

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра Растениеводства и плодовоовощеводства

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

по направлению «агрономия» на тему:

**«Влияние предпосевной обработки семян биологическими фунгицидами
на урожайность яровой пшеницы»**

Исполнитель – студентка агрономического факультета

Ваняшина Анастасия Алексеевна

Научный руководитель,

доктор с.х. наук, профессор

Амиров М.Ф.

Зав. кафедрой, доктор с.х. наук,

профессор

Амиров М.Ф.

Казань – 2018 г.

Содержание

	Введение	3
1	Обзор литературы	5
1.1	Народнохозяйственное значение яровой пшеницы	5
1.2	Биологические особенности	7
1.3	Особенности агротехники	11
1.4	Подготовка семян к посеву	16
1.5	Посев	16
1.6	Уход за посевами	18
2	Условия, объект и методика исследований	20
2.1	Почвенно-климатические условия зоны проведения исследований	23
2.2	Методы исследований	24
2.3	Метеорологические условия в годы исследований	27
3	Результаты исследований изучаемых приемов	30
4	Экономическая эффективность	46
5	Безопасность жизнедеятельности окружающей среды	48
	Выводы	52
	Список использованной литературы	54

Введение

Пшеница в России является главной зерновой культурой. В валовом сборе зерна в нашей стране на первом месте стоят яровые хлеба. Яровая пшеница является одной из основных продовольственных культур. Она характеризуется отличными хлебопекарными качествами, содержанием белка (18...24 %) и клейковины (28...40 %).

Яровая пшеница — древняя и наиболее распространенная культура земного шара. Эту культуру выращивают во всем мире. Ареал распространения огромен, ведь из данной культуры мы получаем главную незаменимую в большинстве стран света пищу на стол — хлеб. И это не единственное блюдо, приготовленное из пшеницы. Помимо него пшеница — это ресурс для приготовления кормов для животных, а также сладостей, круп и многих других съедобных изделий. Наибольшие площади посева сосредоточены в Российской Федерации. В России пшеница — неотъемлемая часть жизни народа, ни один прием пищи не обходится без хлеба на столе и конечно же, пшеница — это важная часть севооборота. В южных регионах получают зерно с высоким содержанием белка и клейковины. Однако при правильном соблюдении технологии и должном уходе за культурой пшеницу можно выращивать в любом регионе нашей страны, при условии достаточного вегетационного периода и суммы температур.

Согласно оперативным данным, по состоянию на 31 мая 2018 года яровой сев в целом по России был проведен на площади 41,8 млн. га, или 78,2% к прогнозу (в 2017 г. — 45,5 млн. га). При этом уточняется, что яровыми зерновыми и зернобобовыми культурами на отчетную дату было засеяно 77% прогнозируемой площади — 23,9 млн. га в сравнении с 27,9 млн. га на аналогичную дату годом ранее. Яровой пшеницей к 31 мая было засеяно 9,1 млн. га.

Яровая пшеница разделена на группу мягких и твердых сортов. Первые пригодны для выпечки хлеба, кондитерских изделий и др. твердые сорта — отлично подходят для макарон и вермишели.

Средняя урожайность яровой пшеницы сравнительно невысокая, на то влияют особенности почвенно-климатических условий в районах ее возделывания (ограниченное количество осадков — 250...350 мм, высокие летние температуры). В РФ в 2016 г. она составила 15,7 ц/га.

Цель данной работы – изучить влияние биологических фунгицидов на яровую пшеницу сорта Маргарита в условиях Предкамья республики Татарстан.

Согласно поставленной цели были определены следующие задачи:

1. изучить особенности роста, развития и фотосинтетической деятельности растений яровой пшеницы при применении предпосевной обработки семян биологическими фунгицидами;
2. определить характер влияния биопрепаратов и удобрений на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы сорта Маргарита;
3. установить влияние биопрепаратов, минерального питания и использование гербицида, на формирование урожайности яровой пшеницы с качественными характеристиками зерна;
4. дать экономическую оценку изучаемым приемам.

1. Обзор литературы

1.1. Народнохозяйственное значение яровой пшеницы

Пшеница отличный и незаменимый ресурс для изготовления продуктов питания. Она также пригодна для приготовления кормов. Качества для хлебопечения муки мягкой яровой пшеницы разбивают на три группы: сильную, среднюю и слабую. Зерно сильной пшеницы содержит белка не менее 14%, сырой клейковины 28%, стекловидность не менее 60%. Эту группы муки используют для печения хлеба, в том числе и в качестве улучшителя для муки с более низким качеством. Средняя группа пшеницы несет в себе хорошие хлебопекарными качествами. В ее зерне содержится 11-13,9% белка и 25-27% клейковины. Из зерна средней группы пшеницы производится мука, ориентированная на выпечку хлеба без добавления муки сильной группы пшеницы.

Мука слабой пшеницы имеет низкие хлебопекарные качества. При замеске тесто образуется слабоэластичное, так как мука слабо впитывает воду. Хлеб из такой муки, отличается невысоким объемом, пористость его относительно мала. Из-за невысокого содержания белка в яровой пшенице, возделываемой в Нечерноземной зоне, ее не используют для выпечки хлеба без добавления муки сильной пшеницы [23].

Для того, чтобы получалась выпечка высшего качества, мягкая яровая пшеница должна быть выращена из сильных и ценных сортов, содержание белка в которых будет доходить до 16 %, а клейковина составит 28-40%.

Кондитерские и макаронные изделия высшего качества получают из зерна твердых сортов яровой пшеницы, при наличии в ней 15-18% белка.

Качество хлеба во многом определяется составом углеводно-амелазного комплекса зерна. В последние годы установлено, что отсутствие связанной клейковины компенсируется наличием водорастворимых пентазолов, содержание их в пшеницы в два раза ниже, чем во ржи. Это основное вещество, которое связывает воду и образует тесто.

Существует огромное разнообразие видов и сортов твердой и мягкой яровой пшеницы, но все они сходны по некоторым биологическим признакам.

Корневая система - мочковатая, распространяющаяся главным образом в пахотном слое почвы (более половины всех корней располагается на глубине 20 см). Корни проникают на глубину 100 см и ниже. Масса корней составляет 20-25% общей массы растений. По происхождению корни злаков разделяют на первичные, или зародышевые, и вторичные, или узловые, возникающие из подземных стеблевых узлов.

Стебель - соломина, полая или заполненная сердцевинной, разделенная узлами с поперечными перегородками на 5-6 и более междоузлий.

Лист - состоит из листового влагалища, которое плотно охватывает стебель и защищает молодые, растущие части, придавая им большую прочность, и листовой пластинки. У основания влагалища листа, в месте прикрепления его к стеблю, образуется утолщение — листовой узел. Он не только прикрепляет лист к стеблю, но и препятствует полеганию хлебов.

Цветки — располагаются в колосках в собранном состоянии. Все они сосредоточены в колосках по несколько цветков (у пшеницы 3...5). Цветки лежат в окружении двух цветковых чешуек (внутренней и наружной). Наружная листовая чешуйка у разных форм может нести ость, которая защищает от испарения и служит органом ассимиляции.

Соцветие — колос. Колоски сидят в двух рядах супротивно на уступах колосового стержня. На каждом уступе образуется один колосок.

Колосок - состоит из двух колосковых чешуй, между которыми располагаются цветки. Каждый цветок имеет две цветковые чешуи: наружную, или нижнюю, и внутреннюю, или верхнюю. Цветки обоеполые. Число их в колоске различно у разных хлебов. Кроме того, не все они способны плодоносить.

Плод - представляет собой зерновку, в которой семя срастается с околоплодником. Зерновка хлебных злаков состоит из плодовой и семенной

оболочек, эндосперма и зародыша, в котором легко можно различить почечку с зачатком листьев и стебля и первичные корешки. С эндоспермом, в котором сосредоточены все питательные вещества, необходимые для прорастания и появления всходов, зародыш соединен щитком. При прорастании через всасывающие клетки щитка к трогающемуся в рост зародышу поступают питательные вещества эндосперма. Жиры сосредоточены в основном в зародыше [20].

Пшеница – самоопылитель, хотя есть отдельные случаи спонтанного перекрестного опыления, так как цветки хозмогамные – открытоцветущие.

1.2. Биологические особенности

Яровая пшеница — самоопыляющееся растение длинного дня. После появления всходов яровая пшеница развивается не очень быстро и интенсивнее подавляется сорными растениями, чем озимая. Корневая система развивается слабее (особенно у твердой пшеницы) и медленнее усваивает питательные элементы. Средняя продуктивная кустистость варьируется от 1,22 до 2,0. Масса 1000 зерен у мягкой пшеницы 35...45 г, у твердой — 40...45 г, зерно достаточно крупное[16].

В плане отношения к температуре яровая пшеница не такая требовательная. Мягкая яровая пшеница более устойчива к низким температурам, чем твердая. Проростки семян появляются при 1-2°C, а всходы видны уже при 4-5°C, 12-15°C – самая подходящая и оптимальная температура для прорастания. Если почвенная температура глубины заделки семян 5°C, то всходы прорезаются уже на 20 день, при 8°C – на 10, а при 15°C – на 7. Короткие заморозки для яровой пшеницы не страшны (в период прорастания зерна -13°C, а в фазу кущения -8...-9°C). Однако для цветущего растения или во время налива заморозки могут стать опасными и повредить растения. Пшеница хорошо кустится при 10-12°C, а в фазе колошения и молочно – восковой спелости при 16-23°C.

Высокие температуры также не представляют особой опасности для яровой пшеницы, особенно если содержание влаги в почве хорошее. И все же температура – 35-40°C и сухие ветры понизят урожайность и качество зерна, негативно отразятся на самих растениях. Сумма активных температур за период всходы – созревание составляет – 1500-1750°C [20].

Переход от фазы всходов к началу кущения – 15-22 дня, за это время зародышевые корни уходят вглубь на 50-55см. Узловые корни появляются в фазе 3-4 листьев только, когда в зоне узла кущения находится достаточное количество влаги. На то, как долго будет длиться переход от фазы кущения до фазы выхода в трубку, влияет совокупность условий, в среднем же этот путь растение проходит за 11-25 дней, от выхода в трубку до колошения – 15-20дней. Погодные условия, сорт и район возделывания оказывают влияние на продолжительность вегетационного периода, который варьируется между 85 и 115 днями.

Яровая пшеница очень любит влагу. Фазы трубкования и колошения – критические периоды потребления воды, в период формирования и налива зерна также важно наличие влаги в почвенных запасах. Засуха в эти фенологические фазы резко снижает урожай. Твердая пшеница достаточно устойчива к атмосферной засухе, но испытывает стресс от почвенной.

Урожайность яровой пшеницы находится в прямой зависимости от развития узловых корней, формирование которых происходит в фазе кущения в почве, хорошо насыщенной влагой. В связи с тем, что в фазу трубкования корни узла кущения образуются слабо, вторичная корневая системы пшеницы может не образоваться при отсутствии достаточного количества влаги на верхнем слое почвы[22].

Прорастание семян мягкой пшеницы начинает проявляться при наличии 50-60% воды в почве от массы сухого зерна; из-за большего содержания белка, семена твердой пшеницы нуждаются в объемах воды на 5-7% больше. Транспирационный коэффициент мягкой пшеницы равен примерно 415, а твердой - 406. Потребление воды по фазам развития яровой пшеницы

распределяется примерно следующим образом: в период всходов - 5-7% общего потребления воды за весь вегетационный период, в фазе кущения 15-20, выхода растений в трубку и колошения 50- 60, молочного состояния зерна 20-30 и восковой спелости 3-5%. Период кущения и выхода растений в трубку – критический период для яровой пшеницы. При недостатке влаги в почве в период выхода в трубку и кущения высок риск появления большого количества бесплодных колосков в будущем. Последующие даже обильные осадки не могут предотвратить последствий. Это приводит к слишком быстрому переходу от одной фенологической фазы к другой, и наблюдается снижение урожайности. Ранние сроки посева - гарантия более благоприятных условий погоды в критический период созревания пшеницы.

Проращение твердой пшеницы происходит в более ускоренном темпе, чем у мягкой. Этот процесс зависит от того, сколько влаги требуется на набухание зерна, содержание белка в нем[23].

Так как вегетационный период яровой пшеницы сравнительно короткий, ей требуется значительно больше питательных веществ в почве в легкодоступной форме. Это связано и с тем, что усваивающая способность корневой системы пшеницы достаточно низкая. Пшеница потребляет питательные вещества таким же путем, что и воду, эти процессы у растений идентичны.

Черноземы и каштановые почвы пригодны для твердой пшеницы, которая гораздо требовательная к почве. Каштановые, средне- и слабоподзолистые, черноземы, темноцветные суглинки – самые оптимальные варианты почвы, благоприятные для роста и развития мягкой пшеницы. Подзолистые почвы требуют известкования, внос органики и минеральных удобрений.

Кислотность почвы для яровой пшеницы играет важную роль. Она не любит кислые почвы. Слабокислые и нейтральные почвы дают большую урожайность (рН 6,0-7,5).

На ранних этапах роста мягкой яровой пшеницы, корни интенсивнее растут в ширину, а корни твердой пшеницы в этот период усиленно растут вглубь. Тип почвы – важный фактор, влияющий на глубину залегания корней в почвенный слой. Корневая масса пшеницы в фазе восковой спелости в подзолистой почве на глубине 20 см составляла 68% их общей массы, в темно-каштановой - 52, в южном черноземе - 40%. Рост корней прекращается, если в почве недостаточно влаги.

Частое явление, характерное для яровой пшеницы – редкие и недружные всходы. Если рассматривать посеы южных регионов страны, то причиной такой тенденции могут быть пониженная влажность плодородного слоя почвы. Посевы северных районов остро реагируют на высокую кислотность почвы, а также заболевания, например фузариоз. Вследствие замедленного развития всходов и слабого кущения, особенно твердой пшеницы, посеы яровой пшеницы часто угнетаются сорняками.

Существенное значение для хорошего формирования узловых корней яровой пшеницы несет в себе наличие влаги именно в месте их образования. Снизить урожай может и медленное созревание зародышевых корней. Опять же наибольшее влияние на них оказывает засуха, ее иссушающее действие.

Изреживание посевов проявляется в результате повреждений от различных вредоносных насекомых, заболеваний.

Вегетационный период яровой пшеницы 75-115 дней[16].

Для посева берут допущенные к использованию сорта яровой пшеницы, отзывчивые на высокий агрофон, устойчивые полеганию, болезням и вредителям. Как правило, в каждом хозяйстве используют 2—3 сорта.

Согласно данным Татарского научно-исследовательского института по республике Татарстан на 2017 год были допущены к использованию пять сортов сильной пшеницы: Тулайковская 10, Казанская Юбилейная, Тулайковская 108, Уралосибирская, Черноземноуральская 2.

Еще девять сортов входят в список «ценных»: Эстер, Омская 33, Экада 109, Экада 113, Иделле, Архат, Хаят, Тулайковская, Надежда, Челябинка, Степная.

Набор сортов возделываемых в республике ориентирован на производство пшеницы хорошего качества: 90,4 % допущенных к производству сортов имеют высокий потенциал качества. Однако, не смотря на это, качество выращиваемой пшеницы как в республике, так и в Российской Федерации невысокое. Большое значение в стабилизации производства пшеницы хорошего качества имеет и посевные площади, занятые под сильными и ценными сортами.

Так, в 2017 году сильные и ценные сорта занимали 104,14тыс. га из 403,8тыс. га занятых под посевами яровой пшеницей, что составляет 25,79%. Сбор зерна сильных и ценных сортов составил всего лишь 29,27% от валового сбора всего собранного зерна яровой пшеницы.

1.3. Особенности агротехники

Корневая система яровой пшеницы слаборазвита, облиственность и продуктивная кустистость относительно невелика. Поэтому она больше страдает от недостаточного количества элементов питания и влаги в почве, хуже других зерновых культур конкурирует с сорными растениями. Содержание элементов питания зависит от физико-химических свойств почвы, от водного, температурного и воздушного режимов, от жизнедеятельности населяющих почву организмов и самих растений. Каждая почва обладает способностью обеспечивать определенный уровень урожайности культуры. Однако заложенные в почве возможности реализуются лишь частично, т. к. на их реализацию влияет много факторов. В таком многообразном процессе наиболее важна для растениеводов динамика явлений в природе и возможность воздействия на эти явления приемами выращивания сельскохозяйственной культуры, направленными на наиболее полное и своевременное обеспечение культурных растений необходимыми питательными веществами[1,3,6].

Фаза третьего листа – стеблевание, период для яровой пшеницы, во время которого следует быть предельно внимательным. В это время

происходит укоренение, кущение и закладка элементов продуктивности. ГТК и сумма осадков в июне - метеорологические элементы, зарождающие урожайность и качественные показатели яровой пшеницы. Продуктивность зависит от средней температуры воздуха в фазы трех-пяти листьев. Поздний посев отрицательно сказывается на созревании и развитии пшеницы. У нее снижается продуктивная кустистость и число колосков в колосе, повышается зависимость образования узловых корней от выпадения осадков.

Как показали исследование, запоздание с севом ведет к снижению урожайности, которая при посеве в первый день созревания почвы составила 22,9 ц/га, через 7 дней – 21,3 ц/га. Агротехническими мерами, обеспечивающими благоприятные условия для роста пшеницы в этот период, являются ранний посев, оптимальная глубина заделки семян и густота всходов, сохранение влаги в посевном слое почвы[15].

Технология возделывания яровой пшеницы строится на принципах эффективного использования имеющихся материально-технических ресурсов и использовании современных разработок. Данные принципы подразумевают четкое соблюдение дисциплины технологии. Незаменимые требования современной агрономии — агрохимическое и фитосанитарное обследования полей с последующим составлением паспорта поля. Технология предусматривает получение 5...6т высококачественного зерна с 1 га.

Яровая пшеница по сравнению с озимой имеет слаборазвитую корневую систему с пониженной усвояющей способностью, больше страдает от недостатка влаги, меньше кустится, ее сильнее угнетают сорняки[16].

Корневая система яровой пшеницы имеет слаборазвитую корневую систему в сравнении с озимой, обладает пониженной способностью усваивать питательные вещества из почвы. Она слабее кустится, плохо затеняет поверхность почвы, из-за чего посевы ее сильнее зарастают сорняками.

Достаточные запасы влаги, питательные вещества и чистые от сорняков поля – необходимые условия для нормального развития этой культуры. Поэтому яровую пшеницу следует размещать в севооборотах по предшественникам,

создающим благоприятные условия для их роста и развития.

При размещении яровой пшеницы в севооборотах учитываются, прежде всего, биологические особенности культур, используемых в качестве предшественников. Это объясняется тем, что уровень фунгистатистического потенциала почвы зависит от общей биогенности, определяемом качеством гидролизуемого микроорганизмами органического вещества пожнивнокорневых остатков.

По данным ГНУ НИИСХ Юго-Востока, лучшими предшественниками яровой пшеницы являются зернобобовые, многолетние бобовые травы и однолетние бобово-злаковые травосмеси, кукуруза, просо, крестоцветные и другие культуры, отличающиеся от злаковых по химическому составу растений и оставляемым в почве органическим остаткам [15].

Недостаток элементов питания и некоторые другие неблагоприятные агрохимические, агрофизические и микробиологические характеристики могут быть улучшены за счет использования соответствующих технологических приемов. Почвенные микроорганизмы не только пополняют запасы питательных веществ для растений, но и осуществляют полезные преобразования почвы. Среди почвенных микроорганизмов много возбудителей болезней растений. Они относятся ко всем группам микроорганизмов – вирусам, бактериям, грибам и актиномицетам. Около 90% всех болезней растений – это микозы, т. е. болезни, вызываемые грибами. Поэтому при разработке технологий выращивания сельскохозяйственных культур необходимо иметь в виду не только культурное растение, но и влияние определенного технологического приема на обитателей почвы, на баланс микроорганизмов и направленность протекающих в ней процессов [12,19].

Увеличение валовых сборов и повышение качества зерна яровой пшеницы в значительной мере зависят от предотвращения потерь урожая, вызываемых вредными организмами. За счет засоренности посевов урожайность яровых зерновых культур снижается на 25-30%.

Наиболее вредоносные сорняки – осот розовый, молокан татарский, вьюнок полевой, овсюг обыкновенный, гречишка вьюнковая, мышей, куриное просо и ширица, а на отдельных полях – горчак ползучий. В некоторые годы вредят крестоцветные – ярутка полевая, пастушья сумка, гулявники и др[15].

В связи с тем, что химические препараты сравнительно дорогостоящие и небезвредные для окружающей среды, необходимо их использовать на основе фитоэкспертизы посевного материала с учетом степени пораженности семян, но при слабой инфицированности иметь возможность применять биологические фунгициды [12,19,24].

Яровая пшеница в фазе появления всходов развивается не очень быстро, сорняки препятствуют быстрому развитию, угнетая всходы. При наличии сорняков применяют. Обработка реализуется в начале кущения и в период образования 2...4 листьев у сорных растений. Для борьбы с болезнями (ржавчиной, головневыми заболеваниями, корневыми гнилями и мучнистой росой) посевы обрабатывают фунгицидами.

Для борьбы с вредителями — гессенской мухой, хлебными жуками, вредной черепашкой, трипсами, шведской зерновой совкой — посевы обрабатывают инсектицидами. Для борьбы с полеганием посевов яровой пшеницы, применяют обработку ЦеЦеЦе в фазе кущения — начало выхода в трубку[16].

В зоне, где нет черноземных земель, поля под яровую пшеницу готовят, начиная с основной обработки почвы - лущения почвы после уборки на глубину 8-10 см дисковыми орудиями и плужной вспашки с предплужником. Лущение не имеет смысла в регионах с короткой холодной осенью и запоздалой уборкой. На данных землях эффективнее без замедления поднимать зябь. Для внесения минеральных удобрений используются следующие машины: РТТ-4,2А, РУМ-8, РУМ-5, РМГ-4А, ГУН- 4, а также зерновые сеялки СЗ-3,6 и ее модификации.

Боронование зяби – первый шаг весенней обработки почвы для яровой пшеницы, данный процесс необходим для задержания влаги в почвенном

слое, скопившейся за осень и зиму. Как и во всех агротехнических мероприятиях очень важны временные рамки, установленные самой природой. Нежелательно оттягивать начало боронования. Даже 1 – 2 дня приводят к потере урожайности и влаги.

Предпосевная культивация проводится на разную глубину, в зависимости от гранулометрического состава почв. Легкие почвы обычно требуют обработки культиватором на глубину 5- 8 см, тяжелые — на 10-12 см. Для этой цели используют культиватор КПС-4. Тяжелая почва трудно поддается культивации, поэтому иногда не хватает однократной обработки, в этом случае проводится двукратная культивация почвы [10].

Большой период времени между предпосевной обработкой и посевом не допускается. Более раннее появление сорняков перекрывают всходы пшеницы. На полях свободных от сорняков посев и предпосевную обработку проводят одновременно при помощи стерневых сеялок СЗС-2,1, СЗС-2,1Л. На засоренных полях (особенно всходами овсюга) применяют культиваторы КТС-10-01, КТС-10-02 со штанговой приставкой. В процессе основной обработки почвы необходимо соблюдать следующие агротехнические требования: отклонение глубины обработки при вспашке не должно превышать 1 см, при глубоком (20-30 см) рыхлении — 3-4 см; высота гребней должна быть не более 5 см; степень сохранения стерни при плоскорезной обработке — 80-85 %, высота свальных гребней и глубина развальных борозд при вспашке — не более 5м; заделка растительных остатков, сорных растений и удобрений при вспашке — не менее 95 %; выравненность поверхности почвы при вспашке на отрезке 10 м длины профиля — не более 10,7 м. Не допускаются незаделанные разъемные борозды, невспаханные свальные гребни, огрехи и необработанные поворотные полосы.

1.4. Подготовка семян к посеву

В борьбе с головней и корневыми гнилями семена перед посевом протравливают фунгицидами. Против пыльной головни наиболее эффективны фундазол и витавакс. Инкрустация – лучший помощник для удержания препаратов на листовой поверхности растения. В качестве прилипателей применяют технический казеин или пленкообразователи. При протравливании семян необходимо соблюдать следующие агротехнические требования: отклонение фактического расхода протравителя от заданной нормы не более 3 %; покрытие поверхности семян при протравливании с пленкообразователями не менее 80 %; увеличение влажности семян после протравливания увлажнением не более 1 % [16].

Ранние сроки посева необходимы для получения хороших урожаев и высокой продуктивности. Такая необходимость обоснована появлением шведской мухи на посевах. Одна из причин потери огромного количества урожая — потеря влаги до начала посева. Ранние сроки посева помогают повысить урожайность культуры.

Агротехникой посевных работ необходимо обеспечить благоприятные условия для раннего и наиболее полного образования всходов. Ранний сев позволяет смягчить пагубное влияние весенних засух на развитие растений яровой пшеницы [15].

1.5. Посев

Самые рациональные способы посева яровой пшеницы - узкорядный и перекрестный. Вышеуказанные способы посева предотвращают склонность к полеганию, гарантируют однородный стеблестой, созревание проходит равномерно и плодоносящие здоровые колосья образуются в больших количествах, в сравнении с сплошным рядовым посеве. Повышение нормы посева на 10-12% - важная деталь узкорядного и перекрестного способов посева. Сразу же возрастает общее число растений в посеве, причем они

растут стабильно, не перекрывая друг друга, и развивают наибольшую продуктивность[8].

Норма высева должна обеспечивать оптимальную густоту продуктивного стеблестоя. Она зависит от предшественников, влажности и плодородия почвы, сроков посева и биологических свойств сорта. Густота посева является основой прогнозирования урожая, ведь определяет плотность продуктивного стеблестоя. Низкое продуктивное кушение мягкой пшеницы яровой требует серьезного внимания относительно нормы высева, ведь она является основой оптимальной густоты продуктивного стеблестоя. Самый высокий урожай пшеница мягкая формирует по плотности 400-500 продуктивных стеблей на 1 м², а твердая - 450-550. Такая плотность стеблестоя пшеницы мягкой яровой обеспечивается гектарной нормой высева 5,0-5,5 млн всхожих семян после лучших предшественников, а после худших - 5,5-6,0 млн / га. Следует учитывать, что в условиях засушливой весны норму высева необходимо повышать на 10-15% от рекомендуемой. Также их повышают на засоренных полях, на бедных почвах и при достаточном увлажнении. Завышенные нормы высева не всегда целесообразны, они не гарантируют увеличение урожайности и часто приводят к лишнему расходу семян и повышают у отдельных сортов угрозу полеганию и заражения болезнями. В благоприятных условиях, можно брать существенно меньшие нормы высева (1,5-2 млн. шт/га), обеспечивающие оптимальную густоту продуктивного стеблестоя к уборке (450-550 шт/м)[22].

Глубина высева семян яровой пшеницы варьируется в зависимости от почвенно-климатических условий. При хорошем запасе воды на тяжелых, легко заплывающих почвах Нечерноземной зоны заделка семян не должна быть глубокой, иначе ростки будут с трудом вылезать на поверхность, и всходы получатся редкими, интенсивнее подвергнутся угнетению со стороны вредных насекомых. На тяжелых и средних почвах Нечерноземной зоны заделывать семена рекомендуется на 3-4 см, в Центрально-Черноземной зоне и северных районах Сибири - на 3-5 см, в засушливых районах Сибири,

Казахстана, Юго-востока, Северного Кавказа - на 5-8 см. Семена заделывают на меньшую глубину при хорошей влажности и интенсивной своевременной обработке. В этом случае скорость прорастания значительно увеличивается, всходы стабилизируются. Если прогнозируется засушливая весна – требуется более глубокая заделка семян [8].

1.6. Уход за посевами

При уходе за посевами осуществляют следующие мероприятия: прикатывание, боронование, борьбу с сорняками, болезнями, вредителями и полеганием. Для разрушения почвенной корки проводят боронование.

При наличии овсюга и щетинника в посевах пшеницы применяют гербицид. Обработку проводят в начале кущения пшеницы и в период образования 2...4 листьев у сорняков.

Для борьбы с болезнями (ржавчиной, мучнистой росой, корневыми гнилями и головневыми заболеваниями) посевы обрабатывают фунгицидами.

Для борьбы с вредителями — вредной черепашкой, хлебными жуками, зерновой совкой, трипсами, шведской и гессенской мухами – посевы обрабатывают инсектицидными препаратами.

Для борьбы с полеганием посевов яровой пшеницы, особенно в районах недостаточного увлажнения, применяют обработку ЦеЦеЦе в фазе кущение — начало выхода в трубку.

Для повышения качества зерна по результатам функциональной диагностики проводят листовую подкормку азотными удобрениями. В период цветения — начала налива зерна посевы с помощью авиации опрыскивают 30%-ным раствором мочевины[16].

При выборе сроков и способов уборки учитывают множество факторов. Яровая пшеница (мягкая) легко осыпается при созревании, поэтому ее уборку нужно завершить в ускоренном темпе; твердая яровая пшеница более устойчива к осыпанию, однако при перестое на корню у нее могут отламываться колосья.

Прямое комбайнирование – приоритетный способ уборки для яровых пшениц. Двухфазную уборку применяют на высокостебельных, неравномерно созревающих посевах и при значительной засоренности.

Применение этого способа дает возможность начать уборочные работы на 4...5 дней раньше, получить сухое зерно.

Фаза восковой спелости – начало скашивания, важные условия - влажность зерна 36...40 %. Высоту среза устанавливают в пределах 15...25 см, с тем чтобы образовавшийся валок прочно держался на стерне и хорошо продувался. Для скашивания в валки используют жатки. Для уборки однофазным способом, подбора и обмолота валков используют зерновые комбайны. В каждом хозяйстве в зависимости от состояния посевов, погодных условий следует использовать наиболее приемлемый способ уборки, с тем чтобы не допустить потерь и убрать урожай в сжатые сроки (за 7... 10 дней). При применении уборочно-транспортных комплексов можно рационально организовать весь технологический процесс и быстро провести уборку [16].

Поступивший от комбайнов зерновой ворох необходимо подвергнуть предварительной и первичной очистке. Очистка зерна от примесей является одной из операций, способствующей сохранности зерна, улучшению его качества. Задержка этой работы на двое-трое суток значительно снижает качество зерна. При очистке зерна сильных пшениц повышается его качество за счет удаления щуплых, незрелых, битых и других неполноценных зерен, содержание клейковины может увеличиться на 1-3% [15].

2. Условия, объект и методика исследований

Предпосевная обработка семян влияет на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы. Объектом исследования является сорт яровой пшеницы Маргарита, рекомендованный для возделывания в Среднем Поволжье.

В задачу исследований входило оценить действие ряда микробиологических фунгицидов при предпосевной обработке семян на полевую всхожесть, сохранность растений, урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы.

Исследования проводились на серой лесной почве опытного поля ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет». Опыты проводились на трех фонах питания: 1. Без удобрений (контроль). 2. Расчет удобрений (N61 P54 K55) балансовым методом на получение 3 тонн зерна с 1 га. 3. Расчет удобрений (N119 P126 K98) балансовым методом на получение 4 тонн зерна с 1 га. Перед посевом семена обрабатывали микробиологическими препаратами: 1. Контроль (вода). 2. Алирин (*Bacillus subtilis*) из расчета 2 литра. 3. Бинорам (*Pseudomonas fluorescens*, штаммы 7Г, 7Г2К, 17-2) из расчета 0,05 литра на тонну семян растворенных в 10 л. воды. Опыты закладывались в трехкратной повторности. Размещение делянок различных фонов питания, обработка семян на каждом фоне – последовательное. На одной половине опыты обрабатывались гербицидом (Прима 0,5 л/га + Гранд Стар 15 г/га), на другой нет. Размер делянок 29 м², учетная площадь 25 м². Опыты проводились в зернопаровом севообороте. Предшественник – озимая рожь. Основная обработка проводилась осенью: лущение стерни БДТ–3 на 6-8 см., вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 22-24 см.

Яровая пшеница Маргарита Год включения в реестр: 2008 г.

Регионы допуска: 4, 7.

Патентообладатель: ГНУ Ульяновский НИИСХ РАСХН.

Правовая защита: Патент РФ № 3975.

Родословная: сорт создан методом индивидуального отбора из гибридной популяции, полученной от скрещивания селекционных линий 555/93 х 368/91.

Ботаническая характеристика: пшеница мягкая яровая, разновидность лютеценс.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ:

Габитус растения – Куст полупрямостоячий.

Стебель (соломина) – Высота растения средняя 90 – 115 см. Соломина выполнена слабо. Восковой налёт на верхнем междоузлии очень сильный.

Листья – Восковой налёт на влагалище листа очень сильный.

Колос – Пирамидальный. Средней длины. Средней плотности, белый, с короткими остевидными отростками.

Зерно – Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен 37 – 47 г.

Особенности агротехнологий: Требуется проведение протравливания семян с применением микроэлементов и стимуляторов роста. Сорт для интенсивных технологий. Высокоотзывчив на интенсификацию возделывания. Содержание гумуса от 3,5% и выше. Кислотность почвы – нейтральная, слабокислая. Базовая норма высева – 4,5 – 5,0 млн. в.з/га. Посев по лучшим для культуры предшественникам. Дробное внесение азота до 120 кг д.в. в виде подкормок.

Дополнительная информация: Для реализации генетического потенциала урожайности и качества зерна, при возделывании сорта необходимо строгое выполнение рекомендаций сортовой агротехнологии. Недопустимо размещение по худшим для культуры предшественникам.

Для посева в наших опытах использовали семена яровой пшеницы сорта Маргарита, посевные качества которых отражены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Посевные качества семян яровой мягкой пшеницы Маргарита

Год посева	Показатели			
	Чистота, %	Всхожесть, %	Масса 1000 зерен, г	Посевная годность, %
2014	98,0	90,1	41,3	88,2
2015	99,0	89,0	41,7	88,1

Для определения качества семян проводят оценку чистоты, всхожести, посевной годности семян и массу тысячи зерен.

Чистота семенного материала – это показатель, характеризующий качество семенного материала, выражающийся в отношении семян основной культуры в образце к массе.

$$Чс = М(осн) / М(нав)$$

Где **Чс** – чистота семенного материала, %

М(осн) – масса семян основной культуры, г

М(нав) – масса навески исследуемого семенного материала, г

Для определения чистоты берется навеска семенного материала. Навеска делится на две фракции – семена основной культуры и отходы (дефектные семена и примеси)

При определении энергии прорастания и всхожести оценку и учёт проросших семян проводят через 3 и 7 суток, соответственно. При учёте энергии прорастания подсчитывают и удаляют только хорошо проросшие и семена с большим количеством гнили, при учёте всхожести отдельно считают количество нормально проросших, набухших, твёрдых, загнивших и ненормально проросших семян. Показатели энергии прорастания и всхожести вычисляют в процентах (согласно ГОСТ 12038 – 84)

При определении массы 1000 семян отсчитывают подряд две пробы по 500 семян из фракции чистых, кондиционных воздушно-сухих семян в каждой и взвешивают с точностью до сотых (результат удваивают). Расхождение между массой двух проб допускаются не более 3% средней массы 1000 семян.

Посевную годность семян (**X**) в процентах вычисляют по формуле (ГОСТ 12038-84)

$$X = (A * B)/100 ,$$

где **A** - семена основной культуры, %;
B - всхожесть семян, %.

Результат округляют до целого числа.

2.1. Почвенно-климатические условия зоны проведения исследований

На опытных участках преимущественно серые лесные почвы. По показателям плодородия эти почвы занимают промежуточное положение между дерново-подзолистыми и черноземами. Опыты заложили на равном участке серой лесной среднесуглинистой почвы. Глубина пахотного слоя 25 см. Содержание гумуса – 4,1 %, сумма поглощенных оснований 26 мг-экв на 100 г почвы, рН солевая 5,5, азота легкогидролизуемого – 96-112, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 206-232, обменного калия (по Кирсанову) – 87-93 мг/кг почвы.

Таблица 2.2

Содержание подвижных форм питательных веществ
в опытном участке, мг на 1000 г. почвы

Годы	Фон питания	Щелочногидролизуемый азот по Корнфильду	Подвижный фосфор по Кирсанову	Подвижный калий по Кирсанову
2014	Без удобрений	112	207	91
	НРК на 3 т зерна	110	209	93
	НРК на 4 т зерна	110	207	91
2015	Без удобрений	107	212	89
	НРК на 3 т зерна	104	214	90
	НРК на 4 т зерна	105	214	88

Полное минеральное удобрение в 2014, 2015 году вносили под предпосевную культивацию. Нормы фактически внесенных удобрений указаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Нормы фактически внесенных удобрений

Год	Фоны питания	Внесено удобрений в расчете на 1 га, кг д.в.		
		Азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
2014	НPK на 3 т	62	54	55
	НPK на 4 т	118	126	98
2015	НPK на 3 т	63	52	56
	НPK на 4 т	122	122	99

2.2. Методы исследований

В план работы 2015 года были включены:

1. Определение влажности почвы термостатно–весовым методом.

Пробы брали в трех местах по диагонали участка со всех вариантов перед посевом, в фазу выхода растений в трубку и перед уборкой в слоях почвы 0–10, 10–20, 20–40, 40–60, 60–80, 80–100 см. Высушивали в сушильном шкафу при температуре 105⁰С в течение 6 часов до постоянного веса с последующим охлаждением в эксикаторе. Затем с учетом объемной массы почвы и недоступной влаги определяли запас продуктивной влаги в метровом слое почвы.

2. Определение в почве щелочногидролизуемого азота проводили по Корнфилду, фосфора – уксусно-кислым Na по Чирикову, обменного калия – пламенно-фотометрическим методом.

3. Фенологические наблюдения по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985).

4. Учет густоты стояния растений в период полных всходов и перед уборкой путем подсчета на постоянных площадках на каждой делянке.

5. Учет пораженности растений корневой гнилью. Его проводили в фазе кущения–выход в трубку. С каждой делянки (каждого варианта) – 55 кв. м мы брали по 3 пробы (по 20 растений в каждой). Растения распределяли на группы: а) здоровые (0 баллов); б) со слабым побурением подземного междоузлия или основания стебля (10 % – 1 балл); в) с сильным побурением подземного междоузлия, узловых корней (25 % – 2 балла); г) с сильным почернением подземного междоузлия, трухлявостью, когда растения легко выдергиваются из почвы (50–100 % – 3-4 балла) (Гешеле, 1971).

Устанавливали общий процент больных и погибших растений и вычисляли процент развития болезни по формуле 1:

$$X = \frac{\sum (a \times b)}{N \times R} \times 100 \quad (1)$$

где: X – развитие болезни, %;

a – количество больных растений, шт.;

b – соответствующий балл поражения;

\sum – сумма произведений числа пораженных растений на соответствующий балл;

N – общее количество учетных растений, шт.;

R – наивысший балл поражения.

Из 20 растений определяли также распространенность болезни по формуле 2:

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \% \quad (2)$$

где: P – распространенность болезни, %;

n – общее количество больных растений, шт.;

N – общее количество растений в пробе, шт.

6. Учет динамики нарастания сухой биомассы высушиванием растительных проб в сушильном шкафу при температуре 105⁰С до постоянного веса.

7. Учет динамики нарастания листовой поверхности методом высечек и расчет листового фотосинтетического потенциала по методике А. А. Ничипоровича и др., (1961).

8. Определение чистой продуктивности фотосинтеза по формуле 3, предложенной Киддом, Вестом и Бриггсом (Ничипорович и др., 1961).

$$\Phi_{\text{ч. пр.}} = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_1 + L_2}{2} \times T}; \quad (3)$$

где: $\Phi_{\text{ч. пр.}}$ – чистая продуктивность фотосинтеза, обозначающая число граммов общей сухой массы урожая, образуемых 1 м² площади листьев в среднем в течение дня за данный промежуток времени Т дней; B_1 и B_2 – сухая масса растений с 1 м² или с 1 га посева в начале и в конце учитываемого промежутка времени в Т дней; L_1 и L_2 – площадь листьев растений в той же площади посева в начале и в конце того же промежутка времени;

$$\frac{L_1 + L_2}{2} \text{ – средняя площадь листьев за данный промежуток времени.}$$

9. Расчет коэффициента использования ФАР.

10. Учет урожая по делянкам методом общего обмолота. Урожайность рассчитана на 14 %-ную влажность и 100 %-ную чистоту. Определение влажности зерна – по ГОСТ 13586.5. Определение сорной и зерновой примеси – по ГОСТ 13586.2.

11. Определение структуры урожая по пробному снопу, взятому с постоянных площадок каждой делянки. Определение массы 1000 зерен по ГОСТ 10842–89. Определение природы – по ГОСТ 10840. Определение стекловидности – по ГОСТ 10987.

12. Определение массовой доли и качества клейковины по ГОСТ 13588.

13. Подсчет суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления по А. Н. Костякову (1960).

14. Статистическая обработка урожайных данных дисперсионным методом по Б. А. Доспехову (1985).

2.3. Метеорологические условия в годы исследований

В мае 2014 года усредненная температура воздуха за месяц была на $4,8^{\circ}\text{C}$ выше среднееголетних значений (рис. 1). В среднем за май месяц выпало 24 мм или 58 % осадков к норме. Среднемесячная температура в июне была несколько выше среднееголетних значений $17,5^{\circ}$ (норма $17,1^{\circ}$), осадков выпало 57 мм или 98 % к норме. Среднемесячная температура июля была ниже среднееголетних значений на $1,1^{\circ}\text{C}$, осадки выпали меньше нормы, всего 30 мм (норма 59 мм). По норме за август приходится 53 мм осадков, но выпало на 22 мм больше, и температура оказалась выше нормы на $2,5^{\circ}\text{C}$. В сентябре количество осадков составило 34 мм, это 68 % к норме, температура воздуха оказалась выше нормы на $1,6^{\circ}\text{C}$.

В 2015 году май охарактеризовался среднемесячной температурой воздуха по показателям на $4,2^{\circ}\text{C}$ выше среднееголетних значений (рис. 2). В среднем за месяц выпало 63 % осадков к норме. Среднемесячная температура в июне была выше на $4,2^{\circ}\text{C}$ среднееголетних значений (норма $16,7^{\circ}$), осадков выпало всего 28,3 мм, что составляет 50,5 % нормы. Среднемесячная температура июля была на уровне среднееголетних значений, выпало 115,3 % нормы осадков. В августе температура также была в пределах нормы и составила $16,8^{\circ}\text{C}$ и выпало 144 % осадков от среднееголетних значений. В сентябре количество выпавших осадков составило 48,6 % многолетних значений, температура воздуха выше многолетних на $5,2^{\circ}\text{C}$.

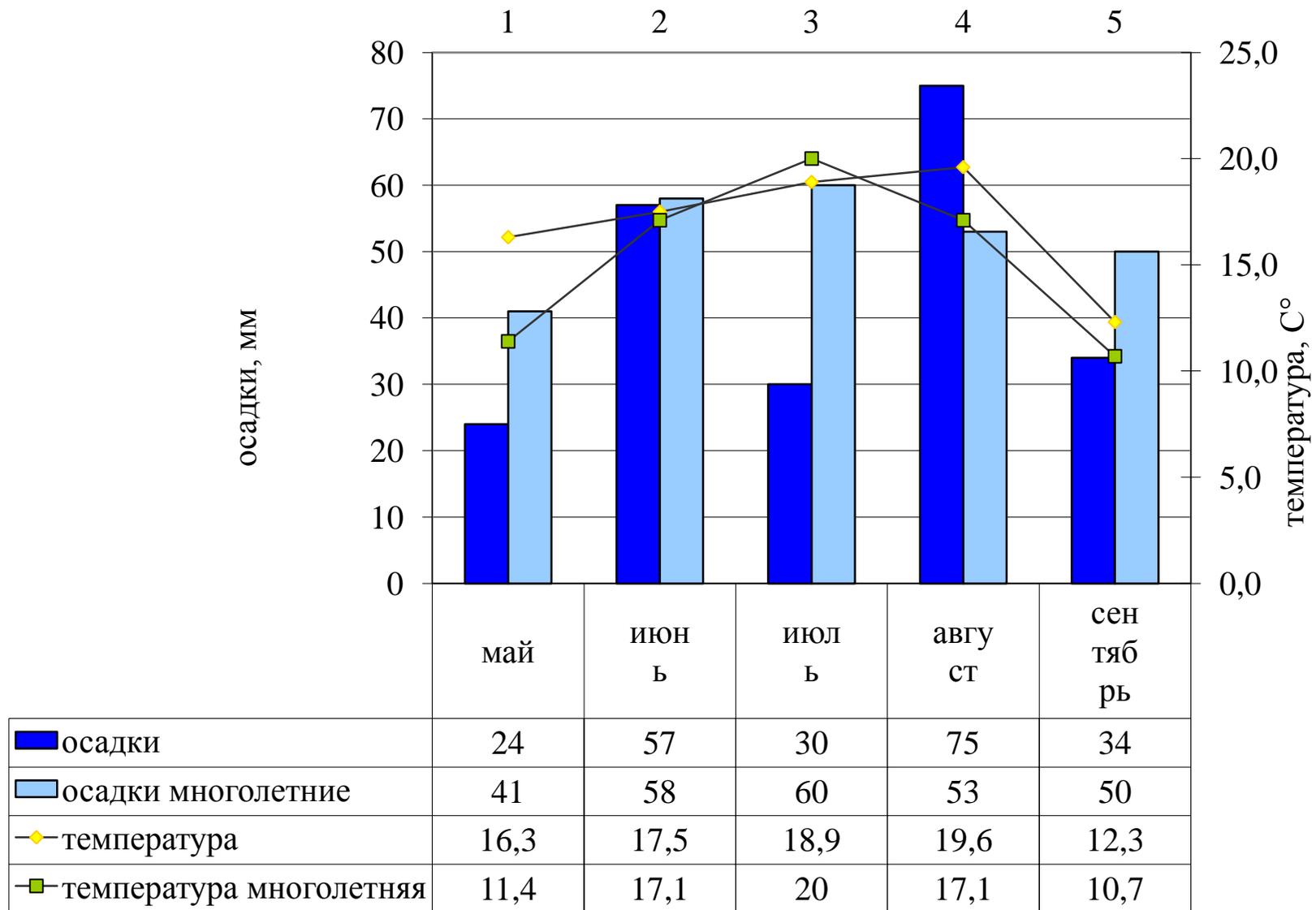


Рис. 1. Агрометеорологические условия вегетационного периода, 2014 г.

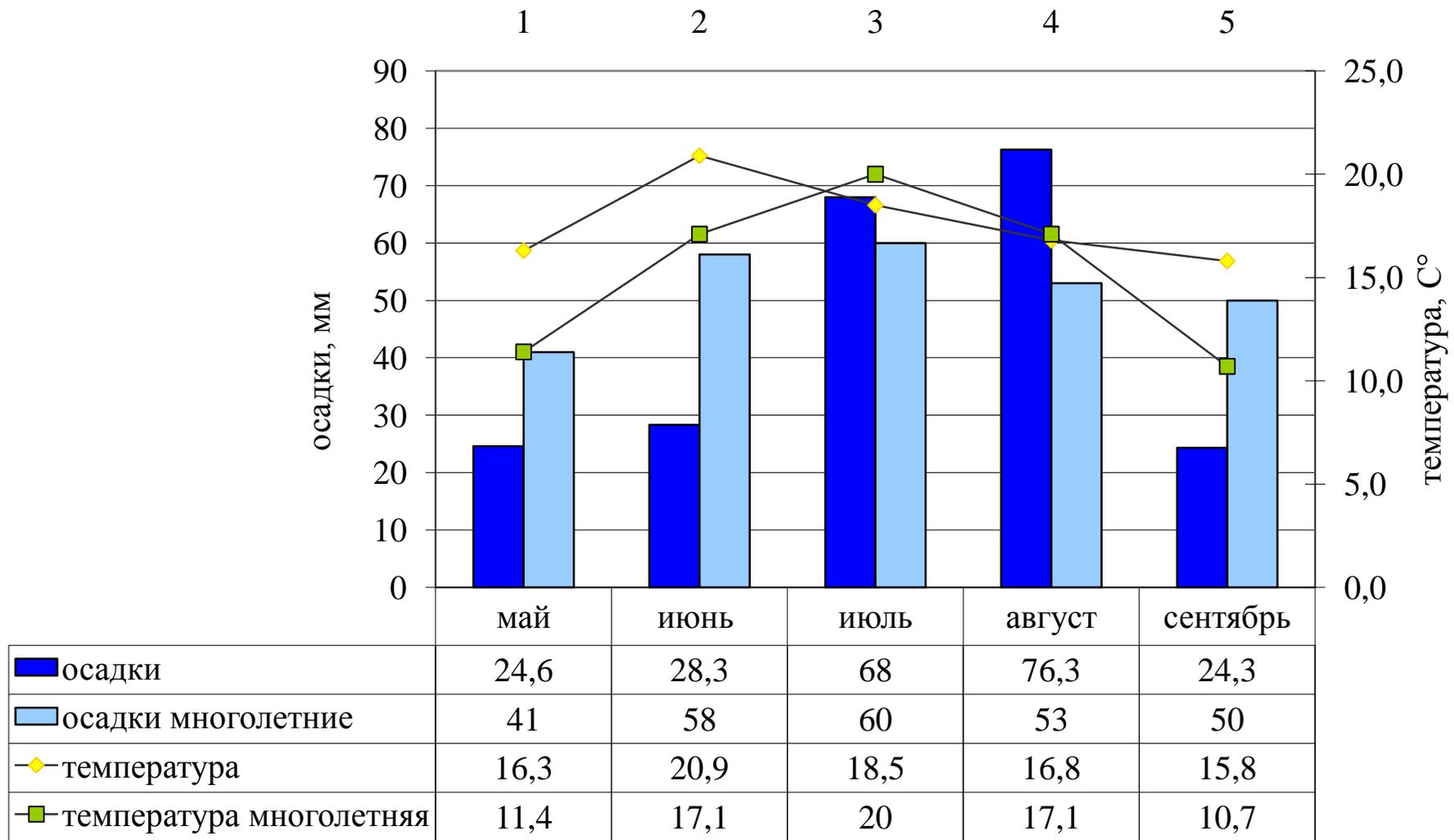


Рис. 2. Агрометеорологические условия вегетационного периода, 2015 г.

3. Результаты исследований изучаемых приемов

3.1. Фитопатологические и фенологические наблюдения

Фитопатологические и фенологические наблюдения проводили 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 она распространялась не менее чем на 75% растений. Такая методика позволила вывести следующие данные.

Таблица 3.4

Фенологические фазы и продолжительность межфазных периодов яровой пшеницы сорта Маргарита

Межфазные периоды развития	2015 год
Посев	8.05
Фенофазы: Всходы	18.05
Три листа	23.05
Кущения	31.05
Выход в трубку	13.06
Колошение	27.06
Цветение	5.07
Молочная спелость	21.07
Восковая спелость	9.08
Полная спелость	22.08
Межфазные периоды (в днях)	
посев - всходы	10
всходы - три листа	4
три листа - кущения	8
кущение - выход в трубку	13
выход в трубку - колошение	14
колошение - цветение	8
цветение - созревание	23
Вегетационный период	81

Таблица 3.5

Динамика накопления абсолютно сухой массы яровой пшеницы в зависимости от обработок семян, фона питания и без обработки гербицидом, г/м², 2014-2015 гг.

Вариант	Фаза развития растений			
	Кущение	выход в трубку	Колошение	молочная спелость
Без удобрений				
Контроль	37	131	306	375
Алирин	41	159	388	453
Бинорам	42	156	378	442
NPK на 3 т зерна				
Контроль	41	173	395	482
Алирин	42	188	446	525
Бинорам	42	182	431	507
NPK на 4 т зерна				
Контроль	42	177	406	518
Алирин	43	191	450	553
Бинорам	43	190	448	550

Обработка семян перед посевом микробиологическими удобрениями хорошо повлияла на накопление абсолютно сухой массы яровой пшеницы. При обработке семян препаратом Алирин на контрольном фоне без удобрений видно увеличение сухой биомассы в фазу кущения пшеницы на 3 г/м², препаратом Бинорам на 5 г/м², по сравнению с контролем.

На следующих фазах развития также прослеживалась положительная динамика накопления сухой массы яровой пшеницы при обработке препаратами Алирин и Бинорам.

В целом же, наилучший общий результат накопления сухой биомассы показал вариант, при котором предпосевная обработка проводилась препаратом Алирин на фоне питания расчет NPK на 4 т зерна - 553 г/м².

Таблица 3.6

Динамика накопления абсолютно сухой массы яровой пшеницы в зависимости от обработок семян, фона питания при обработке посевов гербицидом, г/м², 2014-2015 гг.

Вариант	Фаза развития растений			
	Кущение	выход в трубку	колошение	молочная спелость
Без удобрений				
Контроль	37	142	332	407
Алирин	41	166	388	473
Бинорам	42	163	381	463
NPK на 3 т зерна				
Контроль	41	185	422	515
Алирин	42	198	460	561
Бинорам	42	193	442	539
NPK на 4 т зерна				
Контроль	42	187	428	548
Алирин	43	201	484	594
Бинорам	43	203	486	596

Обработка семян перед посевом микробиологическими удобрениями хорошо повлияла на накопление абсолютно сухой массы яровой пшеницы. Как и на различных фонах без обработки гербицидом (таблица 3.5) при обработке семян препаратом Алирин на контрольном фоне без удобрений видно увеличение сухой биомассы в фазу кущения пшеницы на 3 г/м², препаратом Бинорам на 5 г/м², по сравнению с контролем.

На следующих фазах развития также прослеживалась положительная динамика накопления сухой массы яровой пшеницы при обработке препаратами Алирин и Бинорам. Также наблюдается значительное увеличение сухой биомассы в сравнении с фонами, на которых не проводилась гербицидная обработка.

В целом, наилучший общий результат накопления сухой биомассы в данных условиях показал вариант, при котором предпосевная обработка проводилась препаратом Бинорам на фоне питания расчет NPK на 4 т зерна - 596 г/м².

Предпосевная обработка семян препаратами Алирин и Бинорам оказала различное влияние на полевую всхожесть и сохранность яровой пшеницы к уборке на каждом фоне, как при обработке гербицидом, так и без нее.

Рассмотрим первую часть таблицы 3.7.

Показатели полевой всхожести яровой пшеницы на делянках необработанных гербицидом: min 76,6 и max 81,8% . На фоне без удобрений по контролю 76,6 %, на контроле по удобренному фону на 3 т зерна 78,7 %, на без удобренном фоне на варианте с обработкой семян препаратом Алирин 78,8 %, препаратом Бинорам 79,0 %. По всем фонам питания сохранность всходов к уборке и полевую всхожесть лучшие результаты показал препарат Бинорам

Рассмотрим вторую часть таблицы 3.7

На различных фонах при обработке гербицидом прослеживается положительная динамика влияния биопрепаратов на полевую всхожесть и сохранность всходов к уборке. Максимальный показатель полевой всхожести был снова на варианте с Бинорамом (81,6%), на расчетном фоне NPK на 4т зерна. Самый высокий показатель на этом же фоне по сохранности всходов показал Алирин – 81,0%. Однако данный показатель на фоне без гербицидной обработки оказался выше на 1%, чем при ее наличии, тем самым став максимальным значением сохранности всходов среди всех вариантов – 82,0%

Таблица 3.7

Динамика стеблестоя посевов яровой пшеницы, 2014-15 гг.

Фон питания	Вариант	Число всходов, шт./м ²	Полевая всхожесть, %	Число растений к уборке, шт./м ²	Число продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	Сохранность всходов, %	Выживаемость растений, %
Без обработки гербицидом							
Без удобрений	Контроль	383	76,6	278	282	72,5	55,5
	Алирин	393	78,8	310	314	78,6	61,9
	Бинорам	395	79,0	312	317	79,0	62,4
НРК на 3т зерна	Контроль	391	78,7	301	312	71,0	60,2
	Алирин	401	80,4	313	322	77,9	62,6
	Бинорам	409	81,8	318	321	77,6	65,8
НРК на 4т зерна	Контроль	389	77,8	303	327	77,9	60,6
	Алирин	400	80,1	320	338	82,0	64,0
	Бинорам	408	81,6	324	330	79,3	64,8
При обработке гербицидом							
Без удобрений	Контроль	384	76,7	283	285	77,0	56,5
	Алирин	393	78,8	311	314	79,2	62,2
	Бинорам	394	79,0	313	316	79,3	62,6
НРК на 3т зерна	Контроль	391	77,2	305	316	77,9	60,9
	Алирин	402	80,4	315	332	78,4	63,0
	Бинорам	409	81,8	319	321	78,0	63,8
НРК на 4т зерна	Контроль	389	78,8	304	329	78,2	60,8
	Алирин	400	80,0	324	340	81,0	64,8
	Бинорам	408	81,6	326	332	79,9	65,2

Таблица 3.8

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы и коэффициенты водопотребления в зависимости от предпосевной обработки семян биологическими препаратами на фоне без гербицида, 2014-2015 гг.

Вариант	Запасы продуктивной влаги, мм			Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Суммарное водопотребление, м ³ /га
	до посева	выход в трубку	перед уборкой		
Без удобрений					
Контроль	187	123	99	1371	2290
Алирин	191	116	97	1103	2350
Бинорам	189	118	94	1180	2360
NPK из расчета на 3 т/га зерна					
Контроль	189	119	80	1059	2500
Алирин	191	115	77	1008	2550
Бинорам	190	113	80	1029	2510
NPK из расчета на 4 т/га зерна					
Контроль	189	116	76	1008	2540
Алирин	189	112	70	959	2600
Бинорам	189	111	72	963	2580

Содержание влаги в почве - важный фактор развития и жизни растений и незаменимый показатель почвенного плодородия.

В метровом слое почвы к посеву яровой пшеницы содержались запасы продуктивной влаги в пределах 187 - 191 мм. К фазе выхода в трубку эти показатели по фону без гербицидной обработки уменьшились до 111 - 123 мм. К уборке показатели продуктивной влаги составили 70 - 99 мм влаги.

Наименьший показатель коэффициента водопотребления на фоне без гербицида на варианте с препаратом Алирин (959 м³/т) при NPK из расчета на 4 т/га зерна.

Таблица 3.9

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы и коэффициенты водопотребления в зависимости от предпосевной обработки семян биологическими препаратами на фоне обработки гербицидом, 2014-2015 гг.

Вариант	Запасы продуктивной влаги, мм			Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Суммарное водопотребление, м ³ /га
	до посева	выход в трубку	перед уборкой		
Без удобрений					
Контроль	187	123	100	1239	2280
Алирин	191	117	96	1040	2360
Бинорам	189	119	95	1093	2350
NPK из расчета на 3 т/га зерна					
Контроль	189	119	82	976	2480
Алирин	191	116	78	934	2540
Бинорам	190	112	81	958	2500
NPK из расчета на 4 т/га зерна					
Контроль	189	116	77	934	2530
Алирин	189	112	71	887	2590
Бинорам	189	111	73	892	2570

Удобрения способствуют более интенсивному использованию продуктивной влаги растениями.

На фоне гербицида к фазе выхода в трубку показатели продуктивной влаги в почве уменьшились с 187 - 191 мм до 111 - 123 мм, так же как и без обработки гербицидом. К уборке показатели продуктивной влаги составили 71 - 100 мм влаги – разница с фоном без гербицида оказалась незначительная (1 мм).

Наименьший показатель коэффициента водопотребления на фоне гербицида на варианте с препаратом Алирин (887 м³/т) при NPK из расчета на 4 т/га зерна. Данный показатель ниже, чем аналогичный ему на фоне без гербицидной обработки (на 72 м³/т).

Яровая пшеница, обработанная биопрепаратом Алирин, по водопотреблению занимает первое место среди остальных вариантов на всех фонах питания.

Наименьший коэффициент водопотребления был выявлен на расчетном фоне НРК на 4 т и на фоне гербицида при обработке семян препаратом Алирин 887 м³/т. Самый высокий коэффициент водопотребления выявлен на контрольном фоне питания без удобрений и без гербицидной обработки – 1371 м³/т.

Таблица 3.10

Динамика элементов питания в почве в зависимости от обработок семян на фонах питания, в 2014-2015 гг.

Вариант	Содержание НРК, мг на 1000 г почвы								
	До посева			Выход в трубку			Перед уборкой		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений									
Контроль	98	234	87	68	222	84	46	114	78
Алирин	98	232	87	72	218	84	40	106	76
Бинорам	96	234	87	74	216	82	40	106	75
НРК на 3 т зерна									
Контроль	210	266	137	102	248	110	50	242	98
Алирин	212	260	138	108	244	104	48	242	93
Бинорам	210	260	136	106	246	106	44	238	95
НРК на 4 т зерна									
Контроль	298	322	168	114	290	126	68	264	112
Алирин	296	318	170	112	286	124	62	262	110
Бинорам	296	316	168	114	284	122	62	258	108

Фосфор, калий и микроэлементы повышают устойчивости растений к заболеваниям и снижению иммунитета под влиянием различных стрессов, испытываемых растениями в течение вегетации. Правильным питанием в каждую фазу развития пшеницы можно увеличить степень устойчивости растений к болезням. Поэтому фон, удобренный НРК, отличался повышенной урожайностью яровой пшеницы, в отличии от контроля (табл. 3.10).

Обеспеченность яровой пшеницы азотом, фосфором и калием до посева была высокой и в период от выхода в трубку и к уборке – средней.

Яровая пшеница большую часть элементов питания потребляет в первую половину вегетации (до цветения): 82–90% азота, 82–100% фосфора, 100% калия. К периоду налива зерна накопление элементов питания практически заканчивается. Наибольшую потребность в азоте у яровых зерновых – фазы кущения и выхода в трубку — за это время они поглощают до 40% азота, потребляемого за вегетационный период. Фосфор важен для роста корневой системы, формированию хорошего крупного колоса, более раннего созревания растений. При его недостатке растения хуже усваивают азот и калий. Критическим периодом по потреблению фосфора и калия – начальный период роста, при недостатке урожайность снижается на 20–30%

Таким образом, применение препаратом Алирин и Бинорам при предпосевной обработке семенного материала хорошо повлияли на структуру урожая яровой мягкой пшеницы. Препараты хорошо показали совместимость с гербицидом, так как при гербицидной обработке показатели структуры урожая сильно отличалось от показателей варианта без гербицида.

Рассмотрим элементы структуры урожая яровой пшеницы без обработки гербицидом (табл. 3.11).

На фоне без удобрений пшеница хорошо отозвалась на обработку семян биологическим препаратом Алирин. Масса зерна с 1 колоса, масса 1000 зерен на этом варианте были больше чем на контроле, несмотря на малое число продуктивных побегов, он не уступал по количеству сформированного биологического урожая зерна. На варианте с обработкой препаратом Бинорам показатели биологической урожайности зерна были ниже.

На удобренных фонах расчет NPK на 3 т и на 4 т по всем вариантам масса зерна с 1 колоса, масса 1000 зерен было больше, чем на фоне без удобрений. На вариантах с обработкой семян препаратами Алирин и Бинорам число продуктивных стеблей на единице площади, число колосков, зерен в колосе были больше, чем значения контроля этого же фона питания. Это позволило сформировать большие значения биологического урожая зерна.

На удобренном фоне расчет NPK на 4 т биологическая урожайность зерна превысила урожайность фона без удобрений и расчета NPK на 3 т.

Значения по этому фону питания показывают, что при предпосевной обработке семян препаратом Алирин прибавка составила 220 кг/га, при обработке препаратом Бинорам - 180 кг/га.

На расчетном фоне NPK на 3 т максимальная урожайность яровой пшеницы была на варианте с препаратом Алирин и Бинорам 2,88-2,87 т/га с усредненной прибавкой в 210-220 кг/га от самого препарата и 600 кг/га от действия внесенных NPK.

Таблица 3.11

Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и удобрений без обработки гербицидом, 2014-2015 гг.

Вариант	Число продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	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	284	11,0	20,2	0,73	36,4	4,35	2,07	2,28
Алирин	316	11,3	21,2	0,79	37,2	5,24	2,50	2,74
Бинорам	319	11,3	21,2	0,78	36,9	5,12	2,49	2,63
NPK из расчета на 3 т/га зерна								
Контроль	314	12,4	22,6	0,85	37,4	5,59	2,67	2,92
Алирин	324	12,5	23,6	0,89	37,8	6,08	2,88	3,20
Бинорам	322	12,5	23,5	0,89	37,9	5,87	2,87	3,00
NPK из расчета на 4 т/га зерна								
Контроль	330	12,4	22,8	0,86	37,5	6,00	2,84	3,16
Алирин	340	12,4	23,8	0,90	37,9	6,40	3,06	3,34
Бинорам	332	12,5	23,9	0,91	37,9	6,36	3,02	3,34

Таблица 3.12

Элементы структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и удобрений при обработке гербицидом, 2014-2015 гг.

Вариант	Число продуктивных стеблей к уборке, шт./м ²	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	287	12,7	22,2	0,78	36,8	4,72	2,24	2,48
Алирин	316	12,9	22,1	0,83	37,5	5,48	2,64	2,84
Бинорам	319	12,8	21,4	0,80	37,3	5,36	2,54	2,82
NPK из расчета на 3 т/га зерна								
Контроль	318	13,2	23,9	0,90	37,7	5,97	2,85	3,12
Алирин	326	13,4	24,7	0,94	38,1	6,49	3,07	3,42
Бинорам	323	13,3	23,9	0,91	38,1	6,24	2,94	3,30
NPK из расчета на 4 т/га зерна								
Контроль	331	13,3	24,0	0,91	37,9	6,35	3,03	3,32
Алирин	342	13,4	24,9	0,95	38,1	6,88	3,27	3,61
Бинорам	334	13,4	25,2	0,96	38,1	6,90	3,22	3,68

Таблица 3.13

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян биологическими препаратами и удобрений при обработке гербицидом, 2014-2015 гг.

Вариант	Урожайность без обработки гербицидом, т/га			Урожайность при обработке гербицидом, т/га		
	2014 г.	2015 г.	Средняя	2014 г.	2015 г.	Средняя
	Без удобрений					
Контроль	1,67	1,59	1,63	1,84	1,75	1,79
Алирин	2,13	2,02	2,07	2,27	2,16	2,21
Бинорам	2,00	1,90	1,95	2,15	2,04	2,09
	NPK из расчета на 3 т/га зерна					
Контроль	2,36	2,25	2,30	2,54	2,43	2,48
Алирин	2,53	2,42	2,47	2,72	2,60	2,66
Бинорам	2,44	2,33	2,39	2,61	2,49	2,55
	NPK из расчета на 4 т/га зерна					
Контроль	2,52	2,42	2,47	2,71	2,60	2,65
Алирин	2,71	2,60	2,66	2,92	2,80	2,86
Бинорам	2,68	2,57	2,63	2,88	2,77	2,82
НСР ₀₅ для фактора А	0,40	0,34		0,48	0,42	
НСР ₀₅ для фактора В	0,10	0,10		0,10	0,09	

Рассмотрим элементы структуры урожая яровой пшеницы с обработкой гербицидом (табл. 3.12).

На фоне без внесенных ранее удобрений пшеница тоже отлично отозвалась на обработку семян биофунгицидом Алирин. Масса зерна с 1 колоса, масса 1000 зерен на этом варианте были больше чем на контроле, несмотря на малое число продуктивных побегов, он показал результат выше по количеству сформированного биологического урожая зерна. На варианте с обработкой препаратом Бинорам показатели биологической урожайности зерна были ниже.

На удобренных фонах NPK рассчитанного на 3 т и на 4 т по всем вариантам масса зерна с 1 колоса, масса 1000 зерен было значительнее, чем на чистом фоне без удобрений. На вариантах с обработкой семян препаратами Алирин и Бинорам число продуктивных стеблей на единице площади, число колосков, зерен в колосе были больше, чем значения контроля этого же фона питания. Это позволяет формировать большие значения биологического урожая зерна, как на фоне без гербицида, так и с гербицидной обработкой семян.

На удобренном фоне NPK рассчитанном на 4 т биологическая урожайность зерна превысила урожайность фона без удобрений и расчета NPK на 3 т.

По фону питания расчет NPK на 4 т значения показывают, что при предпосевной обработке семян фунгицидом Алирин прибавка составила 240 кг/га, при обработке препаратом Бинорам - 190 кг/га.

На расчетном фоне NPK на 3 т максимальная урожайность яровой пшеницы была на варианте с препаратом Алирин и Бинорам 2,94-3,07 т/га с усредненной прибавкой в 90-220 кг/га от самого препарата и 610 кг/га от действия внесенных NPK.

На расчетном фоне НРК на 4 т высокий результат показал Алирин 2,86т/га (при обработке гербицидом) с прибавкой в 210 кг/га от препарата и 650 кг/га от действия внесенных НРК.

Также видим, что за период 2014 и 2015 года самой продуктивной оказалось предпосевная обработка препаратом Алирин. А за все время самым продуктивным вариантом оказался – обработка препаратом Алирин на фоне - НРК из расчета на 4 т зерна с обработкой гербицидом 2,86 т/га.

Полученное зерно соответствовало 3 товарному классу (табл.3.14).

Максимальный показатель массовой доли клейковины в зерне мягкой пшеницы оказался при обработке семян препаратом Бинорам, и составило на гербицидном фоне – 32,8%, на фоне без гербицида – 32,6% - все результаты получены на фоне без удобрений. Предпосевная обработка семян Алирином и Бинорамом также способствовало улучшению других качественных показателей.

Как на фоне с гербицидной обработкой, так и без нее стекловидность и массовая доля клейковины в зерне немного колебались, в итоге лучший показатель массовой доли клейковины получился на варианте без удобрений и без гербицида после применения препарата Алирин (72 % и 452 г/л соответственно).

Таблица 3.14

Качество зерна яровой пшеницы в зависимости от обработок семян и фонов питания, 2014-2015 гг.

Фон	Вариант	Натура, г/л	Массовая доля клейковины, %	Качество клейковины, ИДК-1	Стекло-видность, %	Тов. класс
Без обработки гербицидом						
Без удобрений	Контроль	746	26,4	II уд. креп.	62	III
	Алирин	752	32,2	II уд. креп.	71	III
	Бинорам	742	32,8	II уд. слаб.	56	III
Расчет НРК на 3 т	Контроль	744	32,2	II уд. слаб.	56	III
	Алирин	749	32,4	II уд. слаб.	46	III
	Бинорам	747	31,6	II уд. слаб.	46	III
Расчет НРК на 4 т	Контроль	744	32,0	II уд. слаб.	54	III
	Алирин	747	32,2	II уд. слаб.	50	III
	Бинорам	747	31,6	II уд. слаб.	48	III
При обработке гербицидом						
Без удобрений	Контроль	742	26,2	II уд. креп.	60	III
	Алирин	750	32,0	II уд. креп.	70	III
	Бинорам	740	32,6	II уд. слаб.	54	III
Расчет НРК на 3 т	Контроль	742	32,0	II уд. слаб.	54	III
	Алирин	748	32,4	II уд. слаб.	45	III
	Бинорам	746	31,4	II уд. слаб.	45	III
Расчет НРК на 4 т	Контроль	744	31,8	II уд. слаб.	52	III
	Алирин	746	32,0	II уд. слаб.	50	III
	Бинорам	746	31,4	II уд. слаб.	48	III

4. Экономическая эффективность

Показатели экономической эффективности возделывания яровой пшеницы в 2014-2015 годы приведены в таблице 3.15.

Таблица 3.15

Экономические показатели возделывания яровой пшеницы в зависимости от фона питания, обработки семян и обработки гербицидом, 2014-2015 гг.

Фон питания	Вариант	Урожайность, т/га	Стоимость урожая с 1 га, руб.	Затраты на 1 га, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.	Рентабельность, %	Себестоимость 1 т зерна, руб.
Без обработки гербицидом							
Без удобрений	Контроль	1,63	13040	11950	1090	9,1	7331
	Алирин	2,07	16560	12044	4516	37,4	5818
	Бинорам	1,95	15600	12057	3543	29,3	6183
Расчет NPK на 3 т	Контроль	2,30	18400	15136	3264	21,5	6581
	Алирин	2,47	19760	15230	4530	29,7	6166
	Бинорам	2,39	19120	15243	3877	25,4	6378
Расчет NPK на 4 т	Контроль	2,47	19760	16816	2944	17,5	6808
	Алирин	2,66	21280	16910	4370	25,8	6808
	Бинорам	2,63	21040	16923	4117	24,3	6435
При обработке гербицидом							
Без удобрений	Контроль	1,79	14320	12634	1686	13,3	7058
	Алирин	2,21	17680	12728	4952	38,9	5759
	Бинорам	2,09	16720	12741	3979	31,2	6096
Расчет NPK на 3 т	Контроль	2,48	19840	15820	4020	25,4	6379
	Алирин	2,66	21280	15914	5366	33,7	5983
	Бинорам	2,55	20400	15927	4473	28,1	6246
Расчет NPK на 4 т	Контроль	2,65	21200	17500	3700	21,1	6604
	Алирин	2,86	22880	17594	5286	30,1	6152
	Бинорам	2,82	22560	17607	4953	28,1	6244

При предпосевной обработке семян препаратом Алирин на фоне без гербицидной обработки рентабельность составила 37,4 % на фоне без удобрений, на удобренном фоне расчета NPK на 3 т – 29,7%, на расчетном фоне NPK на 4 т – 25,8% – лучшие показатели рентабельности на фоне без гербицида.

Биопрепарат Алирин повлиял лучше и на показатели чистого дохода.

Как и без обработки семян гербицидами по показателям рентабельности и чистого дохода лучший результат показал препарат Алирин.

Обработка семян биологическим препаратом Алирин оказала наилучшее влияние на защиту растений пшеницы от болезней, получить относительно высокую урожайность и, в связи с этим, уровень рентабельности.

4. Безопасность жизнедеятельности окружающей среды

С ростом тенденции загрязнения окружающей среды — воздуха, грунтовых вод и почвы — производство биологически-чистой продукции, не наносящих вреда человеку и животным, становится все более актуальной проблемой. Для этого не обойтись без специальных знания по химии почв, физиологии и биохимии растений и поведению ионов вредных веществ в почве, поступлению последних в растительные организмы и нарушению комплекса ферментов растений[5].

Органические и Минеральные удобрения – важные факторы увеличения урожайности растений, неотъемлемая часть технологии возделывания с/х культур. С помощью удобрений можно возвращать и вовлекать в круговорот питательные вещества, заменяя ими изъятые из агроценозов с основной и побочной продукцией, давая этим обеспеченность определенной устойчивости продукционных процессов.

Внесение органики и минеральных удобрений дает человеку отличную возможность контролировать жизнедеятельность и питание растений. Однако есть ряд особенностей, и одна из них – правильное соблюдение дозировки внесения питания. Как для основного внесения, так и для подкормок существует технология внесения питательных веществ. При недостатке элементов питания это плохо сказывается на самих растениях. А при превышении объемов внесения – вред приносится почве и окружающей среде. Для того, что бы точно знать, что нужно растениям созданы почвенные и листовые анализы, которые дают точные данные о содержании и недостатке элементов в почве и растениях. Например, определение недостатка или избытка элементов питания в растениях с помощью фотометрической функциональной диагностики.

Использование химических средств защиты помогает сохранить почти одну третью часть урожая. Применение защитных мер растений удобно и эффективно. И все же, мы не можем отрицать, что применение пестицидов создает опасность загрязнения сельскохозяйственной продукции, почвы и окружающей среды в целом. Создается угроза нарушения экологического равновесия в био- и геоценозах. Наблюдается резкое сокращение многочисленных полезных видов насекомых-опылителей, энтомофагов, у вредных насекомых приобретает устойчивость к химическим средствам защиты.

Частая обработка химическими средствами защиты может снизить количество беспозвоночных, обитающих в почве - гумификаторов и структурообразователей почв, повышающих ее плодородие. В перспективе создание природоохранных технологий защиты растений. Они в свою очередь помогли бы экологизировать сельское хозяйство.

Основные принципы технологии защиты растений, интегрированной на экологичность: научно-обоснованное предсказание распространения вредных и полезных насекомых; ведение агротехнических мероприятий с учётом агроландшафта региона; внедрение биологических средств и энтомофагов; использовании химических препаратов, менее опасных для окружающей среды.

В настоящее время встала задача устранения проблемы потребительского отношения к природе, неразумного использования химических средств защиты и удобрений. Также стоит задача ввести в питание культурных растений биогенные макро - и микроэлементы. Которые за счет усиления деятельности физиологических барьеров, препятствуют поступлению ядовитых частей в растения, в особенности в генеративную часть, составляющую продукцию растениеводства.

Для сохранения экологического равновесия необходимо выполнить ряд задач:

Добиться воспроизводства плодородия, усовершенствования свойственных сторон и гумусового состояния почв; поддержания функционального баланса и малого круговорота биогенных составляющих в земледелии с учетом оптимального соотношения их в агроэкосистеме.

Как мы видим воздействие человека на почву и окружающую среду существенно, не стоит недооценивать вред принесенный человеком природе. Именно поэтому появилась тенденция ведения органического земледелия. Но у медали две стороны – продукция таких хозяйств будет стоять значительно выше стандартных, произведенных по старой технологии растений. Встает еще один вопрос. А сколько же стоит наше здоровье и здоровье планеты? и какова окупаемость такого земледелия в будущем.

Необходимо создание оптимальных агроландшафтов для различных природных регионов в соответствии с их направленностью, а также снижение негативных последствий от загрязнения агроэкосистем тяжелыми металлами и другими токсичными элементами, улучшение радиозэкологических и биологических показателей агроэкосистемы.

Конечно же, на первом месте стоит экологизация химического состава и улучшение питательной ценности растениеводческой продукции.

Очень важно правильно соблюдать технологию внесения химических средств. Нельзя исключать важную роль агрономической химии в увеличении количества продуктов питания для человека и кормов для животных, повышения урожайности продукции и эффективности с/х производства, но несоблюдение технологии работы с химическими средствами защиты растений оказывает пагубное воздействие на окружающую природную среду.

Нарушение технологии транспортировки, хранения, технологии их внесения в севообороте и под отдельные культуры, неумеренное или несбалансированное внесение; несовершенство самих удобрений, их химического состава, физических и механических свойств – это основные, но не единственные причины загрязнения окружающей среды удобрениями.

Государственный закон запрещает использовать удобрения с слишком большим периодом распада. Так как ядовитые вещества могут принести вред не только живым организмам, находящимся в почве, но и животным, которые позже будут питаться растениями с данных полей.

Мы должны понимать и современное экологическое состояние нашей планеты. Количество пресной воды в мире падает, экология ухудшается. Сейчас мы пользуемся природой, не замечая последствий, но наши внуки и их дети станут чаще болеть и это будет связано именно с нашим пользовательским отношением к природе.

Биологические удобрения, выведенные на основе жизнедеятельности микроорганизмов могут помочь в решении этой проблемы, как с экологической, так и с экономической точки зрения.

Сейчас данное направление только развивается, но в будущем люди начнут замечать отрицательные последствия своего нерационального отношения к природе и ее дарам и тогда экологизация станет неотъемлемой частью нашей жизни.

Азот – основной элемент питания растений. Однако высокие дозы его при некоторых факторах могут привести к снижению почвенного плодородия и нитратному загрязнению продуктов питания.

Увы, увеличения продукции с повышенным содержанием нитратов в последние годы между прослеживается все чаще. Накопление нитратов в растениях происходит в результате обменных процессов. Поглощенный азот не полностью используется при синтезе аминокислот, а затем и белков. В нарушенной физиологии этого процесса значительная роль отводится ферментам азотного обмена - нитрат - и нитритредуктазы, а также углеводному питанию растений.

Нарушение ассимиляции нитратов может происходить по ряду причин – от дозы и формы внесения, до метеорологических условий.

Фосфорных удобрения необходимы для лучшего роста и питания растений. Однако, вместе с ними в почву попадают многие токсичные элементы, малоподвижные в почвенной среде. Довольно высоким содержанием загрязняющих веществ отличается, например, суперфосфат.

Калийные удобрения также могут служить источником отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

Хочется добавить, что данные исследования направлены на то, что бы доказать эффективность и экономичность использования биологических препаратов. В нашей стране отличный потенциал для работы с микроудобрениями. Зона Поволжья отличается умеренным климатом и применение удобрений данного типа сможет дать неплохие урожаи без существенных затрат на химикаты, стоимость которых растет с каждым годом все больше и больше. Но, как известно за один и тот же состав под разными этикетками мы переплачиваем, потому что этот товар предлагают на рынке. Если появится продукт нового поколения, если экологичность и бережное отношение станут «трендом», то химизация уйдет на задний план и человечество сможет изменить ход событий, ведущий к большому количеству негативных последствий.

Однако мы не можем отказаться от внесения основных питательных веществ и подкормок, здесь проблема стоит в правильности их внесения.

Выводы

Проведенные исследования с мягкой яровой пшеницей в течение двух лет позволили сделать следующие выводы:

1. Использование микробиологического фунгицида Бинорам на удобренных фонах питания без обработки гербицидом способствовало наибольшему накоплению абсолютно сухой массы зерна – 43 г/м²(NPK на 4 т) – в фазу кущения, 190-191 г/м²(NPK на 4 т) – в фазу трубкования, 448-450 г/м²(NPK на 4 т) – в фазу колошения и 550-553 г/м²(NPK на 4 т) – в фазу молочной спелости. Аналогичная тенденция наблюдалась и на фонах с внесением гербицида.
2. Обработка Бинорамом и Алирином увеличили число продуктивных стеблей, колосков и зерен в колосе, в итоге сформировалось больше биоурожайности по сравнению с контролем. На различных фонах при обработке гербицидом прослеживается положительная динамика влияния биопрепаратов на полевую всхожесть и сохранность всходов к уборке. Максимальный показатель полевой всхожести был на варианте с Бинорамом (81,6%), на расчетном фоне NPK на 4т зерна. Самый высокий показатель на этом же фоне по сохранности всходов показал Алирин – 81,0%. Однако данный показатель на фоне без гербицидной обработки оказался выше на 1%, чем при ее наличии, тем самым став максимальным значением сохранности всходов среди всех вариантов – 82,0%.
По всем фонам питания сохранность всходов к уборке и полевую всхожесть лучшие результаты показал препарат Бинорам.
3. Яровая пшеница, обработанная биопрепаратом Алирин, по водопотреблению занимает первое место среди остальных вариантов на всех фонах питания.
Самое слабое воды был выявлено на расчетном фоне NPK на 4 т и на фоне гербицида при обработке семян препаратом Алирин (коэффициент равен 887 м³/т). Самое высокое значение по данному пункту выявлено на контрольном фоне питания без удобрений и без гербицидной обработки – 1371 м³/т.
4. За период 2014 и 2015 года предпосевная обработка семян микробиологическими фунгицидами Бинорам и Алирин обеспечили прибавку урожайности зерна. Самой продуктивной оказалось предпосевная обработка препаратом Алирин. А за все время самым продуктивным вариантом оказался – обработка препаратом Алирин на фоне - NPK из расчета на 4 т зерна с обработкой гербицидом 2,86 т/га.

5. Как на фоне с гербицидной обработкой, так и без нее стекловидность и массовая доля клейковины в зерне немного колебались, в итоге лучший показатель массовой доли клейковины получился на варианте без удобрений и без гербицида после применения препарата Алирин (72 % и 452 г/л соответственно).
6. Биопрепарат Алирин повлиял лучше и на показатели чистого дохода. Как и без обработки семян гербицидами по показателям рентабельности и чистого дохода лучший результат показал препарат Алирин.

Рекомендации производству

Для повышения урожайности яровой пшеницы и введения экологически интегрированного ведения с/х производства, на участках без острого недостатка питательных элементов, при предпосевной обработке семян нужно использовать микробиологические фунгициды Алирин и Бинорам.

Список использованной литературы

1. Амиров М. Ф. Оценка влияния биологических препаратов и минеральных удобрений на продуктивность яровой твердой пшеницы / А. М. Амиров // Вестник Казанского ГАУ. – 2015. - №1 (35) - С.98-102.
2. Амиров М. Ф. Формирование урожая яровой мягкой пшеницы при использовании биологических препаратов и минеральных удобрений *Вестник Казанского ГАУ № 2(44) 2017 стр 7*
3. Амиров М. Ф. Эффективность минеральных удобрений в зависимости от увлажнения почвы на посевах яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / М.Ф. Амиров // Вестник Казанского ГАУ № 2(40) 2016. С. 10-14.
4. Ахметшин Р. Р. Формирование урожая и качества зерна яровой пшеницы при применении фунгицидов и биопрепарата фитоспорин в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан: дис ... канд. с.-х. наук/ Р.Р. Ахметшин; Уфа, 2002. – 165 с.
5. Банников, В. Д., Кириллов, П. К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции. [Текст]: - М.: КолосС, 2005. - 326 с. Васько В.Т. Теоретические основы растениеводства /В.Т. Васько. – СПб: «ПРОФИ-ИНФОРМ», 2004.– 200 с.
6. Голышин Н.М., Фунгициды в сельском хозяйстве, М., 1982;
7. Гуляев Г. С. Технология промышленного семеноводства зерновых культур [Текст]: / Г.В.Гуляев, С.А.Чазов, И.И.Беляков, И.Н.Кабаненков. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 270с.
8. Захаренко В.А. Защита растений в третьем тысячелетии (Материалы XIV Международного конгресса по защите растений) // Агрехимия. 2000. №4. С. 75-93.
9. Исаичев В. В. Защита растений от вредителей. - Под ред. яроф. В. В. Исаичева. [Текст]: - М.: Колос. 2003.-472 с.

10. Колесова Д.А., Чмырь П.Г. Защита плодоносящих садов яблони и груши // Защита и карантин растений. Приложение. 2005. №6. С. 49-119.
11. Ленточкин А.М. Биологические потребности – основа технологии выращивания яровой пшеницы: монография /А. М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 436 с.
12. Мельников Н. Н., Пестициды. Химия, технология и применение, М., 1987;
13. Мильштейн И. М., "Ж. Всес. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева", 1988, № 6, с. 687-97;
14. Перспективная ресурсосберегающая технология производства яровой пшеницы: Метод. Реком. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – С. 3-46.
15. Посыпанов Г.С. Растениеводство/ Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Р24 Б. Х. Жеруков и др.; Под ред. Г. С. Посыпанова. — М.: КолосС, 2007. С. 210 -220
16. Рубчиц О.В. Компания БАСФ, политика успеха // Сельскохозяйственные вести 2005. №4.
17. Санин С.С. Фитосанитарный мониторинг: современное состояние и пути совершенствования: Проблемы оптимизации фитосанитарного состояния растениеводства / С.С. Санин // Сб. тр. Всерос. съезда по защите раст. – С-Пб, 1997. – С. 166-176.
18. Сафин Р. И. Защита растений в ресурсосберегающих технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / Р. И. Сафин, А. Х. Садриев, И. П. Таланов // Слагаемые эффективного агробизнеса: обобщение опыта и рекомендации: сб. ст. Часть 1. – Казань: ООО Офорт, 2005. – С. 94—105.
19. Семин, А.С. Коммерческие сорта полевых культур Российской Федерации [Текст]: М.: КолосС – 2003. – 256с.

20. Тепляков Б. И. Агроэкологические аспекты защиты яровой пшеницы от болезней на чернозёмах лесостепи Западной Сибири: дис. ...доктор с.-х. наук/ Б. И. Тепляков; Новосибирск, 2006. - 275 с.
21. Федотов В.А., Свиридов А.К., Федотов С.В. и др.. Агротехнологии зерновых и технических культур в Центральном Черноземье. — Воронеж. — 180 с. (учебное пособие для высших учебных заведений. Изд. 3-е перераб. и доп.).. 2006
22. Филатов В. И. Практикум по агробиологическим основам производства хранения и переработки продукции растениеводства / Под ред. В. И. Филатова. [Текст]: М.: Колос, 2002. - 624с.
23. Шайхутдинов Ф.Ш. Посевные и урожайные качества семян в зависимости от фона питания в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов // Вестник Казанского ГАУ. – 2015. – №4(38). – С. 112-115.
24. Buchel K. H. Chemistry of pesticides, ed. by K. H. Buchel, N. Y.- [a. o.], 1983.
25. Frederick M. Fishel Pesticide Toxicity Profile: Triazole Pesticides/ 2005. – <http://edis.ifas.ufl.edu/P1105>.
26. Hrsg. von R. Wegler. Chemie der Pflanzenschutz und SchSdlmsbekSmpfungsmittel, Hrsg. von R. Wegler, B., 1970-81;
27. Plimmer J.R. Analitical chemistry and the future of pesticides // environmantal Science and Healf 1996. B31(4). P. 645-670.
28. Thomson W. I., Agricultural chemicals. Book IV, Fresno, 1988