев – внедрение в сельскохозяйственное производство новых продуктивных сортов.

Урожайность любой выращиваемой культуры – сложный интегральный показатель, который суммируется из отдельных элементов. От величины каждого из элементов продуктивности и зависит уровень конечного результата.

Таблица 8. Элементы структуры урожая сортов яровой пшеницы 2017 г.

| Сорт | Число продуктивных стеблей, шт/м ² | Число зёрен в колосе, шт | Масса зёрен с колоса, г | МТС, г |
|-----------------|---|--------------------------|-------------------------|--------|
| Йолдыз (St) | 346 | 24 | 0,95 | 39,4 |
| Экада 66 | 338 | 23 | 0,92 | 40,1 |
| Экада 109 | 364 | 24 | 0,98 | 40,9 |
| Симбирцит | 329 | 23 | 0,92 | 40,1 |
| Ульяновская 105 | 361 | 25 | 1,05 | 41,8 |

Важный элемент структуры урожая – число колосоносных стеблей на единице площади. Лучший начальный старт по полевой всхожести отмечался на сортах Экада 109 и Ульяновская 105. Соответственно и количество растений

к уборке у данных сортов было выше. У сорта Экада 109 – 364 шт/м², у сорта Ульяновская 105 – 361 шт/м² (табл.8).

Масса зерна с колоса складывается из числа зёрен в колосе и массы 1000 зёрен. Чем выше эти показатели, тем продуктивнее колос. По числу зёрен существенных различий не было: от 23 зёрен у сорта Экада 66 и Симбирцит до 25 зёрен у сорта Ульяновская 105 (табл.8).

В 2017 году у изучаемых сортов было сформировано хорошо выполненное крупное зерно: от 39,4 г у стандартного сорта Йолдыз до 41,8 г у сорта Ульяновская 105. Соответственно у данного сорта масса колоса была выше по сравнению с другими изучаемыми сортами – 1,05 г/колос (табл.8).

Таблица 9 – Урожайность сортов яровой пшеницы, 2017 г.

| Сорт | Урожайность т/га | +/- к стандарту |
|-----------------|------------------|-----------------|
| Йолдыз (St) | 3,27 | - |
| Экада 66 | 3,12 | -0,15 |
| Экада 109 | 3,57 | +0,30 |
| Симбирцит | 3,03 | -0,24 |
| Ульяновская 105 | 3,77 | +0,50 |

НСР₀₅: 0,16

В 2017 году урожайность яровой пшеницы составила от 3,03 т/га у сорта Симбирцит до 3,77 т/га у сорта Ульяновская 105 (табл.9). У сортов Экада 66 и Симбирцит урожайность по сравнению со стандартом составила - 0,15 т/га и - 0,24 т/га соответственно (табл.9).

3.6 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 10.

Таблица 10. Экономическая эффективность сортов яровой пшеницы, 2017 г.

| Сорт | Урожайность, т/га | СВП, тыс. руб./га | ПЗ, тыс. руб./га | ЧД, тыс. руб./га | Себестоимость, тыс. руб./га | УР, % |
|-----------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------------------|-------|
| Йолдыз (St) | 3,27 | 49,05 | 29,72 | 19,33 | 9,09 | 65 |
| Экада 66 | 3,12 | 46,80 | 29,35 | 17,45 | 9,41 | 59 |
| Экада 109 | 3,57 | 53,55 | 31,76 | 21,79 | 8,90 | 69 |
| Симбирцит | 3,03 | 45,45 | 28,98 | 16,47 | 9,56 | 57 |
| Ульяновская 105 | 3,77 | 56,55 | 32,74 | 23,81 | 8,68 | 73 |

В нашем опыте по изучению сортовых различий наибольшая урожайность была получена у сорта Ульяновская 105 – 3,77 т/га. Соответственно уровень рентабельности у данного сорта был выше по сравнению с другими сортами – 73% (табл.10). Чистый доход от данного сорта составил 23,81 тыс.руб/га, а себестоимость выращивания – 8,68 тыс.руб/га – была ниже, чем на других вариантах опыта.

4 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Охрана окружающей среды

С бурным развитием промышленности в последующее столетие все больше обостряются негативная обстановка в экосистемах. Самая уязвимая часть этой системы – земля, которая является основой для выращивания продукции питания всего населения мира. Поэтому в конституции РФ отводится особая статья, где прописываются все положения при эксплуатации земельных участков.

С момента становления человека и по сей день он обрабатывает землю, сеет и убирает урожай. При этом земля истощается.

Внося в почву удобрения органические и минеральные, снижается дисбаланс элементов в почве. Однако внесение минеральных удобрений должно строиться с учетом выноса макроэлементов из почвы с урожаем. В противном случае они вымываются в подпахотный горизонт и грунтовые воды. Необдуманное внесение высоких доз азотных удобрений привело к большому содержанию нитратов в почве и полученной продукции. В сороковые годы прошлого столетия было доказано, что потребление продуктов с большим содержанием нитратов в них вызывает нарушение обмена веществ и способствует развитию кислородного голодания (гемоглобинемия).

Для наращивания устойчивого продовольственного фонда страны распахиваются новые земли, вырубаются леса, создаются крупные агропромышленные и животноводческие комплексы. Увеличивается доля в применении в сельском хозяйстве пестицидов.

Распашка земель и вырубка лесов привела к увеличению эрозионных процессов. Из года в год увеличиваются размеры оврагов. В результате из пашни выпадают большие посевные площади. С одной стороны человек увеличивает, с другой ухудшает экологию в целом. При вырубке лесов исчезает большое количество животных, птиц и полезных энтомофагов. Это приводит к дисбалансу в экосистемах.

В 70-80-х годах прошлого столетия широкий размах в сельском хозяйстве приобрело мелиоративное строительство. Это привело к засолению плодородных почв, развитию болезней и вредителей, и снижению полезной почвенной микрофлоры.

В настоящее время невозможно получить высокие урожаи без химической защиты растений. Это и гербициды, применяемые в борьбе с сорной растительностью; инсектициды – против насекомых, и фунгициды – подавляющие грибные болезни растений. Такой широкий спектр химии наносит большой урон экологии. В частности гербициды поражают и полезную микрофлору. Инсектициды уничтожают полезных энтомофагов. А фунгициды провоцируют появлению новых рас патогенов. Защита растений от вредных организмов должна строиться и на применении биологических средств. Еще в древности египтяне в борьбе с вредителями применяли естественных паразитов и хищников против вредителей. А применение биопрепаратов против болезней растений снижает распространение болезней и повышает устойчивость агроэкосистем.

В последние годы цель агропромышленного комплекса – строительство мегаживотноводческих ферм. В результате прифермерские земли заполнены отходами животных. Навоз не всегда вывозится на поля. В течении зимнего периода и сильных летних дождей навоз попадает в грунтовые воды и водоемы. Зачастую в отходах накапливается большое количество вредных микроорганизмов – возбудителей столбняка, туберкулеза, сибирской язвы и т.д. Кроме этого нарушается структура посевных площадей. Увеличивается доля зернофуражных культур. Не выдерживаются севообороты, снижается плодородие почвы.

Снижение негативного влияния загрязняющих веществ на организмы обладают почвы с высоким содержанием гумуса, обогащенные известковыми минералами, в частности карбонатами. К ним относятся плодородные черноземы. Поэтому необходимо на животноводческих комплексах организовывать работу так, чтобы вся органика вывозилась на поля, а не смывалась в водоемы. Кроме этого при строительстве животноводческих ферм

необходимы защитные зоны в виде цементированных площадок для складывания навоза.

Однако внося в почву минеральные и органические удобрения, соблюдая научные и обоснованные севообороты, применяя грамотную систему земледелия, выращивая устойчивые сорта, земледел создает устойчивые агроэкосистемы, тем самым улучшая экологическую обстановку в целом.

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 находиться посторонним лицам не имеющим удостоверение механизатора;
 - на полях, где уклон превышает 15°С, работа комбайна запрещена;
 - при выгрузке зерна из бункера допускается проталкивания зерна только деревянной лопатой.

4. При внесении минеральных удобрений запрещено находиться 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 27 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 у сорта Экада 109 составил 83 дня, у сортов Симбирцит и Ульяновская 105 – 89 дней.
2. Полевая всхожесть у растений яровой пшеницы была высокой и составила от 82% у сорта Симбирцит, до 91% у сорта Ульяновская 105.
3. В фазу восковой спелости у сортов Экада 109 и Ульяновская 105 была отмечена наибольшая масса растений – 2,57 г. и 2,71 г. соответственно.
4. В фазу восковой спелости наибольшая рабочая площадь листьев была у сорта Ульяновская 105 – 18,29 тыс.м²/га.
5. Площадь флагового листа у сортов Экада 109 и Ульяновская 105 была выше по сравнению с другими сортами и составила 9,26 тыс.м²/га и 10,14 тыс.м²/га соответственно.
6. В фазу колошение - цветения наблюдался интенсивный рост корневой системы. Лучший результат по этому показателю отмечался у сортов Экада 109 – 0,44 г. и Ульяновская 105 – 0,47 г.
7. Наименьшее развитие септориоза и тёмно-бурой пятнистости листьев было зафиксировано на посевах сорта Экада 109 – 9,1% и 5,2% соответственно.
8. Сорт Симбирцит мучнистой росой был поражён не существенно – 4,8%.
9. В среднем за вегетацию корневая система сорта Экада 66 по сравнению с другими сортами была поражена в наименьшей степени – 14%.
10. В 2017 году у изучаемых сортов было сформировано хорошо выполненное крупное зерно: от 39,4 г у стандартного сорта Йолдыз до 41,8 г у сорта Ульяновская 105.
11. У сорта Ульяновская 105 масса колоса была выше по сравнению с другими изучаемыми сортами – 1,05 г/колос.

12. В 2017 году урожайность яровой пшеницы составила от 3,03 т/га у сорта Симбирцит до 3,77 т/га у сорта Ульяновская 105.
13. Уровень рентабельности у сорта Ульяновская 105 был выше по сравнению с другими сортами и составил 73%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Мы рекомендуем для возделывания в условиях Предкамской зоны республики Татарстан сорта мягкой яровой пшеницы Экада 109 и Ульяновская 105, т.к. они формируют стабильную урожайность.

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.Вьюшков А. А. Селекция яровой пшеницы в Среднем Поволжье. -Самара, 2004.-224 с.

6.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.

7.Головоченко А. П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне среднего Поволжья (монография). Кинель, 2001. - 380 с.

8.Голощяпов А.П. Методы селекции пшеницы на иммунитет. Курган, Зауралье, 2002. - 112с.

9.Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Москва, 2014.

10. Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. – М., Мир. 2003. – 536 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.

12. 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.

13. 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.

14. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко.-М.: РУДН, 2001.-Т.1.783 с.

15. 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.

16. 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.

17. Иванов П.К. Яровая пшеница / П.К. Иванов. –М.: Колос. – 1971. – Изд. 3, перераб. и доп. – 328 с.

18. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян. Биология, экология, агротехника / Н.К Ижик.- Киев,2007. 200с.

19. Ильина Л. Г., Кузьменко А. И., Сайфуллин Р. Г. Селекция яровой пшеницы на засухоустойчивость в Саратове // Селекция и семеноводство, 2000, №2.-С. 8-12.

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. 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.

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

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

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

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

28. 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

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

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

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

32. Неттевич Э.Д. О длительности возделывания сортов зерновых культур и сортообновления / Э.Д. Неттевич // Селекция и семеноводство. – 2002. – С.2.

33. Неттевич Э.Д. Продолжительность возделывания сортов зерновых культур в производстве и необходимость сортообновления / Э.Д. Неттевич. – М., 2001. – С.16.

34. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. – М., Колос, 1965. – 568 с.
35. Павлова В.В. и др. ВНИИ фитопатологии, научные отчеты, 2001-2003.
36. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.— М.: Колос С, 2006. —612 с: ил.
37. Пригге Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер Под ред. Проф. Ю. М. Стройкова Издательство ЛандвиртшафтсферлагГмбХ, 48084 Мюнстер, 2004.
38. 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.
39. Руководство по апробации сортовых посевов. – Казань, 2002. – С.23-45.
40. Савельев В.А. Биология и технология возделывания полевых культур Куртамышская типография / В.А. Савельев. – 2011 год. – 199 с.
41. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к грибным болезням // Селекция и семеноводство. 2001. №3. С. 20-23.
42. Стрижова Ф.М. Формирование площади листовой поверхности сортами яровой пшеницы / Ф.М. Стрижова, Л.В. Ожогина. – Алтай, 2005.
43. 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.
44. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М: Колос, 1992. – 599 с.
45. Adams M. Plant development and crop productivity // CRC Handbook Agr. Productivity. 1982. V. I. P. 151 - 183.
46. Bos H.J., Neuteboom J.H. Growth of individual leaves of spring wheat as influenced by temperature and light intensity // Annals of Botany. 1998. Vol. 81. P.141 – 149.

47. Hutchings M.J., John E. The Effects of Environmental Heterogeneity on Root Growth and Root/Shoot Partitioning // *Annals of Botany*. 2004. Vol. 94. P. 1 - 8.
48. Schneider, R., Pendery, W. Stalk rot of corn; mechanism of predisposition by an early season water stress // *Phytopathology*, 1983. Vol. 73. №6. – P.863-971.
49. Sharma, T.R., Usendhi, J.M. Variation and interrelationships among yield and various agronomical characters in common and durum wheats. *L. Pflanzenzucht*, 1977, 79. № 1. – P.40-46.
50. Villegas D., Aparicio N., Blanco R., Royo C. Biomass Accumulation and Main Stem Elongation of Durum Wheat Grown under Mediterranean Conditions // *Annals of Botany*. 2001. V.88. P. 617 – 627.