

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства

Направление подготовки 35.04.04-агрономия

Направленность (профиль) «Ресурсосберегающие технологии возделывания  
полевых культур»

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему: «Формирование урожая яровой пшеницы в зависимости от  
предпосевной обработки семян в условиях ООО «Татмелиорация-Агро»  
Высокогорского муниципального района РТ»

Выполнил студент: **Нургалиев Рустем Ришатович**

Руководитель, д.с.-х.н, профессор \_\_\_\_\_ **Амиров М.Ф.**

Допущена к защите – зав.выпускающей  
кафедры, д.с.-х.н., профессор \_\_\_\_\_ **Амиров М.Ф.**

**Казань – 2018**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                     | 3  |
| 1. Обзор использованной литературы.....                                                           | 5  |
| 2. Условия и методика проведения исследований.....                                                | 19 |
| 3. Полученные результаты исследований .....                                                       | 27 |
| 3.1. Полевая всхожесть семян яровой мягкой пшеницы в зависимости<br>от обработки препаратами..... | 27 |
| 3.2. Влажность почвы с коэффициент водопотребления.....                                           | 29 |
| 3.3. Содержание элементов питания в почве.....                                                    | 31 |
| 3.4. Фенологические фазы и межфазные периоды.....                                                 | 34 |
| 3.5. Фитопатологические наблюдения за посевами яровой пшеницы .                                   | 35 |
| 3.6. Структура урожая и фактическая урожайность яровой пшеницы                                    | 37 |
| 4. Экологическая безопасность .....                                                               | 45 |
| 5. Экономическая оценка приемов предпосевной обработки семян .....                                | 50 |
| Заключение.....                                                                                   | 52 |
| Использованная литература.....                                                                    | 55 |
| Приложения.....                                                                                   | 60 |

## ВВЕДЕНИЕ

Группа зерновых культур занимают важное место в сельскохозяйственном производстве. Производство продовольственного зерна является одной из самых важных задач в развитии сельского хозяйства нашей страны. Формирование урожая любой культуры, так же и яровой мягкой пшеницы происходит под воздействием сложных взаимосвязанных условий, которые определяют его количество.

На предприятиях Республики Татарстан урожайность зерна яровой мягкой пшеницы является нестабильной. Не стабильная и низкая урожайность современных сортов связана с отсутствием регионально адаптированных технологий возделывания. В связи с этим, большую актуальность приобретает необходимость тщательного детального изучения биологии используемого сорта культуры и разработка адаптированных технологий возделывания с целью повышения урожайности культуры, в том числе и в Предкамской зоне РТ.

В настоящее время интенсивное растениеводство требует введения в экосистему большого объема энергоресурсов и агрохимикатов. Эффективность такой позиции очевидны, но она действует лишь ограниченное время. Широкое использование пестицидов уже привлекло к появлению более агрессивных и вирулентных рас патогенов. Главными причинами распространения болезней на посевах яровой пшеницы являются упрощение приемов обработки почвы, несбалансированное внесение минеральных удобрений, нарушение и несоблюдение севооборотов, отсутствие устойчивых к болезням сортов, а также разный видовой состав болезни в регионах страны. Фитопатологическая экспертиза за короткий срок позволяет определить в лабораторных условиях зараженность семян возбудителями корневых гнилей и снизить в дальнейшем пораженность растений предпосевной обработкой семян соответствующими препаратами, в том числе и биологическими фунгицидами.

Целью выпускной квалификационной работы являлось: изучение отзывчивости яровой пшеницы на предпосевную обработку семян биологическим и химическим препаратом.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. изучить особенности роста, развития и фотосинтетической деятельности растений яровой пшеницы при применении предпосевной обработки семян биологическим и химическим фунгицидами;
2. определить характер влияния биопрепарата и разных доз минеральных удобрений на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы сорта Йолдыз;
3. установить влияние биопрепарата Планриз, протравителя Доспех 3, минерального питания на формирование урожайности яровой пшеницы с качественными характеристиками зерна;
4. рассчитать экономическую эффективность изучаемых приемов.

## 1. ОБЗОР ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

На протяжении сотен лет в мировом земледелии зерновые культуры занимают лидирующее место, они возделывались практически постоянно и имеют большое значение для населения всего мира, связано это преимущественно с их большой питательной ценностью и разнообразным использованием. Зерно многих злаковых культур содержит в себе большую часть необходимых питательных веществ – белки углеводы жиры. Эти культуры получили большое применение в животноводстве в качестве концентрированных кормов. Побочную продукцию как солома и мякина повсеместно используются для кормления сельскохозяйственных животных. Также зерно является сырьем для разных отраслей промышленности (крахмало-паточной, декстриновой, пивоваренной, спиртовой).

Повышению производства зерна уделяется огромное внимание. Сельскохозяйственные товаропроизводители внедряют высокопроизводительную технику, новые высокопродуктивные сорта растений, средства защиты посевов от вредителей и болезней. Также ведутся регулярные разработки в создании высокоэффективных минеральных и органических удобрений, что в благоприятной степени влияет на увеличение урожайности и валовые сборы зерна.

Повышение производства зерна дает возможность успешно решать зерновую проблему, обеспечивать население разнообразными продуктами питания, стимулировать развитие животноводства и повышать его продуктивность. Высокие урожаи позволяют создавать государственные резервы зерна и обеспечивать продовольственную безопасность страны.

Увеличение производства продовольственного зерна – одна из важнейших задач в развитии сельского хозяйства нашей страны. Многочисленные исследователи считают, что формирование урожая яровой пшеницы происходит под воздействием сложных взаимовлияющих условий, которые в свою

очередь определяют его количество и качество. (Амиров, М.Ф., Шайхутдинов, Ф.Ш.).

Яровая пшеница древнейшая и наиболее распространённая культура на нашей планете. Выращивают ее на всех материках Земли – от южных окраин Америки и Африки до Полярного круга.

Основная часть продовольственного зерна в России поступает с посевов 2 видов пшеницы рода *Triticum* – мягкой и твердой. При большом сходстве по многим морфологическим и физическим признакам зерно этих двух видов имеет различия по технологическим свойствам и признакам наследственности мягкая пшеница обладает 42 хромосомами, а твердая 28 (Амиров М.Ф., 2018).

Культура пшеницы в Татарстане в начале XX века имела незначительный удельный вес в общей посевной площади. Сильный рост посевных площадей, со 106 до 436 тыс. га, яровая пшеница имела в 1928-1934 гг., когда сельское хозяйство вооружилось машинной техникой, внедрялись севообороты и другие результаты исследовательских работ. В программу исследовательских работ опытных учреждений тогда входили по яровой пшенице следующие вопросы: 1) место пшеницы в севообороте; 2) обработка почвы; 3) углубление пахотного слоя; 4) предпосевная обработка зяби; 5) посев; 6) удобрения; 7) орошение; 8) сорта пшеницы.

Яровая мягкая пшеница способна формировать сравнительно высокие урожаи и является из числа наиболее значимых продовольственных культур. Химический состав зерна этого вида включает в себя все необходимые элементы питания: белки, углеводы, жиры, витамины, ферменты и минеральные вещества. Зерно этой культуры характеризуется высоким (18-24%) содержанием белка и превосходными хлебопекарными свойствами. Зерно пшеницы не трудно хранить, транспортировать, перерабатывать в муку, крупу и другие сырьевые продукты. Для человеческого организма особенно полезны белки содержащие незаменимые аминокислоты, найти замену которым в питании другими веществами не представляется возможным, и по сей день. Особен-

ность в том, что в зерне пшеницы значимая роль принадлежит клейковинным белкам. Этот белок, представляет из себя водоустойчивую, эластичную субстанцию, которую можно получить в лабораторных условиях. Она состоит из спирта и сложно растворимых белков - глиадин и глютеин.

Зерно пшеницы так же может использоваться для приготовления кормов. Какое же зерно и мука нужна для хлебопечения? По хлебопекарным качествам муку мягких пшениц разделяют на три группы: сильную, среднюю и слабую. Для первой группы требования таковы, зерно сильной пшеницы содержит белка не менее 14%, сырой клейковины 28%, стекловидность не менее 60%. Ее используют в хлебопечении, в том числе и в качестве улучшителя для муки более низкого качества. Вторая группа, средняя по силе пшеница обладает хорошими хлебопекарными качествами. Зерно содержит 11-13,9% белка и 25-27% клейковины. Из зерна средних пшениц изготавливают муку, пригодную для выпечки хлеба без добавления муки сильной пшеницы.

Надо отметить, что сорта муки или продукция помола заметно отличаются по химическому составу, из-за многообразного состава конкретно взятых тканей зерна пшеницы. Отруби в своем составе имеют или включают в себя верхние ткани зерна, семенные оболочки и алейроновую ткань. Проводимые исследователями химические анализы отрубей разных видов пшениц не дали однозначного результата. Особенно в химизме пшениц ярко выявлена изменчивость в области сорта, но и особенно одного растения, одного колоса и даже одного колоска. Такая фенотипическая непостоянность является значительной, что искажает данные химического изменения генотипа. Поэтому можно сказать, что, зерно представляет из себя сложное образование: органические вещества в тканях зерна распределяются не упорядочено.

Средняя урожайность яровой мягкой пшеницы сравнительно небольшая и является в пределах 2,5 т/га, но несмотря на это передовые хозяйства используя прогрессивную технологию возделывания, имеют возможность получать до 4,5 т/га и более. Литературные материалы свидетельствуют об экономической и экологической целесообразности территориальной дифферен-

циации уровней техногенной интенсификации сельскохозяйственного производства. Именно эта задача особенно остро стоит в России, имеющей отличие от стран западной Европы и США большим разнообразием почвенно-климатических и погодных условий. Именно поэтому, согласно оценкам (Струмилина С.Г., 1947), отношение минимального и максимального «естественного» плодородия в разных регионах нашей державы колеблется в диапазоне от 1 до 3,7. При неадаптированным подходе к формированию и развитию зон товарного производства сельскохозяйственной продукции были полностью проигнорирован не только исторический опыт России в зонально дифференцированном использовании сельскохозяйственных угодий, но и предложения выдающихся учёных таких как Вавилова Н. И., Прянишникова Д. Н и др. о целесообразности «осеверения» отечественного земледелия. Так же известно, что Н. И. Вавилов (1931) неоднократно поддерживал исключительную важность для нашей континентальной державы коренного изменения географии земледелия, продвижения его в более северные, достаточно увлажнённые зоны с целью создания устойчивого и надёжного сельского хозяйства (Струмилин С. Г., Лупинович Н. С., 1947).

Агрономической научной деятельностью выявлено, что в интенсивном и устойчивом земледелии увеличение урожайности и доведения ее до максимально значения возможно только при тщательным комплексным воздействием на факторы роста и развития культур. Необходимо верно осознавать агроклиматические ресурсы местности для наивысшей эффективности удобрений (Амиров М.Ф., 2018).

Начало научных исследований в области питания растений и применения удобрений с использованием и разработкой определенной методики, а именно полевого и вегетационного методов, связано в Российской Федерации с именами Д. И. Менделеева и К. А. Тимирязева. Ученик К. А. Тимирязева Д. Н. Прянишников по праву считается одним из общепризнанных основоположников теории минерального питания растений и агрономической химии. Руководствуясь теоретическими положениями о возможности подня-

тия урожайности путем воздействия на комплекс факторов роста растений, развитых в трудах К. А. Тимирязева (1948), В. Р. Вильямса (1939), Д. Н. Прянишникова (1962, 1963), А. Г. Дояренко (1963) ряд ученых развернули в конце 60-х – начале 70-х гг. исследования по выращиванию запланированных урожаев. Это – М. С Савицкий, получивший урожайность яровой пшеницы 10,1 т /га; А. Г. Лорх, добившийся урожайности картофеля 70-100т/га (Н. С. Авдонин, 1979).

Одно из главных критериев постоянного роста плодородия почвы – внесение удобрений и увеличение эффективности его применения. Эффективность удобрений во многом все целостно зависит от ряда факторов, таких как концентрация питательных веществ в почве, ее кислотности, влажности и температуры, биологических свойств растений, агротехники и др. Главным критерием продуктивного применения удобрения — это точность определения необходимости растений в элементах минерального питания, обуславливается это тем, что при нехватке даже одного из них запланированная урожайность, не будет достигнута. Кроме этого, возникает риск понижения качественного показателя продукции, засорение грунтовых и поверхностных вод. В обоих случаях эффективность удобрений будет на порядок ниже потенциально возможной. Вопросы взаимосвязи развития растений и их продуктивности с минеральным питанием постоянно находятся в центре внимания исследователей, так как с изменением уровня агротехники, сортового состава и зональных особенностей изменяется потребность растений в почвенном питании. За годы исследований накоплено много экспериментального материала о значении удобрений в увеличении урожайности и повышении качества зерна в зависимости от почвенно-климатических и агротехнических условий. (Прянишников, 1940; Носатовский, 1965; Коданев и др., 1967; Неттевич, 1976; Аникст, 1986; Долгодворов, 1993; Волынкин, Волынкина, 1999).

Первые опыты в республике Татарстан с рассчитанными на заданную урожайность яровой пшеницы удобрениями провели А. А. Зиганшин и Л. Р. Шарифуллин (1974) в 1972-1973гг. При программировании урожайности

сорта яровой твердой пшеницы Харьковская 46 на 4 т/га на светло-серой лесной почве он составила в 1972 году – 3,48, в 1973 - 3,7 т/га на черноземе в 1973 г. – 4,17 т/га. С поливом на черноземе при плане 6 т/га вырастили до 6,34 т/га зерна.

Минеральные удобрения относятся к оборотным средствам, и данная стоимость полностью переходит на стоимость урожая. Именно поэтому, для повышения эффективности производства важно добиваться наивысшей отдачи от удобрений в год их непосредственного внесения. При недостаточном и не точном расчете норм питательных веществ удобрений будучи внесены на поля, где урожай уже лимитируется иными элементами минерального питания. Именно поэтому одно или пару видов удобрений, вносимых на протяжении долго времени не дадут заметного эффекта. В данное время в научных трудах выявлено свыше 40 способов определения доз. (В.В Агеев. А.Н. Есaulко, Ю. И. Гречишкина и др. Стр. 138).

В системе мер повышения урожаев наибольший удельный вес (в %) по оценке американских ученых имеют удобрения (41), гербициды (19-20), гибридные семена (8), а также благоприятная погода (15), ирригация (5) и прочие (11-18). Немецкие ученые считают, что половина прироста урожая сельскохозяйственных культур относится за счет применения удобрений, а французские – 50-70%. Это находит подтверждение на практике сельскохозяйственного производства России и странах нынешнего ближнего зарубежья. Средние дозы минеральных удобрений за 1995-1997гг. в Нидерландах составила 570 кг/га д.в., Великобритании – 365, Франции – 277, Германии – 238 кг/га д.в, а средний урожай зерновых культур – соответственно 83, 73, 71, 63 ц/га. В России же в эти годы внесено всего 14 кг/га NPK и урожай зерновых составил 13 ц/га (Величко, Попов, 2000).

Проанализировав общесоюзный материал В. Д. Панников и В. Г. Минеев (1987) исключительно ярко отмечают, что действие удобрений на урожайность яровой пшеницы категорически изменяются в зависимости от климатических условий, типа почвы, гранулометрического состава, доз и спосо-

бов внесения удобрений и предшествующих им культур. По продвижению с запада на восток эффективность удобрений в нечерноземной зоне и лесостепи европейской части снижаются. Именно по этой причине, в массовых опытах ВИУА прибавками урожая зерна от полного минерального удобрения при умеренных дозах средним составляли в западной части зоны 520 кг/га, а в восточной – 330 кг/га. По экспертной оценке только за счет сокращения использования минеральных, органических и известковых удобрений в 1999 г. в России недополучено 90-100 млн.т сельскохозяйственной продукции, что в пересчете по ценам на зерно составляет свыше 10млрд. долларов (Попов, Постников, Кондратенко, 2000).

В.Д. Панников, В.Г. Минеев (1987), обобщив данные сети опытов по применению удобрений под яровую пшеницу, заключили, что действие на урожайность существенно изменяется от почвенно-климатических условий, типа почв, механического состава, доз и способов внесения удобрений и предшествующих культур. Так значимое влияние удобрений наблюдалось на легких почвах по сравнению с тяжелыми. В географических опытах ВИУА прибавки от НРК в нечерноземной зоне на тяжелых суглинистых дерново-подзолистых почвах составляли 46%, на среднесуглинистых – 53 % и на супесчаных – 68% урожая на контроле. (Паников В.Д., Минеев В.Г., 1987). В засушливые годы под влиянием азотных удобрений урожай возрастает незначительно, но в большей мере, чем во влажные годы улучшается его качество. Это согласуется с выводами И. М. Коданева (1976) о том, что погодные условия оказывают заметное влияние на величину и качество урожая, но изменение качество урожая происходит не адекватно величине урожая. В неурожайные годы качество муки и хлеба были высокими.

По данным В. П. Толстоусова (1972) азотные удобрения во всех почвенно-климатических зонах страны способствуют повышению урожая зерновых культур и увеличению в зерне содержания белка и клейковины, повышению стекловидности зерна и выхода муки, а также улучшению ее хлебопекарных качеств. На бедных почвах азотные удобрения повышают уро-

жайность, на богатых в большей мере способствуют увеличению содержания белка и клейковины.

Некоторые исследователи считают, что применение удобрений в определенной степени преодолевает влияние неблагоприятных погодных условий на растения (Павлов, 1967; Минеев, Павлов, 1981). При этом относительно хорошая эффективность внесения фосфорных удобрений проявляется лишь при достаточном обеспечении растений азотом. Фосфорные удобрения повышают урожайность зерновых культур при низкой обеспеченности почвы  $P_2O_5$ . Азотные удобрения, как правило, повышают и качество зерна, чего нельзя сказать о фосфорных и калийных (Макаров, Архипова, 1999; Овсянников, 2000).

Система удобрений в ландшафтном земледелии разрабатывается для каждого рабочего участка на основе результатов расчета баланса веществ в агроэкосистемах. Для того чтобы система удобрений давала наибольшую отдачу, она должна быть тесно связана с составом культур в севообороте и обработкой почвы (Г. А. Саттаров, К. И. Карпович, 1998). Первое направление обосновано работами видных агрохимиков (Лебединцев, 1939; Прянишников, 1962, 1963; Соколов, 1968) и крупных полеводов (Найдин, 1963; Щерба, 1953). В качестве основы для установления доз удобрений они принимали непосредственные результаты полевых опытов, которые проводили научно-исследовательские учреждения на типичных почвах по схеме с пятью или семью вариантами.

В современных технологиях возделывания многих культур очень важно уделять внимание не на повышение доз минеральных удобрений и затрат других материально-технических средств, а на реализацию генетического потенциала новых сортов за счет повышения эффективности всего комплекса агротехнических факторов. Предпосевная обработка семян является эффективным приемом в технологии возделывания яровой пшеницы. В основном ее проводят с использованием химических протравителей для защиты растений от различных болезней. Для создания здорового агроценоза не обяза-

тельно только уничтожать очаги болезни химическими препаратами, но можно стимулировать иммунную систему самого растения путем использования биологических и природных препаратов. Одна из современных тенденций развития растениеводства в мире быстрое – увеличение объемов производства продукции органического земледелия. Ведущим фактором его является биологическая защита растений и продуктов урожая. Стимулом к биологизации растениеводства служит также нарастающее в мире беспокойство постоянно расширяющимся и все менее контролируемым использованием химических пестицидов, особенно в развивающихся странах с переходной экономикой и слаборазвитых. С учетом последнего Всемирная торговая организация ввела экологическую пошлину на сельскохозяйственное сырье и продовольственные товары, импортируемые из этих стран. Регистрируемые в них остатки одного или нескольких пестицидов обнаруживается в 40% исследованных образцов, зерна, ягод плодов и овощей. Более 70% мирового производства биопрепаратов принадлежит США и ЕС, ежегодный объем продажи составляет 125млн. и 110млн. долларов. В США в основном производят биопрепараты на основе микроорганизмов и нематод; в ЕС – биоконтролирующие виды членистоногих и биопрепараты на основе энтомопатогенных видов микроорганизмов. Во всех развитых странах созданы государственные организации по регистрации биопестицидов и организации, осуществляющие контроль за их производственным применением, экспортом и импортом, приняты государственные финансируемые программы исследований по биологическому контролю. В международном плане большую роль играют Организация экономического сотрудничества и развития, в структуре которой создана группа по регламентации биопрепаратов, и Международная ассоциация по биоконтролю.

В России на национальном рынке биотехнологической продукции микробиологические средства защиты растений составляют всего 1%. Согласно данным, утвержденным на прошедшем в октябре 2006 года во ВНИИБЗР международной научно практической конференции «Технологии создания

биологических средств защиты растений на основе энтомофагов, энтамопатогенов, микробов-антагонистов и изменения их в открытом и закрытом грунтах», производство этих средств ведут 79 биолaborоторий, 2 биофабрики, 41 цех областных и краевых станций защиты растений, 159 тепличных комбинатов и 13 малых предприятий. В России существуют лишь ери фирмы, способные в промышленных масштабах выпускать биопрепараты – «Сиббиофарм», «Восток», и «Гинкого». Всего в стране в год выпускается 1700 тонн всех биосредств, а биометод используется на 823 тыс. га. 68,7% биопрепаратов в Южном федеральном округе (41,4% из них – в Краснодарском крае). Разработка биопрепаратов и биотехнологий их применения в НИИ государством не финансируется, частный бизнес в этой области развивается плохо. Номенклатура выпускаемых биопрепаратов многие годы практически не обновляется и даже сокращается. Хозяйства не заинтересованы в применении биопрепаратов, более 60% из них неплатежеспособны. В тоже время низкотехнологическое применение химических средств защиты привело не только к резкому возрастанию резистентности вредителей и возбудителей болезней, но их серьезному негативному изменению видового состава полезных микроорганизмов агроценозов. Например, в почве полей под зерновыми культурами постоянно возрастает плотность популяций грибов-возбудителей корневых гнилей (Монастырский, 2003).

За последнее 10 лет вредоносность корневых гнилей резко возросла. Если раньше зараженность зерна не превышала 2-5%, то теперь нередко она составляет 40-70%. Гибель посевов озимых от снежной плесени и корневых гнилей достигает в эпифитотийные года 50-80%. Эпифитотии корневых гнилей в Уральском, Волго-Вятском, Центральном, Центрально-Черноземном, Западно-Сибирском регионах стали повторятся в последнее время с частотой 3-6 из 10 лет, головки спорыньи в тех же регионах – ежегодно, а потери от них в размере 15% стали обычными. Если потери только от головневых заболеваний, по данным ВНИИФ и Минсельхоза России, составляют ежегодно 5-

10%, то от корневых гнилей – 15-30% (Санин, Черкашин, Назарова и др., 2002, Штерншис, 2006).

Корневые гнили широко распространены и в Татарстане. Основные возбудители – *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium pseudograminearum*, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*. Фузариозная корневая гниль является одной из главных причин гибели всходов и раннего усыхания растений на корню. К числу основных возбудителей относятся *Fusarium culmorum* (Spp.) Sacc. и *F. graminearum* Schwabe. Поражаются корни и узел кущения, нередко у основания стебля наблюдается розовый налет, состоящий из мицелия и конидий грибов. Листья обычно желтеют и отмирают. У более взрослых растений происходит побурение нижней части стебля, возникает белостебельность. Распространяются грибы через почву, а также в период вегетации путем заражения колоса и семян конидиями. Протравливание семян препаратами, эффективными против грибов р. *Fusarium*, способствует ограничению развития фузариоза колоса. Наиболее сильно фузариозной корневой гнили подвержены пшеница, рожь, менее – ячмень, овес и просо. Гельминтоспориозная (обыкновенная) корневая гниль поражает подземные части растений, узел кущения (корневую шейку) до первого междоузлия. Особенно вредоносна на пшенице и ячмене, меньше – на овсе и ржи.

Поражение корневой гнилью может приводить к загниванию всходов, отмиранию проростков, белостебельности и белоколосости, отмиранию продуктивных стеблей, щуплости зерна. При сильном развитии болезни рост растений приостанавливается, они не выколашиваются и за частую полегают. Больные растения обычно чахлые, низкорослые, некоторые из них преждевременно созревают, но дают малое количество семян. Установили, что черный зародыш и чернь колоса существенно ухудшают посевные свойства и повышают риск развития корневых гнилей. Так, семена, пораженные черным зародышем, с массой 1000 шт. 34-36 г имели более низкую (77,6%) лабораторную всхожесть (96% у здоровых семян), в 6 раз большую зараженность гельминтоспориозной, в 2 раза фузариозной и в 1,9 раза альтернариозной

инфекцией, а развитие корневых гнилей в фазе всходов при посеве зараженными семенами возрастало в 1,7 раза.

При семенной инфекции происходят побурение, деформация и искривление проростков, которые часто гибнут до выхода coleoptilya на поверхность почвы, что является причиной выходов и изреженности всходов. На coleoptile, первичных и вторичных корнях, у основания стебля больных проростков, вышедших на поверхность почвы, появляются сначала светло-коричневые точки или полосы, а затем пятна светло-бурого цвета. Постепенно пятна сливаются темнеют, становятся темно-бурыми, почти черными. В период кущения основания листьев приобретают бурую окраску, растения отстают в росте. В фазе трубкования и цветения узел кущения, первые надземные и подземные междоузлия, основания листьев. Растения часто не выколашиваются и погибают. У сильно пораженных растений образуются щуплые зерна, зародыш чернеет. Такое зерно является источником инфекции, и при высеве дает проростки, часто гибнущие до выхода на поверхность почвы, или больные всходы, которые при благоприятных условиях могут далее развиваться нормально. Одним из источников инфекции болезней корневой и прикорневой частей растений являются семена. По данным республиканской станции защиты растений, только в 2006 году в Республике Татарстан было заражено до 80% семенного материала (А.А.Зиганшин, И.Х. Габдрахманов, О.В.Шиббаева, Р.И.Сафин «Борьба с корневыми гнилями приносит успех», 2007 – №10).

Оценка эффективности применения различных химических и биологических протравителей семян позволило выявить их оптимальный ассортимент для республики. Так, максимальную биологическую эффективность против корневых и прикорневых гнилей яровой пшеницы обеспечивали винцит форте, редут, премис двести, раксил, дивиденд стар, витовакс 200 ФФ, бункер и витарос. Хотя обработку семян химическими фунгицидами считают достаточно экологичным приемом, так как препараты наносятся целенаправленно, в изолированном пространстве, еще более безопасным явля-

ется применение биологических фунгицидов. Во первых, биологические препараты не только в определенной степени оздоравливают семена, но и способствуют накоплению полезных штаммов микроорганизмов, дающих долгосрочный эффект. Стремление получить стерильные семена с помощью фунгицидов также не обосновано, как и полностью уничтожить те или иные вредные объекты. Во вторых биопрепараты применяют в десятки раз меньших объемах, чем химические фунгициды. Биологические фунгицидные препараты агат-25К, бактофит, планриз, псевдобактерин-2 и другие, а также регуляторы роста с фунгицидными и иммуностимулирующими свойствами (альбит, крезацин, нарцисс, имунноцитифит, силк, эль-1, и др.), как показывают результаты испытаний, могут оказывать сдерживающее влияние на комплекс семенной инфекции, в том числе и головневой, с эффективностью 45-50%. Это существенно ниже, чем у химических фунгицидов, но достаточно при невысоких уровнях зараженности, устанавливаемых фитоэкспертизой семян. Других принципиальных ограничений для их использования при обработке семян нет. Низкая норма расхода и относительно невысокая стоимость делают их применение высокорентабельным (Попов Ю.В., Лазукин А.В. «Комплексный подход». 2004 – №2).

Для получения более достоверных данных от эффективности биопрепаратов, регуляторов роста и биоудобрений (альбит, алирин-Б, агат-25К, биосил, силк, азотовит, бактофосфин и др.) в Курском НИИ агропромышленного производства и Курской сельхозакадемии совместно с биолaborаторией областной станции защиты растений ведутся испытания на зерновых, бобовых и других культурах. Установлено, что эффективность сдерживания развития болезней составляет 55-62% и зависит от складывающихся фитосанитарных условий (устойчивость сорта, сроки проявления, интенсивность развития заболеваний) и других агроэкологических факторов. Практический во всех вариантах применения биопрепаратов обеспечивало достоверное прибавки урожая озимой и яровой пшеницы, ячменя и среднем на 2,8-3,9 ц/га. (Казначеев, 2004).

Значительна часть химических пестицидов обладают мутагенной активностью, следствием которой является появление резистентных видов фитофагов и штаммов фитопатогенов. В странах СНГ зарегистрированы более 50 резистентных видов фитофагов к применяемым пестицидам, в основном, пиретроидам и фосфорорганическим соединениям. Использование биопрепаратов в системе защиты растений позволяет затормозить развитие резистентности у вредных объектов и даже вернуть им природную чувствительность.

В Краснодарском аграрном университете были проведены производственные испытания Феразима, КС (500г/л) на яровой пшенице при норме расхода 1,5л/т. В качестве эталона использовали препарат на основе тритиконазола (1,5л/т). Фитоэкспертиза опытных и контрольных семян позволила оценить эффективность феразима против внутренней и внешней инфекций. Он снижал общую поражённость семян более чем в 4 раза, не угнетая энергию прорастания и всхожесть. Эта тенденция наблюдалась по каждой исследуемой группе возбудителей заболеваний ( *Fusarium*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Aspergillus* и др.). Эффективность феразима была несколько выше эталонного препарата. Результаты полученные в Белгородской сельхозакадемии показали, что распространённость пыльной головки на делянках с феразимом снижалось до 0,002% при контрольном показателе 0,057% . Растения из обработанных семян пшеницы развивались без признаков угнетения. (Смуров, Григорьев, 2002).

Значительная роль в снижении урожая зерновых принадлежит болезням, передающимся семенами: снежной плесени, корневым гнилям, септориозам, головне, спорынье, фузариозам, гельминтоспориозам и другими. Так в 2001 г. в Северокавказском регионе 2,11 и 1,003 млн. га были поражены соответственно септориозом и корневыми гнилями; в Поволжском - 1,5 млн. га корневыми гнилями и 1 млн. га головневыми; в Западносибирском - более 4 млн. га корневыми гнилями и более 3 млн. га септориозом. Такое положение наблюдается и в других регионах. Септориоз, корневые гнили, снежная плесень, головня поражают зачастую от 20 до 60% посевных площадей (О.А.Монастырский, 2003).

## 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предпосевная обработка семян оказывает значимое влияние на урожайность яровой мягкой пшеницы. Объектом исследования являлся сорт яровой пшеницы Йолдыз, рекомендованный для возделывания в Среднем Поволжье.

В задачи исследований ставились: оценить действие ряда микробиологических фунгицидов при предпосевной обработке семян на полевую всхожесть, сохранность растений, урожайность зерна яровой мягкой пшеницы.

Полевые опыты проводились в ООО «Татмелиорация-Агро» Высокогорского муниципального района РТ.

Опыты проводились на трех фонах питания: 1. Без удобрений (контроль). 2. Средний фон удобрений (N45 P45 K45). 3. Высокий фон удобрений (N60 P60 K60). Перед посевом семена обрабатывали: 1. Контроль (вода). 2. микробиологическим препаратом Планриз (*Pseudomonas fluorescens*) (0,5 л/т); 3. фунгицидом Доспех 3, КС (60г/л тиабендазола + 60 г/л тебуконазола + 40 г/л имазалила) из расчета 1,5 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.

Семена пшеницы были обработаны препаратами за 1 сутки до посева в помещении защищенным от попадания прямых солнечных лучей.

Размер делянок 29 м<sup>2</sup>, учетная площадь 25 м<sup>2</sup>.

Опыты проводились в зернопаровом севообороте. Предшественник – озимая пшеница.

Основная обработка почвы проводилась согласно зональной системе земледелия: вспашка плугом на глубину 22-24см, с предварительным лушением стерни после уборки предшественника.

Препарат Планриз на основе *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33, разработан в НИИ генетики и цитологии АН Белоруссии. Ранее препарат входил в Госкаталог под названием ризоплан, поэтому во многих публикациях по испытаниям препарата он носит именно такое название. Планриз — жидкий препарат. Титр  $2 \times 10^9$  клеток в 1 мл. Предназначен для протравливания семян зерновых культур против корневых гнилей (0,5 л/т).

Протравитель Доспех 3 - высокоэффективный системный фунгицид. Производитель: АгроРус. Предназначен для обработки семян зерновых культур против широкого спектра болезней.

Действующее вещество: Тебуконазол (60 г/л) + тиабендазол (60 г/л) + имазалил (40 г/л).

Механизм действия: Нарушает структуру клеточных мембран грибов. Блокируя превращение ланостерина в эргостерин.

Период защитного действия: До трех месяцев после прорастания семян.

#### Почвенный покров опытного поля

Почвенный покров в звене севооборота, где проводились исследования были в основном представлены серыми лесными почвами. По имеющимся в хозяйстве картограммам выяснили показатели агрохимического состояния участков, где были в последствие заложены опыты с посевом яровой пшеницы. Они были заложены на равном участке серой лесной среднесуглинистой почвы с содержанием гумуса 3,9–4,2%, РН солевая 5,5, щелочно-гидролизуемого азота 98 – 105;  $P_2O_5$  – 202-214;  $K_2O$  – 79-93 мг на 1000 г почвы.

Таблица 2.1.1

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

| Годы | Фон питания   | Щелочногидролизуемый азот Гх <sub>2,5</sub> | Подвижный фосфор по Кирсанову | Подвижный калий по Кирсанову |
|------|---------------|---------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 2017 | Без удобрений | 98                                          | 202                           | 91                           |
|      | N45 P45 K45   | 98                                          | 204                           | 93                           |
|      | N60 P60 K60   | 98                                          | 202                           | 91                           |
| 2018 | Без удобрений | 105                                         | 212                           | 79                           |
|      | N45 P45 K45   | 105                                         | 214                           | 80                           |
|      | N60 P60 K60   | 105                                         | 214                           | 80                           |

Минеральные удобрения в 2017-2018 годы вносили под предпосевную культивацию. Агротехника в опыте применялась обычная, согласно зональной системе земледелия.

В план работы 2017-2018 годов были включены:

1. Определение влажности почвы термостатно–весовым методом.

Пробы отбирали 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 105<sup>0</sup>С в течение 6 часов до постоянного веса с последующим охлаждением в эксикаторе. Далее с учетом объемной массы почвы и недоступной влаги определяли запас продуктивной влаги в метровом слое почвы.

2. Для определения в почве щелочногидролизуемого азота применяли метод Корнфильду, фосфора – уксуснокислым 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 динамики нарастания сухой биомассы высушиванием растительных проб в сушильном шкафу при температуре 105<sup>0</sup>С до постоянного веса.

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

7. 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 урожаев, образуемых 1 м<sup>2</sup> площади листьев в среднем в течение дня за данный промежуток времени Т дней;  $B_1$  и  $B_2$  – сухая масса растений с 1 м<sup>2</sup> 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;

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

8. Расчет коэффициента использования ФАР.

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

10. Определение структуры урожая по пробному снопу, взятому с постоянных площадок каждой делянки. Определение массы 1000 зерен по ГОСТ

10842–89. Определение натуры – по ГОСТ 10840. Определение стекловидности – по ГОСТ 10987.

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

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

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

На период проведения наших опытов метеорологические условия были следующими:

В 2017 г. среднемесячная температура в мае была  $+11^{\circ}\text{C}$ , что ниже многолетнего значения  $+12,1$ , отклонение составило 1,1%. За май месяц выпало приемлемое количество осадков, а именно 82,3% к норме. В июне наблюдалось небольшое понижение температуры по сравнению с среднеемноголетних, а именно  $+15,4^{\circ}\text{C}$  (92,2% от нормы), на против преобладало количество выпавших осадков, так осадков выпало всего 63,1 мм, что на 12,7% выше нормы. Температура июля составила  $+19,6^{\circ}\text{C}$ , что в пределах нормы, однако количество выпавших осадков намного превышало норму так в июле выпало 93,1 мм, что на 57,8% больше нормы. В августе наблюдалось выпадение 85,5% осадков от среднеемноголетних значений нормы, и температура являлась выше нормы на  $+2,5^{\circ}\text{C}$ . В сентябре месяце количество выпавших осадков составило 105,6 % многолетних значений нормы, температура воздуха выше нормы на  $2,4^{\circ}\text{C}$ . Общие показатели температуры воздуха и количества осадков с период за май-сентябрь составило;  $+15,5^{\circ}\text{C}$  норма  $+15,1$  и 286,4мм норма 257мм.

В 2018 г. среднемесячная температура в мае была  $+14,4^{\circ}\text{C}$ , что выше многолетнего значения  $+12,1$ , отклонение составило 2,3%. За май месяц выпало приемлемое количество осадков, а именно 55,9% к норме. В июне наблюдалось небольшое повышение температуры по сравнению с среднеемноголетними  $+16,7$ , а именно  $+16,9^{\circ}\text{C}$  (101,2% от нормы), а количество выпав-

ших осадков на много меньше многолетних значений, так осадков выпало всего 34,4 мм, что соответствует 61,4% от нормы. Температура июля составила  $+22,3^{\circ}\text{C}$ , что выше нормы на  $3,3^{\circ}\text{C}$ , а количество выпавших осадков немного не достигла нормы так в июле выпало 55,8 мм, что на 5,4% меньше нормы. В августе наблюдалось выпадение 47,4% осадков от среднемноголетних значений нормы, и температура являлась выше нормы на  $+2,8^{\circ}\text{C}$ .

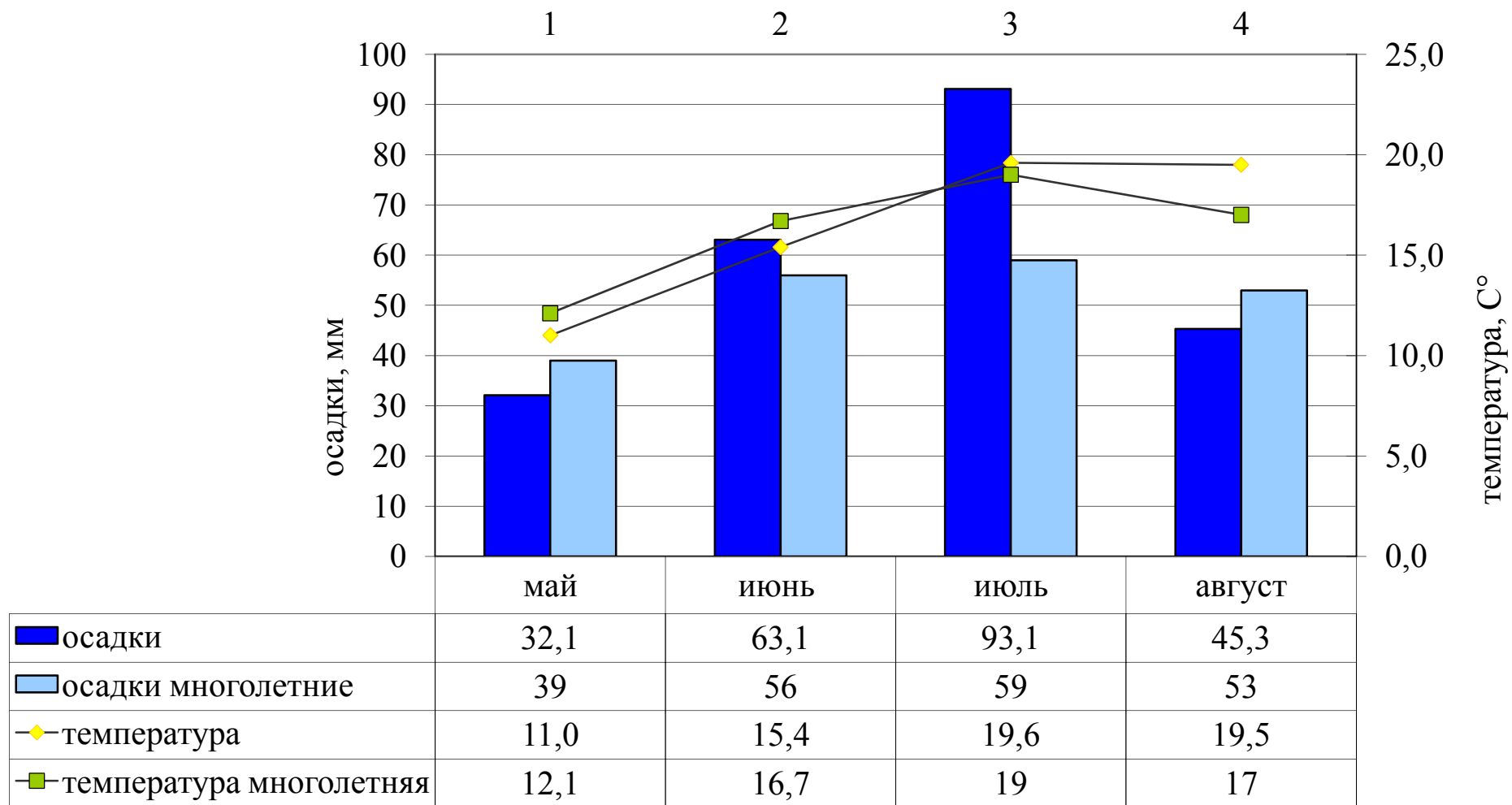


Рис. 1. Агрометеорологические условия вегетационного периода, 2017 г.

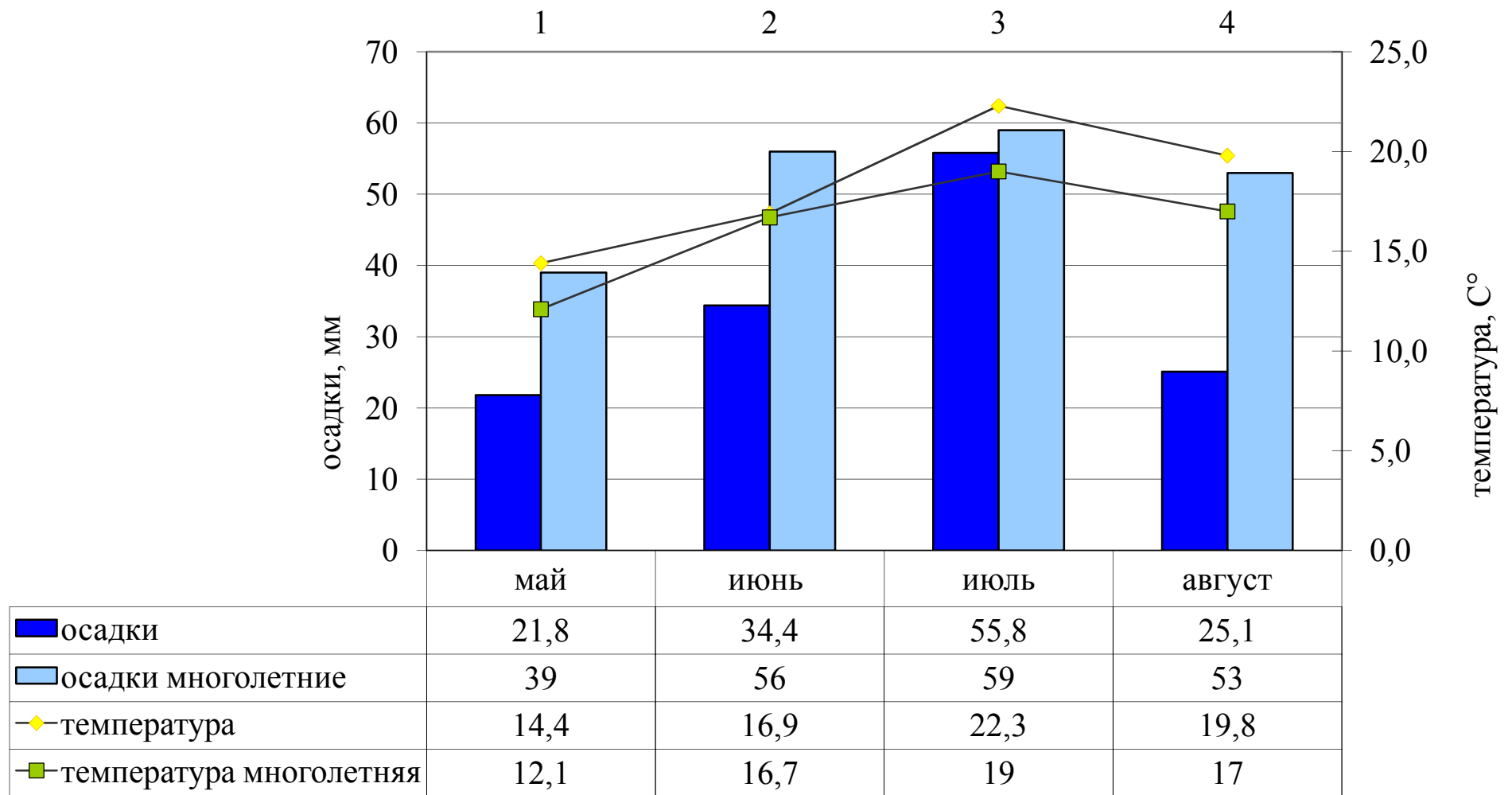


Рис. 2. Агрометеорологические условия вегетационного периода, 2018 г.

### 3. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Полевая всхожесть семян яровой мягкой пшеницы в зависимости от обработки препаратами

Показатели полевой всхожести яровой пшеницы в 2017 году на вариантах обработанных препаратом Планриз на фоне без удобрений 79,8%, как на контроле (табл.3.1.2). На удобренном N45 P45 K45 фоне на контроле полевая всхожесть составило 84,8%, при обработке семян препаратом Планриз – 85%, химическим фунгицидом Доспех 3 – 85,2%. Соответствующее увеличение полевой всхожести наблюдали и на удобренном N60 P60 K60 фоне от 91,4 до 92,2%.

Таблица 3.1.2

Полевая всхожесть и сохранность всходов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян в 2017 году

| Удобрения         | Предпосевная обработка семян | Число всходов, шт./м <sup>2</sup> | Полевая всхожесть, % | Число растений к уборке, шт./м <sup>2</sup> | Сохранность всходов, % | Выживаемость растений, % |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Без удобрений     | Контроль                     | 399                               | 79,8                 | 280                                         | 70,1                   | 56,0                     |
|                   | Планриз                      | 399                               | 79,8                 | 285                                         | 71,4                   | 57,0                     |
|                   | Доспех 3                     | 395                               | 79,0                 | 281                                         | 71,2                   | 56,2                     |
| N45<br>P45<br>K45 | Контроль                     | 424                               | 84,8                 | 364                                         | 85,4                   | 72,4                     |
|                   | Планриз                      | 425                               | 85,0                 | 368                                         | 86,6                   | 73,6                     |
|                   | Доспех 3                     | 426                               | 85,2                 | 372                                         | 87,5                   | 74,0                     |
| N60<br>P60<br>K60 | Контроль                     | 457                               | 91,4                 | 400                                         | 87,5                   | 80,0                     |
|                   | Планриз                      | 459                               | 91,8                 | 409                                         | 89,1                   | 81,8                     |
|                   | Доспех 3                     | 461                               | 92,2                 | 414                                         | 89,7                   | 82,8                     |

Использование биологического фунгицида Планриз способствовало лучшей сохранности всходов яровой пшеницы к уборке на фоне без удобрений, а на удобренных фонах уступал химическому фунгициду Доспех 3.

Предпосевная обработка семян яровой пшеницы биологическим и химическим фунгицидами и в 2018 году сильного воздействия на полевую всхожесть не оказали, как на сохранность всходов до уборки урожая (табл. 3.1.3).

Таблица 3.1.3

Полевая всхожесть и сохранность всходов яровой пшеницы в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян в 2018 году

| Удобрения         | Предпосевная обработка семян | Число всходов, шт./м <sup>2</sup> | Полевая всхожесть, % | Число растений к уборке, шт./м <sup>2</sup> | Сохранность всходов, % | Выживаемость растений, % |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Без удобрений     | Контроль                     | 398                               | 79,6                 | 320                                         | 80,4                   | 64,0                     |
|                   | Планриз                      | 399                               | 79,8                 | 328                                         | 82,2                   | 65,6                     |
|                   | Доспех 3                     | 401                               | 80,2                 | 337                                         | 84,0                   | 67,6                     |
| N45<br>P45<br>K45 | Контроль                     | 419                               | 83,8                 | 338                                         | 80,7                   | 67,6                     |
|                   | Планриз                      | 412                               | 82,4                 | 339                                         | 82,3                   | 67,8                     |
|                   | Доспех 3                     | 415                               | 83,0                 | 346                                         | 83,4                   | 69,2                     |
| N60<br>P60<br>K60 | Контроль                     | 417                               | 83,4                 | 339                                         | 81,4                   | 67,8                     |
|                   | Планриз                      | 419                               | 83,8                 | 351                                         | 83,7                   | 70,2                     |
|                   | Доспех 3                     | 418                               | 83,6                 | 358                                         | 85,6                   | 71,6                     |

В 2018 году полевая всхожесть на фоне без удобрений была лучше, чем в 2017 году и составила 79,6 – 80,2 %, а на удобренных фонах хуже, чем в предыдущем году. Предпосевная обработка семян препаратом Планриз улучшил сохранность всходов к моменту уборки на без удобренном фоне на 1,8 %, а на удобренном на 1,6-2,3 %. На фоне без удобрений на контроле сохранность

всходов составила 80,4 %, на обработанном препаратом Доспех 3 – 84%. Используемые фунгициды способствовали улучшению состояния посевов яровой пшеницы. В 2018 году выживаемость яровой пшеницы при предпосевной обработке семян препаратом Планриз составили на без удобренном фоне 65,6 %, на удобренном 67,8-70,2%, а при обработке протравителем Доспех на без удобренном фоне 67,6%, на удобренном 69,2-71,6%.

### 3.2 Влажность почвы и коэффициент водопотребления

В 2017 году в метровом слое почвы накопленные запасы продуктивной влаги до посева яровой пшеницы составили 155-167 мм (табл. 3.2.4).

Таблица 3.2.4

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы (до посева, в фазу выхода в трубку, во время уборки) в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян в 2017 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Запасы продуктивной влаги, мм |                |        | Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т | Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|               |                              | до посева                     | выход в трубку | уборка |                                                |                                               |
| Без удобрений | Контроль                     | 155                           | 93             | 84     | 1631                                           | 2593                                          |
|               | Планриз                      | 156                           | 91             | 85     | 1581                                           | 2593                                          |
|               | Доспех 3                     | 156                           | 90             | 86     | 1556                                           | 2583                                          |
| N45           | Контроль                     | 160                           | 87             | 78     | 1020                                           | 2703                                          |
| P45           | Планриз                      | 166                           | 85             | 74     | 1016                                           | 2803                                          |
| K45           | Доспех 3                     | 169                           | 84             | 69     | 1037                                           | 2883                                          |
| N60           | Контроль                     | 162                           | 84             | 67     | 883                                            | 2833                                          |
| P60           | Планриз                      | 165                           | 83             | 69     | 844                                            | 2843                                          |
| K60           | Доспех 3                     | 167                           | 82             | 70     | 837                                            | 2853                                          |

Такое количество влаги при не высоких температурах воздуха вполне достаточно для набухания и прорастания посеянных семян. После фазы кущения яровой пшеницы потребности во влаге увеличиваются. Высокое потребление влаги приходится в период фазы выхода в трубку. В фазе выхода в трубку в метровом слое почвы на наших опытах составляли от 82 до 93 мм. На фоне без применения удобрений при предпосевной обработке семян препаратами Доспех 3 и Планриз запас влаги составил 90-91 мм, а на контроле 93 мм. Внесенные минеральные удобрения благоприятно способствовали более продуктивному использованию влаги растениями, на фоне N45 P45 K45 в фазу выхода в трубку яровой мягкой пшеницы на контроле она понизилась до 87 мм, а с применением предпосевной обработки семян – до 84-85 мм. Так же нужно отметить, что на фоне N60 P60 K60 содержание влаги в почве снизилось, 84 мм на контроле, 83 мм при обработке семян препаратом Планриз и 82 мм при использовании протравителя Доспех 3. К моменту уборки урожая показатель содержание влаги в метровом слое почвы понизился еще на десяток миллиметров. Суммарное водопотребление растениями было сравнительно выше на удобренных фонах питания, особенно на вариантах с предпосевной обработкой семян биологическим и химическим фунгицидом. И все же эффективность использования продуктивной влаги определяется коэффициентом водопотребления. На без удобренном фоне наименьший коэффициент водопотребления  $1556 \text{ м}^3/\text{т}$  наблюдали при использовании протравителя Доспех 3. На удобренном N45 P45 K45 при обработке семян препаратом Планриз был наименьший коэффициент –  $1016 \text{ м}^3/\text{т}$ . Коэффициенты водопотребления на фоне питания N60 P60 K60 без протравливания семян составил – 883, при обработке препаратом Планриз 844 и  $837 \text{ м}^3/\text{т}$  при – Доспех 3.

В 2018 году при запоздалой весне количество продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу полевых работ была больше чем в это же время 2017 года (табл. 3.2.5). Из-за недостаточного количества выпавших осадков за период вегетации яровой пшеницы значения суммарного водопотребления в опытах в 2018 году были меньше, чем в предыдущем году. Предпосевная об-

работка семян биологическим и химическим фунгицидом способствовало снижению коэффициента водопотребления на всех фонах питания.

Таблица 3.2.5

Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян в 2018 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Запасы продуктивной влаги, мм |                |        | Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т | Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /га |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|--------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|               |                              | до посева                     | выход в трубку | уборка |                                                |                                               |
| Без удобрений | Контроль                     | 178                           | 96             | 91     | 1114                                           | 2173                                          |
|               | Планриз                      | 179                           | 97             | 92     | 1045                                           | 2173                                          |
|               | Доспех 3                     | 179                           | 98             | 91     | 1025                                           | 2183                                          |
| N45           | Контроль                     | 180                           | 90             | 85     | 975                                            | 2253                                          |
| P45           | Планриз                      | 182                           | 89             | 81     | 936                                            | 2313                                          |
| K45           | Доспех 3                     | 182                           | 89             | 77     | 823                                            | 2353                                          |
| N60           | Контроль                     | 182                           | 88             | 78     | 948                                            | 2343                                          |
| P60           | Планриз                      | 185                           | 88             | 75     | 907                                            | 2403                                          |
| K60           | Доспех 3                     | 187                           | 87             | 77     | 796                                            | 2403                                          |

### 3.3. Содержание элементов питания в почве

Научные исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что переизбыток азота в почве ослабляет растения к устойчивости различного рода инфекционным болезням, а действие фосфора и калия напротив увеличивает устойчивость растений к болезням. Очевидно, что подбором определенных соотношений элементов питания в почве в определенные фазы развития растений яровой пшеницы можно изменить обмен веществ, в среде почва – растение, в клетках растений состояние коллоидов цитоплазмы, а, следовательно, и повлиять на степень устойчивости растений к различным болезням. Несомненно, по этой причине на удобренном фоне, где количество фосфора и калия в почве было в норме, в период вегетации урожайность яровой пшеницы

имела прибавку, чем на контроле. Вынос из почвы элементов питания яровой мягкой пшеницей, обработанной биологическим и химическим фунгицидами Планриз и Доспех 3 наблюдается практически в одном и том же количественном диапазоне, а наиболее потребляемым элементом питания является азот. В процессе роста и развития яровой пшеницы наблюдается обильное поглощение ими элементов минерального питания (табл. 3.3.6 и табл. 3.3.7). Использование препарата Планриз способствовало наилучшему росту и развитию растений яровой мягкой пшеницы и, в следствие этого, более интенсивному использованию запасов элементов минерального питания из почвы. Поэтому в этом варианте к уборке количество азота и доступных форм фосфора и калия имело показатель содержания элементов в почве ниже, чем в контрольных вариантах на всех фонах питания.

Таблица 3.3.6

Элементы питания в почве и их динамика в зависимости от предпосевной обработки семян и удобрения на посевах яровой пшеницы в 2017 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Содержание NPK, мг на 1000 г почвы |                               |                  |               |                               |                  |
|---------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|-------------------------------|------------------|
|               |                              | Выход в трубку                     |                               |                  | Перед уборкой |                               |                  |
|               |                              | N                                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | N             | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| Без удобрений | Контроль                     | 83                                 | 201                           | 95               | 51            | 185                           | 89               |
|               | Планриз                      | 79                                 | 209                           | 85               | 45            | 189                           | 81               |
|               | Доспех 3                     | 79                                 | 193                           | 91               | 44            | 190                           | 84               |
| N45           | Контроль                     | 97                                 | 249                           | 113              | 54            | 246                           | 101              |
| P45           | Планриз                      | 86                                 | 238                           | 106              | 45            | 236                           | 92               |
| K45           | Доспех 3                     | 85                                 | 237                           | 99               | 44            | 230                           | 89               |
| N60           | Контроль                     | 107                                | 289                           | 123              | 75            | 266                           | 106              |
| P60           | Планриз                      | 101                                | 285                           | 119              | 71            | 261                           | 102              |
| K60           | Доспех 3                     | 95                                 | 263                           | 103              | 61            | 248                           | 96               |

Исследователями установлено, что яровая пшеница большую часть питательных веществ потребляет в первую половину вегетации: 82–90% азота, 82–100% фосфора, 100% калия. Так же установлено, что к периоду налива зерна накопление элементов питания практически завершается.

Таблица 3.3.7

Элементы питания в почве и их динамика в зависимости от предпосевной обработки семян и удобрения на посевах яровой пшеницы в 2018 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Содержание NPK, мг на 1000 г почвы |                               |                  |               |                               |                  |
|---------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|-------------------------------|------------------|
|               |                              | Выход в трубку                     |                               |                  | Перед уборкой |                               |                  |
|               |                              | N                                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | N             | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| Без удобрений | Контроль                     | 85                                 | 200                           | 90               | 53            | 182                           | 85               |
|               | Планриз                      | 81                                 | 207                           | 84               | 47            | 187                           | 78               |
|               | Доспех 3                     | 81                                 | 198                           | 88               | 46            | 185                           | 80               |
| N45           | Контроль                     | 99                                 | 244                           | 103              | 56            | 240                           | 96               |
| P45           | Планриз                      | 89                                 | 235                           | 102              | 46            | 231                           | 90               |
| K45           | Доспех 3                     | 87                                 | 232                           | 99               | 47            | 228                           | 88               |
| N60           | Контроль                     | 112                                | 259                           | 113              | 77            | 246                           | 101              |
| P60           | Планриз                      | 103                                | 255                           | 110              | 74            | 241                           | 96               |
| K60           | Доспех 3                     | 98                                 | 247                           | 105              | 65            | 238                           | 94               |

Очень важно наличие не только элементов питания в почве, но и тепловой режим и влагообеспеченность в фазы кущения и выхода в трубку растений яровой пшеницы. Это связано с тем, что 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. Элемент фосфор важен для роста корней, формированию более крупного колоса, оптимального созревания растений. Надо сказать, что при недостатке фосфора растения хуже усваивают азот и калий. Очень важным периодом по потреблению фосфора

и калия является начальный период роста, и при недостатке их в этот период урожайность снижается на 20–30%.

### 3.4 Фенологические фазы и межфазные периоды

По многолетним исследованиям наиболее подходящий срок посева яровой мягкой пшеницы в Предкамье является первая декада мая. От срока посева которая устанавливается по каждому году в зависимости от температурного режима и увлажнения почвы зависит продолжительность периода прорастания семян. В 2017 году после посевных мероприятий всходы яровой пшеницы сорта Йолдыз появились на 18-й день после посева (табл.3.4.8).

Таблица 3.4.8.

Фенологические фазы яровой пшеницы сорта Йолдыз

| Фазы развития              | Год наблюдения |       |
|----------------------------|----------------|-------|
|                            | 2017           | 2018  |
| Посев                      | 6.05           | 10.05 |
| Фенофазы: Всходы           | 24.05          | 28.05 |
| Три листа                  | 30.05          | 02.06 |
| Кущение                    | 10.06          | 06.06 |
| Выход в трубку             | 22.06          | 22.06 |
| Колошение                  | 8.07           | 5.07  |
| Цветение                   | 14.07          | 11.07 |
| Молочная спелость          | 29.07          | 19.07 |
| Восковая спелость          | 20.08          | 15.08 |
| Полная спелость            | 28.08          | 23.08 |
| Межфазные периоды (в днях) |                |       |
| Посев - всходы             | 18             | 18    |
| Всходы - три листа         | 7              | 6     |
| Три листа - кущения        | 11             | 10    |
| Кущение - выход в трубку   | 13             | 16    |
| Выход в трубку – колошение | 16             | 14    |
| Колошение - цветение       | 7              | 7     |
| Цветение - созревание      | 37             | 35    |
| Вегетационный период       | 89             | 80    |

По мере повышения температуры и согревания почвы в дальнейшем погодные условия сложились так, что они поспособствовали тому, что следующая фаза кущения наступила довольно скоро, спустя 11 дней. Межфазный период от кущения до выхода в трубку яровой пшеницы в 2017 году показал относительно не продолжительный срок, 13 дней. Из-за недостатка влаги в верхнем слое почвы узловых корней у яровой пшеницы не было, поэтому весьма быстро наступила фаза выхода в трубку. Также коротким получился и дальнейший межфазный период, выход в трубку – колошение, 16 дней. После этой фазы (колошения) спустя 7 дней, 14 июля наступила фаза цветения, а вскоре через 15 дней молочная спелость. Период вегетации яровой мягкой пшеницы сорта Йолдыз в 2017 году получился нормальным, 89 дней.

В 2018 году запоздалая весна не дала возможность быстрому прогреванию почвы и всходы появились только через 18 дней. В дальнейшем растения яровой пшеницы ускорили свое развитие и в конечном счете вегетационный период составил 80 дней.

### **3.5. Фитопатологические наблюдения за посевами яровой пшеницы**

Корневые гнили – это заболевания корней и прикорневой части стеблей, вызываемые одним или комплексом видов полупаразитных грибов, приводящих к гибели всходов, отставанию в росте, отмиранию продуктивных стеблей, пустоколосице, щуплости зерна. Отмирание продуктивных стеблей происходит у растений, зараженных в период всходов, а щуплость колоса возникает от более позднего заражения.

На фоне без внесения минеральных удобрений наилучшим образом показал себя препарат Планриз (табл. 3.5.9). Результаты учетов показали, что его применение для обработки семян обеспечило в фазу трех листьев наименьшее развитие корневых гнилей – 3 %, а величина биологической эффективности составила 31 %. Причем на этом варианте наблюдалось продолжительное, на весь период вегетации, воздействие препарата на контроль болезни.

При внесении минеральных удобрений N45 P45 K45 и N60 P60 K60 в фазу трех листьев наименьшее развитие корневых гнилей наблюдалось на варианте с Планриз и Доспех 3 (развитие 2 %). В фазу выхода в трубку наименьшее развитие корневых гнилей – 5 %, тоже по этим вариантам. Воздействие фона удобрения на развитие корневых гнилей изменялось в зависимости от фазы развития пшеницы. Так, на фоне без удобрений в фазу трех листьев мы наблюдали самое низкое развитие микозов (3-7 %), тогда как в фазу выхода в трубку на этом фоне развитие составило уже 7-12 %, а аналогичные значения на удобренных фонах не превышали 10 %.

Таблица 3.5.9.

Пораженность (%) растений яровой пшеницы корневыми гнилями в зависимости от удобрения и предпосевной обработки семян, 2017 год

| Удоб-<br>рения        | Предпосев-<br>ная обра-<br>ботка семян | Три листа                    |          | Выход в трубку               |          | Молочная спе-<br>лость       |          |
|-----------------------|----------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------------|----------|------------------------------|----------|
|                       |                                        | Распро-<br>странен-<br>ность | Развитие | Распро-<br>странен-<br>ность | Развитие | Распро-<br>странен-<br>ность | Развитие |
| Без<br>удоб-<br>рений | Контроль                               | 22                           | 7        | 38                           | 12       | 40                           | 13       |
|                       | Планриз                                | 10                           | 3        | 20                           | 7        | 26                           | 8        |
|                       | Доспех 3                               | 10                           | 3        | 20                           | 7        | 26                           | 8        |
| N45                   | Контроль                               | 15                           | 5        | 30                           | 10       | 35                           | 12       |
| P45                   | Планриз                                | 5                            | 2        | 15                           | 5        | 22                           | 7        |
| K45                   | Доспех 3                               | 5                            | 2        | 15                           | 5        | 20                           | 6        |
| N60                   | Контроль                               | 15                           | 5        | 30                           | 10       | 35                           | 12       |
| P60                   | Планриз                                | 5                            | 2        | 15                           | 5        | 22                           | 7        |
| K60                   | Доспех 3                               | 5                            | 2        | 15                           | 5        | 20                           | 6        |

Динамика накопления сухой биомассы растениями яровой мягкой пшеницы показана в таблице 3.5.10. Наиболее интенсивно растения накапливали сухое вещество на удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне во все сроки определения, по сравнению с фоном без удобрений. По вариантам с предпо-

севной обработкой биологическим и химическим фунгицидами шло более интенсивное накопление биомассы по сравнению с контролем.

Таблица 3.5.10.

Динамика накопления абсолютно сухой массы яровой пшеницы в зависимости от удобрения и предпосевной обработки семян, 2017 год

| Удоб<br>рения         | Предпосевная об-<br>работка семян | Фаза развития растений |                   |           |                      |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------|-----------|----------------------|
|                       |                                   | кущение                | выход в<br>трубку | колошение | молочная<br>спелость |
| Без<br>удоб-<br>рений | Контроль                          | 37                     | 143               | 332       | 407                  |
|                       | Планриз                           | 40                     | 166               | 388       | 473                  |
|                       | Доспех 3                          | 42                     | 163               | 380       | 463                  |
| N45                   | Контроль                          | 41                     | 185               | 422       | 515                  |
| P45                   | Планриз                           | 42                     | 198               | 460       | 561                  |
| K45                   | Доспех 3                          | 42                     | 193               | 442       | 539                  |
| N60                   | Контроль                          | 42                     | 187               | 428       | 548                  |
| P60                   | Планриз                           | 43                     | 201               | 484       | 594                  |
| K60                   | Доспех 3                          | 43                     | 203               | 486       | 596                  |

### 3.6. Структура урожая и фактическая урожайность яровой пшеницы

Анализируя элементы структуры урожая яровой пшеницы за 2017 год (табл. 3.6.11) мы наблюдаем, что на без удобренном фоне питания пшеница благоприятно отзывалась на обработку семян биологическим препаратом Планриз и протравителем (Доспех 3). Масса 1000 зерен, масса зерна с 1 колоса на данных вариантах были выше чем на контрольном варианте. Соответственно, на варианте с обработкой семян препаратом Планриз и протравителем (Доспех 3) были наибольшие показатели биологической урожайности зерна.

На удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне на всех вариантах показатель количества продуктивных стеблей заметно превышал, чем на фоне без удобрений.

Таблица 3.6.11.

Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от удобрения и предпосевной обработки семян, 2017 год

| Удоб<br>рения         | Предпосевная<br>обработка се-<br>мян | Число продуктив-<br>ных стеблей к<br>уборке, шт./м <sup>2</sup> | Число ко-<br>лосков в<br>колосе,<br>шт. | Число<br>зерен в<br>колосе,<br>шт. | Масса<br>зерна с 1<br>колоса, г | Масса<br>1000 зе-<br>рен, г | Биологическая<br>урожайность, т/га |       |        |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------|--------|
|                       |                                      |                                                                 |                                         |                                    |                                 |                             | общая                              | зерно | солома |
| Без<br>удоб-<br>рений | Контроль                             | 320                                                             | 12,2                                    | 18,3                               | 0,60                            | 32,8                        | 3,20                               | 1,92  | 1,28   |
|                       | Планриз                              | 321                                                             | 12,4                                    | 18,5                               | 0,63                            | 34,0                        | 3,25                               | 2,02  | 1,23   |
|                       | Доспех 3                             | 322                                                             | 12,4                                    | 18,6                               | 0,64                            | 34,4                        | 3,27                               | 2,06  | 1,21   |
| N45                   | Контроль                             | 374                                                             | 14,5                                    | 24,0                               | 0,92                            | 38,3                        | 8,60                               | 3,44  | 5,16   |
| P45                   | Планриз                              | 377                                                             | 14,8                                    | 24,5                               | 0,94                            | 38,3                        | 7,77                               | 3,54  | 4,23   |
| K45                   | Доспех 3                             | 380                                                             | 14,8                                    | 24,7                               | 0,95                            | 38,5                        | 7,52                               | 3,61  | 3,91   |
| N60                   | Контроль                             | 404                                                             | 16,0                                    | 28,3                               | 1,10                            | 38,8                        | 11,68                              | 4,44  | 7,24   |
| P60                   | Планриз                              | 408                                                             | 16,0                                    | 29,2                               | 1,12                            | 39,0                        | 10,35                              | 4,57  | 5,78   |
| K60                   | Доспех 3                             | 411                                                             | 16,4                                    | 29,9                               | 1,19                            | 39,8                        | 10,86                              | 4,89  | 5,97   |

Рассматривая показатели «Число колосков в колосе, шт.» и «Число зерен в колосе, шт.» можем сказать, что на удобренных фонах питания наилучшие показатели наблюдаются у вариантов с предпосевной обработкой семян препаратом Планриз и Доспех 3, в среднем по отношению к контролю прибавка составляет (2-5%). Показатели массы 1000 зерен и массы зерна с одного колоса на удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне значительно выше, чем на фоне без удобрений.

На итоговой графе «Биологическая урожайность, т/га» в данном случае нас интересует не общая урожайность, а именно зерна, сочетание протравителя Доспех 3 и Планриз с минеральными удобрениями так же, как и в других составляющих структуру элементов являются наилучшими вариантами и показывают наивысший результат. Так на фоне N60 P60 K60 наивысший показатель наблюдается в варианте (протравитель Доспех 3) прибавка относительно контрольного варианта составила более 9%.

Анализируя элементы структуры урожая яровой пшеницы за 2018 год (табл. 3.6.12) мы обнаружили аналогичную с предыдущим годом положение. Мы видим, что на безудобренном фоне питания пшеница положительно отзывалась на обработку семян протравителем Доспех 3 и биологическим препаратом Планриз. Масса зерна с 1 колоса, масса 1000 зерен на этих вариантах были больше чем на контроле. Соответственно, на варианте с протравителем и Планризом были выше показатели биологической урожайности зерна (Доспех –2,16 т/га; Планриз – 2,09; на контроле –1,96 т/га).

На удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне по всем вариантам число продуктивных стеблей было больше, чем на безудобренном. Число колосков, зерен в колосе и масса зерна с 1 колоса и масса 1000 зерен несколько больше на удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне.

Максимальная биологическая урожайность зерна на фоне N45 P45 K45 составила 2,90 т/га, а на удобренном N60 P60 K60 – 3,07 т/га.

Таблица 3.6.12.

Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от удобрения и предпосевной обработки семян, 2018 год

| Удоб<br>рения         | Предпосевная<br>обработка се-<br>мян | Число продуктив-<br>ных стеблей к<br>уборке, шт./м <sup>2</sup> | Число ко-<br>лосков в<br>колосе,<br>шт. | Число<br>зерен в<br>колосе,<br>шт. | Масса<br>зерна с 1<br>колоса, г | Масса<br>1000 зе-<br>рен, г | Биологическая<br>урожайность, т/га |       |        |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-------|--------|
|                       |                                      |                                                                 |                                         |                                    |                                 |                             | общая                              | зерно | солома |
| Без<br>удоб-<br>рений | Контроль                             | 350                                                             | 12                                      | 16                                 | 0,56                            | 34,8                        | 3,34                               | 1,96  | 1,38   |
|                       | Планриз                              | 361                                                             | 12                                      | 16                                 | 0,58                            | 36,0                        | 3,42                               | 2,09  | 1,33   |
|                       | Доспех 3                             | 372                                                             | 12                                      | 16                                 | 0,58                            | 36,4                        | 3,47                               | 2,16  | 1,31   |
| N45                   | Контроль                             | 409                                                             | 13                                      | 16                                 | 0,57                            | 36,3                        | 5,79                               | 2,33  | 3,46   |
| P45                   | Планриз                              | 377                                                             | 13                                      | 18                                 | 0,66                            | 38                          | 5,25                               | 2,49  | 2,76   |
| K45                   | Доспех 3                             | 433                                                             | 14                                      | 18                                 | 0,67                            | 38,9                        | 6,46                               | 2,90  | 3,56   |
| N60                   | Контроль                             | 429                                                             | 13                                      | 16                                 | 0,58                            | 36,3                        | 6,22                               | 2,49  | 3,73   |
| P60                   | Планриз                              | 389                                                             | 13                                      | 18                                 | 0,68                            | 38                          | 5,61                               | 2,66  | 2,95   |
| K60                   | Доспех 3                             | 445                                                             | 14                                      | 18                                 | 0,69                            | 38,9                        | 6,93                               | 3,07  | 3,86   |

Таблица 3.6.13.

Урожайность яровой мягкой пшеницы в зависимости от удобрения и предпосевной обработки семян в 2017-2018 гг.

| Предпосевная<br>обработка семян | Урожайность, т/га |          |         | Прибавка, кг/га |         |          |
|---------------------------------|-------------------|----------|---------|-----------------|---------|----------|
|                                 | 2017 год          | 2018 год | Средняя | Удобрения       | Планриз | Доспех 3 |
| Без удобрения                   |                   |          |         |                 |         |          |
| Контроль                        | 1,59              | 1,95     | 1,77    | -               | -       | -        |
| Планриз                         | 1,64              | 2,08     | 1,86    | -               | 90      | -        |
| Доспех 3                        | 1,66              | 2,13     | 1,89    | -               | -       | 120      |
| N45 P45 K45                     |                   |          |         |                 |         |          |
| Контроль                        | 2,65              | 2,31     | 2,48    | 710             | -       | -        |
| Планриз                         | 2,76              | 2,47     | 2,61    | 710             | 130     | -        |
| Доспех 3                        | 2,78              | 2,86     | 2,82    | 710             | -       | 340      |
| N60 P60 K60                     |                   |          |         |                 |         |          |
| Контроль                        | 3,21              | 2,47     | 2,84    | 1070            | -       | -        |
| Планриз                         | 3,37              | 2,65     | 3,01    | 1070            | 170     | -        |
| Доспех 3                        | 3,41              | 3,02     | 3,21    | 1070            | -       | 370      |
| НСР <sub>05</sub> удобрения     | 0,11              | 0,10     |         |                 |         |          |
| НСР <sub>05</sub> обработ семян | 0,08              | 0,08     |         |                 |         |          |

Анализируя фактические данные по урожайности (табл. 3.6.13), а именно влияние предпосевной обработки семян биологическим препаратом Планриз, протравителем Доспех 3 и удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы, 2017-2018 годы можно отметить следующее:

1. Использование биологического фунгицида Планриз способствовало увеличению урожая зерна яровой пшеницы, обеспечив прибавку в 90 кг на гектар, на удобренном N45 P45 K45 фоне прибавка составила 130 кг/га, а на фоне N60 P60 K60 прибавка увеличилась до 170 кг/га.

2. Предпосевная обработка семян химическим протравителем (Доспех 3) обеспечила наибольшую прибавку урожая зерна на фоне без удобрения – 120 кг на гектар, на удобренном N45 P45 K45 фоне прибавка составила 340 кг/га, а на фоне N60 P60 K60 прибавка увеличилась до 370 кг/га.

3. Прибавка урожая при использовании удобрений N45 P45 K45 в среднем за два года составила 710 кг, при N60 P60 K60 – 1070 кг на гектар.

Зерно пшеницы формируется комплексом взаимодействующих факторов которые влияют и на качественные показатели, которые оцениваются государственными стандартами. В наших опытах в 2017 году качество зерна яровой пшеницы сформированные на удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне соответствовало III товарному классу (табл. 3.6.14). Номинальным показателем в определении классности являлось содержание клейковины и группы качества клейковины в зерне, менее 28% I группы качества и более 23 % II группы качества. На фоне без удобрения количество клейковины в зерне было меньше, чем на удобренном фоне на 4 – 6 %, и оно соответствовало IV товарному классу. На этом фоне натура зерна и стекловидность так же были меньше, чем на фонах где использовали минеральные удобрения. Предпосевная обработка семян биологическим препаратом Планриз и протравителем Доспех 3 способствовали увеличению натуры и массовой доли клейковины в зерне на без удобренном и удобренном N45 P45 K45 фоне.

Таблица 3.6.14

Качество зерна яровой пшеницы в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян в 2017 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Натура, г/л | Массовая доля клейковины, % | Качество клейковины, ИДК-1 | Стекловидность, % | Тов. класс |
|---------------|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|------------|
| Без удобрений | Контроль                     | 725         | 21,0                        | II                         | 56                | IV         |
|               | Планриз                      | 730         | 21,5                        | II                         | 55                | IV         |
|               | Доспех 3                     | 731         | 22,5                        | II                         | 58                | IV         |
| N45           | Контроль                     | 736         | 25,3                        | II                         | 61                | III        |
| P45           | Планриз                      | 741         | 26,7                        | II                         | 61                | III        |
| K45           | Доспех 3                     | 750         | 26,4                        | II                         | 60                | III        |
| N60           | Контроль                     | 737         | 30,3                        | II                         | 61                | III        |
| P60           | Планриз                      | 744         | 29,2                        | II                         | 62                | III        |
| K60           | Доспех 3                     | 746         | 28,5                        | II                         | 61                | III        |

В опытах в 2018 году качество зерна яровой пшеницы сформированные на без удобренном фоне соответствовало III товарному классу (табл. 3.6.15). Лимитирующим показателем в определении классности являлось содержание клейковины и группы качества клейковины в зерне, менее 28% I группы качества и более 23 % II группы качества. На удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне количество клейковины в зерне было больше, чем на без удобренном фоне на 3 – 5 %, и оно соответствовало III товарному классу на контроле, а на вариантах с предпосевной обработкой семян биологическим препаратом Планриз и протравителем Доспех 3 содержание клейковины более 28% I группы качества, что соответствует II товарному классу. Зерно в урожае 2018 года было более качественное по сравнению с показателями 2017 года по содержанию клейковины и группы её качества, по натуре зерна и стекловидности.

Таблица 3.6.15.

Качество зерна яровой пшеницы в зависимости от фона питания и предпосевной обработки семян в 2018 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Натура, г/л | Массовая доля клейковины, % | Качество клейковины, ИДК-1 | Стекловидность, % | Тов. класс |
|---------------|------------------------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|------------|
| Без удобрений | Контроль                     | 760         | 24,2                        | II                         | 89                | III        |
|               | Планриз                      | 759         | 25,6                        | II                         | 90                | III        |
|               | Доспех 3                     | 766         | 25,4                        | II                         | 89                | III        |
| N45           | Контроль                     | 763         | 28,2                        | II                         | 88                | III        |
| P45           | Планриз                      | 774         | 28,8                        | I                          | 93                | II         |
| K45           | Доспех 3                     | 783         | 29,4                        | I                          | 91                | II         |
| N60           | Контроль                     | 765         | 29,2                        | II                         | 89                | III        |
| P60           | Планриз                      | 778         | 30,4                        | I                          | 92                | II         |
| K60           | Доспех 3                     | 781         | 30,6                        | I                          | 90                | II         |

## 4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Использование органических и минеральных удобрений является одним из основных условий повышения урожайности с/х культур, важным звеном технологий их выращивания. Применение удобрений позволяет возвращать и вовлекать в круговорот питательные вещества взамен изъятых из агроценозов с основной и побочной продукцией, обеспечивая тем самым определенную устойчивость продукционных процессов.

По подсчетам ученых установлено, что применение защитных мер позволяет сохранить почти треть урожая. Одним из основных способов в защите являются, использование химических средств защиты растений - они удобны и эффективны в применении, но необоснованное, в ряде случаев - применение пестицидов создает опасность загрязнения окружающей среды, сельскохозяйственной продукции, почвы. Создается угроза нарушения экологического равновесия в биоценозах. По экологическим требованиям сейчас это становится уже недопустимым. Резко сокращается численность полезных видов насекомых-опылителей, энтомофагов, регулирующих численность вредных насекомых, у которых приобретает устойчивость к постоянным химическим обработкам.

Снижается число почвообитающих беспозвоночных-гумификаторов и структурообразователей почв, повышающих их плодородие. Вопрос встает сейчас очень остро и перспектива за разработкой научных основ экологически безопасных технологий - природоохранных технологий защиты растений. Эти «интегрированные» (экологизированные) системы основаны на:

- научно-обоснованном прогнозе распространения вредных и полезных насекомых;
- высококачественном исполнении агротехнических мероприятий с учётом агроландшафта региона;
- широкое применение биологических средств и энтомофагов;

- использовании химических препаратов нового поколения, приемов их рационального применения, менее опасных для окружающей среды.

Подчеркивая безальтернативность разумного использования всех видов удобрений и химических мелиорантов, определяются следующие функциональные задачи, подлежащие решению:

- оптимизация питания культурных растений биогенными макро- и микроэлементами с учетом усиления деятельности физиологических барьеров, препятствующих поступлению токсичных элементов в растения, особенно в генеративную часть, составляющую продукцию растениеводства.

- воспроизводство плодородия, улучшение свойств и гумусового состояния почв.

- поддержание активного баланса и малого круговорота биогенных элементов в земледелии с учетом оптимального их соотношения в агроэкосистеме.

- создание оптимальных культурных агрохимических ландшафтов для различных природных регионов в соответствии с их специализацией.

- снижение негативных последствий от глобального и локального техногенного загрязнения агроэкосистем тяжелыми металлами и другими токсичными элементами.

- улучшение радиоэкологической ситуации в агроэкосистеме.

- регулирование биологических показателей агроэкосистемы.

- улучшение химического состава и питательной ценности растениеводческой продукции.

Признавая исключительно важную роль агрономической химии в увеличении продуктов питания для человека и кормов для животных, улучшения качества продукции, а в целом и в повышении эффективности с/х производства, нельзя не отметить, что эти же химические средства при неправильном их использовании могут оказывать, и оказывают негативное воздействие на окружающую природную среду.

Именно неграмотное использование средств химизации, нарушение существующих регламентов служат источником наблюдающихся отрицательных последствий.

Основными причинами загрязнения окружающей среды удобрениями считаются несовершенство организационных форм, а также технологий транспортировки, хранения, тукосмещения, внесения удобрений, нарушение агрономической технологии их внесения в севообороте и под отдельные культуры, в том числе неумеренное или несбалансированное внесение; несовершенство самих удобрений, их химических, физических и механических свойств.

Азот, как известно, служит основным элементом питания растений. Однако высокие дозы их при несбалансированности элементов питания, нарушения водного режима, недостаточной освещенности и т.п. факторов могут привести к снижению почвенного плодородия нитратному загрязнению продуктов питания.

В последние годы между тем отчетливо прослеживается тенденция увеличения производства с/х продукции с повышенным содержанием нитратов. Накопление нитратов в растения происходит в результате обменных процессов. В следствии этого поглощенный азот не полностью используется при синтезе аминокислот, а затем и белков. В нарушенной физиологичности этого процесса значительная роль отводится ферментам азотного обмена – нитрат – и нитритредуктазы, а также углеводному питанию растений.

Причиной нарушения процессов ассимиляции нитратов в растениях могут служить до 20 факторов, среди которых: сроки, формы и дозы внесения удобрений; метеорологические условия, сроки посева и т.д.

Обеспечение высокой потребности в фосфорных удобрениях – объективная необходимость. При этом, однако, нельзя упускать из виду ряд природоохранных аспектов проблемы фосфорного питания.

С фосфорными удобрениями в почву попадают многие токсичные элементы, малоподвижные в почвенной среде. Довольно высоким содержанием загрязняющих веществ отличается, например, суперфосфат.

Несбалансированное применение фосфорных удобрений приводит к эвтрофированию водных объектов; биомасса водорослей в ряде озер и водохранилищ теперь уже превосходит валовую с/х продукцию в тех же регионах.

Наиболее распространенными калийными удобрениями являются хлорид калия, сульфат калия, калийная соль и другие. Эти удобрения также могут служить источником отрицательного воздействия на окружающую природную среду.

Калийные удобрения содержат так называемые балластные элементы (Cl, Na), которые могут накапливаться в почве при систематическом применении повышенных доз удобрений, снижая ее плодородие. Эти элементы попадают в грунтовые воды, повышая в них концентрацию солей.

К выполнению любых технологических работ с пестицидами специалисты без средств индивидуальной защиты не допускаются. Химические препараты, чаще всего, биологически активные вещества могут оказать воздействие не только на объект применения, но и на людей, а также на другие формы жизни.

Ответственность за выполнение правил при хранении, соблюдение технологии при применении возлагается на производителей сельскохозяйственной продукции, других организаций и лиц, непосредственно применяющих средства защиты растений.

Контроль за использованием пестицидов или биологических активных веществ выполняется службой защиты растений, санитарной эпидемиологической, природоохранными организациями. Служба защиты растений ведет непосредственный контроль: за строгим соблюдением регламентов использования пестицидов, а именно за повышением квалификации кадров, прини-

мающих непосредственное участие в деятельности по защите сельскохозяйственных культур.

До начала деятельности все главы хозяйств, на территории которых проводят мероприятия по защите, а также окрестное население или другие места социальной направленности такие как пляжи, места кемпинга, обязаны быть оповещены о сроках и характере проводимых мероприятий. На расстоянии 300м и более от границ полевых участков, подлежащих обработке, выставляются единые предупредительные знаки внимания.

При рабочей деятельности с пестицидами и другими химическими препаратами категорически важно строго соблюдать правило личной гигиены. Степень воздействия пестицидов на человеческий организм помимо других причин в значительной степени определяет состояние организма. В следствии этого целесообразно в период работы рациональное сочетание режимов труда и отдыха.

## 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИЕМОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Показатели экономической эффективности возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Йолдыз представлены в таблице 5.1.16.

Таблица 5.1.16

Эффективность удобрений и предпосевной обработки семян яровой пшеницы в 2017 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Урожайность, т/га | Стоимость урожая с 1 га, руб. | Заплаты на 1 га, руб. | Чистый доход с 1 га, руб. | Рентабельность, % | Себестоимость 1 т зерна, руб. |
|---------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Без удобрений | Контроль                     | 1,59              | 7950                          | 9250                  | -                         | -                 | 5817                          |
|               | Планриз                      | 1,64              | 8200                          | 9340                  | -                         | -                 | 5695                          |
|               | Доспех 3                     | 1,66              | 8300                          | 9500                  | -                         | -                 | 5723                          |
| N45           | Контроль                     | 2,65              | 13250                         | 11802                 | 1448                      | 12,3              | 4454                          |
| P45           | Планриз                      | 2,76              | 13800                         | 11892                 | 1908                      | 16,0              | 4309                          |
| K45           | Доспех 3                     | 2,78              | 13900                         | 12052                 | 1848                      | 15,3              | 4335                          |
| N60           | Контроль                     | 3,21              | 16050                         | 12440                 | 3610                      | 29,0              | 3875                          |
| P60           | Планриз                      | 3,37              | 16850                         | 12530                 | 4320                      | 34,5              | 3718                          |
| K60           | Доспех 3                     | 3,41              | 17050                         | 12690                 | 4360                      | 34,3              | 3721                          |

Анализируя данные 2017 года на фоне без применения удобрений нужно сказать, что из-за низкой урожайности чистого дохода по этому фону не было, а сравнительно низкая себестоимость была по варианту обработки семян препаратом Планриз 5695 рублей 1 тонны зерна. По удобренному N45 P45 K45 фону на контроле чистый доход составил 1448 рублей на гектар, ис-

пользование препарата Планриз позволил увеличить чистый доход до 1908 рублей и снизить себестоимость зерна до 4309 рублей за тонну, при предпосевной обработке семян протравителем Доспех 3 эти показатели были ниже, а именно чистый доход 1848 рублей и 4335 рублей себестоимость 1 тонны зерна. По удобренному N60 P60 K60 фону на контроле чистый доход достиг 3610 рублей на гектар, использование препарата Планриз и протравителя Доспех 3 позволили увеличить чистый доход до 4320 и 4360 рублей и снизить себестоимость зерна до 3718 и 3721 рублей за тонну.

Показатели экономической эффективности за 2018 год приведены в табл. 5.1.17.

Таблица 5.1.17

Эффективность удобрений и предпосевной обработки семян яровой пшеницы в 2018 году

| Удобрения     | Предпосевная обработка семян | Урожайность, т/га | Стоимость урожая с 1 га, руб. | Заплаты на 1 га, руб. | Чистый доход с 1 га, руб. | Рентабельность, % | Себестоимость 1 т зерна, руб. |
|---------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Без удобрений | Контроль                     | 1,95              | 10725                         | 9650                  | 1075                      | 11,1              | 4949                          |
|               | Планриз                      | 2,08              | 11440                         | 9740                  | 1700                      | 17,4              | 4683                          |
|               | Доспех 3                     | 2,13              | 11715                         | 9900                  | 1815                      | 18,3              | 4648                          |
| N45           | Контроль                     | 2,31              | 12705                         | 12202                 | 503                       | 4,1               | 5282                          |
| P45           | Планриз                      | 2,47              | 13585                         | 12292                 | 1293                      | 10,5              | 4976                          |
| K45           | Доспех 3                     | 2,86              | 15730                         | 12452                 | 3278                      | 26,3              | 4354                          |
| N60           | Контроль                     | 2,47              | 13585                         | 12840                 | 743                       | 5,8               | 5198                          |
| P60           | Планриз                      | 2,65              | 14575                         | 12930                 | 1645                      | 12,7              | 4879                          |
| K60           | Доспех 3                     | 3,02              | 16610                         | 13090                 | 3520                      | 26,9              | 4334                          |

Погодные условия этого года сложились таким образом, что на фоне без удобрений были сформирована такая урожайность и качество зерна, которые окупили затраты. По этому фону рентабельность на контроле составила 11,1%, при предпосевной обработке семян биологическим фунгицидом Планриз рентабельность увеличилась до 17,4%, а при обработке протравителем Доспех 3 достигла 18,3%. По удобренному N45 P45 K45 фону на контроле рентабельность составил 4,1%, использование препарата Планриз позволил увеличить его до 10,5% и снизить себестоимость зерна до 4976 рублей за тонну, при предпосевной обработке семян протравителем Доспех 3 рентабельность увеличился до 26,3%, а себестоимость 1 тонны зерна уменьшился до 4354 рублей. По удобренному N60 P60 K60 фону экономические показатели по сравнению с фоном N45 P45 K45 увеличились не значительно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования в условиях ООО «Татмелиорация-Агро» Высокогорского муниципального района РТ с яровой мягкой пшеницей на протяжении двух лет, а именно 2017 – 2018 г., дали нам возможность сделать следующие выводы:

1. Предпосевная обработка семян препаратом Планриз улучшил сохранность всходов к моменту уборки на без удобренном фоне на 1,8 %, а на удобренном на 1,6-2,3 %. На фоне без удобрений на контроле сохранность всходов составила 80,4 %, на обработанном препаратом Доспех 3 – 84%. Используемые фунгициды способствовали улучшению состояния посевов яровой пшеницы.

2. Внесенные минеральные удобрения благоприятно способствовали более продуктивному использованию влаги растениями яровой пшеницы, на удобренном N45 P45 K45 при обработке семян препаратом Планриз был наименьший коэффициент водопотребления. Наименьшие коэффициенты водо-

потребления наблюдали на фоне питания N60 P60 K60, особенно на вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом Планриз и Доспех 3.

3. Рассматривая элементы структуры урожая выяснили, что на удобренных фонах питания наилучшие показатели по числу колосков в колосе и числу зерен в колосе наблюдаются у вариантов с предпосевной обработкой семян препаратом Планриз и Доспех 3, в среднем по отношению к контролю прибавка составляет (2-5%). Показатели массы 1000 зерен и массы зерна с одного колоса на удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне значительно выше, чем на фоне без удобрений.

4. Использование биологического фунгицида Планриз способствовал увеличению урожая зерна яровой пшеницы, обеспечив прибавку в 90 кг на гектар, на удобренном N45 P45 K45 фоне прибавка составила 130 кг/га, а на фоне N60 P60 K60 прибавка увеличилась до 170 кг/га. Предпосевная обработка семян химическим протравителем (Доспех 3) обеспечила наибольшую прибавку урожая зерна на фоне без удобрения – 120 кг на гектар, на удобренном N45 P45 K45 фоне прибавка составила 340 кг/га, а на фоне N60 P60 K60 прибавка увеличилась до 370 кг/га.

5. В годы исследований качество зерна яровой пшеницы сформированные на удобренном N45 P45 K45 и N60 P60 K60 фоне соответствовало III товарному классу. В 2018 году на удобренных фонах с предпосевной обработкой семян биологическим препаратом Планриз и протравителем Доспех 3 содержание клейковины более 28% I группы качества, что соответствует II товарному классу. Зерно в урожае 2018 года было более качественное по сравнению с показателями 2017 года по содержанию клейковины и группы её качества, по натуре зерна и стекловидности.

6. Анализ экономической эффективности возделывания яровой мягкой пшеницы сорта Йолдыз в условиях хозяйства показывает, что использование биологического фунгицида Планриз выгодно, как на удобренном, так и на без удобренном фоне. Для формирования стабильного урожая с хорошими

качественными показателями необходимо использовать удобрения N45 P45 K45.

### **Рекомендации производству**

Для оздоровления посевов яровой пшеницы, повышения урожайности, а также уменьшения пестицидной нагрузки на агроценоз использовать биологический препарат Планриз при предпосевной обработке семян.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Амиров М.Ф. Яровая твердая пшеница в лесостепи Поволжья/ Амиров М. Ф., Амиров А.М. – Казань: Изд-во «Бриг», 2018. – 290 с.
2. Авдонин Н. С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции / Н. С. Авдонин. – М.: Колос, 1979. – 302с.
3. Амиров М. Ф. Яровая твердая пшеница в лесостепи Поволжья. – Казань: Казан. ГСХА, 2005. – 228 с.
4. Амиров М. Ф., Амиров А. М. Влияние предпосевной обработки семян биологическими препаратами на урожайность и качество зерна яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская 200 / Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: сб. ст. – Казань: Изд-во Отечество, 2004. – С. 11.
5. Амиров М. Ф., Шайхутдинов Ф.Ш., Таланов И.П. и др. Практическое руководство по технологии возделывания яровой пшеницы. – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, 2011. – 48 с.
6. Амиров, М. Ф. Влияние биологических и минеральных удобрений на продуктивность яровой пшеницы / М. Ф. Амиров, Л. Г. Сагитов, Р.Н. Салаватуллин // Зерновое хозяйство России. – 2017. - №2 (50) - С.6-8.
7. 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.
8. Аникст Д. М. Удобрение яровой пшеницы / Д. М. Аникст. – М.: Рос-сельхозиздат, 1986. – 142 с.
9. Анспок П. И. Микроудобрение: справочная книга / П. И. Анспок. – Л.: Колос, 1978. – 272 с.
- 10.Афендулов К. П. удобрения под планируемый урожай / К. П. Афендулов, А. И. Лантухова. – М.: колос, 1973. – 237 с.

11. Бараев А. И. Яровая пшеница / А. И. Бараев [и др.]. – М.: Колос 1978. – 429с.
12. Гайсин И. А. Ассортимент удобрений и элементный состав сельскохозяйственной продукции / И. А. Гайсин. // Достижение науки и техники АПК. – 2001. - №2. – С. 13-15.
13. ГОСТ 10840-64. Методика определения натуры зерна. – М: Изд-во стандартов, 1990.
14. ГОСТ 10842-89. Методы определения массы 1000 зерен. – М: Изд-во стандартов, 1990.
15. ГОСТ 10968-88. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания. – М: Изд-во стандартов, 1990.
16. ГОСТ 10987-76. Методы определения стекловидности. - М: Изд-во стандартов, 1990. ГОСТ 13586.5-85. Метод определения влажности зерна. – М: Издательство стандартов, 1990.
17. Долгодворов В. Е. Теоретические и агротехнические основы повышения урожайности и качества зерна пшеницы в условиях центрального района нечерноземной зоны Российской Федерации; Дисс. д-ра с.-х. наук в форме докл.- М: 1993 - 64 с.
18. Исмагилов Р.Р. Основные факторы формирования качества продукции растениеводства / Р.Р. Исмагилов // Качество продукции растениеводства и приемы его повышения. – Уфа, 1998. – С. 3-7.
19. Казначеев М.Н. // Защита и карантин растений, 2004. - № 11.
20. Калимуллин А.Н. Научные основы производства семян зерновых культур в Среднем Поволжье. – Самара. - 1999.
21. Каталымов М. В. Микроэлементы и их роль в повышении урожайности / М. В. Каталымов. – М.: Колос. – 1975. – 234 с.
22. Каюмов М. К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур – М.: Агропромиздат – 1989. – 320 с.

23. Кидин В.В. Агрохимия: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2015. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6244](http://www.dx.doi.org/10.12737/6244). стр. 259-303.
24. Кореньков Д. А. Минеральные удобрения при интенсивных технологиях / Д. А. Кореньков. — М.: Росагропромиздат. — 1990. 192 стр.
25. Крылов Е.А. Новые формы микроудобрений / Е. А. Крылов. // Химия в с.- х. — 1996. - № 6. — С. 31-31.
26. Куперман Ф. М. Биологический контроль за зерновыми культурами / Ф. М. Куперман, В. И. Пономарев. — М.: Мин-во сельского хоз-ва СССР, 1972. — 81 с.
27. Ленточкин, А.М. Биологические потребности — основа технологии выращивания яровой пшеницы: монография /А. М. Ленточкин. — Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. — 436 с.
28. Лукин, С. В. Мониторинг содержания микроэлементов в пахотных почвах [Текст] / С. В. Лукин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2011. - № 5. - С. 23-25.
29. Нигматьянов А.А., Кадиков Р.К. Мигранов Р.Р. Сортовая отзывчивость яровой пшеницы на биопрепараты при обработке семян// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2015. —№2 (52). — С.31-33.
30. Овсянников В. И. Предшественники и удобрение яровой пшеницы // Земледелие — 2000 - №2 — С. 26-27.
31. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие. — 5-е изд., перераб. и доп. / В.В Агеев. А.Н. Есаулко, Ю. И. Гречишкина и др. — Ставропольского гос. Аграрного ун-та, 2014. Стр. 138.
32. Паников В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Паников, В.Г. Минеев. — 2-е изд., перераб. и доп — М.: Агропромиздат, 1987. — 512 с.
33. Пейве Я.В. Агрохимия и биохимия макроэлементов. — М: Наука, 1980.

- 34.Помазков Ю. И. Иммуитет растений к болезням и вредителям. – М: Изд-во УДН. – 1990. – 80с.
- 35.Растениеводство: учебник/ Г.Г Гатаулина, В.Е. Долгодворов, П.Д. Бугаев; под ред. Г.Г. Гатаулиной. – М. : ИНФВРА-М, 2016 76-149 с.
- 36.Сатубалдин К.К., Салангинас Л.А. // Защита и карантин растений, 2002. - № 11. Состояние производства и пути повышение качества зерна в РТ. В.Н. Фомина – Казань, 2000.
- 37.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.
- 38.Струмилин С. Г. Естественно-историческое районирование СССР / С. Г. Струмилин, Н. С. Лупинович. – М.-Л., 1947.
- 39.Тонконоженко Е. В. Микроэлементы в почве и оптимизация условий питания растений // Тез. Докл. Всесоюзн.конф. – Самарканд. – 1990 – С. 235-236.
- 40.Трусевич А. В., Кононова О. Н. Индукторы иммунитета как элемент системы защиты овощных культур от болезней // Вестник Российской академии с.-х. наук. – 2000. - №6. – С.47-49.
- 41.Фомина Н.М. Формирование продуктивности, посевных качеств и урожайных свойств семян яровой пшеницы под влиянием регуляторов роста и удобрений в лесостепи Среднего Поволжья. Пенза. 2000г. С18.
- 42.Церлинг В. В. Применение микроудобрений / В. В. Церлинг. – М.: ВАСХНИЛ, 1941. – 315 с.
43. Чигалейчик А. Г.; Кузьмин Н. П.; Кочетков В. В. И др Хитозан как компонент комбинированных биопрепаратов. Химия в с/х 1997.- №1.- С.15.
- 44.Шайхутдинов, Ф.Ш. Посевные и урожайные качества семян в зависимости от фона питания в условиях Предкамской зоны Республики Та-

- тарстан / Ф.Ш. Шайхутдинов, И.М. Сержанов // Вестник Казанского аграрного университета. – 2015. – №4(38). – С. 112-115.
- 45.Школьник М. Я. Микроэлементы в жизни растений.- Л: Наука. – 1974 . -223с.
- 46.Штерншис М.В. Роль и возможности биологической защиты растений.//Защита и карантин растений, 2006 - №3.
- 47.Ягодин Б. А. Агрохимия.- М: Агропромиздат.- 1989.- 656с.

# Приложения

### **Протравитель (Доспех 3)**

Доспех 3, КС - высокоэффективный системный фунгицид.

- Предназначен для обработки семян зерновых культур против широкого спектра болезней. Производитель: АгроРус.
- Действующее вещество: Тебуконазол (60 г/л) + тиабендазол (60 г/л) + имазалил (40 г/л). Препаративная форма: Концентрат суспензии.
- Механизм действия: Нарушает структуру клеточных мембран грибов. Блокируя превращение ланостерина в эргостерин.
- Период защитного действия: До трех месяцев после прорастания семян.

#### **Спектр действия**

Пшеница    Ячмень

-пыльная и твердая головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, плесневение семян, септориоз, тифулезная снежная плесень, мучнистая роса, пыльная, пыльная ложная и каменная головня, гельминтоспориозная и фузариозная корневые гнили, сетчатая пятнистость, плесневение семян, темно-бурая и полосатая пятнистости.

#### **Преимущества**

- высокая эффективность против широкого спектра болезней зерновых культур;
- высокая стабильность фунгицидной активности в любых условиях благодаря наличию трех взаимодополняющих действующих веществ
- Доспех 3 обладает как лечебным, так и профилактическим действием;
- длительный период защитного действия;
- отсутствие фитотоксичности;
- уникальная формула;
- препарат увеличивает всхожесть семян и ускоряет появление всходов;
- способствует развитию мощной корневой системы;

**Пшеница мягкая яровая ЙОЛДЫЗ**

Общие характеристики:

Среднеспелый.

Вегетационный период – 78-95 дней.

По устойчивости к полеганию уступает стандартам до 1 балла.

Засухоустойчивость на уровне стандарта Симбирцит.

Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Апробационные признаки: разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Соломина выполнена слабо. Восковой налет на колосе и влагалище флагового листа средний, на верхнем междоузлии соломины сильный. Колос веретеновидный, средней плотности, белый, с короткими остевидными отростками на конце. Плечо прямое – приподнятое, средней ширины. Зубец слегка изогнут, очень короткий – короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен – 33-42 г.

Урожайность: средняя урожайность в Средневолжском – 27,3 ц/га, на 2,3 ц/га выше среднего стандарта. Прибавка к стандарту Симбирцит в Республике Татарстан – 2,1 ц/га при урожайности 33,4 и 33,1 ц/га соответственно. Максимальная урожайность (84 ц/га) получена в 2014г. в Курской области.

Устойчивость к болезням: умеренно устойчив к бурой ржавчине.

Патентообладатель: ФГБНУ «ТАТАРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА» Родословная: Люба х Славянка Сибири.

## Приложение 3

## ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

|                          |                 |      |
|--------------------------|-----------------|------|
| Культура:                | яровая пшеница  |      |
| Фактор А:                | удобрения       |      |
| Фактор В:                | обработка семян |      |
| Градация фактора А:      |                 | 3    |
| Градация фактора В:      |                 | 3    |
| Количество повторностей: |                 | 3    |
| Год исследований:        |                 | 2017 |
| Исследуемый показатель:  | урожайность     |      |
| единицы измерения        |                 | ц/га |

Исследователь: Нургалиев Р.Р.

Таблица

| Фактор А           | Фактор В | Повторность |          |       |     | Суммы<br>V | Средние |
|--------------------|----------|-------------|----------|-------|-----|------------|---------|
|                    |          | 1           | 2        | 3     | 4   |            |         |
| Без удоб-<br>рений | Контроль | 16,3        | 15,5     | 15,9  | 0,0 | 47,7       | 15,9    |
|                    | Планриз  | 17,1        | 15,7     | 16,4  | 0,0 | 49,2       | 16,4    |
|                    | Доспех 3 | 16,6        | 17,2     | 16    | 0,0 | 49,8       | 16,6    |
| NPK 45             | Контроль | 27          | январ.00 | 26,5  | 0,0 | 79,5       | 26,5    |
|                    | Планриз  | 28,4        | 26,8     | 27,6  | 0,0 | 82,8       | 27,6    |
|                    | Доспех 3 | 27,2        | 28,4     | 27,8  | 0,0 | 83,4       | 27,8    |
| NPK 60             | Контроль | 31          | 33,2     | 32,1  | 0,0 | 96,3       | 32,1    |
|                    | Планриз  | 33,2        | 34,2     | 33,7  | 0,0 | 101,1      | 33,7    |
|                    | Доспех 3 | 34,3        | 33,9     | 34,1  | 0,0 | 102,3      | 34,1    |
| суммы Р            |          | 231,1       | 230,9    | 230,1 | 0,0 | 692,1      |         |
|                    |          |             |          |       |     | 692,1      | 25,6    |

| Оценка существенности различий |         |      |       |
|--------------------------------|---------|------|-------|
| Фактор                         | Fфакт   | F05  | Вывод |
| А                              | 1228,78 | 3,32 | дост. |
| В                              | 9203,75 | 2,69 | дост. |
| AB                             | 347,59  | 2,27 | дост. |

| НСР                  |      |      |
|----------------------|------|------|
| НСР05 делянок 1 пор. | 1,07 | ц/га |
| НСР05 делянок 2 пор. | 0,77 | ц/га |
| НСР05 А              | 0,48 | ц/га |
| НСР05 В              | 0,44 | ц/га |
| НСР05 АВ             | 8,28 | ц/га |

## Приложение 4

## ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ДВУХФАКТОРНОГО ОПЫТА

|                          |                 |      |
|--------------------------|-----------------|------|
| Культура:                | яровая пшеница  |      |
| Фактор А:                | удобрения       |      |
| Фактор В:                | обработка семян |      |
| Градация фактора А:      |                 | 3    |
| Градация фактора В:      |                 | 3    |
| Количество повторностей: |                 | 3    |
| Год исследований:        |                 | 2018 |
| Исследуемый показатель:  | урожайность     |      |
| единицы измерения        |                 | ц/га |

Исследователь: Нургалиев Р.Р.

Таблица

| Фактор А           | Фактор В | Повторность |           |       |     | Суммы<br>V | Средние |
|--------------------|----------|-------------|-----------|-------|-----|------------|---------|
|                    |          | 1           | 2         | 3     | 4   |            |         |
| Без удоб-<br>рений | Контроль | 19,5        | 19,9      | 19    | 0,0 | 58,4       | 19,5    |
|                    | Планриз  | 20,8        | 20,3      | 21,3  | 0,0 | 62,4       | 20,8    |
|                    | Доспех 3 | 21,5        | 21,2      | 21,1  | 0,0 | 63,8       | 21,3    |
| NPK 45             | Контроль | 23,1        | январь.00 | 23,2  | 0,0 | 69,3       | 23,1    |
|                    | Планриз  | 24,3        | 24,6      | 25,2  | 0,0 | 74,1       | 24,7    |
|                    | Доспех 3 | 27,6        | 28,4      | 29,9  | 0,0 | 85,9       | 28,6    |
| NPK 60             | Контроль | 24,2        | 24,3      | 25,6  | 0,0 | 74,1       | 24,7    |
|                    | Планриз  | 26,1        | 26,5      | 26,9  | 0,0 | 79,5       | 26,5    |
|                    | Доспех 3 | 31,7        | 29,1      | 29,8  | 0,0 | 90,6       | 30,2    |
| суммы Р            |          | 218,8       | 217,3     | 222,0 | 0,0 | 658,1      |         |
|                    |          |             |           |       |     | 658,1      | 24,4    |

| Оценка существенности различий |         |      |       |
|--------------------------------|---------|------|-------|
| Фактор                         | Fфакт   | F05  | Вывод |
| А                              | 237,05  | 3,32 | дост. |
| В                              | 6962,30 | 2,69 | дост. |
| АВ                             | 54,81   | 2,27 | дост. |

| НСР                  |      |      |
|----------------------|------|------|
| НСР05 делянок 1 пор. | 0,98 | ц/га |
| НСР05 делянок 2 пор. | 0,85 | ц/га |
| НСР05 А              | 0,44 | ц/га |
| НСР05 В              | 0,49 | ц/га |
| НСР05 АВ             | 3,61 | ц/га |

