

РЕФЕРАТ

Отчет 28 с., 9 табл., 3 рис., 8 прил.

ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, ГУМИНОВЫЕ УДОБРЕНИЯ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА

Цель исследования - изучить действие гуминового удобрения марки Солют на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края.

Задачи исследования:

1. Изучить действия удобрения марки Солют на рост и развитие растений, элементы структуры урожая, урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Объекты исследований: гуминовые удобрения, средства защиты, яровая пшеница.

Методы исследований: для реализации поставленных задач применялись методы: лабораторные, полевые, сравнительно-аналитические, статистические.

Новизна исследований. В условиях лесостепи Красноярского края проведено изучение технологии применения гуминового удобрения марки Солют и средств защиты растений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Красноярская 12. Изучена сортовая реакция яровой пшеницы на применение гуминового удобрения марок Солют.

Результаты исследований. Продолжительность межфазных периодов и всего периода вегетации яровой пшеницы в большей степени зависела погодных условий вегетационного периода и варианта опыта. В опытном варианте с использованием гуминового удобрения марки Солют и средств защиты растений прохождение основных фаз развития было быстрее в среднем на 2 дня в сравнении с контрольным вариантом.

Проведён мониторинг и проанализировано фитосанитарное состояние посева яровой пшеницы. Полученные результаты позволили выявить преобладающие виды сорной растительности, вредителей и листостеблевых заболеваний. Наибольшее количество в посевах составляло просо сорнополевое и овсюг. Учёт листостеблевых заболеваний выявил септориоз и бурую ржавчину.

Урожайность яровой пшеницы в контрольном варианте составила 2,11 т/га. При использовании гуминовых удобрений марки Солют и средств защиты растений урожайность составила 2,65 т/га (прибавка к контролю 0,54 т/га или 25,6 %).

Показатели качества зерна изменялись в зависимости от применения гуминовых удобрений и средств защиты растений. Содержание белка в контрольном варианте составило 12,37 %, использование гуминовых препаратов марки Солют и средств защиты растений увеличило данный показатель на 0,88 % в сравнении с контролем. Количество сырой клейковины в контрольном варианте составило 31,2 %, в варианте опыта с гуминовыми препаратами и средствами защиты растений – 32,3 %.

СОДЕРЖАНИЕ

Нормативные ссылки.....	4
Сокращения и условные обозначения	5
Введение	7
Раздел 1. Основная часть	8
1.1.Выбор направления исследования	8
2. Объекты, методы и условия проведения исследований.....	9
Раздел 3. Результаты исследований	16
Заключение	21
Список использованной литературы	22
Приложение А	25
Приложение Б.....	25
Приложение В	26
Приложение Г	26
Приложение Д.....	27
Приложение Е.....	27
Приложение Ж	28
Приложение З.....	28

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем отчете использовались ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 7.05-2008. Библиографическое описание документа.
2. ГОСТ 16265 – 89. Земледелие. Термины и определения.
3. ГОСТ 21507-2013. Защита растений. Термины и определения.
4. ГОСТ 20432-83. Удобрения. Термины и определения.
5. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения
6. ГОСТ 28268-89. Определение влажности почвы.
7. ГОСТ 26483-85. Определение рН солевой вытяжки.
8. ГОСТ 26951-86. Определение нитратного азота ионометрическим методом.
9. ГОСТ 26204-91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.
10. ГОСТ 26205-91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.
11. ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян
12. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести
13. ГОСТ 34702-2020. Пшеница хлебопекарная.
14. ГОСТ 27839-13. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы.

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

В настоящем отчете использовались следующие сокращения и условные обозначения:

га – гектар (10000 м²)

г – грамм

д.в. – действующее вещество

кг – килограмм

л – литр

м – метр

м² – метр квадратный

см – сантиметр

см² – сантиметр квадратный

т – тонна (1000 кг)

ц – центнер (100 кг)

шт. – штук

НСР – наименьшая существенная разница

ПВ – порог вредоносности (статистический)

ПДК – предельно допустимая концентрация

д. в. – действующее вещество элемента питания в удобрениях.

БЭ – биологическая эффективность

В настоящем отчёту о НИР применяются следующие термины с соответствующими определениями:

1. *Агротехнология*: комплекс технологических приемов по управлению в агроценозах продукционным процессом сельскохозяйственных культур с целью обеспечения и достижения планируемой урожайности, заданного количества продукции, приемлемого уровня эколого - гигиенической безопасности, экономической эффективности.
2. *Химическая защита растений*: Система мероприятий по защите растений и продукции растительного происхождения от вредных организмов с помощью химических средств, а также раздел науки о защите растений
3. *Фитосанитарная диагностика*: Определение видового состава, развития, распространения и активности вредных организмов, их патогенов и энтомофагов в конкретный отрезок времени или в данном месте
4. *Экономический порог вредоносности (ЭПВ)*: Плотность популяции или степень развития вредного организма, при которой экономически целесообразно применять защитные мероприятия.
5. *Вредитель растений*: Вид животного, способный причинить экономически значимый ущерб растению, посеву или продукции растительного происхождения.
6. *Сорное растение*: Нежелательное для человека растение, обитающее на землях, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий.
7. *Засоренность посева*: Количество сорных растений или их масса на единицу площади посева.
8. *Болезнь растений*: Нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под влиянием фитопатогена, неблагоприятных условий окружающей среды или их сопряженного воздействия.
9. *Пестицид*: Любое вещество или смесь веществ, используемых для борьбы с вредными организмами в процессах производства, хранения, перевозки, эксплуатации, использования, реализации и утилизации продукции растительного происхождения, а также для борьбы с паразитами и переносчиками заболеваний человека и животных.
10. *Фунгицид*: Пестицид, используемый для борьбы с грибными заболеваниями.
11. *Инсектицид*: Пестицид, используемый для борьбы с насекомыми.
12. *Гербицид*: Пестицид, используемый для уничтожения нежелательной травянистой растительности.
13. *Протравитель семян*: Пестицид для обработки посевного и посадочного материала сельскохозяйственных культур.
14. *Фитотоксичность химического препарата*: Способность химического препарата подавлять рост и развитие растения, вызывать повреждения его тканей.
15. *Баковая смесь пестицидов*: Смесь нескольких совместимых пестицидов.
16. *Удобрение*: вещество для питания растений и повышения плодородия почвы
17. *Гуминовые удобрения*: продукты переработки природного органического сырья, содержащие комплекс биологически активных веществ.

ВВЕДЕНИЕ

Красноярский край занимает лидирующую позицию по урожайности сельскохозяйственных культур в Сибирском федеральном округе. Для дальнейшего увеличения урожайности необходимо усовершенствование подходов к существующим системам земледелия.

Яровая пшеница является одной из главных сельскохозяйственных культур в России. Этим объясняется внимание к вопросам повышения урожайности данной культуры. Зерно мягкой яровой пшеницы даёт высококачественную муку (сильные и ценные сорта) для выпечки хлебобулочных изделий. Зерно мягкой яровой пшеницы имеет высокое содержание белка - 14-16 % и клейковины – 28-40 %.

В современном сельском хозяйстве большое значение уделяется получению максимальных урожаев экологически чистой продукции, в связи с этим все шире применяются экологически безопасные методы производства. В условиях ухудшения экологической обстановки возникает необходимость в ужесточении контроля за применением пестицидов и минеральных удобрений, а также разработке экологически безопасных технологий возделывания яровой пшеницы.

Для регулирования роста и продуктивности сельскохозяйственных культур, повышения хозяйственной эффективности и снижения экологической нагрузки возможно использование гуминовых удобрений, которые положительно влияют на структуру почвы, защищая сельскохозяйственные растения от неблагоприятных климатических условий. Гуминовые удобрения содержат гуминовые и фульвокислоты, гуматы, микро и макроэлементы, которые обладают стимулирующим действием. Механизм их действия заключается в стимулировании всех биохимических процессов в растении не только на этапе прорастания семян и образования корневой системы, но и при дальнейшем росте и развитии растения. Гуминовые удобрения изменяют проницаемость клеточных мембран, повышают активность ферментов, содержание хлорофилла и продуктивность фотосинтеза. Наряду с этим данные препараты не токсичны, не канцерогенны, что в свою очередь способствует получению экологически чистой продукции.

Таким образом, применение гуминовых препаратов является перспективной технологией в возделывании яровой пшеницы, которая позволит получать максимальный урожай с высокими посевными и технологическими качествами.

Цель исследования - изучить действие гуминового удобрения марки Солют на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Выбор направления исследований

Биологизация сельского хозяйства представляет одно из наиболее перспективных направлений в современном агропромышленном комплексе. В Российской Федерации наблюдается тенденция к внедрению биологизированных технологий ведения сельского хозяйства, однако темпы их распространения остаются недостаточными для достижения значимых результатов.

Одним из перспективных направлений является применение органических удобрений. Особое место занимают гуминовые удобрения - природные соединения, способные улучшить состояние почвы и стимулировать рост растений. Гуминовые удобрения хорошо растворимы в воде и обладают физиологически активными свойствами. В связи с этим действие данных препаратов на растения следует рассматривать как регуляторное. Качественный и количественный эффект гуминовых препаратов зависит от их концентрации. Гуминовые удобрения улучшают водно-физические свойства почвы, активизируют почвенную микрофлору, оказывают положительное влияние на миграцию питательных элементов, а также повышают коэффициент использования минеральных удобрений сельскохозяйственными растениями.

Под влиянием гуминовых удобрений изменяется проницаемость клеточных мембран, повышается активность ферментов, дыхание, синтез белков и углеводов, данная группа удобрений оказывает положительное влияние на содержание хлорофилла и продуктивность фотосинтеза, что в конечном итоге приводит к усилению роста в течение вегетационного периода, увеличению уровня урожайности, ускорению его созревания и улучшению технологических качеств полученного зерна.

Гуминовые удобрения снижают негативное действие химических веществ на растение, снижают уровень его накопления в полученном урожае, повышают энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть семян, увеличивают интенсивность фотосинтеза и дыхания, усиливают белковый и фосфорный обмен в растениях, активизируют метаболизм и размножение полезной почвенной микрофлоры.

Разработка технологии применения гуминовых удобрений при выращивании различных сельскохозяйственных культур имеет важное значение, так как определение эффективной дозы удобрения под конкретную культуру с учётом почвенно – климатических условий позволит наиболее полно реализовать сортовой потенциал культуры и увеличить урожайность.

Таким образом, внедрение гуминовых удобрений является важным направлением в технологии возделывания яровой пшеницы. Данная группа препаратов позволит повысить урожайность и качество полученного зерна, а также сократить экологическую нагрузку на окружающую среду.

2. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Основные сведения:

1.1. Заявитель: ООО «Биотех», 660012, г. Красноярск, ул. Карамзина, 28 А, оф. 311.

1.2 Изготовитель: ООО «Биотех», 660012, г. Красноярск, ул. Карамзина, 28 А, оф. 311.

1.3 Наименование агрохимиката: удобрение гуминовое Солют марки: Солют семена, Солют 1, Солют 2, Солют 3.

1.4. Группа агрохимиката по химической природе: гуминовое удобрение

1.5. Препаративная форма: гомогенная жидкость от тёмно – коричневого до чёрного цвета

1.6. Массовая доля питательных веществ (элементов питания):

Наименование показателя	Показатели удобрения			
	Солют семена	Солют 1	Солют 2	Солют 3
Массовая доля питательных веществ в удобрении с исходной влажностью, %, не менее:				
- азота общего;	0,6	1,4	0,2	0,2
- фосфора общего, в пересчете на P ₂ O ₅ ;	0,1	0,1	0,06	0,09
- калия общего, в пересчете на K ₂ O	0,9	0,05	3,0	0,2

1.7. Назначение (основное, припосевное внесение, предпосевная (предпосадочная) обработка семян (посадочного материала), некорневая подкормка/полив растений): гуминовое удобрение для предпосевной обработки семян, некорневой обработки растений в течение вегетационного периода

2. Регистрационные испытания:

2.1. Культура, сорт и его характеристика

Культура – яровая пшеница

Сорт – Красноярская 12

Характеристика сорта: Сорт включен в государственный реестр селекционных достижений по Восточно – Сибирскому (11) региону. Разновидность лютесценс. Вегетационный период 78-90 дней. Сорт высокоурожайный. Максимальная урожайность – 67,2 ц/га была получена в 2020 г. на Уярском ГСУ. Сравнительно устойчив к полеганию, восприимчив к пыльной головне, бурой ржавчине и мучнистой росе. Масса 1000 зерен 35-39 г. По качеству зерна отнесен к ценной пшенице. Рекомендован для возделывания по 7 и 8 зонам края.

2.2. Место проведения испытаний:

Полевые испытания проведены в зоне Красноярской лесостепи

Регион проведения испытаний – Красноярский край

Наименование организации – КрасНИИСХ – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

2.3. Период проведения испытаний: май – сентябрь 2025 г.

2.4. Краткая характеристика зоны проведения исследований:

По природному районированию территория стационара «Минино» КрасНИИСХ – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН, расположена в Красноярской лесостепи в наиболее остепнённой южной её части.

Почвенный покров, характеризуется сравнительно большой пестротой и сложностью. Это обусловлено, развитием черноземных и подзолистых почвообразовательных процессов в пределах водораздельных пространств, почв гидроморфного ряда по долинам рек, ручьев. Однако наибольшее распространение получили чернозёмы выщелоченные и обыкновенные. Они занимают основную площадь, и все полевые опыты закладываются на этих почвах. Характерной особенностью почвенного покрова земель хозяйства является широкое развитие процессов эрозии. Развитию эрозионных процессов способствуют особенности природных условий: резкоконтинентальный климат, открытость и высокая освоенность территории под пашню, увалистый рельеф, со склонами различной крутизны и экспозиции, часто ливневый характер осадков и сильные ветра в весенне-летний период.

Климат территории, на которой располагается стационар резко континентальный. Средняя многолетняя температура воздуха составляет - 0,7 °С. Наиболее тёплым месяцем является июль, наиболее холодным – январь. Период со среднесуточной температурой воздуха выше 0 °С начинается с середины апреля и продолжается 182-192 дня. Продолжительность вегетационного периода составляет 118-123 дня. Сумма активных температур (+10 °С и более) – 1600 -1800 °С.

2.5. Агрохимическая характеристика почвы

Почвы опытного участка представлена черноземом выщелоченным, тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса составляет от 4,3 до 4,9 %. По степени кислотности почва нейтральная (рН 6,4 – 6,7 ед). Обеспеченность нитратным азотом перед посевом 3,5-4,0 мг/кг почвы, подвижными фосфором – 158 – 165 мг/кг почвы, обменным калием высокая 128 – 137 мг/ кг почвы.

3. Метеорологические условия вегетационного периода

Вегетационный период 2025 г. характеризовался как избыточно увлажненный ГТК=1,63, при сумме осадков за вегетационный период (май – август) 315,9 мм (таблица 1, рисунки 1,2). Наибольшее количество осадков выпало в июне и августе – количество осадков превышало среднемноголетние значения на 50,0 и 68,3 мм. В мае и июле количество осадков было ниже среднемноголетних значений. Высокое влагообеспечение августа при температуре незначительно превышающие многолетние значения затянули созревание растений.

Максимальные показатели температуры воздуха отмечены в июне (среднемесячная температура превышала многолетние значения на 3,1 °С), среднемесячные температуры мая, июля и августа были близки к многолетним значениям.

Подекадный гидротермический коэффициент продемонстрировал избыточное увлажнение в первой декаде августа (ГТК = 6,00), а также в третьей декаде июня (ГТК = 3,46). Засушливые условия сложились во второй и третьей декаде мая, первой декаде июня и третьей декаде июля.

Таблица 1 – Распределение температур и осадков за вегетационный период 2025 г., стационар Манино, КрасНИИСХ – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН (Емельяновский район, Красноярский край)

Месяцы	Среднесуточная температура, °С					
	декады			за месяц	средне-многолетняя	различие, ±
	I	II	III			
май	10,9	8,9	12,6	10,8	10,4	+ 0,4
июнь	18,4	22,1	19,6	20,0	16,9	+ 3,1
июль	20,7	20,0	16,2	19,0	19,1	- 0,1
август	15,1	17,6	16,6	16,4	16,0	+ 0,4

Месяцы	Количество осадков, мм.					
	Декады			за месяц	средне-многолетнее	различие, ±
	I	II	III			
май	15,1	2,4	8,3	25,8	44,0	- 18,2
июнь	31,1	14,0	67,9	113,0	63,0	+ 50,0
июль	5,9	35,8	20,0	61,7	76,0	- 14,3
август	90,5	19,6	25,2	135,3	67,0	+ 68,3

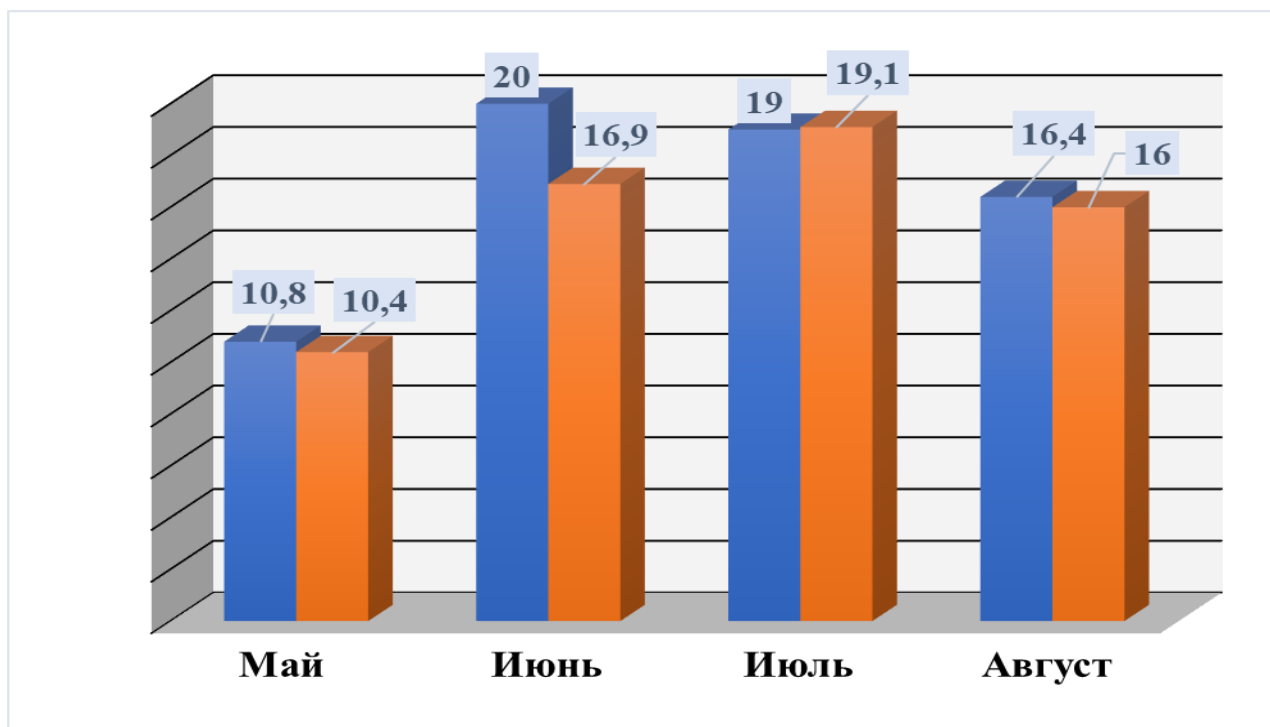


Рисунок 1 – Среднемесячная температура вегетационного периода 2025 г относительно средних многолетних, °С, стационар Манино, КрасНИИСХ – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

ряд 1 – среднемесячная температура за 2025 г, °С;

ряд 2 – среднемноголетнее значение, °С;

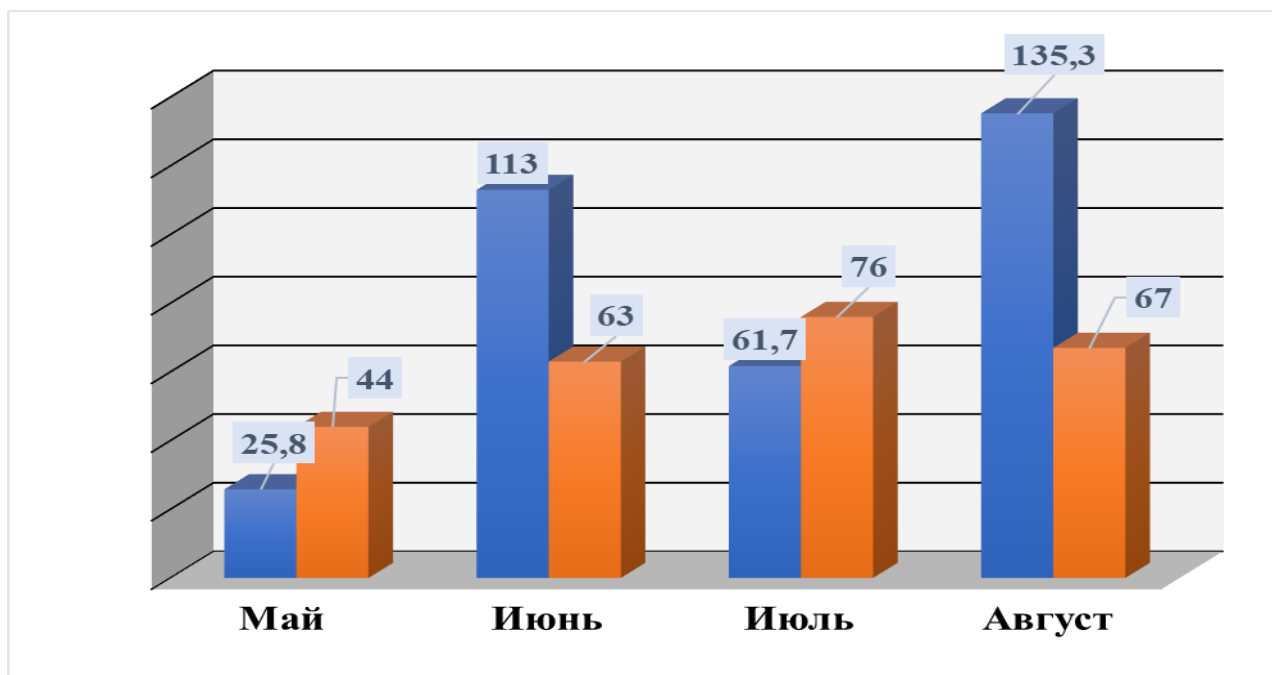


Рисунок 2 – Количество осадков за вегетационный период 2025 г относительно средних многолетних, мм, стационар Монино, КрасНИИСХ – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

ряд 1 – количество осадков за 2025 г, мм;

ряд 2 – среднемноголетнее значение, мм;

Схема опыта с указанием: способа применения, количества вариантов, норм и сроков применения исследуемого агрохимиката, норм рабочего раствора при внесении исследуемого агрохимиката в виде водного раствора, размера опытных делянок, количества повторностей.

Полевые исследования препаратов марки Солют проводились в условиях стационара Монино КрасНИИСХ – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН. Повторность опыта: 4-х кратная. Площадь опытной делянки 100 м². Предшественник – чистый пар.

Схема полевого опыта включала варианты:

1. Контроль (без обработки гуминовыми удобрениями);
2. Опытный вариант:
 - Предпосевная обработка семян протравителем Хет - Трик, СК (доза 1,3 л/т) и гуминовым удобрением Солют семена (доза 0,2 л/т).
 - В фазу кущения обработка посевов баковой смесью гербицидов Ластик Экстра, КЭ (доза 1,0 л/га) + Балерина Форте, СЭ (доза 0,5 л/га) + опрыскивание гуминовым удобрением Солют 1 (доза 2,0 л/га).
 - В фазу колошения - начала цветения: обработка фунгицидом Балий, КМЭ (доза 0,7 л/га) + инсектицидом Борей Нео, СК (доза 0,2 л/га) + совместная обработка гуминовыми препаратами Солют 1 (доза 1,0 л/га) + Солют 2 (доза 1,0 л/га) + Солют 3 (доза 1,0 л/га).

Обработка почвы типовая для условий лесостепи: осенью 2024 г. вспашка с оборотом пласта на 20-22 см., плугом ПЛН 5-35, весной по мере наступления физической спелости почвы ранневесеннее боронование боронами БЗСС – 1,0 на глубину 3-4 см., культивация культиватором КПЭ – 3,8 на глубину 8-10 см.

Предпосевное внесение комплексного минерального удобрения (азофоска) проводилась 22 мая 2025 года сеялкой СЗП-3,6. Посев опыта - 23 мая 2025 г сеялкой СН – 16, норма высева семян - 4,5 млн. всх.з/га. Обработка посевов пестицидами и гуминовым удобрением марки Солют: Солют 1, Солют 2, Солют 3 осуществлялась опрыскивателем Demogol-600. Уборка полевого опыта проведена 24 сентября 2025 г. комбайном Wintersteiger Classic. После сушки зерно взвешивалось с каждой площадки, результаты пересчитывались на 14,0 % влажность, далее в тонны с гектара. Учёт урожая проводился методом пробных площадок.

Анализ посевных качеств семян в соответствии с ГОСТ 12042-80, лабораторная всхожесть по ГОСТ 12038-84. Проведение фитосанитарной экспертизы семян зерновых культур по ГОСТ 12044-93.

Почвенные образцы для агрохимического анализа отбирали до внесения удобрений. Содержание гумуса в почве определялось в соответствии с ГОСТ 26213-84, нитратного азота – ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86), подвижных соединений фосфора и калия – по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91).

Засорённость посевов яровой пшеницы проводилась количественно – весовым методом. На опытной делянке через равные промежутки накладывалась рамка площадью 0,25 м², внутри рамки подсчитывалось общее количество сорняков каждого вида и определялся их видовой состав. Учёты проводились перед обработкой посевов исследуемыми баковыми смесями гербицидов, а также на 15,30,45 день после обработки. Определение сырой массы сорных растений проводилось отдельно по каждому виду.

Учёт листостеблевых заболеваний проводился по 10 точкам на каждой опытной делянке. Учитывался уровень пораженности каждого листа, начиная сверху. Вычислялась пораженность каждого растения и средняя пораженность растений в исследуемой пробе. При анализе болезней колоса осматривалось по десять растений в двадцати точках.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводились на визуальной основе в четырёхкратной повторности. Началом фазы считался момент, когда в нее вступало 10 % растений, окончанием – 75 % растений. Полевая всхожесть определялась по подсчитанной фактической густоте растений и норме высева семян в четырёхкратной повторности. Учет густоты стояния растений, за вегетационный период проводился дважды: в фазе полных всходов и перед уборкой. На каждой делянке колышками фиксировали по четыре площадки площадью 0,25 м².

Технологическая оценка качества зерна осуществлялась в лаборатории технологической оценки качества зерна КрасНИИСХ – обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН в соответствии с ГОСТ 34702-2020. Пшеница хлебопекарная. Определение массы 1000 зерен проводилось в соответствии с ГОСТ 10842-89. Измерение и оценки содержания и качества сырой клейковины в пшеничном зерне

проведены в соответствии с ГОСТ 27839-13. Определение количества и качества сырой клейковины в зерне пшеницы.

Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием пакета программ прикладной статистики SNEDECOR.

Основные технологические операции при закладке полевого опыта с яровой пшеницей представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технологические операции при закладке полевого опыта по изучению действия гуминового удобрения Солют на урожайность и качество зерна яровой пшеницы, стационар Минино, 2025 г.

№ п\п	Наименование работ	Срок выполнения работ	Состав агрегата	
			Трактор, комбайн	С.-х. машины и орудия
1.	Предпосевная обработка семян яровой пшеницы	10.05.2025	-	-
2.	Предпосевная культивация	15.05.2025	МТЗ-80	КПС-4
3.	Внесение минеральных удобрений	22.05.2025	МТЗ-80	СЗП – 3,6
4.	Посев опыта	23.05.2025	СН – 16	
5.	Обработка посевов гербицидами, гуминовым удобрением Солют 1	23.06.2025	МТЗ-80	Demorol – 600
6.	Обработка посевов гуминовым удобрением марок Солют 1, Солют 2, Солют 3, фунгицидом и инсектицидом	25.07.2025	МТЗ-80	Demorol – 600
7.	Уборка опыта, учёт урожая с опытных делянок	24.09.2025	Wintersteiger Classic	

Сведения о температуре и влажности воздуха в момент обработки посевов пестицидами и гуминовыми препаратами марок Солют 1, Солют 2, Солют 3, и при уборке урожая

Дата обработки: 18 июня 2025 г., фаза культуры при обработке – кущение

Фиксируемый показатель	Обработка
Дата и время опрыскиваний	18.06.2025 г. (07.00 – 09.00)
Способ применения	наземное опрыскивание
Состав баковой смеси	гербициды Ластик Экстра, КЭ (доза 1,0 л/га) + Балерина Форте, СЭ (доза 0,5 л/га) + гуминовый препарат Солют 1 (доза 2,0 л/га)
Тип опрыскивателя	Demorol – 600
Расход рабочей жидкости, л/га	100 л/га
Температура воздуха при обработке, °С	11,3 °С
Скорость ветра, м/с	2 - 4 м/с
Влажность, %	45,0 %

Дата обработки - 25 июля 2025 г., фаза культуры при обработке – колошение

Фиксируемый показатель	Обработка
Дата и время опрыскиваний	25.07.2025 г. (10.00 – 11.00)
Кратность обработки	однократно
Способ применения	наземное опрыскивание
Состав баковой смеси	Фунгицид Балий, КМЭ (0,7 л/га) + инсектицид Борей Нео, СК (0,2 л/га) + совместная обработка гуминовыми препаратами Солют 1 (1,0 л/га) + Солют 2 (1,0 л/га) + Солют 3 (1,0 л/га)
Тип опрыскивателя	Demorol – 600
Расход рабочей жидкости, л/га	100 л/га
Температура воздуха при обработке, °С	14,9 °С
Скорость ветра, м/с	1 - 3 м/с
Влажность, %	46,0 %

Дата уборки - 24 сентября 2025 г.. фаза – полная спелость

Фиксируемый показатель	Обработка
Дата и время уборки	24.09.2025 г. (10.00 – 12.00)
Комбайн	Wintersteiger Classic
Температура воздуха при уборке, °С	8,7 °С
Скорость ветра, м/с	3 - 5 м/с
Влажность, %	42,0 %

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведение фенологических наблюдений в зависимости от применения гуминовых удобрений позволяет оценить их влияние на развитие растений и определить эффективность применения. В течение вегетационного периода проводились наблюдения за наступлением фазы всходов, кущения, выхода в трубку, колошения и полной спелости. Результаты фенологических наблюдений, а также данные о продолжительности межфазных периодов представлены в таблице 3. Всходы яровой пшеницы в контрольном варианте отмечены на 10 день после посева – 03 июня, в опытном варианте – 01 июня. Продолжительность межфазных периодов и в целом всего периода вегетации яровой пшеницы в большей степени зависела от погодных условий и варианта опыта.

Период от появления полных всходов до начала кущения в вариантах опыта составлял в среднем 19 дней. Начало выхода в трубку отмечено 10 июля в контрольном, 07 июля – в опытном варианте. Фаза колошения была отмечена 16 июля (опытный вариант), 19 июля (контроль). Наступление полной спелости было отмечено 05 сентября (опытный вариант), 08 сентября (контроль).

Таблица 3 – Даты прохождения основных фенофаз у яровой пшеницы сорта Красноярская 12 в зависимости от применения гуминовых удобрений и средств защиты растений, стационар Монино, 2025 г.

Вариант опыта	Посева	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Полная спелость
Контроль	23.05.2025	03.06.2025	22.06.2025	10.07.2025	19.07.2025	08.09.2025
Опытный вариант	23.05.2025	01.06.2025	19.06.2025	07.07.2025	16.07.2025	05.09.2025

Таким образом, в течение вегетационного периода отмечена тенденция к более раннему прохождению фаз развития в опытном варианте (с применением гуминовых удобрений и средств защиты растений) в сравнении с контролем.

Предпосевная обработка семян яровой пшеницы препаратами Хет – Трик, СК и Солют семена увеличила полевую всхожесть. В контрольном варианте данный показатель составил 63,2 %, в опытном варианте – 74,6 %.

Оценка фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы

Сорные растения наносят существенный вред сельскохозяйственным культурам. Снижение урожайности зерновых культур может составлять от 16,0 до 50,0 %. Засоренность посевов не только сокращает урожайность, но и снижает качество полученного зерна. Зерно с засорённых посевов как правило обладает меньшими показателями белка, клейковины и натуры, которые играют важную роль в выходе муки и питательной ценности.

Учет сорных растений в посевах яровой пшеницы показал, что перед обработкой гербицидами их количество составило 39,0 шт./м² (таблица 4). Тип засорения – злаково-двудольный. По видовому составу в посевах преобладали

просо сорнополевое (*Panicum capillare*) – 13,6 шт./м² или 34,8 % от всех сорных растений в посеве и овсюг (*Avena fatua*) – 6,5 шт./м² или 16,7 %.

Таблица 4 – Преобладающие виды сорных растений в посеве яровой пшеницы, стационар Манино, 2025 г.

Виды сорняков		Уровень засоренности	
Русские названия	Латинские названия	количество, шт./м ²	% от общей суммы
Просо сорнополевое	<i>Panicum capillare</i>	13,6	34,8
Овсюг	<i>Avena fatua</i>	6,5	16,7
Осот розовый	<i>Cirsium arvense</i>	5,0	12,8
Осот желтый	<i>Sonchus arvensis</i>	3,2	8,2
Щирица запрокинутая	<i>Amarantus retroflexus</i> L	7,4	19,0
Марь белая	<i>Chenopodium album</i> L.	3,3	8,5
ИТОГО:		39,0	100,0

Применение баковых смесей гербицидов при обработке посевов оказало существенное влияние на снижение количества и сырой массы сорных растений (таблица 5, рисунок 3). Проведённый на 15 день после обработки учёт количества и сырой массы с гербицидами Ластик Экстра, КЭ + Балерина Форте, СЭ показал снижение количества сорных растений на 44,2 %, на 43,6 % по сырой массе; на 30 день после обработки отмечено снижение количества сорных растений на 89,1 %, сырой массы на 86,9 %. Максимальный процент снижения количества сорных растений (94,2 %) и сырой массы (92,3 %) отмечен на 45 день после обработки посевов.

Таблица 5 – Биологическая эффективность баковой смеси гербицидов в посеве яровой пшеницы, стационар Манино, 2025 г.

Вариант опыта	Норма расхода, л/га, кг/га	Снижение засорённости к контролю, %					
		через 15 дней		через 30 дней		через 45 дней	
		по массе	по количеству	по массе	по количеству	по массе	по количеству
Ластик Экстра, КЭ + Балерина Форте, СЭ	1,0 л/га + 0,5 5/га	43,6	44,2	86,9	89,1	92,3	94,2



Рисунок 3 - Действие баковой смеси гербицидов Ластик Экстра, КЭ + Балерина Форте, СЭ на сорные растения в посеве яровой пшеницы (15 день после обработки)

Результаты проведённого учёта установили, что преобладающими листостеблевыми заболеваниями в посеве яровой пшеницы были септориоз (*Septoria graminum*) и бурая ржавчина (*Puccinia recondita f. sp. tritici*). Обработка посевов в фазу колошения фунгицидом Балий, МКЭ сократила число пораженных растений. Биологическая эффективность фунгицида Балий, КМЭ составила 83,0 % (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты применения фунгицида Балий, КМЭ в посеве яровой пшеницы сорта Красноярская 12, стационар Минино, 2025 г.

Листостеблевое заболевание	Контроль		Балий, КМЭ	
	шт/м ²	б.э., %	шт/м ²	б.э., %
Септориоз (<i>Septoria graminum</i>)	16,4	-	2,9	82,3
Бурая ржавчина (<i>Puccinia recondita f. sp. tritici</i>)	2,4	-	0,3	87,5
ИТОГО:	18,8	-	3,2	83,0

В течении вегетационного периода проводился основными вредителями, встречающимися в посеве, являлись пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*), полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula Redt.*) и злаковая тля (*Schizaphis graminum*), их количество не превышало экономический порог вредоносности (ЭПВ). Использование инсектицида Борей Нео, СК в дозе 0,2 л/га позволило существенно сократить количество вредителей в посеве.

Применение в течение вегетационного периода гуминовых удобрений марки Солют и химических средств защиты растений оказало положительное влияние на элементы структуры урожая яровой пшеницы. Это связано с тем, что средства защиты снижают неблагоприятное воздействие вредных организмов на растение в течение вегетационного периода, а гуминовое удобрение обладало ростостимулирующим эффектом.

Учёт элементов структуры урожая и контрольного и опытного варианта показал достоверное увеличение элементов структуры при применении средств защиты растений и гуминового удобрения марки Солют (таблица 7). В контрольном варианте количество растений с 1 м² составило 334,2 шт./м², общее количество стеблей составило 618,0 шт./м², продуктивных стеблей – 498,1 шт./м². Длина колоса в контрольном варианте составила 7,6 см., озернённость колоса – 20,9 шт., масса зерна с колоса – 1,14 г., масса 1000 зёрен составила 37,2 г. В опытном варианте с применением гуминовых удобрений и средств защиты растений отмечено увеличение как количества растений и стеблей с 1 м². В сравнении с контролем количество растений увеличилось на 51,6 шт./м², общее и продуктивное количество стеблей на 197,0 и 187,0 шт./м² соответственно. Озернённость и масса зерна с колоса были больше в сравнении с контролем. В опытном варианте получена максимальная масса 1000 зёрен – 38,1 г.

Таблица 7 – Элементы структуры урожая яровой пшеницы сорта Красноярская 12 в зависимости от применения от применения гуминовых удобрений, стационар Минино, 2025 г.

Вариант опыта	Кол – во растений, шт./м ²	Количество стеблей, шт./м ²		Длина колоса, см.	Количество колосков в колосе, шт.	Озерненность колоса, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г.
		Общ	Прод					
Контроль	334,2	618,0	498,0	7,6	11,5	20,9	1,14	37,2
Опытный вариант	385,8	815,0	685,0	8,7	12,6	23,2	1,21	38,1
НСР₀₅	30,1	84,3	71,7	0,6	0,8	1,8	0,03	0,6

Обработка гуминовыми удобрениями марки Солют вегетирующих растений способствовала лучшему росту и развитию растений и увеличению урожайности. Урожайность яровой пшеницы в контрольном варианте составила 2,11 т/га. При использовании гуминовых удобрений марки Солют и средств защиты растений получена урожайность в 2,65 т/га, прибавка к контролю составила 0,54 т/га или 25,6 % (таблица 8).

Таблица 8 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от в зависимости от применения гуминовых удобрений, стационар Минино, 2025 г.

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль (без обработки гуминовыми удобрениями)	2,11	-	-
Опытный вариант	2,65	0,54	25,6
НСР₀₅	0,33		

Важным направлением в технологии выращивания яровой пшеницы является получение зерна с высокими технологическими качествами. В контрольном варианте содержание белка составило 12,37 %, в варианте опыта с использованием гуминовых препаратов марки Солют и средств защиты растений содержание белка увеличилось на 0,88 % в сравнении с контролем (таблица 9). Клейковина в зерне пшенице – один из основных показателей, характеризующий хлебопекарные свойства зерна. Количество сырой клейковины в контрольном варианте составило 31,2 %, в варианте опыта с гуминовыми препаратами и средствами защиты растений – 32,3 %. В контрольном варианте отмечена удовлетворительно слабая клейковина (II группа), в опытном варианте качество клейковины повысилось и характеризовалось как хорошее (I группа).

Таблица 9 – Показатели качества зерна яровой пшеницы в зависимости от обработки гуминовым препаратом

№	Наименование	Белок, %	Клейковина	
			Кол-во, %	Качество, ед. ИДК
1	Контроль (без обработки гуминовыми удобрениями)	12,28	31,2	82(II)
2	Опытный вариант	13,16	32,3	76 (I)
	НСР₀₅	0,73	0,9	2,4

Таким образом, применение гуминовых удобрений марки Солют не оказало негативного влияния на растения яровой пшеницы и способствовало более быстрому прохождению фаз развития, увеличению элементов структуры урожая и урожайности, а также повышению показателей качества зерна.

Заключение

1. Результаты проведённых фенологических наблюдений показывают, что продолжительность межфазных периодов и периода вегетации яровой пшеницы зависела от погодных условий вегетационного периода и варианта опыта. Всходы яровой пшеницы в контрольном варианте были отмечены на 10 день после посева – 03 июня, в опытном варианте – 01 июня. Начало выхода в трубку – 10 июля в контрольном, 07 июля – в опытном варианте. Фаза колошения была отмечена 16 июля (опытный вариант), 19 июля (контроль). Наступление полной спелости было зафиксировано 05 сентября (опытный вариант), 08 сентября (контроль);

2. Мониторинг фитосанитарного состояния посевов яровой пшеницы показал, что засоренность перед обработкой гербицидами составляла 39,0 шт./м². Тип засорения – злаково-двудольный. По видовому составу в посевах преобладали просо сорнополевое (*Panicum capillare*) и овсюг (*Avena fatua*). В посевах яровой пшеницы отмечены листовые заболевания – септориоз (*Septoria graminum*) и бурая ржавчина (*Puccinia recondita f. sp. tritici*). Основными вредителями являлись пшеничный трипс (*Haplothrips tritici*), полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.) и злаковая тля (*Schizaphis graminum*);

3. Учёт элементов структуры урожая показал достоверное увеличение элементов структуры в варианте опыта с применением гуминовых удобрений и средств защиты растений. В контрольном варианте количество растений с 1 м² составило 334,2 шт./м², общее количество стеблей составило 618,0 шт./м², продуктивных стеблей – 498,1 шт./м². Длина колоса в контрольном варианте составила 7,6 см., озернёность колоса – 20,9 шт., масса зерна с колоса – 1,14 г., масса 1000 зёрен составила 37,2 г. В опытном варианте с применением гуминовых удобрений и средств защиты растений отмечено увеличение количества растений и стеблей с 1 м². В сравнении с контролем количество растений увеличилось на 51,6 шт./м², общее и продуктивное количество стеблей на 197,0 и 187,0 шт./м² соответственно. Озернёность и масса зерна с колоса были больше в сравнении с контролем. В опытном варианте получена максимальная масса 1000 зёрен – 38,1 г.

4. Урожайность яровой пшеницы в контрольном варианте составила 2,11 т/га. При использовании гуминовых удобрений марки Солют и средств защиты растений получена урожайность в 2,65 т/га, прибавка к контролю составила 0,54 т/га или 25,6 %;

5. Показатели качества зерна изменялись в зависимости от применения гуминовых удобрений и средств защиты растений. Содержание белка в контрольном варианте составило 12,37 %, использование гуминовых препаратов марки Солют и средств защиты растений увеличило данный показатель в сравнении с контролем на 0,88 %. Количество сырой клейковины в контрольном варианте составило 31,2 %, в варианте опыта с гуминовыми препаратами и средствами защиты растений – 32,3 %. В контрольном варианте отмечена удовлетворительно слабая клейковина (II группа), в опытном варианте качество клейковины характеризовалось как хорошее (I группа).

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Красноярского края и Тувинской АССР [Справочник] / Гл. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Краснояр. упр. гидрометеорол. службы. Краснояр. гидрометеорол. обсерватория. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1974.- 211 с.
2. Артохин К.С. Сорные растения: справочное и учебно-методическое пособие / К.С. Артохин. - Москва: Печатный город, 2010. - 172 с.
3. Алехин В.Т. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур /В.Т. Артохин, В.В. Михайлова, Н.Г. Михина. Москва: ФГБНУ Росинформагротех, 2016. - 76 с.
4. Бобровский, А. В. Влияние минеральных удобрений и средств защиты растений на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы / А. В. Бобровский, А. А. Крючков, Н. С. Герасимова // Проблемы современной аграрной науки: материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 3-7.
5. Биологическая эффективность баковых смесей препаратов для защиты яровой пшеницы и их влияние на качество зерна / В. Г. Доронин, Е. Н. Ледовский, И. В. Пахотина, Я. Ф. Молод // Агрехимия. – 2023. – № 9. – С. 42-49. – DOI 10.31857/S0002188123090053.
6. Власова Л. М. Баковые смеси инсектицидов, фунгицидов и микроудобрений в посевах зерновых культур / Л. М. Власова, О. В. Попова // Защита и карантин растений. – 2023. – № 5. – С. 13-15. – DOI 10.47528/1026-8634_2023_5_13.
7. Влияние баковых смесей гербицидов на фитосанитарное состояние посевов и продуктивность ячменя сорта Ача / А. В. Бобровский, Н. С. Козулина, А. В. Василенко, А. А. Крючков // Земледелие. – 2022. – № 1. – С. 44-48. – DOI 10.24412/00443913-2022-1-44-48.
8. Влияние элементов агротехники на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы сорта Бейская / А. В. Бобровский, Н. С. Козулина, А. В. Василенко, А. А. Крючков // Земледелие. – 2023. – № 3. – С. 32-35. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-3-32-35.
9. Влияние агротехнических методов на распространение и развитие вредных организмов в посевах зерновых культур / Н. С. Козулина, А. В. Бобровский, А. В. Василенко, А. А. Василенко // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 71-74.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - Москва: Агропромиздат, 1985. - 352 с.
11. Культурная флора СССР. Т. 1. Пшеница / Под ред. В.Ф. Дорофеева, О.Н. Коровина. Ленинград: Колос. 1979. - 348 с.
12. Почвы Красноярского края и Хакасии. Путеводитель экскурсии, посвящённой Международной научно – практической конференции «Проблемы плодородия почв в современной земледелии (24-28 июня 2024 г.). – Красноярск: ФИЦ КНЦ СО РАН, 2024. – 56 с.

13. Разработка элементов сортовой агротехники зерновых культур в Красноярском крае / Н. А. Сурин, С. А. Герасимов, А. В. Бобровский, А. А. Крючков // Земледелие. – 2021. – № 7. – С. 22-25. – DOI 10.24412/0044-3913-2021-7-22-25.
14. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве – Москва, 2018. - 217 с.
15. Савельев В.А. Яровая пшеница. Монография / В.А. Савельев - Куртамышь: Куртамышская типография, 2015. - 248 с.
16. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы в Красноярском крае. Красноярск. 2018. - 208 с.
17. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: научно – практические рекомендации. Красноярск. 2015. - 594 с.
18. Сорокин, О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск: ГУП РПО СО РАСХН. 2004. - 162 с.
19. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при М-ве сел. хоз-ва СССР. Под общ. ред. М. А. Федина. Москва, 1985. - 267 с.
20. Яровая пшеница. Современные технологии возделывания в Красноярском крае: научно-практические рекомендации. – Красноярск, 2021. - 132 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Приготовленный рабочий раствор (фунгицидный протравитель Хет - Трик, СК + гуминовое удобрение Солют семена)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Предпосевная обработка семян яровой пшеницы в протравочной машине



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Обработанные семена яровой пшеницы сорта Красноярская 12



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Предпосевное внесение комплексного минерального удобрения (азофоска)



ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Посев полевого опыта



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Обработка опытных посевов баковой смесью гербицидов Ластик Экстра, КЭ +
Балерина Форте, СЭ + препаратом Солют 1



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Обработка опытных посевов фунгицидом Балий, КМЭ + инсектицидом Борей Нео, СК + совместная обработка препаратами Солют 1 + Солют 2 + Солют 3



ПРИЛОЖЕНИЕ З

Уборка полевого опыта комбайном Wintersteiger Classic

