

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

**«ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ВСХОЖЕСТЬ И
ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ»**

Исполнитель - магистр 2 курса очного отделения

агрономического факультета

Нуриева Лейсан Рафиковна

Руководитель: профессор, д. с.-х. н.

Амиров М.Ф.

Допущен к защите: зав. кафедрой,

профессор, д. с.-х. н.

Амиров М.Ф.

Казань – 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1. Морфобиологические особенности яровой пшеницы	
1.2. Роль регуляторов роста на формирование урожая яровой пшеницы	
Глава 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	
2.1. Гидротермические условия вегетации	
2.3 Размещение и агротехника опыта	
2.4 Объекты и материалы изучения. Методы наблюдений и анализов	
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	
3.1 Влияние предпосевной обработки на посевные качества яровой пшеницы	
3.2. Влияние предпосевной обработки на динамику стеблестоя яровой пшеницы	
3.3 Влияние предпосевной обработки на структуру и качество урожая яровой пшеницы	
Глава 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	
Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
ВЫВОДЫ	
Предложения производству	
Список использованной литературы	
Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Яровая пшеница на протяжении многих веков остается стратегически важной культурой, которая обеспечивает продовольственную безопасность страны.

Яровая пшеница – ценная продовольственную культуру, ее мука востребована в хлебопекарном и кондитерском производствах. Урожайность зерна яровой пшеницы в основном зависит от условий выращивания. В районах с достаточным количеством влаги, яровая в отдельные годы, когда она посеяна после пропашных культур, обеспечивает более высокие урожаи по сравнению с озимой пшеницей (Бараев, 1978).

Республика Татарстан относится к регионам с нестабильным увлажнением. В связи с этим актуальной проблемой остается уменьшение последствий от абиотических стрессов у растений.

В современных условиях большое значение приобретает использование различных стимуляторов роста, которые повышают устойчивость к абиотическим факторам и различным стрессам у растений, а также параллельно с этим увеличивают и продуктивность самих растений, и качество получаемой продукции.

Цель работы – установить влияние предпосевной обработки стимулятором роста «Циркон» и его эффективность при совместном применении с протравителем на вариантах с различным фоном минерального питания на посевные качества семян и урожайность яровой пшеницы Йолдыз.

Для достижения данной цели, поставлены следующие задачи:

1. Выявить влияние предпосевной обработки регулятора роста «Циркон» на посевные качества яровой пшеницы Йолдыз;
2. Определить совместное влияние регулятора роста и протравителя на различных фонах минерального питания при формировании элементов урожайности яровой пшеницы;

3. Установить влияние предпосевной обработки регулятора роста «Циркон» на качество зерна яровой пшеницы;

4. Рассчитать экономическую эффективность.

Научная новизна. Будет изучено для условий Предкамья Республики Татарстан влияние предпосевной обработки стимулятором роста «Циркон» на сорт Йолдыз.

Практическая значимость. Использование баковых смесей протравителя и стимулятора роста «Циркон» позволяет увеличить урожайность яровой пшеницы.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Морфобиологические особенности яровой пшеницы

Яровая мягкая пшеница (*Triticumaestivum*) относится к роду Пшеница (*Triticum*) семейства Злаки (*Gramineae*), или Мятликовые (*Poaceae*).

Яровая пшеница имеет мочковатую корневую систему. Вначале фазе прорастания у пшеницы формируется первичные корни. Во время кущения, через 12-18 дней после всходов начинают развиваться вторичные корни. К моменту кущения корни проникают вглубь почвы на 50-90 см. От мощности корневой системы и глубины ее проникновения в почву зависит урожайность яровой пшеницы. Более мощная корневая система формируется при раннем сроке сева.

Стебель яровой пшеницы – это полая соломина, перехваченная узлами. На стебле насчитывается от четырех до шести узлов. Длина междоузлий, частей стебля между узлами, увеличивается кверху. Сначала начинает расти нижнее междоузлие. В фазу кущения вместе с главным стеблем начинают развиваться боковые побеги.

У яровой пшеницы выделяют два типа листьев – прикорневые листья, которые возникают из подземных узлов, в среднем их бывает до пяти и стеблевые листья в количестве 3-5 листьев, формирующихся на узлах соломины.

Лист яровой пшеницы имеет влагалище и листовую пластинку. С помощью листового влагалища листовая пластинка крепится к междоузлию. На внутренней стороне листового влагалища имеется язычок в виде прозрачного язычка, который препятствует затеканию воды и ушки, по которым вода стекает вниз. На листовой пластинке находятся многочисленные устьица. Лист растет основанием, поэтому самая старая часть листа находится в верхней части, а самая молодая – у основания листовой пластинки.

Количество листьев на главном стебле превышает количество на боковых побегах. При быстром росте стебля, который начинается в фазу выхода в трубку, начинается максимальный прирост листовой поверхности, который достигает максимума в фазу цветения. Рост листьев прекращается тогда, когда стебель прекращает свой рост. Этот период бывает по продолжительности от шести до шестнадцати дней (рис.1.1)

Яровая пшеница имеет соцветие колос. Тимирязев (1948) описывал соцветия пшеницы в своей книге так: «Колос состоит из стержня, который в свою очередь состоит из отдельных члеников. На уступе каждого членика стержня расположено по одному колоску. Колосок состоит из двух колосовых чешуй, которые замыкают колосок с двух сторон. Колосовая чешуя имеет киль, зубец и плечо. Внутри колоска расположено 3-5 цветков. Каждый цветок имеет две цветочные чешуи — наружную или нижнюю внутреннюю, или верхнюю. Наружная цветочная чешуя у остистых форм несет ость, внутренняя имеет два киля» (рис. 1.2).

Плод у яровой пшеницы — односемянная зерновка. Она состоит из эндосперма и зародыша. На остром конце зерновки имеется хохолок. Эндосперм — это запас питательных веществ для зародыша. Наружный алейроновый слой эндосперма занимает всего 6% и расположен под оболочкой. Внутренний слой эндосперма (мучнистый) занимает 94% и состоит из белка и крахмала.

Зародыш пшеницы расположен в широкой части зерновки, отделяется от эндосперма щитком и весит 2% от веса зерна (рис. 1.3).

А - корни
Б - междоузлия стебля
В - узлы
Г - влагалище листа
Д - пластинка листа
Е - ушки
Ж - язычок
З - выход

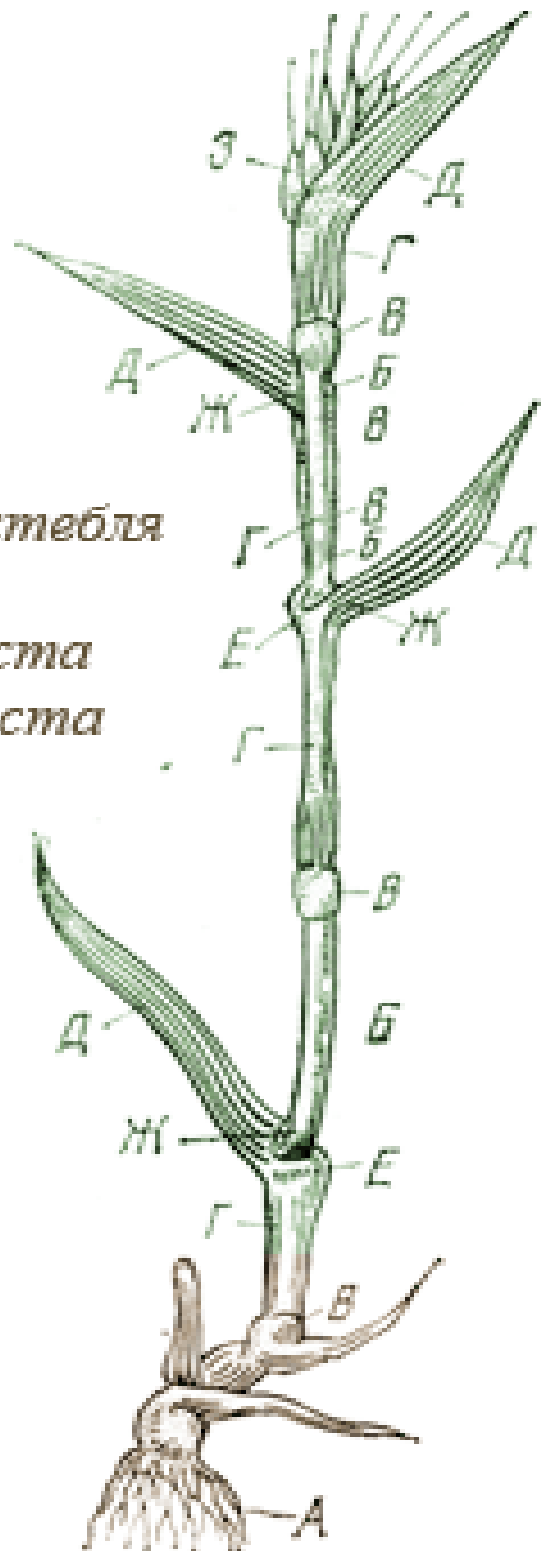


Рис.1.1. Строение яровой пшеницы.



Рис. 1. 2. Строение колоса, колоска и цветка яровой пшеницы.

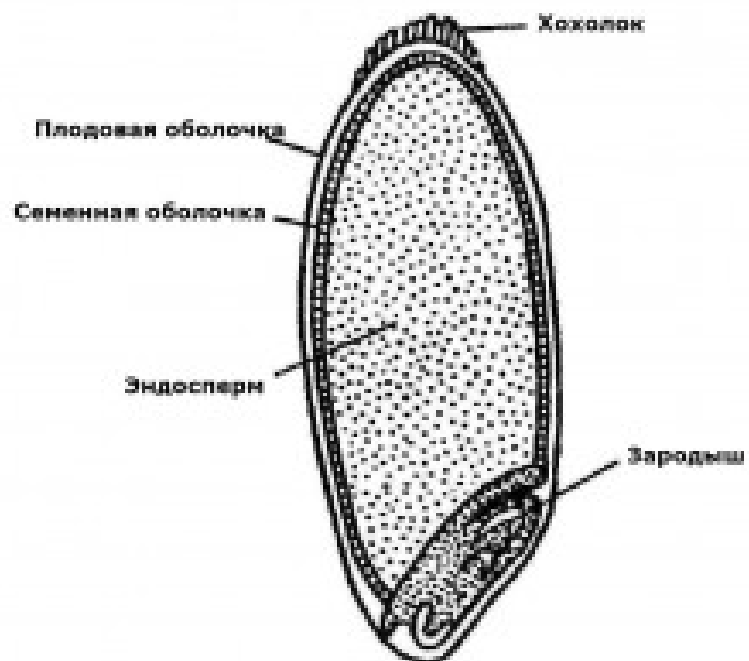


Рис. 1.3. Строение зерна пшеницы.

«Пшеница очень пластичная культура, приспособленная к возделыванию на разных типах почв и в различных природно-климатических условиях», - К.С. Гилт (1984).

Существенное влияние на рост и развитие яровой пшеницы, скорость прорастания семян и наступления фенологических фаз, интенсивность фотосинтеза, дыхания и транспирации оказывает температурный режим. Еще в 1965 году А.И. Носатовский определил: «Оптимальная температура прорастания яровой пшеницы находится в пределах $+15...20^{\circ}\text{C}$. При выращивании пшеницы лучший прирост сухого вещества и высшая урожайность получены при температуре $+16...20^{\circ}\text{C}$ »

В своих исследованиях Носатовский цитировал: «температура выше 25°C замедляет рост и уменьшает урожайность».

Н.А. Максимов (1939) высказал мысль о “гармоничном оптимуме”: «Для пшеницы в начальный период развития до фазы кущения “гармоничный оптимум” лежит несколько ниже 20°C , в период “кущение-цветение” - около 25°C , после цветения - около 30°C . При температурах, превышающих порог коагуляции протоплазмы, происходят ожоги и быстрая гибель тканей».

Исследования В.А. Кумакова (1980) показали, что яровая пшеница может выдерживать температура $+45^{\circ}\text{C}$ в течение нескольких часов, когда при температуре $+50^{\circ}\text{C}$ повреждения растений наступают максимум через полчаса.

Яровая мягкая пшеница начинает прорасти при наличии влаги в почве в диапазоне 50 до 60% от массы сухого зерна. Коэффициент водопотребления равен 415 для этой культуры.

Водопотребление яровой пшеницы зависит от фенологических фаз, поэтому влажность почвы существенно влияет на размер и качество урожая яровой пшеницы.

Еще в 1931 году Т.А. Красносельская-Максимова обнаружила, что при почвенной засухе сначала происходит обезвоживание нижних листьев, тогда как верхние листья сохраняют нормальный водный баланс. При

атмосферной засухе наблюдается обратная тенденция, сначала засыхают верхние листья.

При наступлении засухи в фазу выхода в трубку-начало колошения наблюдается деформация колоса и снижение числа зерен в нем (И.В. Гущин, 1947). Многие ученые в середине двадцатого века установили, что засуха в этот период вызывает черрезерницу (И.В. Гущин, 1947; З.В. Абрамова, 1962; H.G.Prillwitz, 1964).

П.А. Генкель (1982) считал, что самый чувствительный период в жизни яровой пшеницы и злаков по отношению к недостатку воды является период за 5-7 суток до колошения. Другой ученый А.М. Алексеев (1937) считал, что это фаза колошения.

Академик Н.А. Максимов (1935) считал: «...в жизни хлебных злаков есть два критических периода - от конца кущения до колошения и от заложения так называемой пяточки зерна до конца молочной спелости». Эту же теорию подтвердил и И.А. Стефановский в 1938 году.

«Свет является источником лучистой энергии, необходимой для фотосинтеза. Лучистая энергия солнца доходит до растений в виде прямой и рассеянной радиации. Она может, как поглощаться зеленой поверхностью, так и превращаться в тепло или теряться в виде отраженной радиации», - писали В.А. Кумаков (1980) и В.А. Зыкин (2000).

Вегетационный период является одним из приспособлений к экологическим условиям среды. Яровая пшеница наиболее эффективно потребляет свет красного спектра и относится к культурам длинного дня. За счёт этого с севера на юг длина вегетационного периода яровой пшеницы увеличивается, в следствие, увеличения фазы колошения.

А.Г. Дояренко (1963) высказал мнение, что решающим в вегетационном периоде является его изменчивость в зависимости от факторов среды, а также ритм и темп развития отдельных фаз растения. В пределах одной зоны вегетационный период может значительно колебаться. В зависимости от

условий освещенности, температуры и влаги, длительность вегетации у сортов яровой мягкой пшеницы может варьировать в диапазоне 10-18 суток.

За вегетацию у яровой пшеницы различают следующие фазы роста и развития растений: всходы, кущение, стеблевание, выход в трубку, колошение, цветение и созревание.

Фазы вегетации яровой пшеницы являются продолжительными во времени. Знание этапов онтогенеза важно для более эффективного использования урожайного потенциала яровой пшеницы. Для числового наименования стадий роста и развития разработано несколько систем: в мире чаще всего используют системы Задокса, Науна или Фикса (рис. 1.4.). В России более широкое применение нашла шкала Купермана.

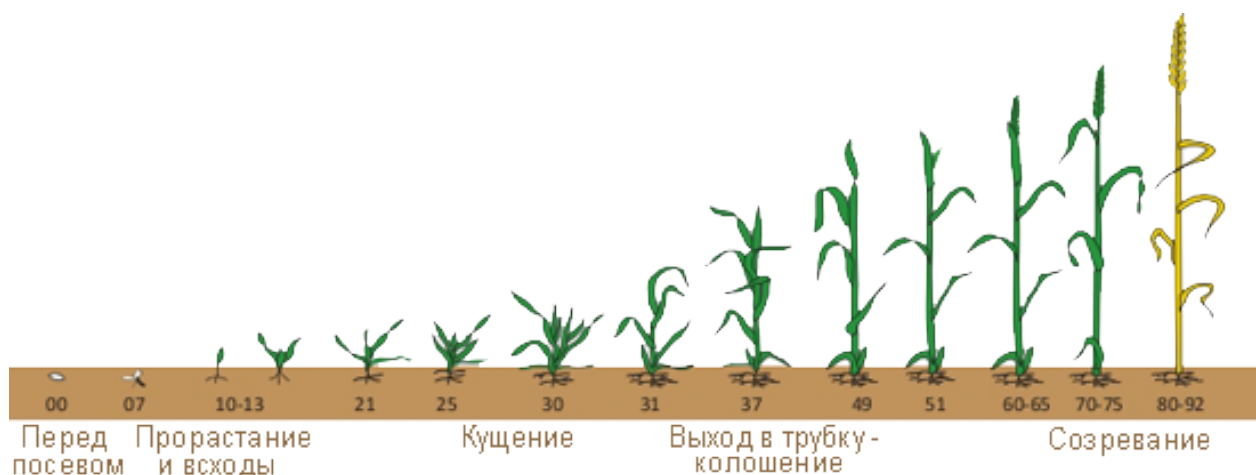


Рис. 1.4. Международная классификация фаз развития пшеницы (по Задоксу)

Первый этап онтогенеза (Z 07-10-13) начинается с набухания зерна и начинает фазу прорастания. В это время в самом зерне происходит ряд биохимических и физиологических процессов. В начале прорастания из зерна появляется зародышевый корешок, с появлением 3-4 листьев глубина залегания зародышевых корешков может достигать 30-35 см. При этом происходит замедленное роста и начинается дифференциация зародышевого стебля на узлы и междоузлия.

Продолжительность фазы «посев – всходы», по мнению большинства ученых, зависит температурного режима и влагообеспеченности. При высокой температуре в этот период в почве создаются оптимальные условия для развития посевных инфекций.

В 1986 году В.С. Шевелуха провел расчеты, которые показали отрицательную связь между расходом воды и урожайностью. Он объяснил это тем, что меньшее потребление влаги в период «посев - всходы» способствует сохранению большего количества влаги для последующих фаз онтогенеза.

По информации М.А. Яновой (2000), кущение - важнейший биологический процесс, определяющий индивидуальную продуктивность растений, он зависит от сорта, нормы высева и условий выращивания. Более оптимальные условия внешней среды, в особенности температурный режим и количество азота в почве растягивают фазу и дают возможность увеличения боковых побегов. В тоже время нехватка влаги в данный период укорачивает фазу и снижает урожайность. Яровая пшеница обычно в эту фазу образует 2-3 боковых побега. В этот период происходит сначала кущение в период появления 3 листа, а укоренение растения происходит на 4-5 лист. В этот же период происходит формирование вторичной корневой системы, располагающейся в верхних горизонтах почвы. Также на этом этапе происходит формирование колосковых бугорков – основы будущего урожая.

Закладка колоса по Задоксу происходит на третьем этапе онтогенеза (Z 25–29), что по времени совпадает с фазами окончания кущения - начало стеблевания.

Четвертый этап онтогенеза (Z 30), происходит в начале фазы выхода в трубку, когда можно нащупать первого стеблевого узла, находящегося на высоте 2-3 см от поверхности почвы. В этот период происходит формирование колосковых бугорков, поэтому на данном этапе особенно важны режима питания и влагообеспеченности.

Фаза выхода в трубку совпадает с пятым этапом онтогенеза (Z 31–33), который характеризуется образованием и дифференциацией цветков яровой

пшеницы. В этот время происходит формирование генеративных частей цветка. Фенологически эта фаза характеризуется появлением второго стеблевого узла. В этот этап онтогенеза окончательно формируется потенциальная урожайность яровой пшеницы.

Вторая половина фазы выхода в трубку - начало колошение характеризуется окончательной дифференциацией конуса нарастания которая охватывает шестую и седьмую фазу онтогенеза (Z 37–50) (Неттевич, 1976).

На этих этапах онтогенеза растение потребляют наибольшее количество питательных веществ, с помощью которых увеличивается продуктивность яровой пшеницы.

Фаза колошения совпадает с восьмым этапом онтогенеза (Z 51-59). В это время влияние абиотических стрессов на растения яровой пшеницы довольно велико. В оптимальных условиях яровая пшеница способна закладывать до двенадцати цветков, но при влиянии стрессов количество может резко снизиться до двух-четырех.

Фаза цветения (Z 60-69) начинается с нижней части колоса. Далее цветение начинает, происходит в средней части, далее перемещается в верхнюю часть. При сильном стрессе происходит отмирание цветков в верхней и нижней части колоса.

Период налива зерна (Z 70–80), напрямую зависит с урожайностью яровой пшеницы. Чем продолжительней этот период, тем крупнее зерновка и, следовательно, выше сбор зерна. В этот период особенно влияние оказывает температурный режим. Чем выше температура воздуха, тем большая вероятность образования щуплых зерен.

В.А. Сапега (1985) отмечал, что повышенная температура воздуха в фазу налива зерна способствует более активному оттоку ассимилятов, что благоприятно сказывается на натуре зерна.

У яровой пшеницы, как и других злаковых культур, выделяют три стадии созревания зерна: молочная (Z 70–75), восковая (Z 75–80), полная (Z 80–90).

1.2. Роль регуляторов роста на формирование урожая яровой пшеницы

В настоящее время существует проблема получения высококачественного зерна. Основная часть зерна, предлагаемого на рынке соответствует требованиям 3-5 классов и очень мало с содержанием белка более 13% и массовой долей клейковины свыше 25-28%. Данная ситуация обусловлена рядом причин, в том числе снижением уровня плодородия почв и упрощением технологии возделывания культуры (Троц, 2014).

По мнению некоторых исследователей, (Исайчев, 2006; Костин, 2008; Постников, Щукина 2009) продуктивность яровой пшеницы может быть увеличена за счет применения биологически активных веществ.

Стимуляторы роста позволяют активизировать иммунную систему растений, «сглаживают» ограничивающие факторы получения потенциальной урожайности культур (повышают устойчивость к засухе или избытку влаги, повышенной или пониженной температуре окружающей среды), а также ускоряют или замедляют созревание растений, увеличивают количество завязей, способствуют перераспределению питательных веществ в хозяйственно важные органы растения (Яхин, 2016), достижение чего редко обеспечивается традиционными элементами технологии.

Одним из свойств стимуляторов роста является влияние на аккумуляцию тяжелых металлов в яровые пшеницы. Тяжелые металлы в почве оказывают ингибирующее действие на прорастание яровой пшеницы, особенно на корнях.

Результаты исследований показывают уменьшение оводненности тканей проростков под влиянием кадмия (Яхин и др., 2014). Эти результаты не противоречат литературным данным, свидетельствующим о том, что поглощение воды корнями может уменьшаться при действии кадмия (Salt D.E, 2010).

Важным фактором, определяющим устойчивость растений к тяжелым металлам, является ограничение их поступления в надземную часть (Барсукова, 1997; Hsu Y.T., 2003).

Исследования О.И. Яхина показали, что обработка проростков пшеницы регулятором роста перед помещением на раствор ацетата кадмия приводила к уменьшению ингибирующего действия кадмия на их рост. Он также выявил что на начальных этапах роста растений пшеницы при действии регулятора роста происходило изменение накопления кадмия в проростках: уменьшалось накопление кадмия как в корнях, так и в побегах.

Механизм защитного действия стимуляторов роста при токсическом действии кадмия объяснялся снижением поглощения ионов металла и ограничением их поступления в надземную часть растений.

Растение на 70-80% и более состоит из воды, которая является основой всех физико-химических процессов в растительном организме. Одной из самых главных является транспортная функция воды, обеспечивающая передвижение по растению питательных веществ, ассимилянтов от донорных органов к органам-акцепторам, а, следовательно, и формирование урожая (Василевский, 2016).

Водоудерживающая способность является одним из важнейших интегральных физиологических показателей водного режима и функционального состояния растений, тесно связанного с их метаболизмом. Листья более устойчивых к засухе растений отдают в процессе завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых (Генкель, 1971).

Влияние стимуляторов роста на водоудерживающую способность исследовал Василевский. Он установил, что применение регуляторов роста растений (циркон и эпин) обеспечивало повышение водоудерживающей способности листьев мягкой яровой пшеницы, снижение содержания в них свободной воды и повышение отношения связанной воды к свободной в репродуктивный период ее развития (полное цветение-молочная спелость зерна).

Среди множества факторов, уменьшающих эффективность производства зерна, важным является недостаток внимания к формированию комплекса фитофагов и фитопатогенов, существенно ограничивающих рост урожайности, в зависимости от конкретных природно-климатических условий и тесно связанных с ними процессов производства культуры (Васеленко, 2013; Кирсанова, 2008, Романов, 2011). Применение стимуляторов роста позволяет одновременно с повышением урожайности снизить экологические риски, связанные с применением пестицидов (Старочкина, 2014).

Исследования проведенные Перцевой Е.В. и Бурлак Г.А. (2016) показали, что при обследовании растений на поврежденность болезнями и вредителями варианты с регуляторами роста, и протравителями показали в среднем одинаково положительные результаты, намного уменьшив вред, наносимый этими организмами, а в некоторых случаях сведя его действие к минимуму, что позволило увеличить урожайность яровой пшеницы.

Проводились исследования действия стимуляторов роста на содержание фитогормона в проростках пшеницы (Яхин, 2012). Опубликованные результаты показали, что увеличение уровня цитокининов в корнях при действии оптимальной для стимуляции роста концентрации препарата было существенным, но не носило драматический характер. В побегах отмечалось возрастание содержания АБК. Известно, что увеличение уровня АБК в тканях может приводить к закрытию устьиц и, как следствие, – к снижению транспирации, в результате чего могло повышаться содержание воды в проростках (Веселов, 2007). Также наблюдалось существенное увеличение содержания ИУК и незначительное – ЦК в побегах, для которых показан антагонизм с АБК индуцируемым закрытием устьиц (Dodd, 2003).

В целом применение стимуляторов роста на посевах яровой пшеницы увеличивают вегетацию растений от двух до шести дней, повышает их сохранность и длину стеблей. Позволяет накапливать большее количества белка (Троц, 2010).

Глава 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Гидротермические условия вегетации яровой пшеницы

Агроклиматические ресурсы за вегетационный период 2017 года представлены на рис. 2.1.-2.2.

Первая декада мая выдалась достаточно прохладной, Средняя температура не превышала 11 °С. Во второй декаде мая произошло похолодание, которое переросло в потепление в третьей декаде со среднесуточной температурой 11,8°С. В среднем по месяцу температура равнялась 11°С, что составило 90,9% от многолетних данных.

Выпадение осадков за май были неравномерны. В первой декаде выпало 14,2 мм, во второй декаде мая выпало всего 6 мм. В целом по месяцу наблюдалось меньшее количество осадков по сравнению с многолетними данными. Осадки за этот месяц составили 32,1 мм, что составило 82,3% от многолетней нормы.

Июнь месяц был прохладным и влажным. Во второй декаде месяца, когда началось кушение температурный режим составил 17,5 °С. в целом средняя температура равнялась 15,4 °С, что является меньше, чем многолетние данные.

По сумме осадков июнь месяц превзошел многолетние данные на 12,7% и составил 63,1 мм. Максимальное количество осадков выпало в третьей декаде июня – 34,3 мм.

Июль также превысил многолетние данные по количеству осадков и был неравномерен по декадам. Проливные дожди первой декады июля составили 80,8 мм осадков. В сумме вторая и третья декада июля по влажности равнялись 12,3 мм. Превышение по сравнению с многолетними данными составило 57,8%.

Рассматривая температурный режим июля можно сказать, что он оказался самым теплым месяцем за вегетационный период 2017 года. В среднем по

месяцу термометр показывал 19,6 °С. В первой декаде июля, когда шли ливни столбик термометра показывал 16,4 °С, а уже во второй декаде резко подскочил до 21,3 °С. В третьей декаде температура сохранилась выше 20,0 °С.

Август месяц превысил многолетние значения по средней температуре и составил 19,5 °С.

Осадки, выпавшие за месяц, распределились неравномерно. Так во второй декаде августа осадки практически не выпадали - 0,3 мм. В третьей декаде, когда у яровой пшеницы наступила фаза полного созревания, выпало 30,2 мм, что затруднило уборку культуры.

По месяцу в целом осадки за август составили 45,3 мм, что составило 85,5% от многолетних средних данных.

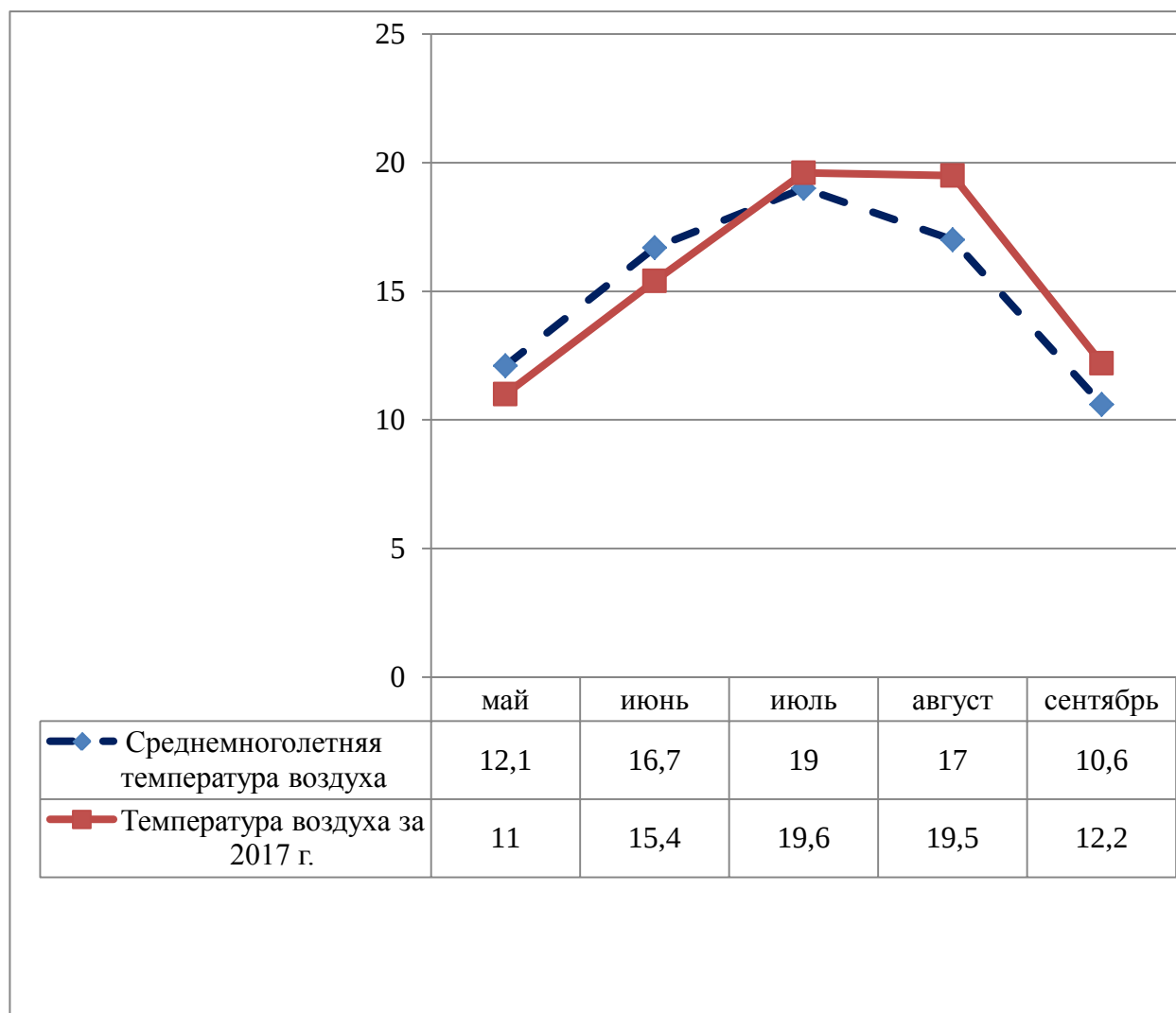
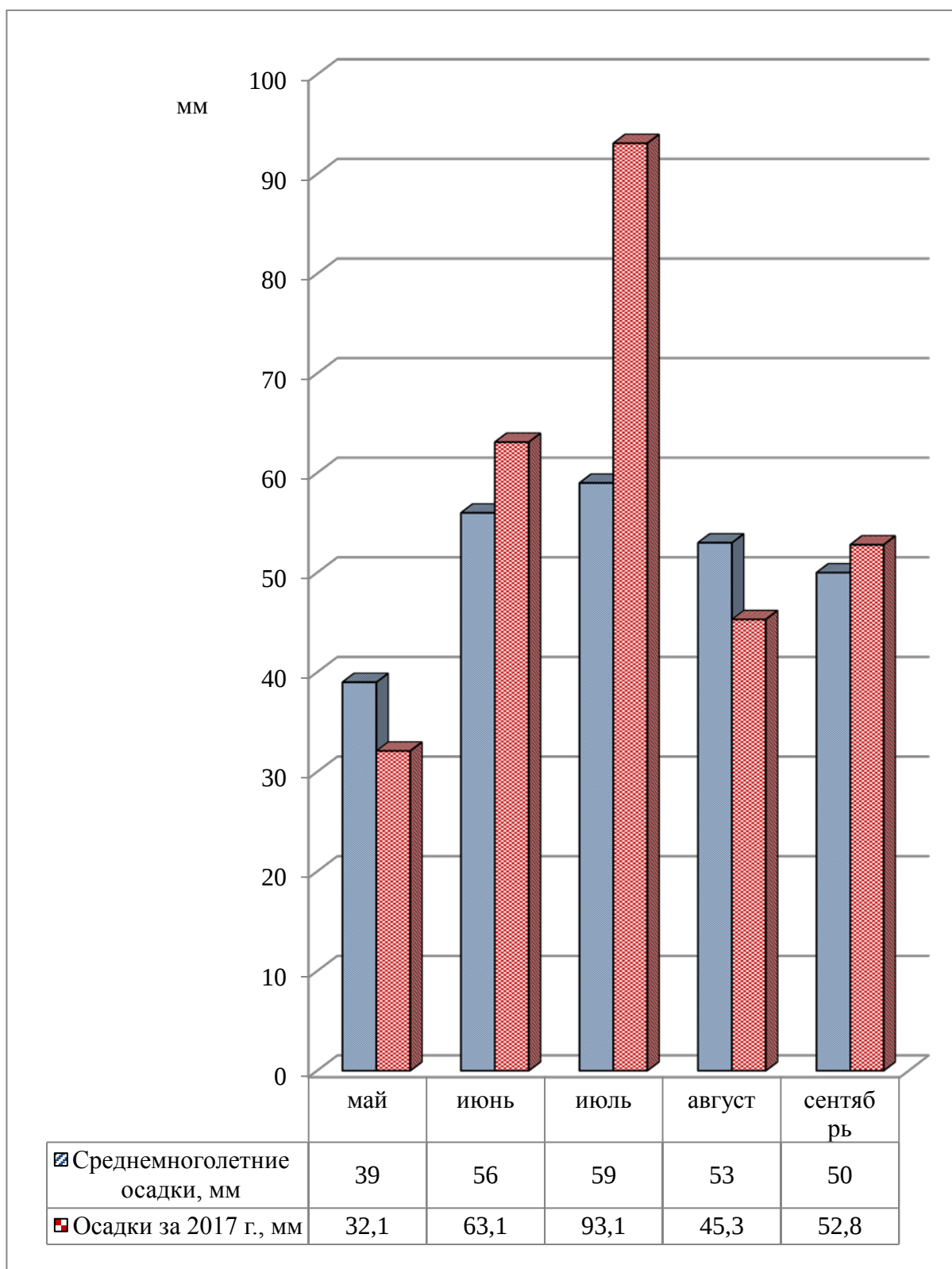


Рис. 2.1. Среднесуточная температура в период вегетации в 2017 году



2.2. Влагообеспеченность в период вегетации в 2017 году

2.2. Размещение и агротехника опыта

Экспериментальный участок находится в Лаишевском районе.

Содержание питательных веществ представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание подвижных форм питательных веществ на опытном участке в 2017 году, мг на 1000 г. почвы

Фон питания	Щелочногидролизуемый азот по Корнфилдугу	Подвижный фосфор по Кирсанову	Подвижный калий по Кирсанову
Без удобрений	105	208	88
НРК на 3 т зерна	105	208	88
НРК на 4 т зерна	105	206	88

Опыты проводились в зерновом севообороте. Предшественник – озимая рожь. Технология обработки почвы общепринята для данной зоны. После уборки озимой ржи провели рыхление почвы на глубину 18 см, весной – закрытие влаги, перед посевом – двукратную культивацию с боронованием. Посев был произведен в 2016 году 8 мая, в 2017 году – 4 мая сплошным рядовым способом с нормой высева 4 млн. шт/ га. После посева, на четвертый день провели дождевое боронование.

Были внесены расчетные дозы минеральных удобрений расчетно-балансовым методом на урожайность яровой пшеницы на 3 и 4 т. Удобрения были внесены под предпосевную культивацию.

Расчетные нормы для удобрений приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Нормы фактически внесенных удобрений

Фоны питания	Внесено удобрений в расчете на 1 га, кг д.в.		
	Азот	P2O5	K2O
НРК на 3 т	70	54	59
НРК на 4 т	128	126	101

Опыт заложен по методике Государственного сортоиспытания (1985), размещение делянок последовательное, размер делянок 29 м²учетная площадь делянок 25 м², повторность трехкратная.

Схема опыта представлена в таблице 3.

Таблица 3 –Схема опыта

Фон питания (А)	Предпосевная обработка семян (В)	
	(С) 1.Без гербицида	2. С гербицидом в фазу кущения яровой пшеницы
Без удобрений	Контроль	Контроль
	Доспех 3 1,5л/т	Доспех 3 1,5л/т
	Доспех 3	Доспех 3
	Циркон	Циркон
Расчет НРК на 3 т зерна	Контроль	Контроль
	Доспех 3	Доспех 3
	Циркон	Циркон
	Циркон+Доспех 3	Циркон+Доспех 3
Расчет НРК на 4 т зерна	Контроль	Контроль
	Доспех 3	Доспех 3
	Циркон	Циркон
	Циркон+Доспех 3	Циркон+Доспех 3

2.3. Объект изучения. Методы наблюдений и анализ

Объектом изучения был сорт яровой мягкой пшеницы Йолдыз и регулятор роста «Циркон», фунгицид «Доспех 3».

Йолдыз – среднеспелый сорт, выведенный ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Был получен при скрещивании двух сортов: Люба и Славянка Сибири. В Госреестр РФ был добавлен в 2015 году.

Яровая пшеница Йолдыз относится к разновидности лютесценс. Имеет слабовыполненную соломинку, веретеновидный колос, средней плотности с короткими остевыми отростками на конце. Масса тысячи семян находится в диапазоне 33 – 42 г. Средняя урожайность в Республике Татарстан 33,1-33,4 ц/га, что превышает стандарт на 2,1ц/га.

Этот сорт относится к среднеспелым сортам с вегетационным периодом 78-95 дней. Уступает стандарту по полеганию, на одном уровне со стандартом по засухоустойчивости. Сорт умеренно устойчив к бурой ржавчине и имеет признаки хорошего филлера по хлебопекарным качествам.

«Циркон» -это природный негормональный регулятор роста. Его действующим веществом является 0,1 г/л гидроксикоричная кислота, а также ее производные.

Механизм работы препарата основан на свойствах гидроксикоричной кислоты, кофейной кислоты и ее производных, выделенных из эхинацеи пурпурной.

Гидроксикоричные кислоты или фенилпропаноиды относятся к группе С6-С3 фенольных соединений, которые повсеместно распространены в растениях. Это вторичные метаболиты, составляющие важную часть гидрофильных компонентов в экстрактах растительных тканей. Ее характерной особенностью является способность к цис-транс-изомерии. Цис-формы являются активаторами ростовых процессов растений, а трансформы такой

способностью не обладают. Например, при прорастании семян весной активный УФ-сигнал сдвигает трансформу покоя в цис-форму действия.

Гидроксикоричные кислоты участвуют в процессах роста, регулируя уровень ауксинов.

Цикоревая и хлорогеновая кислоты обладают высокой биологической активностью, которую связывают с их антиоксидантными свойствами. Они способны к восстановлению высоко окисленных свободных радикалов и подавлению образования активных форм кислорода, ингибируя окислительно-восстановительные ферменты, а также связывая в стабильные комплексы ионы металлов с переменной валентностью, которые играют важную роль в иницировании свободно радикальных реакций.

Очень важна способность гидроксикоричной кислоты защищать клетки от УФ излучения. Показано, что при действии УФ-света выживают только те клетки, которые синтезируют в ответ на облучение повышенные (иногда в десятки раз) количества фенольных соединений.

При механических повреждениях тканей растений происходит быстрое новообразование раневой перидермы, состоящей главным образом из суберина, в образовании которого важное участие принимают Гидроксикоричные кислоты, в частности феруловая кислота.

Растение синтезирует характерное для его метаболизма фенольное соединение, причем оно обладает фунгицидной (соответственно бактерицидной или противовирусной) активностью. Все патогены (грибы, бактерии, вирусы) вызывают индукцию активности соответствующих ферментов фенольного биосинтеза. Таких, например, как фенилаланинаммиаклиаза и гидроксилаза транс коричной кислоты.

Особое место в защитных реакциях растений занимает образование в ответ на инфекцию, так называемого "раневого лигнина". Устойчивость некоторых сортов пшеницы к стеблевой ржавчине связана с быстрым образованием в ответ на инфекцию "раневого лигнина". Оказалось, также, что в

модельных опытах с чистыми культурами патогенов, многие природные фенольные соединения подавляют рост и/или размножение патогена.

Фунгицид «Доспех 3» - это концентрат суспензии с действующим веществом: Тиабендазол + тебуконазол + имазалил. Механизм действия основан на ингибировании превращения ланостерина, входящего в структуру клеточных мембран грибов.

Во время проведения исследований были выполнены следующие анализы и наблюдения:

До посева в лаборатории определялось влияние вариантов обработки на лабораторную всхожесть семян. Энергия прорастания и всхожесть семян определялись по ГОСТу –10968 – 88. Четыре пробы с количеством семян по сто штук в каждом проращивались между бумагой на чашках Петри. Чашки Петри помещались в термостат на 7 дней при температуре 20, 15, 10°C. Энергия прорастания определялась через трое суток, а всхожесть – через семь суток. Величина этих показателей определялась как среднее арифметическое четырех проб.

Для определения наступления фаз развития яровой пшеницы использовались фенологические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Наступление фенологических фаз устанавливали глазомерно. За начало фазы принимали день, когда в данную фазу вступило не менее 10 -15% растений. За полное наступление фазы – когда оно распространялось не менее, чем на 75% растений (Амиров, 2018).

Густота всходов подсчитывалась в фазу полных всходов на закрепленных учетных площадках. Эти закрепленные площадки использовались также для определения густоты стояния растений перед уборкой и отбора снопов для определения структуры урожая (Майсурия, 1970). По данным числа взошедших растений на 1 м² определялась полевая всхожесть, как процент взошедших растений к общему числу всех высеянных семян.

Сохранность растений, выраженная в процентах, определялась на постоянно закрепленных площадках делянки путем сопоставления густоты стояния растений перед уборкой урожая с густотой всходов. Урожайность яровой пшеницы учитывалась методом прямого комбайнирования малогабаритным самоходным комбайном «Sampro».

Для определения биологической урожайности по методике Н. А. Майсuryн (1970) в фазу восковой спелости отбирались снопы для анализа и установления структуры урожая, к основным элементам которой относятся: число растений на единице площади (на 1 м²), их общую и продуктивную кустистость, длину колоса, число и масса зерен в колосе и масса 1000 зерен урожая.

Натуру зерна определяли по ГОСТу 10840-64.

Стекловидность определялась по ГОСТу 10987-76 с использованием диафаноскопа.

Количество и качество клейковины определялись с помощью прибора для оценки упругих свойств клейковины - ИДК – 1М по ГОСТу 13586.1-68.

Массу тысячи семян определяли по ГОСТу 10842-89.

Экономическая эффективность рассчитывалась по технологическим картам в сопоставимых ценах.

Математическая обработка полученных данных осуществлялась дисперсионным методом (Доспехов, 1985). Корреляционный анализ эмпирических данных выполняли с помощью программы MicrosoftOfficeExcel 2010.

Глава 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Влияние предпосевной обработки на посевные качества яровой пшеницы.

Многие исследователи считают, что самый первый критический период, является наиболее важным в жизни растений и приходится на период посев – всходы (Собчук, 2015).

А.Н. Полевой и В.В. Сеницына в своей статье 2013 года утверждают, что от условий протекания периода посев – всходы зависит все, а именно дальнейшее вегетативное и репродуктивное развитие, что в конечном итоге, формирует урожай.

Этот период характерен такими пусковыми процессами прорастания, как водопоступление и набухание семени. Вода в этот период служит активатором метаболизма, при котором происходит высвобождение веществ из связанных форм (Исайчев, Музурова, 2006).

Ткачук О.А., Павликова Е.В., Орлов А.Н. пишут в 2013 году: «Влияние свойств семян, характеризующихся определенными качествами, на урожайность проявляется через уровень полевой всхожести и сохранности растений. Для выращивания планируемых высоких урожаев с хорошим качеством продукции очень важно получить и сохранить дружные и полноценные всходы».

Исследования по определению энергии прорастания были проведены в 2017 году. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Как видно из таблицы низкая дружность всходов на 3 день в термостате показал контрольный вариант. При температуре +10⁰С контроль показал значение – 88%, а минимальное значение показал при оптимальной

температуре в +20 градусов Цельсия – 68%. При увеличении температуры в термостате энергия прорастания яровой пшеницы увеличивалась.

После обработки препаратом семян, дружность увеличилась на 6% по сравнению с контролем при температуре +10⁰С, на 2% при температуре +15⁰С.

При оптимальной температуре прорастания яровой пшеницы обработка регулятором роста «Циркон» дала дружные всходы.

Различная концентрация препарата не особенно влияла на энергию прорастания яровой пшеницы. При температуре в термостате +15⁰С обработка «Цирконом» в дозе 0,2 г/л прибавка составила 2%.

Таблица 4 – Энергия прорастания яровой пшеницы «Йолдыз» в зависимости от предпосевной обработки, %

Вариант обработки	Температура в термостате, ⁰ С		
	+10	+15	+20
Циркон 0,2 мл/л	94	98	100
Циркон 0,1мл/л	94	94	100
Контроль (вода)	88	96	68

Лабораторная всхожесть яровой пшеницы после обработки препаратом подсчитывалась на седьмой день. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторная всхожесть яровой пшеницы «Йолдыз» в зависимости от предпосевной обработки, %

Вариант обработки	Температура в термостате, ⁰ С		
	+10	+15	+20
Циркон 0,2мл/л	90	98	100
Циркон 0,1мл/л	94	92	100
Контроль (вода)	92	96	82

Анализируя таблицу можно отметить, то, что при оптимальных условиях прорастания, обработка препаратом «Циркон» дает стопроцентную всхожесть семян яровой пшеницы.

Контроль увеличил всхожесть на двух вариантах температуры $+10^{\circ}\text{C}$ и $+20^{\circ}\text{C}$. При этом наблюдается уменьшение всхожести семян по сравнению с прорастанием на варианте обработки «Цирконом» в дозе 0,2 г/л при $+10^{\circ}\text{C}$ и на варианте с обработкой «Цирконом» 0,1 г/л при температуре $+15^{\circ}\text{C}$.

В заключении можно сделать вывод о том, что обработка зерна яровой пшеницы препаратом «Циркон» увеличивает энергию прорастания и сохранность растений, что позволяет получить дружные всходы.

3.2. Влияние предпосевной обработки на динамику стеблестоя яровой пшеницы.

По мнению ряда авторов, экзогенные стимуляторы роста к которым относится препарат «Циркон» стимулируют активность ключевых ферментов фотосинтеза и способствуют повышению интенсивности ростовых, формообразовательных процессов и продуктивности растений (Ефименко, 2006).

«Регуляторы роста способны, в зависимости от концентрации, стимулировать или ингибировать ростовые процессы», - писала Кирсанова Е.В. в 2007 году.

Динамика стеблестоя яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки, фонов питания и обработкой гербицидами представлены в таблице 6, 7.

Таблица 6 - Динамика стеблестоя посевов яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от предпосевной обработки семян и фонов питания без обработки гербицидом, 2017 год

Фон питания	Вариант	Число всходов, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений к уборке, шт/м ²	Числопродуктивныхстеблей к уборке, шт/м ²	Сохранность всходов, %	Общаясохранность к уборке, %
Без удобрений	Контроль	399	79,8	280	280	70,1	56,0
	Доспех 3	395	79,0	281	281	71,2	56,2
	Циркон	404	80,8	285	288	70,6	57,0
	Циркон + Доспех 3	407	81,4	295	296	72,4	59,0
NPK на 3т зерна	Контроль	424	84,8	362	372	85,4	72,4
	Доспех 3	423	84,6	370	381	87,5	74,0
	Циркон	439	87,8	377	388	85,8	75,4
	Циркон + Доспех 3	436	87,2	381	392	87,3	76,2
NPK на 4т зерна	Контроль	457	91,4	400	412	87,5	80,0
	Доспех 3	461	92,2	414	426	89,7	82,8
	Циркон	454	90,8	404	429	88,9	80,8
	Циркон + Доспех 3	455	91,0	407	430	89,4	81,4

Таблица 7 - Динамика стеблестоя посевов яровой пшеницы Йолдыз в зависимости от предпосевной обработки семян и фонов питания при обработке посевов гербицидом, 2017 год

Фон Питания	Вариант	Число всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений к уборке,шт. /м ²	Числопродукт ивныхстеблей куборкешт./м ²	Сохранность всходов, %	Общаясохранн ость к уборке, %
Без удобрений	Контроль	402	80,4	319	320	79,4	63,8
	Доспех 3	404	80,8	320	322	79,2	64,0
	Циркон	404	80,8	322	325	79,7	64,4
	Циркон + Доспех 3	408	81,6	333	334	81,6	66,6
NPK на 3т зерна	Контроль	424	84,8	364	374	85,8	72,8
	Доспех 3	426	85,2	372	380	87,3	74,4
	Циркон	428	85,6	376	385	87,8	75,2
	Циркон + Доспех 3	429	85,8	375	383	87,4	75,0
NPK на 4т зерна	Контроль	425	85,0	392	404	92,2	78,4
	Доспех 3	427	85,4	394	407	92,3	78,8
	Циркон	426	85,2	393	415	92,2	78,6
	Циркон + Доспех 3	428	85,6	392	408	91,6	78,4

Анализируя таблицу 6, можно отметить, что число всходов и, следовательно, полевая всхожесть на фоне без удобрений и на фоне внесенных минеральных удобрений для 3 т. Зерна наибольшая полевая всхожесть была на вариантах с баковой смесью «Циркон+ Доспех 3». Прибавка к контролю для этих фонов питания 2,4%.

Для фона питания рассчитанного на 4 т зерна наибольшую полевую всхожесть показал вариант с обработкой фунгицидом. На этом фоне варианты обработок с препаратом Циркон показали наименьший результат.

Для фонов питания без минерального питания и с NPK рассчитанные на 3 т зерна сохранность всходов вариант с баковой смесью показал наибольший результат 72,4% и 87,3% соответственно. Контроль показал наихудшую сохранность всходов на данных фонах питания.

Для фона питания рассчитанного на 4 т зерна наибольшую сохранность всходов показал вариант с обработкой фунгицидом – 82,8. По сравнению с контролем сохранность увеличилась на 2,8%. Вариант с баковой смесью показал достаточно высокий результат – 81,4%.

На фоне без внесения минеральных удобрений минимальное число растений к уборке было на контрольном варианте – 280 шт/м². При этом число продуктивных стеблей к уборке равнялось числу растений, т.е. растения в фазу кущения не сформировали дополнительные стебли. На этом фоне наибольшее число растений к уборке было на вариантах с применением регулятора роста. При этом количество продуктивных стеблей к уборке на варианте с применением «Циркона» увеличилось на 3 шт/м², а на вариантах с баковой смесью на 1 шт/м².

С увеличением дозы внесенных удобрений увеличилась и сохранность растений к уборке, а также число продуктивных стеблей к уборке.

Контроль также показывал минимальные значения сохранности растений к уборке, при этом в фазу кущения растения смогли сформировать дополнительные продуктивные побеги.

Контроль увеличил количество продуктивных стеблей на фоне 3 т зерна на 10шт/м² и на 12 шт/м² для фона минерального питания 4 т зерна.

Число продуктивных стеблей для фона 3 т зерна было максимальным у варианта с баковой смесью и составило 392 шт/м². При этом на всех вариантах с использованием предпосевной обработки увеличение продуктивных стеблей составило 11 шт/м².

Для фона минерального питания, рассчитанного на 4 т зерна наибольшую сохранность растений, показал вариант с обработкой фунгицидом. Обработка «Цирконом» увеличила по сравнению с контролем сохранность растений к уборке на 4 и 7 шт/м². При этом количество продуктивных стеблей для этих вариантов было максимальным в данном опыте 429 и 430 шт/м² соответственно.

Сравнивая таблицу 7 можно сделать выводы о том, что применение гербицидов не сильно влияло на сохранность растений к уборке. На фоне с минеральным питанием, рассчитанным на 4 т зерна применении гербицидов уменьшило все изучаемые параметры, тогда как на фоне без минерального питания применение гербицида привело к небольшому увеличению. Число продуктивных стеблей к уборке увеличилось на 38 шт/м² для баковой смеси, а общая сохранность увеличилась на 6,6% по сравнению с вариантом без гербицидной обработки.

На фоне с обработкой гербицидом изучаемые варианты предпосевной обработкой не сильно различались по фонам минерального питания.

3.3. Влияние предпосевной обработки на структуру и качество урожая яровой пшеницы.

Формирование урожая зерна у полевых культур находится в тесной зависимости от развития вегетативных органов растений.

Величина и качество урожая пшеницы зависит не только от индивидуальных особенностей сорта, но, даже в большей степени, от наличия в

почве доступных макроэлементов питания, необходимых растениям на всем протяжении вегетационного периода (Амиров, 2018).

Структура биологической урожайности яровой мягкой пшеницы складывается из таких важнейших показателей, как количество продуктивных стеблей (колосьев) на единице площади и массы зерна с одного колоса. (Куковский, 2016).

Влияние предпосевной обработки, минерального питания и гербицидов на структуру урожая приведено в таблицах 8,9.

Применение фунгицида и «Циркона» по отдельности дало прибавку к числу колосков по отношению к контролю на 0,2 шт., увеличило число зерен в колосе на 0,2 шт. (Циркон) и 0,4 шт. (Доспех-3).

В целом общая прибавка биологической урожайности по сравнению с контролем составила при применении «Доспеха-3» 0,31 т/га, при применении «Циркона» 0,34 т/га, при применении баковой смеси прибавка биологической урожайности составила 0,63 т/га на варианте без применения минеральных удобрений.

При анализе фона минерального питания, рассчитанного на 3 т зерна можно увидеть, что, несмотря на то, что контроль образовал меньшее число колосков в колосе, он смог сформировать количество зерен на уровне применения фунгицида и регулятора роста.

Биологическая урожайность на данном фоне у контроля превзошла варианты с предпосевной обработкой фунгицидов и регулятором роста и составила 7,36 т/га. Соотношение соломы и зерна в полученной урожае составило 56% и 44%. Это же соотношение биологической урожайности наблюдается и у варианта с баковой смесью.

Изменение соотношения биологической урожайности наблюдалось на варианте с предпосевной обработкой фунгицидом, здесь доля соломы составила 52%. На варианте с предпосевной обработкой регулятором роста доля соломы в биологическом урожае составила 47%.

Наибольшая биологическая урожайность сформировалась на фоне минерального питания 4 т/га. Несмотря на то, что контроль сформировал наибольшую урожайность, соотношение соломы было 62%. Наилучшее соотношение оказалось у варианта с баковой смесью 54% соломы к 46% зерну.

Таблица 8 - Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и удобрений без обработки гербицидом, 2017 г.

Вариант	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га		
					общая	зерно	солома
Без удобрений							
Контроль	12,0	18,1	0,62	36,0	3,11	1,74	1,37
Доспех 3	12,2	18,5	0,67	36,2	3,42	1,88	1,54
Циркон	12,2	18,3	0,66	36,2	3,45	1,90	1,55
Циркон + Доспех 3	12,3	18,6	0,67	36,3	3,74	1,98	1,76
NPK из расчета на 3 т/га зерна							
Контроль	13,2	22,7	0,87	38,3	7,36	3,24	4,12
Доспех 3	13,6	22,8	0,88	38,5	6,98	3,35	3,63
Циркон	14,0	22,7	0,87	38,4	6,38	3,38	3,00
Циркон + Доспех 3	14,2	23,2	0,89	38,5	7,93	3,49	4,44
NPK из расчета на 4 т/га зерна							
Контроль	15,6	26,2	1,01	38,5	10,95	4,16	6,79
Доспех 3	15,8	26,8	1,03	38,7	10,45	4,39	6,06
Циркон	15,7	26,5	1,02	38,6	9,32	4,38	4,94
Циркон + Доспех 3	16,4	27,4	1,06	38,8	10,13	4,56	5,57

Таблица 9 - Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и удобрений при обработке гербицидом, 2017 г.

Вариант	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га		
					общая	зерно	солома
	Без удобрений						
Контроль	12,2	18,3	0,60	32,8	3,20	1,92	1,28
Доспех 3	12,4	18,6	0,64	34,4	3,27	2,06	1,21
Циркон	12,4	18,4	0,64	34,8	3,41	2,08	1,33
Циркон + Доспех 3	12,5	18,6	0,65	34,9	3,34	2,17	1,17
	NPK из расчета на 3 т/га зерна						
Контроль	14,5	24,0	0,92	38,3	8,60	3,44	5,16
Доспех 3	14,8	24,7	0,95	38,5	7,52	3,61	3,91
Циркон	14,6	24,7	0,95	38,5	6,90	3,66	3,24
Циркон + Доспех 3	15,0	25,3	0,98	38,7	8,52	3,75	4,77
	NPK из расчета на 4 т/га зерна						
Контроль	16,0	28,3	1,10	38,8	11,68	4,44	7,24
Доспех 3	16,2	28,5	1,14	39,6	11,05	4,64	6,41
Циркон	16,2	28,4	1,12	39,4	9,89	4,65	5,24
Циркон + Доспех 3	16,4	29,8	1,18	39,6	10,71	4,82	5,89

Обработка посевов гербицидами не оказало сильное влияние на структуру урожая яровой пшеницы.

Максимальный биологический урожай был сформирован на фоне питания 4 т/га на контрольном варианте – 11,68 т/га. При этом соотношение зерна к общей урожайности составило 39%. Далее по урожайности идет вариант с предпосевной обработкой фунгицидом – 11,05, здесь соотношение соломы к общему урожаю составило 58%.

Вариант с предпосевной обработкой баковой смесью позволил растениям на фоне 4 т/га зерна сформировать наибольшее количество колосков в зерне, число зерен в колосе, увеличить массу одного зерна и соответственно массу тысячи зерен. Соотношение зерна к общей биологической урожайности на данном варианте составило 45%.

Анализируя все выше представленные таблицы по повышенному фону удобрений на варианте с предпосевной обработкой регулятором роста «Циркон» можно сделать вывод о том, что эффективность препарата при подщелачивании почвы минеральными удобрениями падает.

Урожайность зерна яровой пшеницы Йолдыз в зависимости от предпосевной обработки представлены в таблицах 10, 11.

Все исследуемые варианты дали прибавку урожайности по сравнению с контролем. Наибольшая прибавка наблюдалась на варианте с предпосевной обработкой баковой смесью на фоне минерального питания 4 т/га.

Таблица 10 - Влияние предпосевной обработки семян и удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы без обработки гербицидом, 2017 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка. т/га			
		Удобрения	Доспех- 3	Циркон	Циркон+Доспех 3
Без удобрений					
Контроль	1,52	-	-	-	-
Доспех 3	1,65	-	0,13	-	-
Циркон	1,69	-	-	0,17	-
Циркон + Доспех 3	1,73	-	-	-	0,21
NPK из расчета на 3 т/га зерна					
Контроль	2,96	1,44	-	-	-
Доспех 3	3,16	1,44	0,20	-	-
Циркон	3,19	1,44	-	0,23	-
Циркон + Доспех 3	3,28	1,44	-	-	0,32
NPK из расчета на 4 т/га зерна					
Контроль	3,93	2,41	-	-	-
Доспех 3	4,15	2,41	0,22	-	-
Циркон	4,16	2,41	-	0,23	-
Циркон + Доспех 3	4,32	2,41	-	-	0,39

НСР05 фон питания 0,35

НСР05 обработка с. 0,12

Таблица 11 - Влияние предпосевной обработки семян и удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы с обработкой гербицидом, 2017 г.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка. т/га			
		Удобрения	Доспех- 3	Циркон	Циркон Доспех 3
Без удобрений					
Контроль	1,71	-	-	-	-
Доспех 3	1,85	-	0,14	-	-
Циркон	1,88	-	-	0,17	-
Циркон + Доспех 3	1,96	-	-	-	0,25
NPK из расчета на 3 т/га зерна					
Контроль	3,23	1,52	-	-	-
Доспех 3	3,42	1,52	0,19	-	-
Циркон	3,45	1,52	-	0,22	-
Циркон + Доспех 3	3,56	1,52	-	-	0,33
NPK из расчета на 4 т/га зерна					
Контроль	4,22	2,51	-	-	-
Доспех 3	4,43	2,51	0,21	-	-
Циркон	4,44	2,51	-	0,22	-
Циркон + Доспех 3	4,61	2,51	-	-	0,39

НСР05 фон питания 0,39

НСР05 обработка с. 0,13

Качество зерна яровой пшеницы Йолдыз было проведено для варианта без обработки гербицидом. В качественных характеристиках

проверялась натура зерна, массовая доля клейковины и ее качество. А также стекловидность яровой пшеницы. По полученным данным был дан товарный класс зерна. Полученные данные представлены в таблице 12.

Зерно наилучшего качества было получено на фоне минерального питания 4 т/га. Все исследуемые варианты, кроме обработки фунгицидом на данном фоне сформировали урожай 2 товарного класса.

Наименее ценная пшеница была получена на фоне без минерального питания на всех исследуемых вариантах предпосевной обработки.

Таблица 12 - Качество зерна яровой пшеницы в зависимости от обработок семян и фонов питания без обработки гербицидом, 2017 г.

Фон	Обработка семян	Натура, г/л	Массовая доля клейковины, %	Качество клейковины, ИДК-1	Стекловидность, %	Тов. класс
Без удобрений	Контроль	710	15,2	I	52	V
	Доспех 3	720	18,4	II	56	IV
	Циркон	731	17,2	II	54	V
	Циркон + Доспех 3	718	17,6	II	56	V
NPK на 3 т	Контроль	731	24,2	I	68	III
	Доспех 3	750	23,0	I	74	III
	Циркон	730	24,4	I	69	III
	Циркон + Доспех 3	732	24,8	I	73	III
NPK на 4 т	Контроль	730	28,8	I	69	II
	Доспех 3	750	30,4	II	77	III
	Циркон	751	29,2	I	76	II
	Циркон + Доспех 3	733	28,4	I	79	II

Глава 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая оценка эффективности определялась на основе анализа затрат с учетом всех видов выполненных работ (Амиров, 2018).

По данным сайта АгроНовости (2017) закупочная цена за 1 тонну яровой пшеницы 2 класса по Татарстану в начале года составила около 8000 руб. с НДС. Это говорит о материальной заинтересованности хозяйств в увеличении количества качественной продукции яровой пшеницы.

Эффективность производства яровой пшеницы зависит от уровня урожайности в сопоставлении с произведенными затратами. Для увеличения закупок и производства зерна необходима специализация и концентрация посевов этой культуры.

Экономическую эффективность рассчитывают при помощи технологических карт, которые приведены в приложении.

Анализируя таблицу 13 можно отметить, что при использовании предпосевной обработки рентабельность яровой пшеницы увеличивается на фоне минеральных питания. На фоне без минерального удобрения максимальную рентабельность показал контроль – 31,32%. Применение фунгицида и регулятора роста по отдельности уменьшило рентабельность, а применение баковой смеси позволило получить прибыль близкую к контролю – 2904,70 руб.

При внесении минеральных удобрений рентабельность предпосевной обработки резко увеличилась.

На фоне 3 т зерна рентабельность применения предпосевной обработки с фунгицидом составило 105,36%, с цирконом 110,17%. Максимальная прибыль была получена при предпосевной обработке баковой смесью «Циркон + Доспех 3» - 10270,30 руб., что составило 112,66%.

Увеличение нормы внесения удобрений позволило получить прибыль на всех вариантах исследования, так как полученная урожайность превзошла планируемую.

Таблица 13- Экономическая эффективность яровой пшеницы Йолдыз

Вариант		Урожайность, т/га	Общие затраты на производство тыс. руб/га	Себестоимость продукции, тыс. руб/га	Чистая прибыль, тыс. руб/т	Рентабельность, %
С применением гербицидов						
Без удобрений	Контроль	1,71	9375,84	6853,68	2963,20	31,32
	Доспех 3	1,85	9591,39	6480,67	2248,60	23,44
	Циркон	1,88	9439,04	6275,96	2593,00	27,47
	Циркон + Доспех 3	1,96	9639,27	6147,49	2904,70	30,13
NPK на 3 т	Контроль	3,23	10429,86	4036,32	10242,10	98,20
	Доспех 3	3,42	10658,18	3895,53	11229,80	105,36
	Циркон	3,45	10505,83	3806,46	11574,20	110,17
	Циркон + Доспех 3	3,56	10713,72	3761,84	10270,30	112,66
NPK на 4 т	Контроль	4,22	11568,97	3426,83	15439,00	133,45
	Доспех 3	4,43	11802,41	3330,25	16549,60	140,22
	Циркон	4,44	11644,95	3278,42	16771,10	144,02
	Циркон + Доспех 3	4,61	11868,16	3218,05	17635,80	148,60

Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сельское хозяйство наряду с промышленностью стало мощным фактором, влияющим на природу, вызывая в ней разнообразные изменения.

Принципиальные различия между выбросами отходов промышленности и использованием пестицидов состоят в том, что в отношении промышленных отходов необходимы меры, не допускающие их циркуляции в биосфере, а пестициды специально диспергируются в пространстве, и задачи охраны природных объектов заключаются в регуляции их распространения и концентрации на относительно безопасном уровне.

Охрана окружающей среды от опасного загрязнения пестицидами осуществляется на различных уровнях управления: локальном, региональном, общегосударственном и глобальном.

К ним относятся следующие мероприятия:

- совершенствование ассортимента препаратов;
- недопущение к применению препаратов, обладающих отрицательными свойствами при воздействии на человека и окружающую среду;
- отбор препаратов, разрешенных для применения в сельском хозяйстве;
- изъятие препаратов, отрицательные свойства которых выявлены в процессе применения;
- в каждом конкретном случае строго обоснованное применение пестицидов с учетом прогноза численности вредителей, а также экономических порогов вредоносности;
- внедрение интегрированных систем защиты растений, предусматривающих использование альтернативных химическому методов борьбы с вредителями.
- надзор за условиями их хранения и транспортировки и регламентом применения;
- Контроль загрязнения продуктов питания остатками токсичных веществ.

ВЫВОДЫ

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для увеличения всхожести и сохранности растений к уборке необходимо проводить предпосевную обработку регулятором роста «Циркон».

2. Для получения пшеницы 2 класса и максимальной рентабельности необходимо совмещать повышенный фон минерального питания и предпосевные обработки семян баковой смесью «Циркон» + «Доспех 3».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова З.В. Череззерница пшеницы / З.В. Абрамова // Сельское хозяйство Казахстана. - 1962. - № 3. - С. 47.
2. АгроНовости, Закупочные цены на гречиху, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-bursa.ru>.
3. Алексеев А.М. Физиологические основы влияния засухи на растение / А.М. Алексеев // Ученые записки Казанского ун-та. - Т. 97. - Кн. 5-6. - Вып. № 4. - 1937.
4. Амиров М.Ф. Яровая твердая пшеница в лесостепи Поволжья / М.Ф. Амиров, А.М. Амиров. – Казань: изд-во «Бриг», 2018 – 290 с.
5. Бараев А.И. Яровая пшеница/ А.И. Бараев [и др.]. – М.: Колос, 1978. – 429 с.
6. Барсукова В.С. Физиолого-генетические аспекты устойчивости растений к тяжелым металлам. Аналит. обзор. Новосибирск: Изд-во ГПНТБ СО РАН, 1997. 63 с.
7. Бурлака Г.А. Фитосанитарная эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы / Г.А. Бурлака, Е.В. Перцева // Известия СГСХА. – Из-во: СГСХА (Кинель), 2016. – Т.1 - №4. – С. 14-18.
8. Василевский В.Д. Влияние регуляторов роста на водный режим растений мягкой яровой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири. // XIМеждун. Научно-практ. Конферен. «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – Из-во: АлГАУ, 2016. – С. 55 – 57.
9. Власенко, Н. Г. Перспективные биологически активные вещества на яровой пшенице / Н. Г. Власенко, М. Т. Егорычева, М. П. Половинка [и др.] // Защита и карантин растений. – 2013. – №4. – С. 36-37.
10. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости/ П.А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
11. Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/> (дата обращения 15.05.2018).

12. ГОСТ 10840-64. Методы определения натуры зерна. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 3 – 5.
13. ГОСТ 10842-89. Методы определения массы 1000 зерен. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 7 - 9.
14. ГОСТ 10968-88. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 43 – 47.
15. ГОСТ 10987-76. Методы определения стекловидности . – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 48 – 52.
16. ГОСТ 13586.1 – 86. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – М.: Изд-во стандартов, 1990. –С. 71 – 76.
17. Гилт К.С. Карликовые пшеницы. Пер. с англ. — М.: Колос, 1984. - 184 с.
18. Гущин И.В. Изучение засухоустойчивости сортов пшениц: Науч. отчет Краснокутской гос. селекции. станции за 1941-1943 гг. / И.В. Гущин. - М.: Сельхозгиз, 1947. – 108 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985.- 351 с.
20. Дояренко А.Г. Факторы жизни растений/ А.Г. Дояренко. – М.: Колос, 1963. – 280 с.
21. Ефименко В.В. Влияние регуляторов роста растений на фотосинтетический аппарат и продуктивность растений земляники / В.В. Ефименко // Инновации молодых ученых – сельскому хозяйству: матер. Всероссийской конференции. М., 2006. – С. 210 -214.
22. Зыкин В.А. Экология пшеницы: монография / В.А. Зыкин, В.П. Шаманин, И.А. Белан. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2000. – 124 с.
23. Исайчев В.А. Физиолого-биохимические процессы в прорастающих семенах озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки росторегуляторами и микроэлементами // В.А. Исайчев, О.Г. Музурова / Матер. Междунар. Науч.-практ. Конф. «Молодежь и наука XXI века». – Ульяновск, 2006. – С. 60 – 66.

24. Кирсанова, Е. В. О перспективах предпосевной обработки регуляторами роста семян яровой пшеницы в Орловской области / Е. В. Кирсанова, З. Р. Цуканова, Н. Н. Мусалатова // Вестник ОрелГАУ. – 2008. – №3. – С. 21-23.

25. Костин В.И. Агроэкологические аспекты применения регуляторов нового поколения // В.И. Костин, В.А. Исайчев, Е.В. Провалова / Агроэкологическая роль плодородия почв и современные агротехнологии: Матер. Междунар. Науч. –практ. Конф. – Уфа, 2008. – С. 143 – 144.

26. Красносельская-Максимова Т.А. Опыт физиологического анализа захвата при помощи искусственного суховея /Т.А. Красносельская-Максимова // Тр. по прикл. бот., ген и сел., 1931. – Т. XXV. –Вып.3.

27. Куковский С.А. совершенствование технологий возделывания яровой мягкой пшеницы в условиях Саратовского левобережья / Куковский А.С. // Автореф. дисс... с.-х. наук. – Саратов, 2016. – 22 с.

28. Кумаков В.А. Физиология яровой пшеницы / В.А. Кумаков.- М.: Колос, 1980. – 207 с.

29. Майсурян Н.А. Практикум по растениеводству // Н.А. Майсурян/ практикум, изд. Шестое. М.: Колос. 1976. – 447 с.

30. Максимов Н.А. Подавление ростовых процессов как основная причина снижения урожая при засухе / Н.А. Максимов // Усп. соврем. биологии. - 1939.- Т. 2. - Вып. 1.- С. 124-136.

31. Неттевич Э.Д. яровая пшеница в Нечерноземной зоне / Э.Д. Неттевич. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 220 с.

32. Носатовский А.И. Пшеница (биология) / А.И. Носатовский. - М.: Колос, 1965. – 567 с.

33. Полевой А. Н. Моделирование развития зерновых культур на ранних этапах онтогенеза и формирования всходов / А.Н. Полевой, В.В. синицына // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2013. – Т. 25. – С. 265–288.

34. Постникова А.Н. Влияние биопрепаратов на продуктивность кукурузы и суданской травы // А.Н. Постникова, О.А. Щуклина / Агро XXI. 2009. - №1 – 3. – С. 30-31.

35. Романов, А. В. Эколого-физиологические аспекты предпосевной обработки семян яровой пшеницы фиторегуляторами и микроэлементами. – Ульяновск, 2011. – 159 с

36. Сапега В.А. Гомеостатичность сортов яровой пшеницы и её зависимость от количественных признаков в различных метеорологических условиях / В.А. Сапега // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири: Сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, Сиб. отд.-ние., Новосибирск, 1985. – С. 22-30.

37. Собчук Н.А. влияние препарата циркон на прорастание семян кукурузы (*ZeaMaysL.*) / Н.А. Собчук, С.В. Чмелева // Экосистемы. – 2015. – вып. 4 – С. 45 – 51.

38. Старичкова, Н. И. Эффекты предпосевной обработки семян яровой мягкой пшеницы / Н. И. Старичкова, Э. С. Сорокикова, М. А. Кушнерук // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2014. – №12. – С. 58-63.

39. Стефановский И.А. Роль репродуктивных органов в засухоустойчивости яровых пшениц / И.А. Стефановский // Селекция и семеноводство. - 1938.- № 3. – С. 23-27.

40. Тимирязев К.А. Солнце, жизнь и хлорофилл// Сбор. соч.: в 4 т.- М., 1948. – Т. 1. -695 с.

41. Ткачук О. А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / О.А. Ткачук, Е.Н. Павликова, А.Н. Орлов // Молодой ученый. — 2013. — №4. — С. 677-679.

42. Троц В.В. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области /

Мастер. V форума «Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». – Самара, 2014. С. 25 – 28.

43. Циркон – природный регулятор роста, применение в сельском хозяйстве: Сборник научных трудов. М.: ННПП «НЭСТ М», 2010.

44. Шевелуха В.С. Закономерности и пути управления формированием зерна злаков / В.С. Шевелуха, А.В. Морозова. – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 51 с.

45. Янова М.А. Сортовые и экологические особенности кущения яровой пшеницы в Средней Сибири / М.А. Янова // Автореф. дисс... с.-х. наук. – Красноярск, 2000. – 19 с.

46. Яхин О.И. Изменения в содержании цитокининов, ауксина и абсцизовой кислоты в проростках пшеницы при действии регулятора роста Стифуна / О.И. Яхин, А.А. Лубянов, И.А. Яхин // Физиология растений. - 2012 – Т.59 - № 7. С. 436

47. Яхин О.И. Современные представления о биостимуляторах / О.И. Яхин, А.А. Лубянов, И.А. Яхин // Агрохимия. - 2014 - № 7. С. 85–90

48. Яхин, О.И. Биостимуляторы в агротехнологиях: проблемы, решения, перспективы / О.И. Яхин, А.А. Лубянов, И.А. Яхин // Агрохимический вестник. – 2016. - № 1. – С.15-16

49. Hsu Y.T., Kao C.H. Role of abscisic acid in cadmium tolerance of rice (*Oryza sativa* L.) seedlings // Plant Cell Environ. 2003. V. 26. №. 6. P. 867–874.

50. Prillwitz H. G. Die Weispitzigkeit oder Spitzentaubheit bei Weizen und Gerste. Angew. Bot., 1964 Bd. 38, Nr. 4.

51. Salt D.E., Prince R.C., Pickering I.J., Raskin I. Mechanisms of cadmium mobility and accumulation in Indian mustard // Plant Physiol. 1995. V. 109. P. 1427–1433

ПРИЛОЖЕНИЯ