**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УДК 633.16:631.811

На правах рукописи

ИГНАТЬЕВ
АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

ОПТИМИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ЯЧМЕНЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ВЯТСКО-КАМСКОЙ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Специальность 06.01.04 – Агрохимия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук
доцент Т.Ю. Бортник

Ижевск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ…….	3
1	СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	9
2	УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ…..	32
2.1	Место проведения исследований……..……...	32
2.2	Методика проведения опытов…….……..	32
2.3	Методика наблюдений и анализов……	35
2.4	Условия проведения опытов……..	37
3	ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ АЗОТОВИТ И ФОСФАТОВИТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ…..	43
3.1	Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на всхожесть семян и развитие проростков …….....	43
3.2	Эффективность способов использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя…...	46
4	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ AGREE’S ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ……...	67
4.1	Влияние комплексных удобрений на урожайность ячменя……...	67
4.2	Влияние комплексных удобрений на качество зерна ячменя…….	71
5	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОУДОБРЕНИЙ ….	79
5.1	Экономическая и энергетическая эффективность применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя..	79
5.2	Экономическая и энергетическая эффективность применения комплексных жидких удобрений Agree’s при возделывании ячменя	84
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..	86
	Список использованных источников……...	89
	Приложения……	112

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. В связи с резким уменьшением количества применяемых удобрений, во всех регионах страны наблюдается существенное снижение содержания в почвах доступных растениям подвижных форм макро- и микроэлементов. В связи с этим создаётся отрицательный баланс основных макроэлементов в почве. Решением проблемы может стать использование комплексных удобрений, содержащих полный набор основных элементов питания. Оптимизировать питание растений также возможно при использовании биологических удобрений, содержащих активные штаммы микроорганизмов, способных фиксировать атмосферный азот или переводить соединения элементов питания в почве в более доступные формы. В настоящее время приоритетным становится направление экологического земледелия; в этих условиях проявляется необходимость изучения эффективности биологических удобрений, так как при их использовании возможно получение высокой урожайности и качественной экологически безопасной растениеводческой продукции.

Степень разработанности. Изучение эффективности комплексных и биологических удобрений проводилось в различных почвенно-климатических условиях [Федотова Л.С., Кравченко А.В., 2013]. На дерново-подзолистых почвах в большей степени изучен вопрос использования твёрдых традиционных удобрений, содержащих набор макро- и микроудобрений [Бортник Т.Ю., 2000]. Изучались современные формы жидких комплексных удобрений [Титова В.И. и др., 2017]. Получены интересные данные по использованию биологических удобрений при возделывании зерновых культур [Башков А.С., 2011; Лукин С.М., Марчук Е.В., 2016; Тимаков А.Г. и др., 2019]. В условиях Вятско-Камской земледельческой провинции в связи с появлением новых форм комплексных жидких и биологических удобрений многие вопросы по их использованию требуют уточнения.

Цель работы – оптимизация питания ячменя с помощью биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит и комплексных жидких минеральных удобрений Agree’s на дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах Вятско-Камской земледельческой провинции.

.

Задачи исследований включали:

1. Изучить влияние способов использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на урожайность зерна ячменя.
2. Установить действие способов использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на показатели качества зерна ячменя и вынос элементов питания.
3. Выявить влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.
4. Изучить влияние способов использования комплексных жидких удобрений Agree’s на урожайность зерна ячменя.
5. Установить действие способов использования комплексных жидких удобрений Agree’s на показатели качества зерна ячменя и вынос элементов питания.
6. Дать экономическую и энергетическую оценку применению биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя.
7. Дать экономическую и энергетическую оценку применению комплексных жидких удобрений Agree’s при возделывании ячменя.

Объект исследования. Объектами исследований являются ячмень, дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые почвы, а также биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит и жидкие комплексные минеральные удобрения Agree’s.

Научная новизна. Биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит и жидкие комплексные удобрения Agree's являются новыми для сельскохозяйственного производства. На дерново-подзолистых почах Вятско-Камской земледельческой провинции эффективность различных способов использования этих удобрений при возделывании ячменя ранее не изучалась.

.

Практическая и теоретическая значимость. Полевые опыты по изучению эффективности различных способов использования новых биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит и жидких комплексных удобрений Agree's при возделывании ячменя проведены в условиях производства. На основании результатов исследований даны рекомендации производству по применению этих удобрений при возделывании ячменя на дерново-подзолистых почвах Вятско-Камской земледельческой провинции.

Результаты, полученные при проведении исследований по данной теме используются на занятиях по дисциплинам Агрохимия, Почвоведение, Система удобрения и других в учебном процессе на агрономическом факультете ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Методология и методы исследования. Анализы почвенных и растительных проб, наблюдения за растениями, расчёты выноса элементов питания проведены согласно общепринятым методикам. Статистическая обработка полученных данных осуществлена с помощью прикладных программ *Microsoft Excel*. Для оценки существенности разницы между вариантами использовали метод дисперсионного анализа [Доспехов Б.А., 1987].

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Положительное действие предпосевной обработки семян биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит на урожайность ячменя, выразившееся в получении существенных прибавок урожайности зерна по отноше-

нию к контролю без удобрений 0,43-0,58 т/га; сочетание предпосевной обработки данными удобрениями с опрыскиванием растений в фазу кущения (прибавки 0,49-0,55 т/га). Предпосевная обработка Азотовитом и Фосфатовитом способствовала повышению содержания азота и сырого протеина в зерне; наибольший сбор сырого протеина получен при использовании предпосевной обработки Фосфатовитом и сочетанием Азотовит + Фосфатовит.

2. Положительное влияние некорневых подкормок комплексными жидкими удобрениями Agree's на фоне припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ на урожайность ячменя; прибавки урожайности по отношению к контролю без удобрений составили 0,33-0,56 т/га. Использование $N_{30}P_{30}K_{30}$ при посеве + некорневая подкормка Agree's NP способствовала получению наибольшего сбора сырого протеина.

3. Экономически выгодно использование предпосевной обработки семян ячменя биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит. При этом получен дополнительный чистый доход 2,90 тыс. руб/га; уровень рентабельности 51 и 48 %. Коэффициент энергетической эффективности составил 2,50. Применение некорневой подкормки жидкими комплексными удобрениями Agree's способствует получению чистого дохода 8,7-9,8 тыс. руб/га; уровень рентабельности 53-54 %. Коэффициент энергетической эффективности 2,02-2,12.

Степень достоверности и апробация работы. Степень достоверности результатов проведённых исследований подтверждается соблюдением необходимого количества повторностей в полевых опытах, ежегодной приёмкой полевых опытов, использованием современных методик лабораторных анализов в соответствии с ГОСТ, публикацией основных положений диссертации.

Основные результаты исследовательской работы доложены на Национальной научно-практической конференции молодых учёных «Интеграцион-

ные взаимодействия молодых учёных в развитии аграрной науки» (Ижевск, 2019); Национальной научно-практической конференции «Высшему образованию в Удмуртской Республике – 65 лет» (Ижевск, 2019); Международной научно-практической конференции «Научные инновации в развитии отраслей АПК (Ижевск, 2020); Международной научно-практической конференции «Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК» (Ижевск, 2021); Национальной научно-практической конференции «Современные достижения селекции растений – производству» (Ижевск, 2021).

Организация исследований и личный вклад соискателя. Автор участвовал в разработке программы и методологии исследований, обсуждении результатов, подготовке публикаций по теме диссертации. Планирование и проведение полевых опытов с ячменём в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики в 2018-2021 гг., а также лабораторные исследования и анализы осуществлены лично автором при участии студентов агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Автор также самостоятельно обобщил, проанализировал и дал экономическое и энергетическое обоснование полученным результатам.

Автор работает в должности агронома АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Исследования проведены автором в рамках темы исследований кафедры агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА «Изучение эффективности систем удобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур и плодородие дерново-подзолистых почв»; номер государственного учёта НИОКТР: АААА-А17-1171220400 13-6.

Публикации по теме диссертации. По материалам исследований опубликовано 6 печатных работ, в том числе 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 112 страницах компьютерного текста, состоит из введения и 5 глав, заключения, выводов и предложений производству, включает 46 таблиц, 4 рисунка и 108 приложений. Список литературы включает 198 авторов, в том числе 14 иностранных.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность и благодарность за ценные советы и постоянную поддержку научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, Бортник Татьяне Юрьевне. Автор благодарит за помощь в проведении исследований профессора Башкова Александра Степановича, доцента Лекомцеву Елену Владимировну, доцента Карпову Алину Юрьевну, доцента Эсенкулову Ольгу Владимировну и других сотрудников и студентов агрономического факультета.

Глава 1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Дерново-подзолистые почвы. Оценка их плодородия, распространённость

Наиболее распространёнными почвами в Удмуртской Республике являются дерново-подзолистые, на которые приходится 76,1 % площади пашни. Дерново-подзолистые суглинистые почвы занимают 13 %; песчаные и супесчаные около 10 %. Содержание гумуса в пахотном слое агродерново-подзолистых суглинистых почв составляет около 2…3 %, песчаных и супесчаных – 1,0…2,0 % [Природно-сельскохозяйственное районирование…, 1983; Агроэкологические основы…, 1999].

Выявлено, что в результате земледельческого использования дерново-подзолистых почв Удмуртской Республики содержание в них гумуса уменьшилось. Это связано, прежде всего, с развитием водной эрозии почв, охватившей около 78 % пашни, и низким уровнем применения органических удобрений (в среднем ежегодно до 1992 г. по 4,0…5,5 т/га пашни). В результате этого в республике за период 1975-1995 гг. произошло снижение содержания гумуса в среднем на 0,4 % [Агроэкологические основы…, 1999]. Подобное же снижение содержания гумуса отмечали и в Пермском крае [Ямалтдинова В.Р. и др., 2016; Завьялова Н.Е., Ямалтдинова В.Р., 2017; Фомин Д.С. и др., 2018]. В период с 1996 по 2005 годы использование удобрений снизилось до уровня менее чем до периода массовой химизации, то есть шестидесятых годов. Но учтенный урожай возделываемых культур за последние 15 лет существенных изменений не претерпел. По мнению А.И. Безносова, в этом определенную роль сыграло выбытие из обработки значительных площадей пашни с низким плодородием, но основная роль принадлежит ранее проведенной работе по повышению плодородия почв. За этот период,

несмотря на сложившийся резко отрицательный баланс основных элементов питания растений, как показывают результаты агрохимического мониторинга, и вопреки имеющимся ожиданиям, снижения запасов фосфора и калия не наблюдалось [Безносов А.И., 2007]. Химизация земледелия обеспечила устойчивое повышение эффективного плодородия почв [Петербургский А.В., Смирнов А.П., 1989; Кулаковская Т.Н., 1990; Петрович Э.А. и др., 2019], как в период интенсивного использования удобрений, так и в последующий период до 2006 г. с достижением эффективного плодородия до 21,2 ц/га зерна. В последующие годы плодородие почв устойчиво снизилось и на 2011 г. показатель эффективного плодородия составил 19,9 ц/га [Безносов А. И., 2010].

Для течения нормальных биологических почвенных процессов при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах, согласно моделям плодородия, разработанным В.П. Ковриго (2002), следует поддерживать содержание гумуса в песчаных разновидностях на уровне 1,6-2,0%, супесчаных – 2,0-2,5%, суглинистых – 2,5-3,0%.

В Удмуртии на почвы с pH_{KCl} менее 5,0 единиц приходится около 40% площадей пахотных почв. Многими исследователями установлено, что на таких почвах показатель кислотности является фактором, лимитирующим рост урожайности сельскохозяйственных культур [Шильников И.А. и др., 2008; Аканова Н.И., Шильников И.А., 2017; Аканова Н.И. и др., 2018]. Рядом авторов рекомендуется поддерживать величины pH_{KCl} на оптимальном уровне 5,5-6,0, так как это даёт возможность использовать минеральные удобрения с более высокой эффективностью [Мазаева М.М., Паниткин В.А., 1975; Авдонин Н.С., 1976; Дерюгин И.П. и др., 1987; Безносов А.И., 2007; Башков А.С., 2013 и др.].

Валовые запасы азота в преобладающих по площади пахотных дерново-подзолистых почвах невелики, особенно в песчаных и супесчаных разновидностях (общего азота 0,1…0,2 %). Значительную роль в окультуривании низкогумусированных дерново-подзолистых почв играет внесение азотсо-

держащих удобрений, как органических, так и минеральных [Туганаев В.В., 1984; Пискунов А.С., 1994; Лейних П.А., 2002, 2005; Конончук В.В., 2016]. В настоящее время необходимо обратить внимание на поддержание благоприятного азотного режима почв за счёт микробиологических процессов в почве, например, азотфиксации [Завалин А.А. и др., 2015; Завалин А.А., 2018].

Количество подвижного фосфора в пахотном слое почв недостаточно для получения хороших урожаев сельскохозяйственных культур (65,6 % площади пашни с содержанием менее 100 мг P_2O_5/кг почвы) [Дерюгин И.П. и др., 1987; Безносов А.И., 2007; Башков А.С., 2013]. Согласно модели плодородия почв, для получения урожайности на уровне 30…35 ц/га зерновых единиц в условиях Удмуртии необходимо, чтобы подвижного фосфора в пахотном слое держалось не менее 120…130 мг P_2O_5/кг почвы [Ковриго В.П., Безносов А.И., 2002].

Положительный баланс фосфора в почве достигается в основном за счёт внесения органических, минеральных фосфорных и фосфорсодержащих комплексных удобрений. Известно, что внесённый фосфор очень активно и прочно связывается почвой в больших количествах в том месте, куда внесли удобрения [Авдонин Н.С., 1965, 1976; Небольсин А.Н., 1979; Исупов А.Н., Башков А.С., 2010; Сычёв В.Г., Кирпичников Н.А., 2009]. Передвижение его по горизонтали и вертикали почти не наблюдается. Потери фосфора из почвы происходят в основном в результате эрозии – смыва верхней плодородной части профиля. [Агроэкологические основы…, 1999]. В связи с этим важно создать условия для лучшего растворения соединений фосфора и перехода его в почвенный раствор. Одним из таких приёмов является применение биологических удобрений, содержащих микроорганизмы, которые способны переводить соединения фосфора в доступные для растений формы.

Минералогический и гранулометрический состав почвы определяет уровень содержания в ней подвижного калия [Лукин С.В., Авраменко П.М., 2007; Шафран С.А., Кирпичников Н.А., 2019; Чекмарёв П.А., Лукин С.В.,

2020]. В почве постоянно происходят реакции обмена между различными формами почвенного калия; на эти процессы в значительной степени влияет внесение органических и минеральных удобрений. Часть подвижного калия может увеличиваться за счёт перехода необменных форм этого элемента в доступные для растений [Башков А.С. и др., 1995]. По данным В.П. Ковриго (2004), для того, чтобы получить средний стабильный уровень урожайности зерновых культур в пределах 3,0-3,5 т/га, необходимо поддерживать обеспеченность почвы подвижным калием на уровне 130-150 мг/кг почвы [Ковриго В.П., 2004].

В настоящее время уровень окультуренности пахотных дерново-подзолистых почв Удмуртской Республики снижается в связи с сокращением применения удобрений. Это характерно и для всех почв Вятско-Камской земледельческой провинции. Для расширенного воспроизводства плодородия почв и создания положительного баланса элементов питания в них требуется поиск экономически выгодных и экологически безопасных технологий использования новых форм удобрений [Минеев В.Г., Рempe Е.Х., 1990; Bache B.W., Ross J.A.M., 1991; Kirchmann H., 2007; Mattsson L., 2007; Минеев и др., 2013; Morel C. at al., 2014; Пасынков А.В. и др., 2017].

1.2 Биологические особенности ячменя. Особенности питания и система удобрения ячменя ярового

Известно, что эффективность различных форм удобрений в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий зоны их применения [Макаров В.И., Сутыгин П.Ф., 2014; Макаров В.И., 2016]. Использование органических и минеральных удобрений, безусловно, улучшает питание растений. Кроме того, существенное положительное влияние на урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур могут оказать удобрения, содержащие культуры полезных микроорганизмов [Сюбаева А.О., Тито-

ва В.И., 2015; Завалин А.А. и др., 2019; Завалин А.А., 2020]. Неодинаковая потребность различных видов и сортов сельскохозяйственных культур в элементах питания в одних и тех же климатических условиях обусловлена неодинаковым вещественным и, следовательно, элементным составом основной и побочной продукции в урожаях [Агроклиматические…, 1974]. Каждая культура в индивидуальном развитии от семени до семени проходит характерный только для нее цикл (динамику) потребления питательных элементов, поэтому с помощью удобрений можно и нужно регулировать этот процесс на разных этапах роста и развития растений [Миненко А.К., 2009].

Культуры в соответствии со своими биологическими особенностями по-своему реагируют на внесение тех или иных удобрений, и для составления оптимальной системы удобрений необходимо знать и учитывать эти особенности всех культур и их реакцию на удобрения [Пискунов А.С., 1994; Лейних П.А., 2002, 2005; Овсянников Ю.А., 2006; Конончук В.В., 2016]. Удобрения в оптимальных дозах, соотношениях и сочетаниях не только значительно повышают урожайность полевых культур, но и довольно заметно увеличивают стабильность продуктивности севооборота по годам при изменяющихся погодных условиях [Башков А.С., 2013].

Ячмень является основной зернофуражной культурой как России, так и Удмуртской Республики. Высокая пластичность и адаптивный потенциал позволяют возделывать его во всех регионах Вятско-Камской земледельческой провинции. Среди зернокормовых культур ячмень занимает около 50 % посевных площадей в Завьяловском районе Удмуртии, а в некоторых районах республики и свыше 80% [Результаты государственного…, 2018]. Установлено, что ячмень в условиях Среднего Предуралья хорошо отзывается на применение удобрений [Башков А.С. и др., 2014; Макаров В.И., 2014], а также и за рубежом [Rodriguez M., 2008]. Расширению посевов ячменя в настоящее время способствует и то обстоятельство, что выведены новые высокоурожайные сорта, такие как Родник Прикамья, Биос 1, Эколог, Сонет. Они отличаются

своей способностью выдерживать повышенные дозы азотных и других удобрений, устойчивы к полеганию [Лейних П.А., 2002; Сорт – основа повышения…, 2007; Яровой ячмень…, 2010; Тютюма Н.В., Суховетченко О.С., 2019; Хоконова М.Б., 2020].

Зерно ячменя обладает высокими кормовыми свойствами по отношению ко всем сельскохозяйственным животным и птице [Сорт – основа повышения…, 2007]. Ячмень является хорошим предшественником для многих яровых, а в некоторых районах и для озимых культур. Благодаря короткому вегетационному периоду ячмень является ценной покровной культурой для многолетних бобовых и злаковых культур [Сагалбеков У.М. и др., 2017; Борисова Е.Е. и др., 2020].

Ячмень способен давать высокие урожаи за счёт прибавки зерна от применения удобрений до 50% [Бугреев В.А., 1974; Башков А.С. и др., 2014]. Такая отзывчивость ячменя на внесение удобрений – важное условие выбора его в качестве объекта исследований.

Ячмень хорошо приспосабливается к различным условиям выращивания, в то же время он отличается повышенной требовательностью к плодородию почвы [Беляков И.И. 1990, Фатыхов И.Ш., 2002, Чепелев В.П., 2004]. Сжатые сроки поглощения элементов минерального питания и относительно слабая усваивающая способность корней обусловливают высокую требовательность его к почвенному плодородию [Башков А.С. и др., 2014]. Он очень плохо растёт на почвах с повышенной кислотностью, особенно страдают молодые растения. У них наблюдается задержка развития, кончики листьев желтеют из-за нарушения процесса образования хлорофилла и синтеза органических соединений. Наиболее пригодны для возделывания ячменя плодородные структурные почвы с нейтральной реакцией (pH_{KCl} 6,8-7,5). По данным А. И. Безносова, известкование почвы даже без внесения удобрений обеспечило получение прибавки 12,5 ц/га зерна [Безносов А. И., 2007].

Ячмень плохо переносит избыточное увлажнение. На заболоченных почвах он даёт низкие урожаи. При избытке азота и влаги ячмень, как правило, полегает [Никитишен В.И. и др., 2006]. Хуже растёт на лёгких песчаных и солонцеватых почвах. Ячмень – солевыносливая культура, что важно для орошаемых земель южных районов [Фатыхов И.Ш., 2002].

Ячмень – отзывчивая на удобрения культура. Среди других яровых культур ячмень характеризуется наиболее коротким периодом потребления питательных веществ, поглощение основных элементов питания происходит за короткий период. Ко времени выхода в трубку он потребляет почти 67% калия, до 46% фосфора и значительное количество азота [Ториков В.Е. и др., 2009]. В связи с этим ячмень требует хорошей заправки почвы удобрениями. На формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы растения ячменя выносят из почвы 29 кг азота, 12 кг фосфора и 27,5 кг калия [Алметов Н.С., 1996].

Различные сорта ячменя по-разному реагируют на внесение удобрений. Например, сорт Эколог отзывчив на калийные удобрения в умеренных дозах. Сорта Биос 1 и Сонет нуждаются в повышенном азотном питании [Бабайцева Т.А., 2006]. При этом всем сортам необходима высокая обеспеченность подвижным фосфором, так как почвенный фосфор в основном труднодоступен растениям. По мнению В.Н. Федоришева и др., самую высокую прибавку урожайности ячменя обеспечивает полное минеральное удобрение [Федоришев В.Н. и др., 2001]. В опытах П.А. Лейниха при применении полного минерального удобрения $(NPK)_{150}$ максимальная прибавка в среднем по сортам была следующей: сорт Эколог – 6,3 ц/га (18 %), Биос 1 – 7,7 ц/га (28 %), Сонет – 3,2 ц/га (9 %). Родник Прикамья значительно слабее отзывался на внесение минеральных удобрений [Лейних П.А., 2002].

Урожайность ячменя и его отзывчивость на удобрения зависят от уровня обеспеченности почв доступными элементами питания. В результате обобщения опытов Госсортоучастков Удмуртской Республики с зерновыми

культурами И.Ш. Фатыховым установлено, что на почвах с высоким и очень высоким уровнем доступных форм фосфора и калия действие минеральных удобрений незначительно [Фатыхов И.Ш., 2000]. В исследованиях В.А. Капеева и др., выявлена средняя корреляционная связь урожайности ячменя в зависимости от содержания в почве подвижного фосфора и обменного калия, а также органического вещества [Капеев В.А. и др., 2010].

Использование органических удобрений при возделывании зерновых культур исследовали многие ученые [Васильев В.А., 1981, 1982, 1984; Васильев В.А., Швецов М.М., 1983; Еськов А.И., Новиков М.Н., 1987; Васильев В.А., Филиппова Н.В., 1988; Тарасов С.И., 1988, 1991; Андреев Н.Г., Мёрзлая Г.Е., 1990; Мёрзлая Г.Е., 1990, 1996, 2015; Еськов А.И., 2001; Анисимова Т.Ю., 2012; Лукин С.М., 2009]. В Среднем Предуралье эти вопросы изучали М.П. Петухов, В.Н. Прокошев (1964); А.И. Бояров (1968); И.П. Дерюгин и др. (1987); А.С. Башков (2000, 2013) и другие. При возделывании ячменя органические удобрения рекомендуется вносить под предшествующую культуру, так как ячмень хорошо отзывается на последействие данных удобрений. Применение навоза непосредственно под ячмень возможно на малоплодородных почвах в хозяйствах с интенсивным животноводством [Башков А.С., 2000, 2013].

Больше всего ячмень нуждается в азоте в период от начала кущения до выхода в трубку [Берестов И.И., 1974]. В это время происходит развитие побегов кущения, ассимиляционного аппарата и формирование колоса. После пропашных культур под предпосевную культивацию вносят 60-90 кг/га азота. Дробное внесение азота под ячмень малоэффективно. Однако для получения более высоких урожаев, когда необходимы повышенные дозы азотных удобрений, возможно их дробное внесение: 2/3 дозы перед посевом и 1/3 – в конце фазы кущения – начале выхода в трубку. Под ячмень не следует вносить более 150 кг/га азота. Избыточное азотное питание приводит не только к по-

леганию и заболеваниям растений, но и увеличивает ломкость колоса [Шафран С.А., 1997; Апаева Н.Н. и др., 2016].

Высокая эффективность азотных удобрений на дерново-подзолистых почвах доказана многими учёными [Пискунов А.С., 1994; Лейних П.А., 2002, 2005; Темерлев И.С. и др., 2013; Конончук В.В., 2016], но в настоящее время из-за высокой стоимости минеральных удобрений необходимо искать другие способы улучшения азотного питания растений.

Фосфорные и калийные удобрения рекомендуется вносить с осени. Калийные удобрения вносят под основную обработку почвы в полной дозе – 90-120 кг/га д.в. Фосфорные – 60-80 кг/га д.в. – вносят под основную обработку почвы и 10-15 кг/га д.в. – в рядки при посеве [Дышко В.Н., 2002]. При содержании подвижного фосфора более 200-250 мг/кг почвы фосфорные удобрения вносят только при посеве в рядки – 15-20 кг д.в./га. Под ячмень используют такие же формы минеральных удобрений, что и под другие зерновые культуры. При внесении удобрений важно добиться их равномерного внесения [Ивойлов А. В., 2003; Абашев В.Д. и др., 2015].

Известкование под ячмень рекомендуется проводить при pH_{KCl} ниже 5,5. Доза извести рассчитывается по гидролитической кислотности почвы. Известковые материалы вносятся осенью под основную обработку почвы [Аканова Н.И., Поливцев Н.Ф., 2001; Кирпичников Н.А. и др., 2012].

Для получения высоких урожаев ячменя хорошего качества важную роль играет обеспеченность растений микроэлементами [Стефанович Е.А. и др., 1993; Цыганов А.Р. и др., 2007; Федотова Е.Н., 2016; Александрова Н.А. и др., 2019]. По данным исследований В.А. Капеева и др., выявлена высокая отзывчивость ячменя на применение микроудобрений, особенно в хелатной форме. Так, при использовании для предпосевной обработки семян удобрений ЖУСС, получено увеличение продуктивности колоса и крупности зерна и, как следствие, прибавка урожайности на 0,35-0,63 т/га [Капеев В.А. и др., 2010].

Особенно сильно потребность в микроэлементах возрастает при внесении повышенных доз минеральных удобрений. Например, высокие дозы фосфора уменьшают доступность растениям ячменя цинка, высокие дозы калия – бора. Известкование также затрудняет доступность для растений ячменя многих микроэлементов. Среди зерновых культур ячмень наиболее чувствителен к недостатку меди и бора [Ягодин Б.Я. и др., 1989].

При низкой обеспеченности микроэлементами почвы микроудобрения целесообразно вносить непосредственно в почву. Чаще всего дерново-подзолистые почвы бедны таким микроэлементом, как медь, которую рекомендуется вносить в дозе 0,5-1,0 кг д. в./га. Для среднеобеспеченных микроэлементами почв рекомендуется обработка семян и некорневая подкормка. Бор и цинк в таком случае целесообразно вносить путем обработки семян микроэлементами одновременно с протравливанием. Для этих целей используют борную кислоту в дозе 250-300 г/т семян и сульфат цинка в дозе 800-1000 г/т семян. Медь же лучше всего вносить в некорневую подкормку в дозе 100-120 г/га медного купороса в фазу кущения ячменя [Лейних П.А., 2002].

Для получения высоких урожаев зерна ячменя очень важно, чтобы растения были обеспечены в полной мере доступными элементами с самого начала их развития. Компенсировать недостаток питания позже практически невозможно (Кирпичников Н.А. и др., 2012; Абашеев В.Д. и др., 2015). Такая биологическая особенность определяет специфику применения удобрений.

Данные многих исследователей показывают, что потребление фосфора растениями возрастает при достаточной обеспеченности их азотом [Завалин А.А. и др., 2015]. Поэтому при повышенных дозах азотных удобрений, соответственно, следует увеличивать и дозы внесения фосфора. В настоящее время в хозяйствах нет возможности вносить фосфорные удобрения в больших количествах – 60-80 кг/га по действующему веществу и более. В этом случае ограничиваются припосевным внесением азота и фосфора в дозе 10-

20 кг/га по фосфору в составе комбинированных удобрений аммофоса, нитроаммофоса и др. [Башков А.С., 2013].

Для того, чтобы получать урожайность зерновых культур не менее 2,0 т/га, достаточно иметь содержание подвижного фосфора в почве на уровне средней обеспеченности. Но на таком уровне содержания подвижного фосфора неэффективно применение калийных и особенно азотных удобрений; при этом невозможно поднять урожайность более 2,0 т/га. В связи с этим А.И. Безносов рекомендует повышение уровня обеспеченности почв подвижным фосфором до 110-120 мг/кг и подчёркивает, что это является стратегически важным [Безносов А. И., 2007]. Реализация имеющегося потенциала ограничивается экономическими факторами, неблагоприятными климатическими условиями, полеганием посевов и поражением их болезнями, вредителями и сорняками, в связи с чем урожайность ячменя по стране все еще низкая, неустойчива по годам и в среднем составляет 1,4-2,0 т/га [Ионова Е.В., 2011.; Синицына Е.А., 2012].

1.4 Биологические удобрения и их использование. Особенности применения

Биологические удобрения – это современные препараты для улучшения питания растений и свойств почвы, изготавливающиеся на основе живых культур микроорганизмов. Микробиологические удобрения чаще всего получают путем брожения различных органических веществ в анаэробной среде. Для этого используется навоз, птичий помет, либо различные части растений. Видов данных удобрений несколько, каждому виду присуща своя микрофлора, подходящая той либо иной культуре, типу почвы [Черемисин А.И., Кумпан В.Н., 2017]. Чаще всего под словом «биоудобрения» подразумевают бактериальные удобрения из клубеньковых бактерий. Они способ-

ствуют лучшему усвоению органических и минеральных соединений магния, железа, фосфора, цинка и кальция.

Биоудобрения в большинстве своем являются универсальными, содержат в себе живые культуры микроорганизмов. Их используют для обработки семян или корней рассады, некоторые вносят непосредственно в почву. Анализ литературных источников показал, что вопрос применения микробиологических удобрений в технологии возделывания сельскохозяйственных культур интенсивно изучается [Башков А.С., 2011; Сабирова Т.П. и др., 2016; Федотова Л.С и др., 2016; Зинковская Т.С. и др., 2017; Налиухин А.Н. и др., 2017; Жевора С.В. и др., 2018; Алфёров А.А. и др., 2019; Завалин А.А. и др., 2019; Завалин А.А., 2020; Тиранова Л.В., 2021 и др.].

Установлено, что многие биологические препараты и удобрения способствуют оптимизации минерального питания растений за счёт деятельности микроорганизмов, входящих в их состав [Лейних П.А., 2002; Брескина Г.М. и др.,2019, Тимаков А.Г. и др., 2019]. Поэтому в современных условиях в сельскохозяйственном производстве возрастает значение использование биопрепаратов как элемента системы органического земледелия [Порхунцова О.А., 2020]. Исследованиями установлено, что биопрепараты, содержащие эндофитные бактерии, могут способствовать улучшению азотного питания высших растений, стимулировать их рост и развитие за счёт выделения фитогормонов, а также повышать устойчивость растений к фитопатогенам [Завалин А.А. и др., 2019]. Дана оценка взаимодействия подобных биопрепаратов (на примере Экстрасола) с минеральными азотными удобрениями, которые способствовали увеличению урожайности зерна яровой пшеницы в 1,6-2,1 раза [Алфёров А.А. др., 2019]. Новое направление – биомодификация минеральных удобрений путём нанесения на гранулы микробных препаратов. Применение для этих целей БисолбиФита, содержащего ризосферные азотфиксирующие бактерии *Bacillus subtilis,* способствовало повышению интенсивности фотосинтеза, урожайности и качества зерна ячменя в услови-

ях Нечернозёмной зоны России [Гаврилова А.Ю., Завалин А.А., 2017; Гаврилова А.Ю. и др., 2019; Завалин А.А., 2020; Завалин А.А., Накаряков А.М., 2021]. Интересным направлением является использование биологических удобрений, содержащих ассоциативные микроорганизмы, которые обладают способностью переводить труднодоступные для растений формы фосфатов в подвижные и легкоусвояемые соединения. К таким удобрениям относится Фосфатовит, содержащий в своей основе бактерии *Bacillus mucilaginosus*. Использование Фосфатовита при выращивании ячменя способствовало повышению урожайности зерна на дерново-подзолистых почвах Беларуси [Порхунцова А.А., 2020]. Предпосевная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений Азотовитом и Фосфатовитом положительно повлияли на урожайность яровой пшеницы и кукурузы в условиях Дальнего Востока РФ [Фокин С.А., Саладухина Ю.С., 2016].

Биологические удобрения рекомендуют применять и на пропашных культурах. Например, в работе Сабировой Т.П. с соавторами изучался вопрос урожайности и качества картофеля при использовании биоудобрений Мизорин и Флавобактерин на сортах картофеля Ред Скарлетт и Скарб, в условиях Ярославской области на дерново-подзолистых суглинистых почвах. В результате были сделаны выводы о том, что обработка семенных клубней картофеля биопрепаратами способствует повышению полевой всхожести, увеличению числа стеблей в кусте. Оптимальная листовая поверхность формируется при совместном действии вносимых удобрений и инокуляции семенных клубней. Увеличивается урожайность, повышается содержание крахмала в клубнях, увеличивается товарность при совместном действии вносимых удобрений и инокуляции семенных клубней биопрепаратами [Сабирова Т.П. и др., 2016].

В работе Лукина С.М. и Марчук Е.В. изучалось влияние совместного применения удобрений несимбиотических азотфиксирующих микроорганизмов и торфонавозного компоста на урожайность картофеля. На препаратах на

основе штаммов несимбиотических азотфиксирующих бактерий рода Pseudoumonas sp., Azotobacter sp., Seratia sp. на дерново-подзолистой легкосупесчаной слабоглееватой почве Владимирской области. Авторами было установлено, что внесение микробных удобрений совместно с торфонавозным компостом оказывало положительное влияние на полевую всхожесть картофеля. В среднем в этих вариантах она составила 88 %, в то время как без удобрений она не превышала 83 %. Применение бактериальных удобрений увеличивало урожайность картофеля на 18-36 ц/га. Под влиянием бактериальных удобрений вынос азота урожаем картофеля возрастал на 4,2-10,6 кг/га. Одновременно отмечается, тенденция к снижению содержания сухого вещества, крахмала и увеличению концентрации нитратов в клубнях картофеля [Лукин С.М., Марчук Е.В., 2011].

В стационарном полевом опыте С.В. Жевора и др. (2018) изучалась роль микробиологических удобрений в комплексе с применением сидератов на урожайность и качество картофеля. Эффективность обработки клубней бактериальными препаратами Азотовит + Фосфатовит при возделывании на черноземе выщелоченном составила 9,2-15,0%. В опытах на дерново-подзолистой почве в 2015 г. урожайность картофеля сорта Удача повысилась от применения микробиологического препарата Агринос на 12,4%, при этом увеличилось содержание крахмала и витамина С в продукции [Жевора С.В. и др., 2018].

Применение биоудобрений важно с экологической точки зрения, так как при их использовании возможно получение высокой урожайности и качественного зерна ячменя при возделывании данной культуры на загрязненных почвах, в том числе при радиоактивном загрязнении. Однако отмечено, что высокая эффективность биоудобрений проявляется на хорошем удобрительном фоне и применении системы защиты растений. Так, в исследованиях А.Г. Калинова и Е.М. Милютиной высокая урожайность ячменя (4,93 т/га) с хорошим качеством зерна получена при использовании биопрепарата Гуми-

стим на фоне $N_{120}P_{90}K_{180}$ [Калинов А.Г., Милютина Е.М., 2020]. В Республике Татарстан широко применяют такие биологические удобрения как Ризоторфин, Ризоагрин, Азотовит, Бактофосфин [Лукманов А.А. и др., 2015]. Отмечено, что с целью оптимизации фосфатного питания в Удмуртской Республике следует особое внимание уделить Фосфатовиту, так как почвы с содержанием подвижного фосфора менее 100 мг/кг занимают 63,2 % площади пахотных земель [Башков А.С. и др., 2017].

1.4.1 Биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит

В настоящее время появились такие новые биологические удобрения, как Азотовит и Фосфатовит, которые производятся ООО «Промышленные инновации» (г. Новомосковск Тульской области). По данным производителя, биологическое удобрение Азотовит стимулирует прорастание семян и способствует активному росту растений за счет образования биологически активных веществ: витамины группы В, никотиновая и пантотеновая кислоты, биотин, гетероауксин и гиббереллин. Удобрение может синтезировать вещества типа ауксинов, синтезирует фунгистатический антибиотик группы анисомицина, который сдерживает развитие фитопатогенных грибов, находящихся на семенах и в почве (виды из родов Fusarium, Alternaria, Penicillium). Обладает антагонистической активностью по отношению к возбудителям бактериальных болезней растений, формирует дополнительный урожай за счет увеличения интенсивности и эффективности использования растениями питательных веществ. Снижает токсическое действие на растения после обработки химическими препаратами [Промышленные инновации…].

Биологическое удобрение Азотовит изготавливается на основе бактерий *Azotobacter chroococcum* (5×10^9 КОЕ/мл). Это типовой вид бактерий рода *Azotobacter*, семейство *Azotobacteriaceae*. Открыт голландским микробиологом *Мартином Бейеринком* в 1901 г. Азотобактер является аэробной бак-

терией, способной усваивать молекулярный азот из атмосферы. Молодые клетки азотобактера представляют собой палочки размером 2-3×4-6 мкм. Позже они превращаются в крупные кокки диаметром до 4 мкм [Мишустин Е.Н., 1972; Albanesi et. al., 2014; Артамонова В.С., Еремченко О.З., 2015]. Кокковидные клетки обычно покрыты капсулой и содержат разные включения (жир, крахмал, поли-*B*-гидроксимасляную кислоту и др.) [Емцев В.Т., Мишустин Е.М., 2005]. На одних питательных средах палочки быстро приобретают кокковидную форму, на других – лишь по истечении длительного времени. Колонии *A. chroococcum* имеют бурый, почти черный цвет, так как во время фиксации азота образуется темно-коричневый, водорастворимый пигмент меланин, который, как полагают учёные, защищает систему фермента нитрогеназы от воздействия кислорода [Алексеева А.Е., 2005; Sartaj Wani et al., 2013; Свободноживущие азотфиксирующие…].

Источником азота для азотобактера могут служить соли аммония, нитриты, нитраты и аминокислоты. В отсутствие связанных форм азота азотобактер фиксирует молекулярный азот. Небольшие дозы азотсодержащих соединений не приводят к депрессии фиксации азота, а иногда даже стимулируют её. Увеличение количества связанного азота в среде полностью подавляет усвоение молекулярного азота. Энергия усвоения азота у отдельных культур азотобактера колеблется в широком диапазоне. Активные культуры связывают 15-20 мг азота на 1 г потребленного органического вещества [Емцев В.Т., Мишустин Е.М., 2005].

Азотобактер производит три фермента (каталазу, пероксидазу и супероксиддисмутазу), чтобы «нейтрализовать» активные формы кислорода. Были проведены исследования по потенциальному применению *A. chroococcum* в целях растениеводства, которые показывают значительное увеличение роста и развития сельскохозяйственных культур, связанное с секрецией ауксинов, цитокининов и ГА-подобных веществ бактериями в окружающую среду [Shailaja Shivprasad, William J. Page, 1989].

Азотобактер способен использовать большой набор органических соединений – моно- и дисахариды, некоторые полисахариды (декстрин, крахмал), многие спирты, органические кислоты, в том числе ароматические. Вообще азотобактер проявляет высокую потребность в органических веществах, поэтому в больших количествах встречается в хорошо удобренных почвах. Для роста бактерии нуждаются в элементах минерального питания, особенно в фосфоре и кальции. Потребность азотобактера в данных элементах столь значительна, что его используют как биологический индикатор на наличие фосфора и кальция в почве. Для энергичной азотфиксации микроорганизмам требуются микроэлементы, из них наиболее важен молибден, который входит в состав ферментов, катализующих процесс усвоения азота [Емцев В.Т., Мишустин Е.М., 2005]. Отмеченные физиологические особенности характеризуют экологию данного организма. Из всех известных видов азотобактера в почвах чаще всего встречается *Azotobacter chroococcum.* Азотобактер обитает в высокоплодородных, достаточно влажных почвах с нейтральной или близкой к ней реакцией среды. При недостаточной влажности большинство клеток отмирает. В черноземных, каштановых и сероземных почвах, благоприятных для рассматриваемого микроорганизма, его обнаруживают в значительных количествах только весной. При летнем иссушении почвы остаются единичные клетки. В зоне подзолистых и дерново-подзолистых почв азотобактер можно найти в огородных и пойменных почвах, богатых органическими соединениями, с оптимальным pH 6,8-7,2 [Емцев В.Т., Мишустин Е.М., 2005]. Бактерии *Azotobacter* практически не вступают в антагонистические отношения в другими обитателями почвы, тем самым не нарушая почвенную биоту и, одновременно с этим, фиксация происходит лишь небольшого количества азота, что не привод к накоплению азота в почве [Азотобактер…, 1969].

Почвенные микроорганизмы рода *Azotobacter* характеризуются рядом положительных эффектов действия на растения [Моргун В.В. и др., 2009],

среди которых, безусловно, определяющими являются способность к фиксации молекулярного азота атмосферы [Burgmann H., Meier S., Bunge M. et al., 2005], а также синтез веществ гормональной природы, в частности ауксиновой, гиббереллиновой, цитокининовой аминокислот [Цавкелова и др., 2006], витаминов и веществ антибиотической природы. Известно об эффективности действия этих микроорганизмов в ассоциации с другими почвенными бактериями родов *Clostridium, Pseudomonas, Bacillus, Azospirillum, Agrobacterium*, а также клубеньковыми бактериями [Мельникова Н.Н. и др., 2002; Патика В.П. и др., 2003; Кириченко Е.В., Коць С.Я., 2011].

Бактерии в составе биологического удобрения Фосфатовит, по данным производителя, растворяют силикатные минералы (трифосфаты, фосфориты, апатиты, слюды) и высвобождают фосфор и калий из сложных соединений с переводом их в доступные, легко усваиваемые для растений формы. [Азотовит и Фосфатовит…, 2019]. Биологическое удобрение Фосфатовит мобилизирует недоступный фосфор и калий из нерастворимых соединений в зоне ризосферы растений; увеличивает энергию роста и развития растений за счет мобилизации фосфора, так как он входит в состав нуклеотидов (АТФ, НАД, НАДФ), нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), витаминов и других органических соединений, играющих ключевую роль в обмене веществ; способствует развитию корневой системы и накоплению сахаров в растениях; позволяет противостоять неблагоприятным условиям окружающей среды; формирует дополнительный урожай за счет увеличения интенсивности и эффективности использования растениями питательных веществ; снижает токсическое действие на растения после обработки химическими препаратами [Промышленные инновации…].

В состав биоудобрения Фосфатовит входят бактерии *Bacillus mucilaginosus* (0,12 х 10^9 КОЕ/мл), которые являются представителями группы силикатных бактерий, способных растворять силикатные минералы и высвобождать из них соединения калия. Открыты в 1939 году профессором В.Г.

Александровым [Няникова Г.Г., Виноградов Е.Я., 2000]. В.Г. Александров (1953) предлагал пользоваться силикатными бактериями, относящимися к культуре *Bacillus mucilaginosus,* для улучшения калийного питания растений. Силикатные минералы разрушаются кислотами, включая углекислоту, которые образуются бактериями в процессе своей жизнедеятельности [Malinovskaya I.M. et al., 1990]. При этом образовавшиеся кислоты растворяют также фосфаты, находящиеся в твёрдой фазе почвы. Органические выделения (внеклеточные полисахариды) *Bacillus mucilaginosus* возбуждают естественный иммунитет растений, стимулируя выработку растениями фитогормонов и ферментов [Александров В.Г., 1953, Виноградов Е.Я., 1973, Няникова Г.Г., Виноградов Е.Я., 1990; Козлов А.В., Копосова Н.Н., 2017].

Наиболее подходящими для роста бактерий *B. mucilaginosus* являются температура 35-40 °С и кислотность среды 7,2-7,8 [Васючков Ю.Ф., 2011]. Также для полноценного развития и функционирования бактериям необходима оптимальная влажность.

По данным Е.Я. Виноградова (1973), *B. mucilaginosus* растворяет фосфаты, соединения калия, увеличивая потребление минералов и позволяя экономить на внесении минеральных удобрений. Разрыхляя почву, силикатные бактерии высвобождают микроэлементы (цинк, кремний, кальций, серу, бор, молибден, железо), которые обеспечивают растения питательными веществами и улучшают состояние почвы. *B. mucilaginosus* вырабатывают Ga3, IAA и другие физиологически активные вещества, оздоравливают растения и повышают их стрессоустойчивость [Пестова О.В., 2000].

Bacillus mucilaginosus формируют сообщество полезных бактерий для защиты корней сельскохозяйственных культур, эффективно сдерживая различные заболевания и уменьшая использование пестицидов.

Биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит рекомендуются как для обработки семян перед посевом, так и для некорневой подкормки растений. Производитель рекомендует использование Азотовита и Фосфатовита

на таких культурах, как озимая пшеница, яровая пшеница, яровой ячмень, озимая тритикале, рапс, рожь, кукуруза, подсолнечник, картофель, овощи, бобовые, плодово-ягодные культуры. Рекомендуемая норма применения: 0,5-1,0 л/га (л/т), в зависимости от региональных почвенно-климатических условий и возделываемых культур. Способ применения – предпосевная обработка: протравливание семенного материала с нормой расхода 2,0 л/т. В период вегетации обработку рекомендуется проводить в ранние фазы роста и развития культуры с нормой расхода 0,5-1,0 л/га. Препарат совместим с гербицидами, фунгицидами, инсектицидами и минеральными удобрениями в баковых смесях [Промышленные инновации…].

На данный момент существует некоторое количество публикаций, связанных с использованием микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит в технологии возделывания картофеля. В работе Ю.Н. Плескачева и О.Н. Скворцовой были сделаны выводы о том, что применение бактериальных удобрений Азотовит и Фосфатовит привело к дополнительному повышению роста биомассы ботвы. Воздействие бактериальных удобрений наиболее чётко начинало прослеживаться с первой декады июня и достигало наибольшей разницы при окончании вегетации, по сравнению с вариантом без внесения удобрений. Применение удобрений Азотовит и Фосфатовит увеличивало фотосинтетическую активность картофеля на 25-41 % [Плескачев Ю.Н., Скворцова О.Н., 2016].

В свою очередь результаты исследований Л.С. Федотовой и А.В. Кравченко показали наиболее яркое действие бактериальных удобрений в звене севооборота [(гречиха + вика) – картофель], при этом в эксперименте бактериальные препараты хорошо работали как в неудобренной почве (прибавка урожайности +24,6%), так и на фоне половинной дозы NPK (+20,2%). Также высокий эффект от бактериальных удобрений был получен в повторных посадках картофеля на одном месте в течение трех лет: от 10,6% на фоне

полной дозы минеральных удобрений до 27,0% на фоне половинной дозы [Федотова Л.С., Кравченко А.В., 2013б]

Л.С. Федотовой и А.В. Кравченко проводился полевой опыт с бактериальными удобрениями в условиях Нечерноземной зоны России (2009-2011 гг.). В результате было установлено, что максимальная урожайность картофеля получена в вариантах [без удобрений + Азотовит] и [($N_{45}P_{45}K_{90}$) + Фосфатовит] – 19,8 т/га (прибавка 4,9 т/га или 32,9% к соответствующим контролям). Биоудобрения положительно повлияли на содержание крахмала в клубнях картофеля. Предпосадочная обработка клубней бактериальными препаратами способствовала повышению содержания крахмала и витамина С, хорошему вкусу продукции и отсутствию потемнения мякоти картофеля [Федотова Л.С., Кравченко А.В., 2013].

1.5 Комплексные удобрения и их использование

В настоящее время в нашей стране производится большой ассортимент разнообразных комплексных удобрений, в т.ч. и жидких форм. Их положительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур не всегда доказано научными исследованиями. Кроме того, эффективность новых форм удобрений всегда зависит от почвенно-климатических условий зоны их применения.

По данным Титовой В.И. с соавторами (2017), предпосевная обработка семян пшеницы комплексным удобрением Изагри Фосфор в 1,5 раза увеличивала общую фитомассу растений, что достигалось за счет прироста корней, масса которых увеличивалась на 73 % в сравнении с вариантом, где были высеяны семена, необработанные удобрением. Наилучший эффект достигался при совмещении обработки семян комплексным удобрением Изагри Фосфор и некорневой подкормки растений смесью удобрений Изагри Азот и Изагри Вита.

В последнее время на рынке удобрений появились комплексные удобрения группы Agree’s. Удобрения группы Agree’s производятся агрохимической компанией Союзхим (г. Кирово-Чепецк). По данным производителя, они относятся к жидким комплексным минеральным удобрениям. Помимо основных макроэлементов (фосфор, калий и азот), в них содержатся микроэлементы: сера, селен, бор, магний, молибден и др., позволяющие растению полноценно формировать структуру и качество урожая. Микроэлементы находятся в легкоусвояемых (хелатных) формах. Усваиваемость Agree’s растениями – 100%, тогда как в классических удобрениях фосфор и калий переходят в доступную для растений форму лишь к началу-середине формирования колоса (усваиваемость данных элементов питания в этот период составляет всего 5-10 %). Agree’s производитель рекомендует применять в баковой смеси с другими пестицидами, что подтверждается исследованиями Титовой В.И. и Чудоквасова А.А. (2018). Даже высокие нормы применения данного удобрения исключают вероятность получения растениями химических ожогов, не оказывают ретардантного эффекта на растения и не затягивают период вегетации [Жидкие органоминеральные удобрения Agree’s].

Применение Agree’s даёт возможность компенсировать недостаток микроэлементов в почве. На основе агрохимических анализов почв имеется возможность подбора недостающих элементов питания для растений. Комплексные удобрения группы Agree’s в настоящее время активно изучаются такими исследователями, как Назаров Р.В. и др. (2017); Титова В.И., Чудоквасов А.А. (2018); Вахитова Л.З. и др. (2019, 2020). На серой лесной почве удобрение Agree’s Азот обеспечило достоверную прибавку урожайности ячменя на 25% [Вахитова Л.З. и др., 2019]. Однако в Удмуртской Республике исследования с удобрениями группы Agree’s проводятся впервые.

Заключение по обзору литературы

Анализ литературных источников показал, что такая важнейшая зернофуражная культура, как ячмень, наиболее широко возделывается на дерново-подзолистых почвах Вятско-Камской земледельческой провинции, обладающих низким потенциальным плодородием. Данная культура хорошо отзывается на удобрения. В современных условиях для создания оптимальных условий питания важным является комплексный подход к системе удобрения. По данным многих исследований возможность получения высоких и стабильных урожаев ячменя достигается с использованием экономически выгодных способов использования удобрений – таких, как предпосевная обработка семян и некорневая подкормка. Эффективность использования жидких минеральных комплексных удобрений в настоящее время активно изучается. На рынке агрохимикатов появляются новые комплексные удобрения (например, Agree's) , использование которых также нуждается в дополнительном изучении в конкретных почвенно-климатических условиях. Другим путём оптимизации питания растений является применение биологических удобрений; этот вопрос также активно изучается в настоящее время. Эффективность новых агрохимикатов – Азотовит и Фосфатовит, которые рекомендуются к использовании как универсальные биологические удобрения, также необходимо уточнить в условиях Вятско-Камской земледельческой провинции.

Глава 2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Место проведения исследований

Полевые опыты и производственный опыт 2018-2021 гг. проведены на землепользовании АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Лабораторный и модельный опыты, а также анализы почвенных и растительных образцов выполнены в аналитической лаборатории агрономического факультета ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

2.2 Методика проведения опытов

Лабораторный опыт 1

Изучение влияния рассматриваемых удобрений на всхожесть семян ячменя сорта Сонет было проведено в лабораторных условиях в чашках Петри, в термостате при постоянной температуре +25…+27°С. В каждую чашку высевали по 50 семян, повторность семикратная. Семена обрабатывали водой (контроль) и растворами удобрений Азотовит и Фосфатовит. Подсчёт взошедших семян осуществляли на седьмые сутки от посева.

Схема опыта:

1 Контроль (обработка семян водой)

2 Азотовит

3 Фосфатовит

4 Азотовит + Фосфатовит

Модельный опыт 2 по изучению влияния биологических удобрений на рост и развитие растений ячменя был проведён в пластиковых сосудах в семикратной повторности по схеме, которая была использована в лабораторном опыте. Посев проведён обработанными семенами по 50 семян в сосуд. По достижении растениями фазы кущения опыт прекратили; отбирали с каждого варианта по 10 растений для проведения биометрических исследований

и определения массы. Повторность семикратная. Данные лабораторного и модельного опытов обработаны методом дисперсионного анализа.

Полевой опыт 1. Изучение эффективности биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя

Схема опыта:

1. Контроль – без протравливания

2. Фон – протравливание Виал ТТ

3. Фон + Азотовит 2 л/т семян – Фон + $А_{ос}$

4. Фон + Фосфатовит 2 л/т семян – Фон + $Ф_{ос}$

5. Фон + Азотовит + Фосфатовит по 2 л/т семян – Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$

6. Фон +опрыскивание в кущение – Азотовит – 0,5 л/га – Фон + $А_{ок}$

7. Фон +опрыскивание в кущение – Фосфатовит – 0,5 л/га – Фон + $Ф_{ок}$

8. Фон +опрыскивание в кущение – Азотовит + Фосфатовит по 0,5 л/га – Фон + $А_{ок}$ + $Ф_{ок}$

9. Фон + Азотовит + Фосфатовит по 2 л/т + опрыскивание в фазу кущения Азотовитом и Фосфатовитом по 0,5 л/га – Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$ + $Ф_{ок}$

10. Фон + Азотовит + Фосфатовит по 2 л/т + опрыскивание в фазу кущения Азотовитом и Фосфатовитом по 0,5 л/га + N_{10} (карбамид) – Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$ + $Ф_{ок}$ + N_{10}

11. Фон + Азотовит + Фосфатовит по 2 л/т + опрыскивание в фазу выхода в трубку Азотовитом и Фосфатовитом по 0,5 л/га + N_{10} (карбамид) – Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$ + $Ф_{от}$ + N_{10}.

Доза рабочего раствора при обработке семян 10 л/т. Доза рабочего раствора при опрыскивании 200 л/га. Повторность опыта четырёхкратная, размещение вариантов в повторениях систематическое. Учётная площадь делянки 60 $м^2$. Общим фоном перед посевом была внесена азофоска в дозе

$N_{30}P_{30}K_{30}$. Технология возделывания ячменя в опыте была общепринятая для условий Удмуртской Республики. Сорт ячменя – Сонет (Приложение А).

Полевой опыт 2. Изучение эффективности жидких комплексных удобрений Agree's при возделывании ячменя

Схема опыта (двухфакторный):

Фактор А – некорневая подкормка (опрыскивание) удобрениями Agree's:

1. Без удобрений (контроль)
2. Опрыскивание Agree's фосфор 2 л/га в фазу кущения – Agree's P
3. Опрыскивание Agree's Азот-фосфор 2 л/га в фазу кущения – Agree's NP
4. Опрыскивание Agree's Азот 2 л/га в фазу кущения – Agree's N
5. Опрыскивание N_{10} (карбамид) в фазу кущения – N_{10}

Фактор В – припосевное внесение NPK

1. Без удобрений (контроль)
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ (азофоска в дозе по 30 кг д.в. каждого элемента)

Доза рабочего раствора 200 л/га. Повторность опыта четырёхкратная, размещение вариантов в повторениях систематическое; опыт заложен методом расщеплённых делянок. Учётная площадь делянки первого порядка 60 $м^2$; второго порядка – 30 $м^2$. Технология возделывания ячменя в опыте была общепринятая для условий Удмуртской Республики. Сорт ячменя – Сонет (приложение А).

Производственный опыт 3. Изучение эффективности биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя

На площади 500 га в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики была проведена производственная проверка эффективности биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит. Семена ячменя перед посевом были обработаны из расчёта 10 л рабочего раствора на тонну семян. Учёт урожайности сплошной при комбайновой уборке.

2. 3 Методика наблюдений и анализов

Учёты, наблюдения и анализы проводили в соответствии с общепринятыми методиками [Методические указания по проведению исследований в длительных опытах …, 1975, 1983]. Отбор почвенных проб проводили агрохимическим буром БОП-3 в соответствии с требованиями к таким видам работ [ГОСТ 28168-89]. Агрохимические анализы выполнены в аналитической лаборатории агрономического факультета по следующим методикам.

Методы анализа почвенных проб:

- Определение pH солевой вытяжки – потенциометрическим методом [ГОСТ 26483-85].
- Определение гидролитической кислотности по методу Каппена – потенциометрическим методом [ГОСТ 26212-84].
- Определение суммы обменных оснований по методу Каппена-Гильковица – титриметрическим методом [ГОСТ 27821-88].
- Определение степени насыщенности почв основаниями расчётным методом.
- Определение подвижного фосфора по Кирсанову в модификации ЦИНАО – в вытяжке 0,2 н HCl колориметрическим методом [ГОСТ 26207-91].
- Определение подвижного калия по Кирсанову в модификации ЦИНАО – в вытяжке 0,2 н HCl методом эмиссионной фотометрии [ГОСТ 26207-91].

- Определение содержания гумуса титриметрическим методом по Тюрину в модификации Симакова [ГОСТ 26213-91].
- Определение обменного аммония в почве по методу ЦИНАО; [ГОСТ 26489-85].
- Определение нитратов в почве ионометрическим методом; [ГОСТ 26951-86].
- Определение целлюлолитической активности почвы аппликационным методом [Методические указания…, 1983].

Методы анализа растительных проб:

- Определение влажности и сухого вещества – термогравиметрическим методом [ГОСТ 13496.3-90].
- Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина [ГОСТ 13496.4-93].
- Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора [ГОСТ 26657-97].
- Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия [ГОСТ 30504-97].

Урожайность в полевых опытах учитывали сплошным методом с каждой делянки; урожайность зерна пересчитывалась на стандартную влажность (14 %) и чистоту (100 %).

Математическая обработка результатов проведена на ПЭВМ с помощью прикладных программ *Microsoft Excel*. Существенность разницы в показаниях между вариантами в опытах установлена методом дисперсионного анализа [Доспехов Б.А., 1987]..

Энергетическую и экономическую оценку эффективности систем удобрений проводили на основании технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур [Методические указания…, 1997; Типовые нормативно-технологические карты..., 2004].

2.4 Условия проведения опытов

2.4.1 Почвенные условия

Полевые опыты по изучению эффективности способов использования биологических удобрений при возделывании ячменя были проведены на дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах на покровных красно-бурых суглинках. Исходная агрохимическая характеристика почв до закладки полевых опытов с биологическими удобрениями по годам представлена в таблице 1. Дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые почвы являются типичными для условий Удмуртской Республики, агрохимические показатели перед закладкой опыта характеризуют их как слабокислые, обеспеченность подвижным фосфором по Кирсанову повышенная, подвижным калием – средняя [Методические указания …, 2003]. В 2021 г. было проведено производственное испытание удобрений Азотовит и Фосфатовит на площади 500 га; почва опытного участка была типичной для условий Вятско-Камской земледельческой провинции – дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая.

Таблица 1 – **Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы ($А_{пах}$) (2018-2021 гг.)**

Год исследований	Органическое вещество, %	pH_{KCl}	S	Нг	V, %	P_2O_5	K_2O
			ммоль/100 г почвы			мг/кг почвы	
2018	2,35	5,20	14,2	1,85	88,5	135	120
2019	2,22	5,10	13,2	1,54	89,6	128	110
2020	2,54	5,25	13,5	1,17	92,0	125	112
2021	2,05	5,12	11,2	1,38	89,0	111	118

Полевые опыты по изучению эффективности использования жидких комплексных удобрений Agree’s были проведены в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики в 2018-2020 гг. на типичных для

Среднего Предуралья дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах. Агрохимическая характеристика почв опытных участков по годам исследований представлена в таблице 2.

Почвы во все три года исследований были слабокислыми, с повышенной обеспеченностью подвижным фосфором; в 2018 г. почва была среднеобеспечена подвижным калием по Кирсанову, в 2019-2020 гг. обеспеченность этим элементом повышенная.

Таблица 2 – **Агрохимическая характеристика дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы ($А_{пах}$) (2018-2020 гг.)**

Год исследований	Органическое вещество, %	pH_{KCl}	S	Нг	V, %	P_2O_5	K_2O
			ммоль/100 г почвы			мг/кг почвы	
2018	2,24	5,29	13,5	1,65	89,1	125	110
2019	2,38	5,40	14,5	1,40	91,2	138	126
2020	2,54	5,36	14,9	1,20	92,5	115	130

2.4.2 Климатические условия

Территория АО «Путь Ильича» относится к восточной части Европейской территории России – Среднему Предуралью, которое располагается в Среднерусской провинции южно-таёжно-лесной зоны [Природно-сельскохозяйственное…, 1983]. Климат территории Удмуртии умеренно-континентальный с продолжительной холодной зимой и довольно жарким коротким летом. Разница между средней температурой июля и января составляет 32,9^{0}С. Морозы в зимний период иногда достигают -40^{0}С и более, а летом максимальная температура +35…+38^{0}С [Ковриго В. П., 2004]. В тепловом режиме территории Удмуртии наблюдается значительное различие. Для южной половины республики среднегодовая температура воздуха составляет около +2,3 ^{o}С, а в северных – +1,2 ^{o}С [Ковриго В. П., 2004]. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 0 ^{o}С равна 190-

208 дням, продолжительность вегетационного периода при среднесуточной температуре воздуха более +5 °С составляет 159-161 день, а более +10 °С – 111-113 дней. Средняя температура самого тёплого месяца (июля) составляет +17,2…+18,8 °С [Агроклиматические…, 1974].

Сумма активных температур находится в пределах 1700…2000 ^{0}С. Гидротермический коэффициент в пределах 1,1-1,3. В среднем за год по республике выпадает около 500 мм осадков, а за вегетационный период (май – июнь – июль – август) – 250-300 мм. На холодное время приходится 30-35 % осадков, а на теплое (с температурой более +5 ^{0}С) – 65-70 %. По характеру увлажнения территория относится к зоне с неустойчивым увлажнением. Засушливый период наблюдается со второй половины мая до середины июня, а иногда в июле. Вероятность засушливых явлений составляет 25 %.

Средняя высота снежного покрова составляет 50-60 см, а запас воды в снеге – 130-150 мм. Сход снежного покрова с полей отмечается в конце второй-начале третьей декады апреля, а в отдельные годы до 10 апреля, или в первой декаде мая. Снеготаяние происходит с формированием сильного стока воды по склонам полей, что вызывает развитие эрозионных процессов.

Весенние заморозки заканчиваются в конце мая. Осенние заморозки начинаются со второй и третьей декадах сентября, а иногда и в третьей декаде августа. Это соответствующим образом сказывается на продолжительности безморозного периода, который составляет 114-122 дня. Вегетационный период сельскохозяйственных культур сравнительно непродолжительный – 150-170 дней [Агроклиматические…, 1974].

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2018 г. сложились относительно благоприятно для возделывания зерновых культур (табл. 3). В июне среднемесячная температура превышала норму на 2,2°С при достаточном выпадении осадков. Однако в июле и августе температура снизилась, а выпадение осадков в июле превысило среднемноголетнюю норму в два раза. Такие условия сказались на формировании урожайности зерна.

Вегетационный период 2019 г. по агрометеорологическим условиям отличался от среднемноголетних данных (табл. 4). Так, в течение всей вегетации растений ячменя среднемесячная температура было существенно ниже нормы – на 0,8-3,3°С.

Таблица 3 – **Агрометеорологические условия вегетационного периода 2018 г**.
(по данным Ижевской МС)

Месяц	Температура ^{0}С			Средняя за месяц	Средняя много-летн.	Отклонение от ср. много-летней
	I	II	III			
Апрель	1,7	3,0	3,3	2,7	3,8	1,1
Май	8,6	14,6	11,7	11,6	11,6	0
Июнь	10,1	13,9	20,4	14,8	17,0	2,2
Июль	21,4	20,5	20,3	20,7	18,7	-2
Август	17,8	16,8	14,7	16,4	15,7	-0,7
Сентябрь	15,6	14,1	12,7	14,2	9,8	-4,8
Месяцы	Осадки, мм			Сумма за месяц	Средняя много-летн.	Отклонение от нормы, %
	I	II	III			
Апрель	7,1	3,0	44	54	30	180
Май	7,2	16	16	40	39	97,5
Июнь	27	17	14	58	60	103,4
Июль	21	3,3	4,3	29	59	203,4
Август	18	14	4,5	36	64	107,8
Сентябрь	47	65	66	97	57	58,8

Таблица 4 – **Агрометеорологические условия вегетационного периода 2019 г**.
(по данным Ижевской ГМС)

Месяц	Температура ^{0}С			Средняя за месяц	Средняя многолетн.	Отклонение от ср. много-летн.
	I	II	III			
Май	8,0	8,3	7,1	7,8	11,1	-3,3
Июнь	15,9	14,7	17,4	16,0	16,8	-0,8
Июль	16,0	17,8	16,5	16,8	18,7	-1,9
Август	12,8	16,5	13,1	14,1	16,5	-2,4
Месяцы	Осадки, мм			Сумма за месяц	Среднемно-голетн.	К средне-многол., %
	I	II	III			
Май	12,5	29,4	20,3	62,2	42,0	148
Июнь	22,5	4,6	21,4	48,5	54,0	90
Июль	19,8	33,8	19,5	73,1	58,0	126
Август	92,3	33,7	10,5	136,5	52,0	263

Особенно отличались относительно низкими температурами май, июль и август. В то же время в эти же месяцы выпадение осадков значительно превысило среднемноголетние нормы; в августе выпадение осадков в 2,5 раза превысило среднемноголетний показатель.

Это состояние в сочетании с относительно низкими температурами способствовало затягиванию созревания зерна и затруднило уборку, что, в свою очередь, повлияло на уровень урожайности.

Вегетационный период 2020 г. по агрометеорологическим условиям также отличался от среднемноголетних данных (табл. 5). Так, в течение первой половины вегетации растений (июнь) среднемесячная температура было существенно ниже нормы – на -1,7°С. В то же время в июне выпадение осадков значительно отличалось от среднемноголетней нормы и составило 50,2 %. Однако относительно высокие температуры июля в сочетании с высоким выпадением осадков (152,0 % к среднемноголетней норме) способствовало быстрому росту и развитию растений, что повлияло на формирование урожайности зерна. Условия для уборки ячменя в августе были благоприятны.

Таблица 5 – **Агрометеорологические условия вегетационного периода 2020 г**.
(по данным Ижевской ГМС)

Месяц	**Температура ^{0}С**			**Средняя за месяц**	**Средняя многолетн.**	**Отклонение от ср. многолетн.**
	I	**II**	**III**			
Май	14,4	11,3	14,0	13,2	11,8	1,4
Июнь	16,0	15,9	12,2	14,7	16,4	-1,7
Июль	21,0	22,8	18,9	20,9	18,8	2,1
Август	17,5	12,7	16,1	15,4	16,3	-0,9
Месяцы	**Осадки, мм**			**Сумма за месяц**	**Среднемноголетн.**	**К среднемногол., %**
	I	**II**	**III**			
Май	0,1	24,0	15,0	39,1	37,0	105,7
Июнь	6,3	7,3	13,0	26,6	53,0	50,2
Июль	14,0	36,0	58,0	108,0	71,0	152,0
Август	10,0	27,0	1,2	38,2	60,0	63,7

Таким образом, агрометеорологические условия довольно сильно различались по годам. Вегетационный период 2018 г. в целом сложился благоприят-

но для возделывания зерновых культур. 2019 г. отличался относительно низкими температурами и высоким увлажнением. В 2020 г. в первую половину вегетации выпадало недостаточно осадков при относительно низких температурах, а июль отличался высокими температурами и интенсивным увлажнением. В связи с этим эффективность применения удобрений и отзывчивость на них сельскохозяйственных культур в разные годы была различной.

Глава 3 ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ АЗОТОВИТ И ФОСФАТОВИТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ

3.1 Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на всхожесть семян и развитие проростков

В 2018 г. был проведён лабораторный опыт 1, результаты которого представлены в таблице 6 (прил. Б 1). Семена замачивали в растворе Азотовита и Фосфатовита согласно рекомендациям производителя. В качестве контроля использовали замачивание семян в воде. Семена высевали в чашки Петри, проращивание проводили в термостате при постоянной температуре +25…+27°С. Подсчёт всхожих семян осуществили через семь дней после замачивания.

Таблица 6 – **Влияние биологических удобрений на всхожесть семян ячменя, %**

Варианты	Всхожесть	Отклонение от контроля
1 Контроль	83,3	-
2 Азотовит	86,1	2,8
3 Фосфатовит	96,1	12,8
4 Азотовит + Фосфатовит	88,6	5,3
$НСР_{05}$		6,3

В лабораторном опыте 1 не выявлено положительное влияние препарата Азотовит на всхожесть семян ячменя; в то же время обработка семян препаратом Фосфатовит оказала существенное положительное действие – всхожесть семян возросла на 12,8 % по отношению к контролю (замачивание семян в воде). Совместное использование удобрений для замачивания семян выявило снижение данного показателя по отношению к варианту с Фосфатовитом.

Проростки, полученные из обработанных семян, были высажены в пластиковые сосуды с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой. Модельный опыт 2 продолжался до полного развития фазы кущения растений.

На убранных растениях были проведены биометрические исследования, результаты которых представлены на рис. 1 и 2 (прил. Б2-Б10).

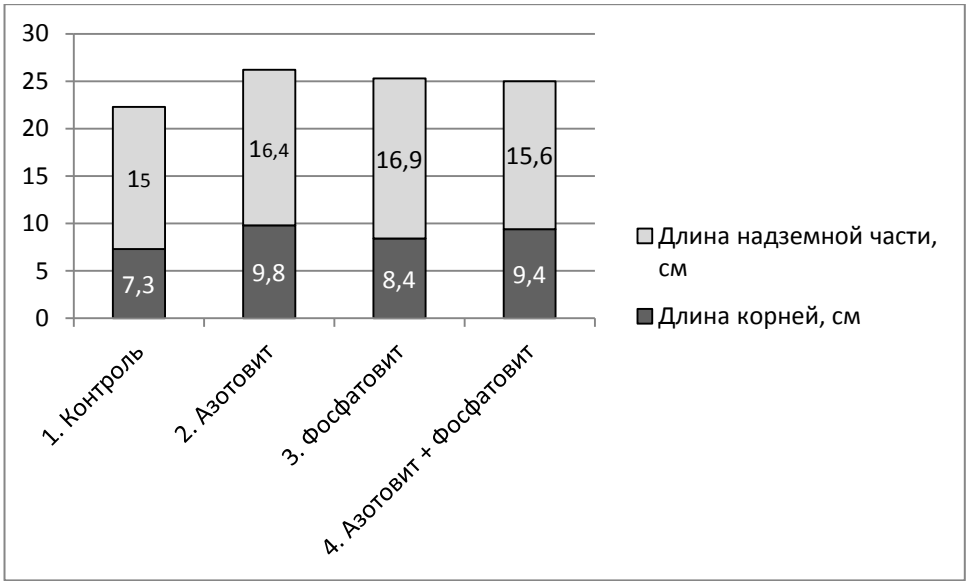

Рисунок 1 – **Влияние обработки семян ячменя биологическими удобрениями на биометрические показатели растений**

Обработка семян растворами Азотовита и Фосфатовита положительно повлияла на длину и массу надземной части растений ($НСР_{05}$= 1,4 см и 0,20 г соответственно).

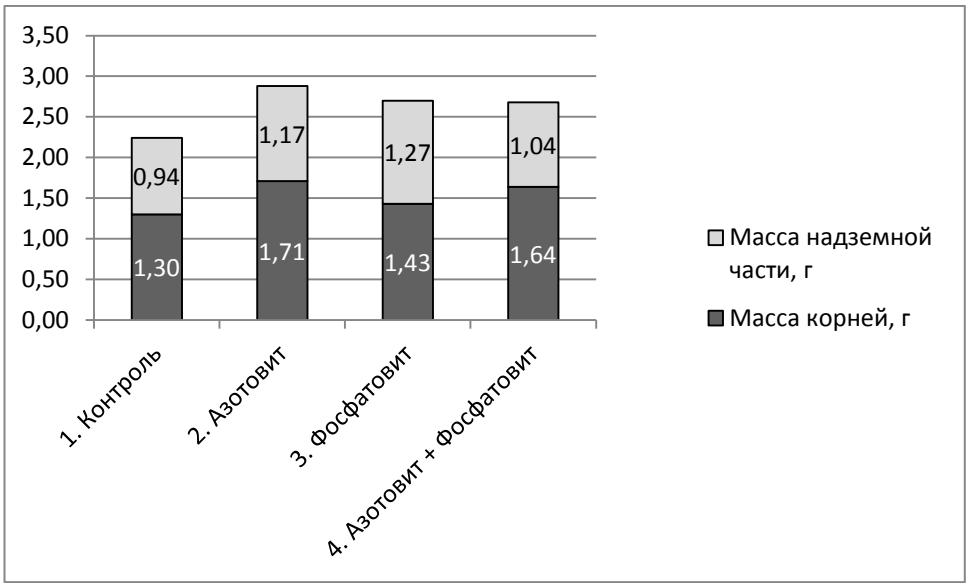

Рисунок 2 – **Влияние обработки семян ячменя биологическими удобрениями на массу 10 растений**

Сочетание данных биологических удобрений (вариант 4) на эти показатели проявлялось лишь на уровне тенденции увеличения. Также не выявлено

достоверное положительное влияние обработки семян на длину корневой системы, однако масса корней существенно возрастала на 0,13-0,41 г.

Общая длина и масса растения достоверно увеличились под влиянием обработки семян биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит, а также при их сочетании.

Было определено содержание сухого вещества в растениях (табл. 7); результаты показали, что при использовании удобрений этот показатель был достоверно выше на 1,68-3,07 % по отношению к контрольному варианту, причём наиболее выражено положительное влияние при использовании Фосфатовита.

Таблица 7 – **Влияние биологических удобрений на содержание сухого вещества в растениях ячменя, %**

Варианты	**Всхожесть**	**Отклонение от контроля**
1 Контроль	8,36	-
2 Азотовит	10,04	1,68
3 Фосфатовит	11,43	3,07
4 Азотовит + Фосфатовит	10,76	2,40
$НСР_{05}$		0,95

Можно предположить, что выявленный положительный эффект связан с ростостимулирующим действием биологических удобрений. Кроме того, по данным разработчика удобрений, микроорганизмы, входящие в их состав, вступают во взаимодействие с почвой, высвобождая доступные формы элементов питания.

Для косвенной оценки действия изучаемых удобрений, в почвенных пробах после уборки растений было проведено определение целлюлолитической активности в лабораторных условиях (табл. 8; прил. Б 9).

Результаты показали, что степень разложения целлюлозы достоверно превышала контрольный вариант на 7,5-16,2 %; при совместном использова-

нии Азотовита и Фосфатовита данный показатель составил наибольшую величину. Следовательно, микроорганизмы, содержащиеся в рассматриваемых удобрениях, активно взаимодействуют с почвой, разлагая органическое вещество и способствуя косвенно питанию растений.

Таблица 8 – **Влияние биологических удобрений на целлюлолитическую активность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы, %**

Варианты	Степень разложения полотен	Отклонение от контроля
1 Контроль	13,7	-
2 Азотовит	26,2	12,5
3 Фосфатовит	21,2	7,5
4 Азотовит + Фосфатовит	29,9	16,2
$НСР_{05}$		4,4

Таким образом, можно рассматривать предпосевную обработку семян биологическими удобрениями как перспективный приём с целью повышения роста и развития растений зерновых культур, который необходимо было проверить в полевых условиях.

3.2 Эффективность способов использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя

3.2.1 Урожайность ячменя

В 2018-2020 гг. был проведён полевой опыт 1, схема которого включала абсолютный контроль и протравливание семян перед посевом препаратом Виал ТТ от комплекса болезней в дозе 0,5 л/т в качестве фона. Такой фон был использован, так как исследования проводились в условиях производства, где для получения высокой урожайности и качества зерна необходимо применение средств защиты растений. Общим фоном на всём опытном участке было внесено $N_{30}P_{30}K_{30}$ при посеве (азофоска). Известно, что эффективность раз-

личных форм удобрений определяется особенностями почвенно-климатических условий зоны их применения [Макаров В.И., 2016; Тимаков А.Г. и др., 2019]. В наших исследованиях формирование урожайности зерна ячменя и эффективность действия удобрений в значительной степени зависели от сложившихся погодных условий в годы исследований (табл. 9; прил. В1-В 6).

В условиях 2018 г. средний уровень урожайности ячменя составил 2,52 т/га. Протравливание семян препаратом Виал ТТ не способствовало получению достоверной прибавки урожайности зерна. По отношению к контролю практически во всех вариантах с использованием биологических удобрений получена достоверная прибавка урожайности в пределах 0,24-0,48 т/га. Однако в сравнении с вариантом 2 (фон – протравливание) достоверная прибавка получена лишь при использовании совместно Азотовита и Фосфатовита в качестве некорневой подкормки либо в сочетании некорневой подкормки с предпосевной обработкой семян (варианты 8 и 9), где прибавки составили соответственно 0,39 и 0,33 т/га. При этом следует отметить, что Азотовит имел достоверное преимущество при опрыскивании растений по сравнению с Фосфатовитом. В условиях данного года не выявлено положительное влияние опрыскивания растений раствором карбамида. Также не отмечено существенной разницы по срокам подкормки – в фазу кущения или в фазу трубкования (варианты 10 и 11) уровень урожайности получен близкий.

В целом по данным 2018 г. некорневая подкормка биологическими удобрениями была более эффективным способом использования по сравнению с обработкой семян; так, в варианте 8 по отношению к варианту 5 (предпосевная обработка семян) получено существенное увеличение урожайности на 0,26 т/га.

В условиях высокого увлажнения и низких температур вегетационного периода 2019 г. средняя урожайность зерна в опыте составила 2,86 т/га. Эф-

фективность агрохимикатов проявилась иначе; так, протравливание семян Виал ТТ снизило урожайность зерна по отношению к контролю. Отклонение в пределах ошибки опыта, однако это существенно сказалось на эффективности удобрений по отношению к варианту с протравливанием. Во всех вариантах получены достоверные прибавки. Существенное увеличение урожайности получено при обработке семян отдельно азотовитом и фосфатовитом и при их сочетании 1,11-1,77 т/га по отношению к фону. По фону протравливания и действию Фосфатовита получили максимальное влияние на урожайность зерна. Прибавка по сравнению со вторым вариантом при обработке Фосфатовитом составила 1,77 т/га, то есть урожайность увеличилась в 2 раза.

Таблица 9 – **Влияние биологических удобрений на урожайность зерна ячменя**

Вариант	**2018 г**	**2019 г**	**2020 г**	**Среднее за 3 года**		
	т/га			**т/га**	**прибавка к контролю**	
					т/га	**%**
1 Контроль (без удобрений)	2,28	2,36	3,08	2,57	-	
2 Фон –Виал ТТ	2,37	1,77	2,87	2,34	-0,23	-9,2
3 Фон + $А_{ос}$	2,56	2,88	3,56	3,00	0,43	18,3
4 Фон + $Ф_{ос}$	2,52	3,54	3,39	3,15	0,58	19,2
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	2,50	3,34	3,57	3,14	0,57	17,9
6 Фон + $А_{ок}$	2,53	2,78	3,05	2,79	0,22	6,8
7 Фон + $Ф_{ок}$	2,46	2,95	3,20	2,87	0,30	10,6
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,76	3,10	3,33	3,06	0,49	17,1
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,70	3,03	3,60	3,11	0,54	17,5
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	2,56	2,82	3,97	3,12	0,55	17,5
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	2,49	2,94	3,37	2,93	0,36	11,6
$НСР_{05}$	0,24	0,84	0,57	0,43		

Опрыскивание растворами изучаемых удобрений на фоне протравливания также способствовало достоверному увеличению урожайности на 1,01 и

1,18 т/га. Если сравнить способы использования биологических удобрений, то следует отметить, что в условиях 2019 г. обработка семян имела преимущество перед некорневой подкормкой, однако лишь на уровне положительной тенденции.

Так же, как и в 2018 г. не выявлено положительного влияния карбамида на урожайность зерна; не прослеживается влияние сроков использования некорневой подкормки.

Вегетационный период 2020 г. также отличался относительно низкой температурой в мае и июне; в этих условиях предпосевное протравливание семян Виал ТТ также способствовало тенденции снижения урожайности. Однако в июле условия для роста и развития растений сложились благоприятно, и средняя урожайность по опыту составила 3,36 т/га. Существенное положительное влияние изучаемых удобрений выразилось в прибавках урожайности зерна по отношению к фоновому варианту в пределах 0,69-1,10 т/га. Однако действие удобрений проявилось различно. Так, обработка семян Азотовитом в условиях данного года позволила получить наиболее высокую прибавку урожайности – 0,69 т/га по отношению к фону. Обработка Фосфатовитом уступала по эффективности, однако лишь на уровне тенденции, отклонение в пределах ошибки. Сочетание биологических удобрений для предпосевной обработки семян в условиях 2020 г. способствовало достоверному увеличению урожайности на 0,70 т/га по отношению к фону.

Некорневая подкормка биологическими удобрениями в любых сочетаниях не привела к существенному увеличению урожайности зерна ячменя. Не выявлено положительное влияние на урожайность опрыскивание растений раствором карбамида в дозе N_{10}. Эффективность опрыскивания не зависела от сроков проведения – в фазу кущения или трубкования получены близкие результаты.

В 2018 и 2019 гг. был также проведён анализ структуры урожайности. Результаты показали, что увеличение урожайности под влиянием биологиче-

ских удобрений произошло за счёт увеличения продуктивности колоса, которая в 2018 г. изменялась в пределах 0,48-0,61 г и в 2019 г. – 0,33-0,68 г.

Таким образом, эффективность использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя находилась в зависимости от метеорологических условий вегетационных периодов. В среднем за три года исследований по отношению к контролю биологические удобрения на фоне протравливания семян оказали положительное влияние на урожайность зерна при использовании в качестве предпосевной обработки семян (прибавки 0,43-0,58 т/га), а также при сочетании этого приёма с опрыскиванием растений в фазу кущения (прибавки 0,49-0,55 т/га). В то же время выявлена тенденция снижения урожайности зерна при протравливании семян Виал ТТ. По отношению к варианту 2 все способы использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит способствовали получению существенных прибавок урожайности в пределах 0,45-0,81 т/га. Если сравнить между собой способы использования и сроки опрыскивания, то отклонения между вариантами находятся в пределах ошибки опыта. Также не выявлено положительное влияние на урожайность опрыскивания карбамидом в дозе N_{10}.

3.2.2 Качество и вынос элементов питания с урожайностью ячменя

Для оценки качественного состава растительной продукции важно знать уровень содержания питательных веществ. В процессе уборки были отобраны пробы растений (зерна и соломы), которые проанализированы в аналитической лаборатории на содержание элементов питания (табл. 10-12; прил. Г1-Г14).

В условиях интенсивного увлажнения и относительно низких температур 2019 г. содержание элементов питания в основной и побочной продукции ячменя, особенно фосфора и калия, было заметно ниже средних показателей для этой культуры, которые приводятся в справочной и научной литературе

[Дзюин А.Г., 2020]. Выявлено достоверное повышение содержания азота в зерне; в вариантах с использованием Азотовит+Фосфатовит для предпосевной обработки семян (вариант 5) и этих же биологических удобрений, но при сочетании обоих способов использования (вариант 9) в фазу кущения и в фазу трубкования с добавлением карбамида (вариант 11) увеличение содержания азота в зерне составило 0,14, 0,11 и 0,17 % соответственно по отношению к абсолютному контролю.

По отношению к фону выявлено увеличение этого показателя в тех же вариантах, а также при опрыскивании Азотовитом в фазу кущения (вариант 6) на 0,11-0,19 %. Содержание азота в соломе изменяется по вариантам в пределах ошибки опыта. То же получено и по содержанию других элементов питания в зерне и соломе, однако следует отметить хорошо выраженную тенденцию увеличения показателей при использовании биологических удобрений по отношению к контролю и фону.

Таблица 10 – **Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на содержание азота в продукции ячменя, %**

Варианты	**2019 г.**		**2020 г**		**Среднее за два года**	
	в зерне	**в соломе**	**в зерне**	**в соломе**	**в зерне**	**в соломе**
1 Контроль (без удобрений)	1,21	0,26	1,36	0,29	1,28	0,28
2 Фон – Виал ТТ	1,19	0,25	1,39	0,32	1,29	0,28
3 Фон + $А_{ос}$	1,25	0,32	1,54	0,45	1,40	0,38
4 Фон + $Ф_{ос}$	1,22	0,26	1,20	0,33	1,21	0,30
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	1,35	0,32	1,65	0,40	1,50	0,36
6 Фон + $А_{ок}$	1,30	0,31	1,48	0,41	1,39	0,36
7 Фон + $Ф_{ок}$	1,21	0,31	1,28	0,43	1,24	0,37
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	1,29	0,29	1,49	0,40	1,39	0,34
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	1,32	0,29	1,58	0,37	1,45	0,33
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	1,28	0,30	1,45	0,33	1,36	0,32
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	1,38	0,33	1,43	0,40	1,40	0,36
$НСР_{05}$	0,11	$F_ф < F_т$	0,25	0,09	н. обр	н. обр.

В 2020 г. в относительно благоприятных условиях содержание основных элементов питания в продукции ячменя несколько выше, чем в предыдущем году. Содержание азота довольно значительно изменялось по вариантам, однако достоверное увеличение – на 0,29% по отношению к контролю получено лишь при использовании обработки семян сочетанием биологических удобрений (вариант 5). В остальных вариантах этот показатель возрастал при использовании биологических удобрений на уровне положительной тенденции.

В соломе также выявлено достоверное увеличение содержания азота под влиянием обработки семян Азотовитом (вариант 3), сочетанием Азотовит + Фосфатовит (вариант 5) и опрыскивания растений в фазу кущения растворами Азотовита (вариант 6) и Фосфатовита (вариант 7); увеличение показателя по отношению к контролю составило 0,10-0,15 %.

Таблица 11 – **Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на содержание фосфора в продукции ячменя, %**

Варианты	**2019 г.**		**2020 г**		**Среднее за два года**	
	в зерне	**в соломе**	**в зерне**	**в соломе**	**в зерне**	**в соломе**
1 Контроль (без удобрений)	0,67	0,21	0,78	0,24	0,72	0,22
2 Фон – Виал ТТ	0,69	0,24	0,79	0,27	0,74	0,26
3 Фон + $А_{ос}$	0,70	0,23	0,78	0,30	0,74	0,26
4 Фон + $Ф_{ос}$	0,76	0,25	0,84	0,31	0,80	0,28
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	0,77	0,24	0,83	0,28	0,80	0,26
6 Фон + $А_{ок}$	0,74	0,23	0,87	0,34	0,50	0,28
7 Фон + $Ф_{ок}$	0,72	0,23	0,76	0,28	0,74	0,26
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	0,70	0,23	0,76	0,26	0,73	0,24
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	0,71	0,23	0,83	0,32	0,77	0,28
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	0,70	0,24	0,83	0,31	0,76	0,28
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	0,71	0,24	0,79	0,25	0,75	0,24
$НСР_{05}$	$F_ф < F_т$	$F_ф < F_т$	$F_ф < F_т$	$F_ф < F_т$	н. обр	н. обр.

Не установлено закономерное положительное влияние изучаемых удобрений на содержание фосфора в зерне и соломе, а также калия в зерне. В то

же время содержание калия в соломе достоверно возросло в вариантах при обработке семян Азотовитом (вариант 3), при сочетании Азотовит + Фосфатовит (вариант 5), а также при опрыскивании растений в фазу кущения раствором смеси биологических удобрений (вариант 8) и сочетании обработки семян с опрыскиванием растений в фазу кущения Азотовит + Фосфатовит + карбамид N_{10} (вариант 10).

Таким образом, содержание элементов питания находится в зависимости от агрометеорологических условий возделывания. При благоприятных условиях эффективность удобрений, в том числе биологических, проявляется ярче, с точки зрения оптимизации минерального питания, интенсивного потребления элементов, что способствует повышению их содержания в продукции.

Таблица 12 – **Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на содержание калия в продукции ячменя, %**

Варианты	**2019 г.**		**2020 г**		**Среднее за два года**	
	в зерне	**в соломе**	**в зерне**	**в соломе**	**в зерне**	**в соломе**
1 Контроль (без удобрений)	0,99	1,19	1,01	1,44	1,00	1,32
2 Фон – Виал ТТ	0,99	1,23	0,98	1,47	0,98	1,35
3 Фон + $А_{ос}$	1,02	1,28	1,02	1,54	1,02	1,41
4 Фон + $Ф_{ос}$	1,07	1,21	1,11	1,46	1,09	1,34
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	1,05	1,24	1,11	1,49	1,08	1,36
6 Фон + $А_{ок}$	1,03	1,23	1,11	1,48	1,07	1,36
7 Фон + $Ф_{ок}$	1,04	1,24	1,08	1,50	1,06	1,37
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	1,06	1,21	1,12	1,49	1,09	1,35
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	1,07	1,24	1,12	1,52	1,10	1,38
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	1,06	1,23	1,07	1,50	1,06	1,36
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	1,05	1,23	1,10	1,48	1,08	1,36
$НСР_{05}$	$F_ф < F_т$	$F_ф < F_т$	$F_ф < F_т$	0,05	н. обр	н. обр.

Важным показателем качества зерна ячменя является содержание в нём сырого протеина (табл. 13).

В наших исследованиях в целом по двум годам проведения опыта этот показатель относительно низкий, особенно в условиях 2019 г., и по содержанию сырого протеина зерно ячменя можно отнести только к III классу кормового назначения.

Однако выражено положительное влияние на этот показатель предпосевной обработки семян сочетанием Азотовит + Фосфатовит в оба года исследований; в 2019 г. достоверное увеличение по отношению к контролю составило 0,84 %, а в 2020 – 1,80 %.

Следует отметить существенное увеличение данного показателя в условиях 2019 г. при совместном использовании предпосевной обработки с опрыскиванием растений в фазу трубкования сочетанием Азотовит + Фосфатовит + карбамид N_{10}. В этом варианте получено увеличение содержания сырого протеина на 1,02 % относительно контроля.

Таблица 13 – **Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на содержание сырого протеина в зерне ячменя, % (2019-2020 гг.)**

	Содержание	**Отклонение от контроля**	**Содержание**	**Отклонение от контроля**
	2019 г.		**2020 г.**	
1 Контроль (без удобрений)	7,58	-	8,48	-
2 Фон – Виал ТТ	7,42	-0,16	8,66	0,17
3 Фон + $А_{ос}$	7,83	0,25	9,63	1,14
4 Фон + $Ф_{ос}$	7,59	0,02	7,48	-1,00
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	8,42	0,84	10,3	1,80
6 Фон + $А_{ок}$	8,13	0,55	9,23	0,75
7 Фон + $Ф_{ок}$	7,53	-0,05	8,00	-0,48
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	8,03	0,45	9,28	0,80
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	8,25	0,67	9,88	1,39
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	7,97	0,39	9,06	0,58
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	8,59	1,02	8,95	0,47
$НСР_{05}$		0,72		1,59

Нами был рассчитан сбор сырого протеина (табл. 14), который в значительной степени зависел от урожайности зерна. Следует отметить, что и содержание сырого протеина также повлияло на его сбор.

В 2019 г. наибольший сбор сырого протеина получен при использовании обработки семян Фосфатовитом и сочетанием Азотовит + Фосфатовит (варианты 4 и 5); прибавка сбора по отношению к контролю составила 0,08-0,09 т/га, что соответствует 53-60 %.

В благоприятных условиях 2020 г. получен более высокий уровень сбора сырого протеина. Наибольшая величина этого показателя получена при использовании предпосевной обработки семян Азотовитом и сочетанием Азотовит + Фосфатовит (варианты 3 и 5), а также при совместном использовании способов применения данных биологических удобрений в сочетании с карбамидом и без него (варианты 9 и 10). Увеличение сбора сырого протеина в этих вариантах по отношению к контролю составило 0,07-0,09 т/га, что соответствует 32-41 %.

Таблица 14 – **Влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на сбор сырого протеина с урожаем ячменя, т/га (2019-2020 гг.)**

	Сбор	**Отклонение от контроля**	**Сбор**	**Отклонение от контроля**
	2019		**2020**	
1 Контроль (без удобрений)	0,15	-	0,22	-
2 Фон – Виал ТТ	0,11	-0,04	0,21	-0,01
3 Фон + $А_{ос}$	0,19	0,04	0,29	0,07
4 Фон + $Ф_{ос}$	0,23	0,08	0,22	0,00
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	0,24	0,09	0,32	0,09
6 Фон + $А_{ок}$	0,19	0,04	0,24	0,02
7 Фон + $Ф_{ок}$	0,19	0,04	0,22	0,00
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	0,21	0,06	0,27	0,04
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	0,21	0,06	0,31	0,08
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	0,19	0,04	0,31	0,08
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	0,22	0,06	0,26	0,03

На рисунке 3 представлены средние показатели сбора сырого протеина за два года. Наибольший сбор сырого протеина получен при использовании предпосевной обработки семян сочетанием Азотовит + Фосфатовит (вариант 5); прибавка сбора по отношению к контролю составила 0,09 т/га, что соответствует 51,4 %.

Рисунок 3 – **Влияние биологических удобрений на сбор сырого протеина с урожаем ячменя (Удмуртская Республика, 2019-2020 гг.)**

Совместное использование предпосевной обработки семян и опрыскивания растений растворами данных биологических удобрений (вариант 9) привело к увеличению сбора сырого протеина по отношению к контролю на 0,07 т/га, что соответствует 40,5 %.

По урожайным данным и содержанию элементов питания в зерне и соломе нами был рассчитан вынос их с урожаем (табл. 15-17). Этот показатель характеризует уровень питания растений и может быть использован для расчёта доз внесения элементов питания, а также их баланса в системах земледелия.

Отмечено, что показатели выноса являются непостоянной величиной и находятся в зависимости от почвенно-климатических условий, а также от

особенностей питания сельскохозяйственных культур и от технологии их возделывания [Минакова О.А. и др., 2015].

В наших исследованиях вынос элементов питания в значительной степени зависел от агрометеорологических условий вегетационного периода.

Таблица 15 – **Вынос азота (N) с урожайностью ячменя при использовании биологических удобрений**

Варианты	**2019 г.**		**2020 г.**		**Среднее за два года**	
	кг/га	**кг/т**	**кг/га**	**кг/т**	**кг/га**	**кг/т**
1 Контроль (без удобрений)	31,0	13,2	45,5	14,8	38,2	14,0
2 Фон – Виал ТТ	22,8	12,9	44,0	15,3	33,4	14,1
3 Фон + $А_{ос}$	40,7	14,1	64,1	18,0	52,4	16,0
4 Фон + $Ф_{ос}$	46,9	13,2	46,8	13,8	46,8	13,5
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	50,1	15,0	65,7	18,4	57,9	16,7
6 Фон + $А_{ок}$	40,2	14,5	52,0	17,1	46,1	15,8
7 Фон + $Ф_{ок}$	40,4	13,7	49,8	15,5	45,1	14,6
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	43,9	14,2	56,7	17,0	50,3	15,6
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	43,7	14,4	63,0	17,5	53,4	16,0
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	40,0	14,2	63,3	16,0	51,6	15,1
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	45,1	15,4	55,7	16,5	50,4	16,0

Таблица 16 – **Вынос фосфора (P_2O_5) с урожайностью ячменя при использовании биологических удобрений**

Варианты	**2019 г.**		**2020 г.**		**Среднее за два года**	
	кг/га	**кг/т**	**кг/га**	**кг/т**	**кг/га**	**кг/т**
1 Контроль (без удобрений)	18,8	8,0	28,5	9,2	23,6	8,60
2 Фон – Виал ТТ	15,0	8,5	27,7	9,6	21,4	9,05
3 Фон + $А_{ос}$	24,3	8,4	35,2	9,9	29,8	9,15
4 Фон + $Ф_{ос}$	32,5	9,2	35,6	10,5	32,6	9,85
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	30,6	9,2	36,0	10,1	33,3	9,65
6 Фон + $А_{ок}$	24,4	8,8	33,8	11,1	29,1	9,95
7 Фон + $Ф_{ок}$	25,4	8,6	30,4	9,5	27,9	9,05
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	26,2	8,4	30,9	9,3	28,6	8,85
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	25,9	8,5	37,9	10,5	26,9	9,50
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	24,1	8,6	41,3	10,4	32,7	9,00
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	25,4	8,6	31,8	9,4	28,6	9,29

Показатели выноса в большей степени определялись уровнем урожайности, который в более благоприятных условиях 2020 г. превысил среднюю урожайность в опыте 2019 г. на 17 %. Однако и содержание элементов питания в продукции заметно различалось по годам. Следует отметить, что применение биологических удобрений способствовало повышению показателей выноса элементов питания.

Так, при использовании предпосевной обработки семян и опрыскивания растений растворами Азотовита и Фосфатовита средний нормативный вынос в условиях 2019 г. составил: N – 14,3; P_2O_5 – 8,7 и K_2O – 22,1, что на 10,9; 8,8 и 4,7 % выше аналогичного показателя в контрольном варианте без удобрений. В 2020 г. получены следующие данные по среднему нормативному выносу: N – 16,6; P_2O_5 – 10,1 и K_2O – 25,1, что на 12,1; 9,3 и 5,0 % выше контроля (вариант 1).

Таблица 17 – **Вынос калия (K_2O) с урожайностью ячменя при использовании биологических удобрений**

Варианты	**2019 г.**		**2020 г.**		**Среднее за два года**	
	кг/га	**кг/т**	**кг/га**	**кг/т**	**кг/га**	**кг/т**
1 Контроль (без удобрений)	49,7	21,1	73,6	23,9	61,6	22,5
2 Фон – Виал ТТ	38,1	21,5	68,7	24,0	53,4	22,8
3 Фон + $А_{ос}$	64,2	22,3	89,1	25,0	76,6	23,6
4 Фон + $Ф_{ос}$	77,8	22,0	84,6	25,0	81,2	23,5
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	73,9	22,1	90,3	25,3	82,1	23,7
6 Фон + $А_{ок}$	60,7	21,8	76,8	25,2	68,8	23,5
7 Фон + $Ф_{ок}$	65,0	22,0	79,7	24,9	72,4	23,4
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	68,9	22,2	84,5	25,4	76,7	23,8
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	67,6	22,3	90,9	25,3	77,8	23,8
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	62,3	22,1	99,4	25,0	80,8	23,6
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	64,7	22,0	84,5	25,1	74,6	23,6

В среднем за два года вынос основных элементов питания составил: N – 15,2; P_2O_5 – 9,3 и K_2O – 23,4 кг/т зерна. Следует отметить, что применение

биологических удобрений способствовало повышению показателей выноса элементов питания; так, при использовании удобрений показатели выноса N; P_2O_5 и K_2O по сравнению с контрольным вариантом выше на 10,7; 9,3 и 4,9 % соответственно. По сравнению с зональными показателями (27,2; 8,6 и 19,7 кг/т соответственно) [Дерюгин И.П. и др., 1987] в наших исследованиях получен более высокий вынос фосфора и калия и несколько ниже – азота.

Таким образом, вынос элементов питания с продукцией ячменя находился в зависимости от агрометеорологических условий вегетационных периодов и использования биологических удобрений.

3.2.3 Влияние биологических удобрений на показатели плодородия дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Под влиянием антропогенного воздействия при интенсивном сельскохозяйственном использовании свойства почв в значительной степени изменяются; одним из наиболее значимых путей воздействия является систематическое применение химических мелиорантов, органических и минеральных удобрений [Минеев В.Г., Ремпе Е.Х., 1990]. Биологические удобрения могут влиять на показатели плодородия почвы опосредованно, через живую фазу почвы, стимулируя почвенные процессы накопления, перемещения и высвобождения химических элементов.

В связи с вышеизложенным, после уборки полевых опытов 2018-2020 гг. были отобраны почвенные пробы, в которых определили основные показатели плодородия почвы (табл. 18-23; прил. Д1-Д21).

Почвы до закладки полевых опытов были типичными для условий Вятско-Камской земледельческой провинции – дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые; исходная их характеристика приведена в Главе 2. По годам почвы отличались незначительно. Под влиянием изучаемых биологических удобрений основные агрохимические показатели практически не изменились. Так, содержание органического вещества во все годы исследований

колебалось в пределах 2,12-2,55 %, что соответствует слабогумусированным почвам [Методические указания..., 2003]. Отклонения по вариантам в пределах ошибки опыта.

Таблица 18 – **Влияние биологических удобрений на агрохимические показатели дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы (2018 г.)**

Вариант	**Органическое вещество, %**	**pH_{KCl}**	**Содержание подвижных элементов, мг/кг почвы**	
			P_2O_5	**K_2O**
1 Контроль (без удобрений)	2,35	5,19	134	133
2 Фон – Виал ТТ	2,31	5,24	133	136
3 Фон + $А_{ос}$	2,27	5,22	132	123
4 Фон + $Ф_{ос}$	2,30	5,25	140	126
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	2,39	5,19	138	134
6 Фон + $А_{ок}$	2,27	5,17	135	130
7 Фон + $Ф_{ок}$	2,30	5,22	134	133
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,33	5,19	138	130
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,31	5,15	143	133
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	2,30	5,15	141	128
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	2,30	5,18	135	129
$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$

На показатель pH_{KCl} изучаемые удобрения и способы их внесения не оказали существенного влияния. Во все годы исследований почвы являлись слабокислыми, причём по вариантам опыта не выявлено различий.

От уровня обеспеченности дерново-подзолистых почв подвижным фосфором во многом зависит эффективность удобрений [Аристархов А.Н., 2000]. В наших исследованиях содержание подвижного фосфора по всем вариантам соответствовало повышенной обеспеченности по Кирсанову. В условиях 2018 г. не выявлено достоверных изменений этого показателя в зависимости от применяемых биологических удобрений.

В то же время в условиях избыточного увлажнения в 2019 г. получено существенное увеличение содержания подвижного фосфора при использовании предпосевной обработки семян препаратом Фосфатовит (вариант 4) и

совместной обработки Азотовит + Фосфатовит (вариант 5) – на 13 и 15 мг/кг почвы соответственно.

Таблица 19 – **Влияние биологических удобрений на агрохимические показатели дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы (2019 г.)**

Вариант	**Органическое вещество, %**	**pH_{KCl}**	**Содержание подвижных элементов, мг/кг почвы**	
			P_2O_5	**K_2O**
1 Контроль (без удобрений)	2,25	5,15	125	118
2 Фон – Виал ТТ	2,12	5,12	120	124
3 Фон + $А_{ос}$	2,18	5,15	130	110
4 Фон + $Ф_{ос}$	2,30	5,21	138	108
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	2,25	5,33	140	118
6 Фон + $А_{ок}$	2,24	5,23	128	120
7 Фон + $Ф_{ок}$	2,30	5,24	130	118
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,35	5,20	134	125
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,39	5,20	135	130
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	2,25	5,15	124	130
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	2,28	5,18	128	123
$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$	11	$F_ф<F_т$

Подобный же факт выявлен и в благоприятных условия 2020 г.; содержание подвижного фосфора в почве этих вариантов возросло на 12 и 11 мг/кг. Вероятно, это объясняется воздействием на почву бактерий *Bacillus mucilaginosus,* содержащихся в препарате Фосфатовит, которые способны за счёт выделения органических кислот переводить почвенные фосфаты в более доступную форму.

Содержание подвижного калия в почве преобладает среднее; в некоторых вариантах этот показатель следует отнести к повышенной обеспеченности по Кирсанову. В целом во все годы исследований не прослеживается закономерное влияние изучаемых биологических удобрений на содержание подвижного калия в почве.

Таблица 20 – **Влияние биологических удобрений на агрохимические показатели дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы (2020 г.)**

Вариант	**Органическое вещество, %**	**pH_{KCl}**	**Содержание подвижных элементов, мг/кг почвы**	
			P_2O_5	**K_2O**
1 Контроль (без удобрений)	2,50	5,24	129	115
2 Виал ТТ – фон	2,47	5,19	127	116
3 Фон + $А_{ос}$	2,48	5,27	131	113
4 Фон + $Ф_{ос}$	2,51	5,23	141	116
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	2,53	5,25	139	115
6 Фон + $А_{ок}$	2,51	5,30	131	116
7 Фон + $Ф_{ок}$	2,53	5,27	133	116
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,55	5,28	132	118
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	2,47	5,26	134	116
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	2,41	5,20	130	130
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	2,55	5,26	129	123
$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$	7	$F_ф<F_т$

Представляло интерес оценить содержание форм минерального азота (аммонийного и нитратного) в почве (табл. 21-23).

Таблица 21 – **Влияние биологических удобрений на содержание минерального азота в дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве (2018 г.)**

Вариант	**$N\text{-}NH_4^+$**	**$N\text{-}NO_3^-$**	**$N_{мин}$**
	мг/кг почвы		
1 Контроль (без удобрений)	10,0	3,1	13,1
2 Фон – Виал ТТ	12,3	1,9	14,2
3 Фон + $А_{ос}$	13,7	7,5	21,2
4 Фон + $Ф_{ос}$	10,0	4,9	15,7
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	13,3	2,0	15,3
6 Фон + $А_{ок}$	11,9	3,3	15,3
7 Фон + $Ф_{ок}$	12,9	3,4	16,3
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	12,3	5,0	17,3
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	15,4	1,9	17,3
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	14,0	2,0	16,0
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	12,3	2,2	14,4
$НСР_{05}$	2,9	3,7	$F_ф<F_т$

Согласно полученным данным в составе минерального азота преобладает его аммонийная форма. Это согласуется с данными других авторов, по-

лученными в аналогичных почвенно-климатических условиях [Макаров В.И., Исупов А.Н., 2020].

При этом в условиях 2018 г. выявлено достоверное влияние биологических удобрений на содержание аммонийного азота; при использовании предпосевной обработки семян Азотовитом (вариант 3) и совместным применением Азотовита и Фосфатовита (вариант 5) получено увеличение данного показателя на 3,7 и 3,3 мг/кг почвы. Также выявлено положительное влияние сочетания предпосевной обработки обоими препаратами с опрыскиванием растений в фазу кущения с добавлением карбамида N_{10} и без него; достоверное увеличение по отношению к контролю составило 4,0 и 5,4 мг/кг (варианты 10 и 9 соответственно).

В условиях 2019 г. получены аналогичные результаты при предпосевной обработке семян с использованием Азотовита (варианты 3 и 5) – получено существенное увеличение содержания аммонийного азота на 7,4 и 5,1 мг/кг. В условиях 2020 г. положительное влияние биологических удобрений на этот показатель находится на уровне тенденции.

Таблица 22 – **Влияние биологических удобрений на содержание минерального азота в дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве (2019 г.)**

Вариант	**$N\text{-}NH_4^+$**	**$N\text{-}NO_3^-$**	**$N_{мин}$**
	мг/кг почвы		
1 Контроль (без удобрений)	7,0	2,9	9,9
2 Фон – Виал ТТ	12,2	1,5	13,8
3 Фон + $А_{ос}$	14,4	6,4	20,8
4 Фон + $Ф_{ос}$	9,2	4,7	13,9
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	12,1	1,8	13,8
6 Фон + $А_{ок}$	10,0	3,1	13,1
7 Фон + $Ф_{ок}$	9,8	3,1	12,9
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	9,1	4,7	13,8
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	11,9	1,7	13,5
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	12,0	1,7	13,8
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	9,5	1,7	11,2
$НСР_{05}$	3,8	2,1	4,2

Содержание нитратного азота во все годы исследований представлено относительно невысокими величинами, в пределах 1,9-7,2 мг/кг почвы. Од-

нако в условиях 2018 г. получено достоверное увеличение этого показателя относительно контроля при использовании предпосевной обработки семян Азотовитом – на 4,4 мг/кг. Подобный же результат получен и в условиях 2019 г. – в этом же варианте существенное увеличение содержания нитратного азота относительно контроля составило 3,6 мг/кг почвы.

В условиях 2020 г. не выявлено достоверное влияние изучаемых биологических удобрений на содержание нитратного азота.

Запасы минерального азота складываются из аммонийной и нитратной его форм. В условиях 2018 г. общее содержание минерального азота изменялось в пределах 52,3-84,6 мг/кг. Не выявлено закономерное положительное влияние изучаемых биологических удобрений на общее содержание минерального азота. В то же время в 2019 г. получено достоверное увеличение данного показателя на 11,0 мг/кг при использовании Азотовита для предпосевной обработки семян относительно контроля без удобрений. Выражена также тенденция увеличения этого показателя и в других вариантах с биологическими препаратами, однако отклонения от контроля в пределах ошибки опыта. В 2020 г. не выявлено достоверное увеличение общего содержания минерального азота под влиянием различных способов использования биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит.

Таким образом, при использовании предпосевной обработки семян биологическим удобрением Азотовит выявлено накопление минерального азота, что, вероятно, связано с деятельностью бактерий *Azotobacter chroococcum,* входящих в состав препарата и способствующих фиксации атмосферного азота. Выявлено также увеличение содержания подвижного фосфора в почве при использовании удобрения Фосфатовит для предпосевной обработки семян.

Таблица 23 – **Влияние биологических удобрений на содержание минерального азота в дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве (2020 г.)**

3

Вариант	**$N\text{-}NH_4^+$**	**$N\text{-}NO_3^-$**	**$N_{мин}$**
	мг/кг почвы		
1 Контроль (без удобрений)	8,4	4,6	13,0
2 Фон – Виал ТТ	8,8	3,4	12,2
3 Фон + $А_{ос}$	8,7	8,4	17,1
4 Фон + $Ф_{ос}$	7,8	6,2	14,0
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	10,7	3,8	14,4
6 Фон + $А_{ок}$	9,2	4,9	14,2
7 Фон + $Ф_{ок}$	8,6	4,2	12,8
8 Фон + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	8,4	5,5	13,9
9 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$	11,2	4,1	15,3
10 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{ок}$+ $Ф_{ок}$ + N_{10}	10,8	5,6	16,4
11 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$ + $А_{от}$+ $Ф_{от}$ + N_{10}	9,4	4,0	13,3
$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$	$F_ф<F_т$

Для оценки количественного состава почвенной микрофлоры были проведены посевы почв с вариантов опыта на питательную среду МПА (мясопептонный агар); результаты представлены на рисунке 4.

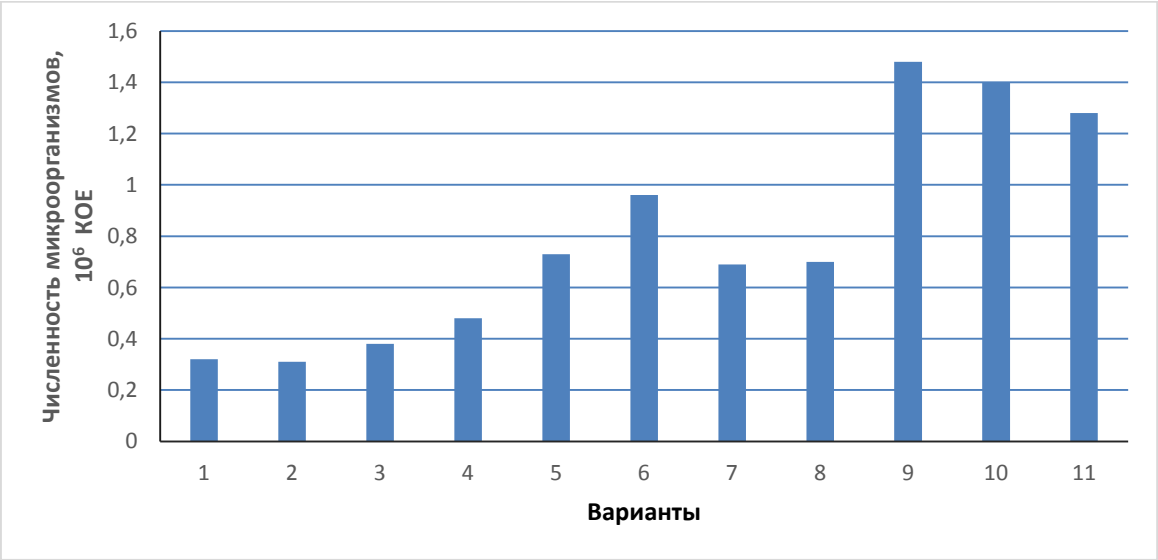

Рисунок 4 – **Влияние биологических удобрений на численность микроорганизмов в почве, 10^6 КОЕ**

Как видно из полученных данных, на контрольном и фоновом варианте количество микроорганизмов минимальное; с применением биологических удобрений этот показатель возрастает. В составе были выявлены такие фор-

мы бактерий как диплококки, сарцины и спорообразующие бактерии бациллярного и клостридиального типа.

Наиболее высокая насыщенность почвы микроорганизмами получена при совместном использовании предпосевной обработки семян и опрыскивания растений растворами биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит.

Заключение по главе

Таким образом, при возделывании ячменя на типичных для Вятско-Камской земледельческой провинции дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах выявлено положительное влияние биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на урожайность зерна. При этом отмечено, что на эффективность данных удобрений оказывают значительное влияние агрометеорологические условия вегетационных периодов.

Некорневая подкормка более эффективна при относительно низкой влагообеспеченности в начале вегетации; предпосевная обработка семян способствовала повышению урожайности при высоком увлажнении и относительно низких температурах в течение вегетации, особенно при использовании препарата Фосфатовит. При недостатке осадков в начале вегетации и обильном выпадении их в июле в сочетании с высокими температурами более эффективной оказалась обработка семян Азотовитом или сочетанием Азотовита и Фосфатовита.

Содержание и вынос элементов питания также находились в зависимости от применения биологических удобрений. Обработка семян биологическими удобрениями способствовала повышению содержания в почве форм минерального азота и численности микроорганизмов.

Глава 4 ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ AGREE'S ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯЧМЕНЯ

4.1 Влияние комплексных удобрений на урожайность ячменя

В настоящее время одним из путей оптимизации минерального питания растений всеми основными макро- и микроэлементами является использование комплексных удобрений. При этом жидкие формы позволяют применять наиболее экономичные способы внесения – предпосевную обработку семян и некорневую подкормку растений (опрыскивание). В связи с этим нами было предпринято изучение эффективности некорневой подкормки жидкими комплексными удобрениями Agree's при возделывании ячменя на типичных дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах Вятско-Камской земледельческой провинции. Урожайные данные представлены в таблицах 24-26 (прил. Е1-Е4).

Таблица 24 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на урожайность ярового ячменя (2018 г.)**

№	Фактор А (некорневая подкормка)	Фактор В (NPK при посеве)				Отклонение от фактора В	Среднее по фактору А	
		без удобрений		NPK				
		т/га	±	т/га	±		т/га	±
1	Без удобрений (к)	1,81	-	2,11	-	0,30	1,96	-
2	Agree's P	2,28	0,47	2,33	0,22	0,05	2,31	0,35
3	Agree's NP	2,62	0,81	2,46	0,35	-0,16	2,54	0,58
4	Agree's N	2,23	0,42	2,43	0,32	0,20	2,33	0,37
5	N_{10}	2,10	0,29	2,16	0,05	0,06	2,13	0,17
Среднее по фактору В		2,21		2,30		0,09	2,25	
$НСР_{05}$	ч. р. по фактору А 0,35							
	ч. р. по фактору В $F_ф<F_т$							
	гл.эф. по фактору А 0,25							
	гл. эф. по фактору В $F_ф<F_т$							

В качестве фона использовалось припосевное внесение азофоски в дозе по 30 кг д.в./га каждого элемента.

В 2018 г. применение некорневой подкормки способствовало достоверному увеличению урожайности зерна при использовании всех видов удобрения Agree's на фоне контроля без удобрений; прибавки урожайности зерна составили 0,42-0,81 т/га (табл. 24). На фоне NPK проявилась эффективность данного удобрения с составом NP и N – получены прибавки урожайности 0,35 и 0,32 соответственно. Не выявлено существенное действие некорневой подкормки карбамидом; прибавки на уровне положительной тенденции. Действие припосевного внесения NPK также статистически не доказано.

Вегетационный период 2019 г. отличался интенсивной увлажнённостью и относительно низкими температурами. В этих условиях получен средний уровень урожайности ячменя (табл. 25).

Таблица 25 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на урожайность ярового ячменя (2019 г.)**

№	Фактор А (некорневая подкормка)	Фактор В (NPK при посеве)				Отклонение от фактора В	Среднее по фактору А	
		без удобрений		NPK				
		т/га	±	т/га	±		т/га	±
1	Без удобрений (к)	2,29	-	2,41	-	0,12	2,35	-
2	Agree's P	2,53	0,24	3,02	0,61	0,49	2,78	0,43
3	Agree's NP	2,77	0,48	2,76	0,35	-0,01	2,77	0,42
4	Agree's N	2,30	0,01	2,78	0,37	0,48	2,54	0,19
5	N_{10}	2,58	0,29	2,35	-0,06	-0,23	2,47	0,12
Среднее по фактору В		2,49		2,66		0,17	2,58	
$НСР_{05}$	ч. р. по фактору А 0,31							
	ч. р. по фактору В $F_ф<F_т$							
	гл.эф. по фактору А 0,22							
	гл. эф. по фактору В $F_ф<F_т$							

В этих условиях более ярко проявилась эффективность некорневой подкормки комплексными удобрениями на фоне припосевного внесения

NPK. Все виды удобрения Agree's способствовали получению достоверной прибавки урожайности в пределах 0,35-0,61 т/га. Однако эффективность опрыскивания растений раствором карбамида также не выявлена. Не доказано статистически и положительное действие на урожайность припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$,

В 2019 г. было проведено определение элементов структуры урожайности. Результаты показали, что получение прибавки урожайности зерна связано с увеличением продуктивности колоса, которая по вариантам изменялась в пределах 0,53-0,80 г.

В относительно прохладных условиях при низком выпадении осадков в первой половине вегетации и благоприятном июле 2020 г. также сформировался средний уровень урожайности зерна (табл. 26).

Таблица 26 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на урожайность ярового ячменя (2020 г.)**

№	Фактор А (некорневая подкормка)	Фактор В (NPK при посеве)				Отклонение от фактора В	Среднее по фактору А	
		без удобрений		NPK				
		т/га	±	т/га	±		т/га	±
1	Без удобрений (к)	1,82	-	2,17	-	0,35	2,00	-
2	Agree's P	1,97	0,15	2,68	0,51	0,71	2,33	0,33
3	Agree's NP	2,33	0,51	3,02	0,85	0,69	2,68	0,68
4	Agree's N	2,55	0,73	2,91	0,74	0,36	2,73	0,74
5	N_{10}	2,20	0,38	2,66	0,49	0,46	2,43	0,44
Среднее по фактору В		2,17		2,69		0,51	2,43	
$НСР_{05}$	ч. р. по фактору А 0,53							
	ч. р. по фактору В 0,35							
	гл.эф. по фактору А 0,37							
	гл. эф. по фактору В 0,15							

В этих условиях выявлено существенное увеличение урожайности в результате внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ при посеве; средняя прибавка составила 0,51 т/га при НСР главных эффектов по фактору В = 0,15 т/га. Эффективность комплексного удобрения Agree's с составом NP и N проявилась, как на фоне без

удобрений, так и на фоне NPK; средние прибавки от действия некорневой подкормки этими удобрениями составили 0,68-0,74 т/га при ГСР главных эффектов по фактору А = 0,37 т/га. Следует отметить, что в условиях 2020 г. проявилось и положительное действие некорневой подкормки карбамидом в дозе N_{10}.

Средние урожайные данные за три года приведены в табл. 27. На фоне без удобрений некорневая подкормка удобрениями Agree's с составом NP и N способствовала получению существенных прибавок урожайности зерна 0,60 и 0,39 т/га соответственно. На фоне припосевного внесения NPK положительно на урожайность зерна подействовали все удобрения Agree's; прибавки 0,36-0,52 т/га. На этом фоне выявлено также положительное действие опрыскивания растений карбамидом в дозе N_{10}.

Таблица 27 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на урожайность ярового ячменя в среднем за три года (2018-2020 г.)**

№	Фактор А (некорневая подкормка)	Фактор В (NPK при посеве)				Отклонение от фактора В	Среднее по фактору А	
		без удобрений		NPK				
		т/га	±	т/га	±		т/га	±
1	Без удобрений (к)	1,97	-	2,23	-	0,26	2,10	-
2	Agree's P	2,26	0,29	2,59	0,36	0,33	2,43	0,33
3	Agree's NP	2,57	0,60	2,75	0,52	0,18	2,66	0,56
4	Agree's N	2,36	0,39	2,71	0,48	0,35	2,53	0,44
5	N_{10}	2,29	0,32	2,39	0,16	0,10	2,34	0,24
Среднее по фактору В		2,29		2,53		0,24	2,41	
$НСР_{05}$	ч. р. по фактору А 0,32							
	ч. р. по фактору В 0,40							
	гл.эф. по фактору А 0,20							
	гл. эф. по фактору В 0,18							

В целом за три года исследований выявлено положительное действие некорневой подкормки удобрениями Agree's на урожайность ячменя; получены прибавки урожайности 0,33-0,56 т/га. Статистически доказана также эф-

фективность некорневой подкормки карбамидом в дозе N_{10}; получена прибавка 0,24 т/га при НСР главных эффектов по фактору А = 0,18 т/га. Припосевное внесение $N_{30}P_{30}K_{30}$ в среднем за три года способствовало получению существенной прибавки урожайности зерна 0,24 т/га.

4.2 Влияние комплексных удобрений на качество зерна ячменя

Содержание элементов питания в зерне также является показателем его качества. В растительных пробах, отобранных после уборки, было определено содержание азота, фосфора и калия в зерне и соломе ячменя (табл. 28, 29; прил. Е5-Е21). В условиях 2019 г. при интенсивном выпадении осадков часть зерна оказалась недозрелой, в связи с тем, что растения пошли в подгон после проведения некорневой подкормки. С этим связана очень большая разница по содержанию азота в зерне между вариантами (табл. 28). Выявлено существенное положительное влияние припосевного внесения азофоски – увеличение содержания азота в зерне по отношению к контролю в среднем составило 0,22 % при НСР главных эффектов по фактору В = 0,18 %. В то же время некорневая подкормка повлияла на содержание азота неоднозначно.

Таблица 28 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание азота в зерне ячменя, %**

Варианты		**2019**		**2020**		**В среднем за 2 года**	
		без удобр.	**NPK**	**без удобр.**	**NPK**	**без удобр.**	**NPK**
1	Без удобрений (к)	1,42	1,38	1,47	1,48	1,45	1,43
2	Agree's P	1,26	2,07	1,44	1,50	1,35	1,79
3	Agree's NP	2,15	2,68	1,49	1,46	1,82	2,07
4	Agree's N	1,63	1,47	1,64	1,56	1,64	1,52
5	N_{10}	1,52	1,48	1,50	1,53	1,51	1,50
$НСР_{05}$ ч. р. по фактору А		0,41		$F_ф < F_т$		н. обр.	
$НСР_{05}$ ч. р. по фактору В		0,40		$F_ф < F_т$		н. обр.	
$НСР_{05}$ гл.эф. по фактору А		0,29		$F_ф < F_т$		н. обр.	
$НСР_{05}$ гл. эф. по фактору В		0,18		$F_ф < F_т$		н. обр.	

Без припосевного внесения NPK выявлено существенное увеличение содержания азота в зерне на 0,73 % при использовании Agree's NP, а на фоне NPK в этом же варианте содержание азота в зерне возросло на 1,30 %. На фоне припосевного внесения проявилась также эффективность некорневой подкормки удобрением Agree's P. Однако в целом по опыту следует выделить использование удобрения Agree's NP, где среднее увеличение содержания азота в зерне составило 1,02 %.

В условиях 2020 г. закономерные изменения содержания азота в зерне под влиянием используемых удобрений не выявлены, хотя прослеживается тенденция положительного влияния некорневых подкормок удобрениями Agree's. В среднем за два года в результате применения удобрений Agree's NP и Agree's P содержание азота в зерне возросло на 0,37 % без припосевного внесения и на 0,64 и 0,36 % на фоне припосевного внесения NPK.

По содержанию азота в соломе при использовании некорневой подкормки жидкими комплексными минеральными удобрениями Agree's существенных различий между контролем и другими вариантами не выявлено в оба года исследований (табл. 29).

Таблица 29 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание азота в соломе ячменя, %**

Варианты		**2019**		**2020**		**В среднем за 2 года**	
		без удобр.	**NPK**	**без удобр.**	**NPK**	**без удобр.**	**NPK**
1	Без удобрений (к)	0,35	0,40	0,49	0,45	0,42	0,43
2	Agree's P	0,37	0,37	0,43	0,44	0,40	0,40
3	Agree's NP	0,36	0,35	0,52	0,52	0,44	0,43
4	Agree's N	0,41	0,34	0,51	0,49	0,46	0,42
5	N_{10}	0,39	0,39	0,45	0,52	0,42	0,45
	$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$		$F_ф<F_т$		н. обр	

Содержание сырого протеина является одним из показателей качества зерна ячменя. Специалисты по кормлению сельскохозяйственных животных рассматривают сырой протеин как один из главных показателей питательности рационов. Нами было рассчитано содержание сырого протеина и сбор его с урожаем ячменя (табл. 30-31).

Таблица 30 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание сырого протеина в зерне ячменя, %**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	8,89	8,64	9,20	9,23	9,05	8,94
2	Agree's P	7,89	13,0	8,98	9,38	8,44	11,2
3	Agree's NP	13,4	16,7	9,28	9,13	11,3	12,9
4	Agree's N	10,2	9,20	10,2	9,73	10,2	9,47
5	N_{10}	9,48	9,22	9,38	9,58	9,43	9,40
$НСР_{05}$ ч. р. по фактору А		2,54		$F_ф < F_т$		н. обр.	
$НСР_{05}$ ч. р. по фактору В		2,49		$F_ф < F_т$		н. обр.	
$НСР_{05}$ гл.эф. по фактору А		1,80		$F_ф < F_т$		н. обр.	
$НСР_{05}$ гл. эф. по фактору В		1,12		$F_ф < F_т$		н. обр.	

По содержанию сырого протеина в зерне выражены те же закономерности, что и по содержанию азота. В 2019 г. проявилось существенное влияние некорневой подкормки удобрениями Agree's NP и Agree's P на этот показатель, а в условиях 2020 г. положительное действие удобрений было выражено лишь на уровне тенденции. При оценке кормового качества следует отметить, что в среднем в опыте в большинстве вариантов получено зерно III класса кормового назначения; зерно II класса получено лишь при использовании некорневой подкормки Agree's NP на фоне припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Таблица 31 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на сбор сырого протеина с урожаем ячменя, т/га (в среднем за два года, 2019-2020)**

Вариант	Сбор сырого протеина	
	т/га	Отклонение от контроля, т/га
1. Без удобрений (к)	0,15	-
1. Фон – $N_{30}P_{30}K_{30}$	0,17	0,02
2. Agree's P	0,16	0,01
2. Фон + Agree's P	0,25	0,10
3. Agree's NP	0,25	0,10
3. Фон + Agree's NP	0,31	0,15
4. Agree's N	0,21	0,05
4. Фон + Agree's N	0,12	0,07
5. N_{10}	0,19	0,03
5. Фон + N_{10}	0,19	0,04

Наибольший сбор сырого протеина (табл. 31) получен при использовании припосевного внесения азофоски в сочетании с некорневой подкормкой удобрениями Agree's NP и Agree's P. Некорневая подкормка удобрением Agree's NP без припосевного внесения NPK также способствовала повышению сбора сырого протеина с урожаем ячменя.

Натура зерна – это один из наиболее старых показателей качества зерна. Натура косвенно характеризует выполненность зерна, под которой понимают степень его налива и созревания. Выполненному зерну свойственна законченность процессов синтеза веществ, входящих в состав зерна. Выполненность зерна имеет большое технологическое значение и характеризует его пищевую ценность. Так, у ячменя натура более 670 г/л считается высокой, 640-610 – средней и 570 и менее – низкой. В 2019 г. нами был определён этот показатель; он изменялся в пределах 650-660 г/л (средний уровень) и не зависел от используемых удобрений.

Содержание фосфора в зерне и соломе ячменя под влиянием рассматриваемых удобрений в оба года исследований изменялось в пределах ошибки (табл. 32-33); исключение составило достоверное увеличение этого показателя при использовании припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ в условиях 2019 г. – в

среднем на 0,02 % относительно контроля без удобрений при НСР главных эффектов по фактору В = 0,02.

Таблица 32 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание фосфора в зерне ячменя, %**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	1,10	1,05	1,06	1,09	1,08	1,07
2	Agree's P	1,08	1,14	1,08	1,09	1,08	1,12
3	Agree's NP	1,03	1,10	1,13	1,11	1,08	1,10
4	Agree's N	1,10	1,10	1,05	1,07	1,08	1,09
5	N_{10}	1,08	1,11	1,02	1,07	1,05	1,09
	$НСР_{05}$ ч. р. по фактору А	$F_ф<F_т$		$F_ф < F_т$		н. обр.	
	$НСР_{05}$ ч. р. по фактору В	0,04		$F_ф < F_т$		н. обр.	
	$НСР_{05}$ гл.эф. по фактору А	$F_ф<F_т$		$F_ф < F_т$		н. обр.	
	$НСР_{05}$ гл. эф. по фактору В	0,02		$F_ф < F_т$		н. обр.	

Таблица 33 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание фосфора в соломе ячменя, %**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	0,26	0,25	0,24	0,23	0,25	0,24
2	Agree's P	0,22	0,22	0,21	0,23	0,21	0,23
3	Agree's NP	0,26	0,26	0,23	0,25	0,24	0,25
4	Agree's N	0,23	0,26	0,25	0,26	0,24	0,26
5	N_{10}	0,24	0,25	0,25	0,26	0,24	0,25
	$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$		$F_ф<F_т$		н.обр.	

По содержанию калия в зерне и соломе при использовании некорневой подкормки комплексными удобрениями Agree's существенных различий между контрольным и другими вариантами не выявлено в оба года исследований (табл. 34-35).

Таблица 34 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание калия в зерне ячменя, %**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	1,04	1,03	1,21	1,21	1,12	1,12
2	Agree's P	1,05	1,10	1,23	1,24	1,14	1,17
3	Agree's NP	1,13	1,19	1,22	1,24	1,17	1,21
4	Agree's N	1,12	1,11	1,22	1,26	1,17	1,18
5	N_{10}	1,11	1,12	1,21	1,24	1,16	1,18
	$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$		$F_ф<F_т$		н. обр.	

Как показывают результаты многих исследований, вынос основных элементов минерального питания на единицу продукции может существенно изменяться в зависимости от почвенно-климатических условий, уровня минерального питания, сортовых особенностей растений и других факторов: по азоту от 19 до 44 кг/т, фосфору – от 8 до 15, калию – от 15 до 44 кг/т [Вынос NPK…, 2012].

Таблица 35 – **Влияние жидких комплексных удобрений Agree's на содержание калия в соломе ячменя, %**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	1,30	1,33	1,43	1,50	1,37	1,41
2	Agree's P	1,29	1,32	1,44	1,47	1,36	1,39
3	Agree's NP	1,31	1,50	1,41	1,60	1,36	1,55
4	Agree's N	1,36	1,39	1,46	1,50	1,41	1,44
5	N_{10}	1,26	1,28	1,51	1,48	1,38	1,38
	$НСР_{05}$	$F_ф<F_т$		$F_ф<F_т$		$F_ф<F_т$	

Вынос азота, фосфора и калия с 1 т зерна ячменя с учётом побочной продукции приведен в таблицах 36-38. В среднем за два года исследований вынос азота составил 18,3 кг/т; фосфора (P_2O_5) – 11,9 кг/т и калия (K_2O) – 24,9 кг/т. Полученные данные соответствуют средним показателям для Не-

чернозёмной зоны. Однако следует отметить, что применение удобрений повышает показатели выноса. Так, без припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ вынос азота составил 17,8 кг/т, а по фону NPK – увеличился до 18,8 кг/т.

Таблица 36 – **Влияние комплексных удобрений Agree's на вынос азота (N), кг/т (2019-2020 гг.)**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	15,9	16,1	17,8	17,5	16,8	16,8
2	Agree's P	14,7	21,7	16,9	17,5	15,8	19,6
3	Agree's NP	22,3	26,7	18,3	18,0	20,3	22,4
4	Agree's N	18,3	16,2	19,5	18,6	18,9	17,4
5	N_{10}	17,2	16,8	17,7	18,6	17,4	17,7

Таблица 37 – **Влияние комплексных удобрений Agree's на вынос фосфора (P_2O_5), кг/т (2019-2020 гг.)**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	12,2	11,7	11,6	11,8	11,9	11,8
2	Agree's P	11,6	12,1	11,5	11,8	11,6	12,0
3	Agree's NP	11,6	12,2	12,2	12,2	11,9	12,2
4	Agree's N	11,9	12,2	11,7	12,0	11,8	12,1
5	N_{10}	11,8	12,2	11,4	12,0	11,6	12,1

Таблица 38 – **Влияние комплексных удобрений Agree's на вынос калия (K_2O), кг/т (2019-2020 гг.)**

Варианты		2019		2020		В среднем за 2 года	
		без удобр.	NPK	без удобр.	NPK	без удобр.	NPK
1	Без удобрений (к)	22,7	22,9	25,5	26,2	24,1	24,6
2	Agree's P	22,7	23,4	25,8	26,2	24,2	24,8
3	Agree's NP	23,6	26,1	25,4	27,6	24,5	26,8
4	Agree's N	24,0	24,2	25,9	26,7	25,0	25,4
5	N_{10}	22,9	23,1	26,4	26,3	24,6	24,7

По фосфору и по калию выражена лишь тенденция увеличения выноса под влиянием припосевного внесения NPK. Однако использование некорневых подкормок удобрениями Agree's также способствовало возрастанию показателей выноса, особенно азота и калия.

Так, вынос азота по отношению к контролю без удобрений при использовании удобрений Agree's в среднем по опыту выше на 11 %.

Заключение по главе

Использование жидких комплексных удобрений Agree's в качестве некорневой подкормки растений ячменя следует считать перспективным приёмом. В 2018-2020 гг. в разных агрометеорологических условиях виды удобрений Agree's NP и Agree's N привели к повышению урожайности на 0,60 и 0,39 т/га соответственно, а на фоне припосевного внесения азофоски $N_{30}P_{30}K_{30}$ способствовали получению существенных прибавок урожайности зерна ячменя в пределах 0,36-0,52 т/га по отношению к контролю без удобрений.

В условиях высокой влагообеспеченности выявлено положительное влияние некорневой подкормки Agree's NP на содержание азота и сырого протеина в зерне, причём как на фоне абсолютного контроля, так и припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$, получено существенное увеличение содержания азота в зерне на 0,37 и 0,64 % соответственно. Наибольший сбор сырого протеина получен при использовании азофоски в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ при посеве + некорневая подкормка Agree's NP.

В среднем за два года исследований показатели выноса элементов питания составили: N – 18,3 кг/т; P_2O_5 – 11,9 кг/т и K_2O – 24,9 кг/т.

Глава 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОУДОБРЕНИЙ

В сельскохозяйственном производстве крайне важно использовать способы, виды и формы удобрений максимально эффективно, с минимальными затратами труда и средств.

Для того, чтобы установить целесообразность применения комплексных жидких удобрений Agree's и биоудобрений Азотовит и Фосфатовит в условиях конкретного хозяйства, необходимо провести экономическую оценку изучаемых приёмов, с учётом производственных затрат и полученного стоимостного эффекта. В таблицах 39-46 представлены результаты расчётов экономических показателей по основным вариантам полевых исследований (прил. Ж1-Ж50).

5.1 Экономическая и энергетическая эффективность применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя

Для расчёта экономической эффективности применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит были взяты варианты с использованием данных удобрений в качестве предпосевной обработки семян, как показавшие более стабильное положительное влияние на урожайность ячменя. При этом расчёт сделан по каждому году исследований, так как результаты довольно значительно различались по годам.

Так, в условиях 2018 г. (табл. 36) использование Азотовита и Фосфатовита для обработки семян позволило получить дополнительный чистый доход на 1,26 и 0,93 тыс. руб/га соответственно по отношению к контролю. Рентабельность в этих вариантах составила 18 и 16 %, себестоимость снизилась на 0,37 и 0,26 тыс. руб/т.

В условиях 2019 г. при интенсивном увлажнении урожайность значительно различалась по вариантам. Кроме того, протравливание в качестве

фона привело к снижению урожайности. Это сказалось на показателях экономической эффективности (табл. 52).

Таблица 39 – **Экономическая оценка применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (**2018 г.)

Вариант	**Урожайжайность, т/га**	**Стоимость продукции тыс. руб./га.**	**Производственные затраты, тыс. руб./га.**	**Чистый доход, тыс. руб./га**	**Уровень рентабельности, %**	**Себестоимость продукции, тыс. руб./т**
1 Контроль (без удобрений)	2,28	22,8	20,2	2,6	13	8,85
2 Виал ТТ – фон	2,37	23,7	20,8	2,8	14	8,80
3 Фон + $А_{ос}$	2,56	25,6	21,7	3,9	18	8,48
4 Фон + $Ф_{ос}$	2,52	25,2	21,6	3,6	16	8,58
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	2,50	25,0	22,1	2,9	13	8,84

Таблица 40– **Экономическая оценка применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (**2019 г.)

Вариант	**Урожайжайность, т/га**	**Стоимость продукции тыс. руб./га.**	**Производственные затраты, тыс. руб./га.**	**Чистый доход (или убыток), тыс. руб./га**	**Уровень рентабельности, %**	**Себестоимость продукции, тыс. руб./т**
1 Контроль (без удобрений)	2,36	23,6	20,3	3,3	16	8,61
2 Виал ТТ – фон	1,77	17,7	19,7	-2,0	-10	11,1
3 Фон + $А_{ос}$	2,86	28,6	22,3	6,3	28	7,78
4 Фон + $Ф_{ос}$	3,24	32,4	23,0	9,4	41	7,09
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	3,21	32,1	23,4	8,7	37	7,29

Так, более выгодным оказалось использование для предпосевной обработки семян удобрения Фосфатовит и совместного применения Азотовит + Фосфатовит. В этих вариантах по отношению к контролю без удобрений получен дополнительный чистый доход 6,16 и 5,41 тыс. руб/га; рентабельность

составила 41 и 37 %; себестоимость снизилась на 1,52 и 1,32 тыс. руб/т соответственно.

Отрицательное влияние на урожайность при протравливании было выявлено и в условиях 2020 г. На этом фоне предпосевная обработка семян биопрепаратами оказалась экономически выгодной (табл. 54). Так, обработка препаратом Азотовит способствовала получению дополнительного чистого дохода 2,90 тыс. руб/га, а совместное использование удобрений Азотовит и Фосфатовит увеличило чистый доход на 2,48 тыс.руб/га относительно контроля без удобрений. В этих вариантах рентабельность составила 51 и 48 %, а себестоимость снизилась на 0,41 и 0,29 тыс. руб/т соответственно.

Таблица 41 – **Экономическая оценка применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (**2020 г.)

Вариант	**Урожайжайность, т/га**	**Стоимость продукции тыс. руб./га.**	**Производственные затраты, тыс. руб./га.**	**Чистый доход, тыс. руб./га**	**Уровень рентабельности, %**	**Себестоимость продукции, тыс. руб./т**
1 Контроль (без удобрений)	3,08	30,8	21,6	9,2	42	7,03
2 Виал ТТ – фон	2,87	28,7	21,8	6,9	32	7,59
3 Фон + $А_{ос}$	3,56	35,6	23,6	12,0	51	6,62
4 Фон + $Ф_{ос}$	3,39	33,9	23,2	10,7	46	6,86
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	3,57	35,7	24,0	11,6	48	6,74

В 2021 г. на землепользовании АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики на площади 500 га было проведено производственное испытание применения биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян ячменя. Результаты показали, что в условиях данного года была получена прибавка урожайности 0,48 т/га, уровень рентабельности 48 %, себестоимость снизилась на 280 руб/т, что способствовало получению чистого дохода 1116 тыс. руб.

Так как экономическая эффективность различных приёмов в сельскохозяйственном производстве в значительной степени зависит от уровня рыночных цен на растениеводческую продукцию, а также на горючее, электроэнергию, удобрения и биопрепараты, то для более полной оценки эффективности нами были рассчитаны показатели энергетической эффективности использования биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (табл. 42-43).

В условиях 2018 г. предпосевная обработка семян биопрепаратами была выгодна с энергетической точки зрения. Так, во всех вариантах получено дополнительное количество энергии с урожаем, а затраты энергии на получение 1 кг зерна снизились относительно контроля. Коэффициент энергетической эффективности в вариантах с биопрепаратами составил 1,76-1,86.

Таблица 42 – **Энергетическая оценка применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (**2018 г.)

Вариант	**Урожайность т/га**	**Полные затраты энергии на всю продукцию, ГДж/га**	**Количество энергии в урожае основной продукции, ГДж/га**	**Затраты энергии на получение 1 т зерна, ГДж**	**Коэффициент энергетической эффективности**
1 Контроль (без удобрений)	2,28	22,2	37,5	9,76	1,69
2 Виал ТТ – фон	2,37	22,2	39,0	9,36	1,76
3 Фон + $А_{ос}$	2,56	22,6	42,1	8,84	1,86
4 Фон + $Ф_{ос}$	2,52	22,6	41,5	8,96	1,84
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	2,50	22,6	41,1	9,05	1,82

В условиях 2019 г. затраты энергии на получение единицы продукции значительно снизились относительно контроля – на 1,46-2,32 Гдж/т зерна; коэффициент энергетической эффективности составил 2,06-2,31.

Расчёты показали, что и в 2020 г. использование биоудобрений Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян выгодно с энергетической точки зрения (табл. 44).

Таблица 43 – **Энергетическая оценка применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (**2019 г.)

Вариант	**Урожайность т/га**	**Полные затраты энергии на всю продукцию, ГДж/га**	**Количество энергии в урожае основной продукции, ГДж/га**	**Затраты энергии на получение 1 т зерна, ГДж**	**Коэффициент энергетической эффективности**
1 Контроль (без удобрений)	2,36	22,3	38,8	9,45	1,74
2 Виал ТТ – фон	1,77	21,5	29,1	12,1	1,35
3 Фон + $А_{ос}$	2,86	22,8	47,0	7,99	2,06
4 Фон + $Ф_{ос}$	3,24	23,1	53,3	7,13	2,31
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	3,21	23,1	52,8	7,22	2,28

Таблица 44 – **Энергетическая оценка применения биоудобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя (**2020 г.)

Вариант	**Урожайность т/га**	**Полные затраты энергии на всю продукцию, ГДж/га**	**Количество энергии в урожае основной продукции, ГДж/га**	**Затраты энергии на получение 1 т зерна, ГДж**	**Коэффициент энергетической эффективности**
1 Контроль (без удобрений)	3,08	22,9	50,7	7,43	2,21
2 Виал ТТ – фон	2,87	22,6	47,2	7,87	2,09
3 Фон + $А_{ос}$	3,56	23,4	58,6	6,58	2,50
4 Фон + $Ф_{ос}$	3,39	23,2	55,8	6,86	2,40
5 Фон + $А_{ос}$ + $Ф_{ос}$	3,57	23,5	58,7	6,58	2,50

Затраты энергии при использовании удобрений Азотовит и Фосфатовит были получены ниже, чем в контроле на 0,57-0,85 Гдж/т зерна; коэффициент

энергетической эффективности выше контрольного варианта на 0,18-0,29 единицы.

Таким образом, использование биоудобрений Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян ячменя экономически и энергетически выгодно; это приём можно считать перспективным для использования в сельскохозяйственном производстве.

5.2 Экономическая и энергетическая эффективность применения комплексных жидких удобрений Agree's при возделывании ячменя

Некорневая подкормка комплексными удобрениями Agree's показала агрономическую эффективность, выразившуюся в прибавках урожайности зерна ячменя. Показатели экономической эффективности этого приёма представлены в таблице 45.

Таблица 45 – **Экономическая оценка применения комплексных удобрений Agree's при возделывании ячменя (**2019 г.)

Вариант	**Урожайность, т/га**	**Стоимость продукции тыс. руб./га.**	**Производственные затраты, тыс. руб./га.**	**Чистый доход или убыток, тыс. руб./га**	**Уровень рентабельности, %**	**Себестоимость продукции, тыс. руб./т**
1.Без удобрений (к)	2,29	22,9	15,1	7,8	52	6,59
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ – фон	2,41	24,1	20,9	3,2	15	8,69
3. Agree's P	2,53	25,3	16,6	8,7	53	6,54
4. Фон + Agree's P	3,02	30,2	23,4	6,8	29	7,74
5. Agree's NK	2,77	27,7	17,9	9,8	54	6,48
6. Фон + Agree's NK	2,75	27,5	22,8	4,7	20	8,30
7. Agree's N	2,30	23,0	17,1	5,9	35	7,42
8. Фон + Agree's N	2,78	27,8	22,9	4,9	21	8,23
9. N_{10}	2,58	25,8	17,2	8,6	50	6,67
10. Фон + N_{10}	2,35	23,5	21,7	1,8	8	9,24

В связи с относительно высокой стоимостью азофоски варианты, где было использовано в качестве фона припосевное внесение этого удобрения в

дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$, по получению чистого дохода уступают контрольному варианту без удобрений.

Однако при использовании некорневой подкормки Agree's NK и Agree's P получен наибольший уровень чистого дохода; по отношению к контролю дополнительно получено 2,00 и 0,90 тыс. руб/га. Рентабельность в этих вариантах составила 54 и 53 %; себестоимость снизилась на 0,11 и 0,05 руб/т.

В этих же вариантах получена и наиболее высокая энергетическая эффективность. Так, коэффициент энергетической эффективности при использовании некорневой подкормки Agree's P, этого же удобрения в сочетании с фоновым припосевным удобрением $N_{30}P_{30}K_{30}$ и Agree's NK составил 2,02; 2,08 и 2,12 соответственно.

Таблица 46 – **Энергетическая оценка применения комплексных удобрений Agree's при возделывании ячменя (**2019 г.)

Вариант	**Урожайность т/га**	**Полные затраты энергии на всю продукцию, ГДж/га**	**Количество энергии в урожае основной продукции, ГДж/га**	**Затраты энергии на получение 1 т зерна, ГДж**	**Коэффициент энергетической эффективности**
1. Без удобрений (к)	2,29	19,8	37,7	8,66	1,90
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ – фон	2,41	22,2	39,6	9,23	1,78
3. Agree's P	2,53	20,6	41,6	8,16	2,02
4. Фон + Agree's P	3,02	23,8	49,7	7,90	2,08
5. Agree's NK	2,77	21,4	45,6	7,74	2,12
6. Фон + Agree's NK	2,75	23,5	45,2	8,56	1,92
7. Agree's N	2,30	20,3	37,8	8,84	1,86
8. Фон + Agree's N	2,78	23,6	45,7	8,48	1,94
9. N_{10}	2,58	21,3	42,4	8,24	2,00
10. Фон + N_{10}	2,35	23,3	38,7	9,93	1,66

Таким образом, использование некорневой подкормки комплексными жидкими удобрениями Agree's P и Agree's NK можно считать перспективным приёмом при возделывании ячменя на дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах.

Заключение

На основании проведенных в 2018-2020 гг. исследований можно сделать следующие выводы.

1. При возделывании ячменя на типичных для Вятско-Камской земледельческой провинции дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах выявлено положительное влияние биологических удобрений на урожайность зерна. В среднем за три года исследований по отношению к контролю биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит на фоне протравливания семян оказали положительное влияние на урожайность зерна при использовании в качестве предпосевной обработки семян (прибавки 0,43-0,58 т/га), а также при сочетании этого приёма с опрыскиванием растений ячменя в фазу кущения (прибавки 0,49-0,55 т/га).

2. Применение биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян и в сочетании с опрыскиванием этими удобрениями способствовало достоверному повышению содержания азота в зерне – на 0,14-0,29 % и 0,11 % соответственно. При использовании обработки семян удобрениями Азотовит и Фосфатовит достоверно возросло содержание сырого протеина в зерне на 0,84-1,80 %. Наибольший сбор сырого протеина получен при использовании предпосевной обработки семян Фосфатовитом и сочетанием Азотовит + Фосфатовит. Содержание фосфора и калия в зерне и соломе не зависело от использования биологических удобрений. Показатели выноса элементов питания определялись уровнем урожайности зерна и находились в зависимости от метеорологических условий выращивания; средний вынос составил: N – 15,2 кг/т; P_2O_5 – 9,3; K_2O – 23,4 кг/т зерна. По сравнению со средними зональными показателями получен более высокий вынос фосфора и калия и несколько ниже – азота.

3. Использование биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян и опрыскивания растений ячменя

практически не влияло на агрохимические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы. При использовании Фосфатовита для предпосевной обработки семян выявлено достоверное увеличение содержания подвижного фосфора в почве – на 10-15 мг/кг относительно контроля без удобрений. Использование Азотовита способствовало накоплению форм минерального азота в почве. Проявилось положительное влияние биологических удобрений на количественный состав почвенной микрофлоры. Наиболее высокая насыщенность почвы микроорганизмами получена при совместном использовании предпосевной обработки семян и опрыскивания растений растворами биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит.

4. В 2018-2020 гг. в разных агрометеорологических условиях все удобрения Agree's на фоне припосевного внесения азофоски $N_{30}P_{30}K_{30}$ способствовали получению существенных прибавок урожайности зерна ячменя в пределах 0,33-0,56 т/га по отношению к контролю без удобрений.

5. В условиях избыточного выпадения осадков и относительно низких температур выявлено положительное влияние некорневой подкормки Agree's NP на содержание азота и сырого протеина в зерне, на фоне абсолютного контроля содержание азота возросло на 0,37 %; на фоне припосевного внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$ – на 0,64 %. Наибольший сбор сырого протеина получен при использовании $N_{30}P_{30}K_{30}$ при посеве + некорневая подкормка Agree's NP. В среднем за два года исследований показатели выноса элементов питания составили: N – 18,3 кг/т; P_2O_5 – 11,9 кг/т и K_2O – 24,9 кг/т.

6. Применение биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит для предпосевной обработки семян ячменя экономически и энергетически выгодно. Обработка Азотовитом способствовала получению дополнительного чистого дохода 2,90 тыс. руб/га; совместное использование Азотовит + Фосфатовит для предпосевной обработки увеличило чистый доход на 2,48 тыс. руб/га относительно контроля без удобрений. Рентабельность при этом составила 51 и 48 %. Коэффициент энергетической эффективности 2,50. При

производственном испытании предпосевная обработка семян Азотовитом и Фосфатовитом способствовала получению чистого дохода 1116 тыс. руб.

7. Использование некорневой подкормки ячменя комплексными жидкими удобрениями Agree's NK и Agree's P экономически и энергетически выгодно; по отношению к контролю дополнительный чистый доход составил 2,00 и 0,90 тыс. руб/га; рентабельность 54 и 53 %; себестоимость снизилась на 0,11 и 0,04 руб/т. Коэффициент энергетической эффективности при использовании некорневой подкормки Agree's P, этого же удобрения в сочетании с фоновым припосевным удобрением $N_{30}P_{30}K_{30}$ и Agree's NK составил 2,02; 2,08 и 2,12 соответственно.

Рекомендации производству

При возделывании ячменя на дерново-среднеподзолистых среднесуглинистых почвах для повышения урожайности и качества зерна рекомендуется предпосевная обработка семян биологическими удобрениями Азотовит и Фосфатовит в дозе 2 л/т семян при разбавлении в 5 раз (10 л рабочего раствора на тонну семян). Перспективным приёмом для повышения урожайности и качества зерна ячменя также является некорневая подкормка комплексными жидкими минеральными удобрениями Agree's NK и Agree's в дозе 2 л/га при разбавлении в 10 раз.

Список использованных источников

1. Абашев, В.Д. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна ячменя / В.Д. Абашеев, Ф.А. Попов, Е.В. Светлакова // Пермский аграрный вестник. 2015. – № 4(12). – С. 4-8.
2. Авдонин, Н.С. Повышение плодородия кислых почв / Н.С. Авдонин. – М.: Колос, 1976. – 231 с.
3. Авдонин, Н.С. Свойства почвы и урожай / Н.С. Авдонин. – М.: Колос, 1965. – 271 с.
4. Агроклиматические ресурсы Удмуртской АССР. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 115 с.
5. Агроэкологические основы воспроизводства плодородия почв: Учебное пособие. – Ижевск: Удмуртия, 1999. – 176 с.
6. Азотобактер // Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
7. Азотовит и фосфатовит / [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://www.yaeco.ru/azotovit-fosfatovit (дата обращения 05.12.2019).
8. Аканова, Н.И. Влияние длительного последействия известкования на урожайность ячменя / Н.И. Аканова, Н.Ф. Поливцев // Бюллетень ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова. 2001. - № 115. – С. 112.
9. Аканова, Н.И. Вопросы повышения эффективности химической мелиорации почв / Н.И. Аканова, О.В. Гладышева, И.А. Шильников, Н.А. Кирпичников // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4. Естественно-математические и технические науки. – 2018. – № 1 (212). – С. 78-84.
10. Аканова, Н.И. О проблеме известкования почв в земледелии Российской Федерации / Н.И. Аканова, И.А. Шильников // Состояние и динамика плодородия почв в связи с продуктивностью земледелия: материалы IX

Международного симпозиума НП «Содружество учёных агрохимиков и агроэкологов». – 2017. – С. 126-133.

11. Александров, В.Г. Силикатные бактерии. / В.Г. Александров. – М : Сельхозгиз, 1953. – 116 с.

12. Александров, В.Г. Руководство по приготовлению и применению препарата силикатных бактерий / В.Г. Александров. – Одесса, 1956. – 35 с.

13. Александрова, Н.А. Влияние микроэлементов на посевные качества семян ячменя сорта Раушан / Н.А. Александрова, О.В. Коробейникова, Т.А. Строт // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: материалы III Национальной научно-практической конференции. Кузбасская ГСХА. 2019. – С 191-197.

14. Алексеева, А.Е. Физиолого-биохимическая активность и биоразнообразие штаммов *Azotobacter chroococcum*, выделенных из почв Нижегородской области: автореферат дис. …канд. биол. наук / А.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2005. – 24 с.

15. Алметов, Н.С. Урожайность ячменя на дерново-слабоподзолистых почвах в зависимости от доз и соотношений минеральных удобрений / Н.С. Алметов // Агрохимия. – 1996. – №1. – С. 41-52.

16. Алферов, А.А. Эффективность биопрепаратов эндофитных бактерий на яровой пшенице и устойчивость агроэкосистемы / А.А. Алферов, А.А. Завалин, Л.С. Чернова, В.К. Чеботарь // Плодородие. – 2019. – №1. – С. 41-44.

17. Андреев, Н.Г. Применение сточных вод и жидкого навоза на сенокосах и пастбищах / Н.Г. Андреев, Г.Е. Мёрзлая // Удобрения сенокосов и пастбищ в Нечерноземной зоне. – 1990. – С.43-52.

18. Анисимова, Т.Ю. Оценка ресурсовосстанавливающей роли люпина и соломы в звене севооборота на основе баланса NPK / Т.Ю Анисимова // Состояние и пути повышения эффективности исследований в системе Географической сети опытов с удобрениями. Материалы Всероссийской конференции учрежде-

ний-участников Географической сети опытов с удобрениями 26-27 июня 2012 г. – М.: ВНИИА, 2012. – С. 47-49.

19. Апаева , Н.Н. Влияние удобрений и биоудобрений на урожайность ячменя / Н.Н. Апаева, А.А. Богданова, Н.С. Алметов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2016. - № 18. – С. 88-89.

20. Аристархов, А.Н. Оптимизация питания растений и применения удобрений в агроэкосистемах / А.Н. Аристархов. – М.: ЦИНАО, 2000. – 524 с.

21. Артамонова В.С. Адаптивные признаки Azotobacter chroococcum beiyrinck и Bacillus mycoides flugge в городских почвах / В.С. Артамонова, О.З. Еремченко // Вестник Пермского университета. Биология, 2015. – Вып. 2. – С. 158-166.

22. Бабайцева Т.А. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов зерновых культур, допущенных к использованию в производстве по Удмуртской Республике / Т.А. Бабайцева // Вестник Ижевской ГСХА. 2006. - № 2(8). – С. 27-32.

23. Башков, А.С. Влияние биологических удобрений на урожайность и качество картофеля / А.С. Башков, В.А. Иудин, А.В. Игнатьев // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции 18-21 февраля 2020 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т.1. – С. 3-6.

24. Башков, А.С. Влияние Ризоагрина и других биоудобрений на урожайность и качество продукции яровой пшеницы / А.С. Башков // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях : материалы Всероссийской научно- практической конференции. Ижевск, 2011. Т. 1. С. 3-9.

25. Башков, А.С. Калий в почвах и эффективность калийных удобрений в Удмуртской Республике/ А.С. Башков, А.А. Горчев, А.И. Безносов// Материалы юбилейной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 50-летию института. – 1995. – С. 55-56.

26. Башков, А.С. Повышение эффективности удобрений на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья: монография / А.С. Башков. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 328 с.

27. Башков, А.С. Совершенствование системы удобрений ячменя в современных условиях /А.С. Башков, Т.Ю. Бортник, А.Ю. Карпова, М.Н. Загребина // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 10. – С. 14-18.

28. Башков, А.С. Фосфатное состояние дерново-подзолистых почв Удмуртии и проблема фосфорного питания сельскохозяйственных культур / А.С. Башков, Т.Ю. Бортник, А.Ю. Карпова [и др.] // Вестник Ижевской ГСХА, 2017. – № 1. – С. 11-20.

29. Безносов, А. И. Плодородие почв и использование удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Удмуртской Республики: монография. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 76 с.

30. Безносов, А.И. Оценка эффективного плодородия почв / А.И. Безносов // Агрохимический вестник. – 2010. – № 6. – С. 23-24.

31. Беляев, Г.Н. Итоги многолетних полевых опытов с формами калийных удобрений на лёгких почвах / Г.Н. Беляев. Г.Т. Беляева // Калийные удобрения на лёгких почвах Предуралья. – 1975. – С. 9-36.

32. Беляев, Г.Н. Калийные удобрения из калийных солей Верхнекамского месторождения и их эффективность / Г.Н. Беляев. – Пермь: Пермское книжное издательство, 2005. – 304 с.

33. Беляков И.И. Ячмень в интенсивном земледелии. – М.: Росагропромиздат. 1990. – 175 с.

34. Берестов И.И. Урожай и качество ячменя в зависимости от условий азотного питания растений // Агрохимия. 1974. - № 9. - С. 75-79.

35. Борисов, В.А. Удобрение овощных культур / В.А. Борисов. – М: Колос, 1978. – 207 с.

36. Борисова Е.Е. Влияние покровных культур на урожайность клевера / Е.Е. Борисова, Ю.В. Сизова, М.В. Шуварин // Вестник мичуринского ГАУ. 2020. - № 2(61). – С. 56-60.

37. Бортник, Т.Ю. Агрохимические основы воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв и повышения продуктивности агроценозов в Вятско-Камской земледельческой провинции : спец. 06.01.04 «Агрохимия» : автореф. дис. … д-ра с.-х. наук / Бортник Татьяна Юрьевна. – Москва, 2019. – 46 с.

38. Бояров А.И. Приемы рационального использования навоза и его эффективность в условиях Удмуртской АССР / А.И. Бояров // Наука – производству: Сб. статей по итогам научно-исследовательских работ. – Ижевск, изд-во Удмуртия, 1968. – С. 152-172.

39. Брескина, Г.М. Урожайность ячменя и подсолнечника при использовании биоудобрений и минеральных удобрений / Г.М. Брескина, А.В. Кузнецов, Н.А. Чуян // Агрохимический вестник, 2019, № 5. – С. 41-43.

40. Бугреев, В.А. Сравнительная урожайность и отзывчивость на удобрения яровой пшеницы, ячменя и овса на дерново-подзолистых почвах Предуралья: автореферат дис. канд. с.-х. наук. Пермь, 1974. - 16 с.

41. Васильев, А.А. Картофель: монография / А.А. Васильев. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та. 2021. – 219 с.

42. Васильев, В.А. Органические удобрения и плодородие почвы / В.А. Васильев // Земледелие. – 1982. – № 3. – С. 41-45.

43. Васильев, В.А. Органические удобрения в интенсивном земледелии / В.А. Васильев. – М.: Колос, 1984. – 303 с.

44. Васильев, В.А. Технология подготовки жидкого навоза и урожай. Влияние метанового сбраживания бесподстилочного навоза на изменение химического состава и эффективности его как удобрения / В.А. Васильев, А.Л. Шершнев, Т.Г. Резваткина, Т.Я. Андрюхин, А.А. Ковалев, П.И. Гриднев // Агрохимия. – 1981. – № 9. – С. 100-104.

45. Васильев, В.А. Применение бесподстилочного навоза для удобрения / В.А. Васильев, М.М. Швецов. – М.: Колос, 1983. – 174 с.

46. Васильев, В.А. Справочник по органическим удобрениям.- 2-е изд., перераб. и доп. / В.А. Васильев, Н.В. Филиппова.- М.: Росагропромиздат, 1988. – 256 с.

47. Васючков, Ю.Ф. Биотехнология горных работ. / Ю.Ф. Васючков. – М.: Горная книга, 2011. – С. 113-115. – 352 с. – ISBN 978-5-98672-269-6.

48. Вахитова, Л.З. Влияние некорневого внесения органоминерального удобрения Agree's марка Азоткалий на продуктивность и качество ярового ячменя / Л.З. Вахитова, Л.З. Каримова, Л.С. Нижегородцева, Р.И. Сафин // Плодородие. 2020. - №3(114). – С. 15-17.

49. Вахитова, Л.З. Оценка эффективности некорневой подкормки ярвого ячменя удобрением Agree's Азот / Л.З. Вахитова, Л.З. Каримова, Р.И. Сафин // Вестник Казанского ГАУ. 2019. – Т.14. №S4-1(55). – С. 15-20.

50. Виноградов, Е. Я. Биологические свойства и систематическое положение Bacillus mucilaginosus : Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. (03.00.07) / 1-й Моск. мед. ин-т им. И. М. Сеченова. - Москва : [б. и.], 1973. - 23 с.

51. Гаврилова, А.Ю. Фотосинтетическая деятельность посевов ярового ячменя при использовании минеральных удобрений и биопрепарата / А.Ю. Гаврилова, А.А. Завалин // Плодородие. – 2017. – №1. – С. 11-14.

52. Гаврилова, А.Ю. Влияние сложных минеральных удобрений и биопрепарата Бисолбифит на урожайность и качество зерна ярового ячменя / А.Ю. Гаврилова, Л.С. Чернова, А.А. Завалин // Плодородие. – 2019. - №4. – С. 3-5.

53. ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.

54. ГОСТ 26207-91. Почвы. Определение подвижных форм фосфора и калия в почве по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 6 с.

55. ГОСТ 26212-91. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 5 с.
56. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 6 с.
57. ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 6 с.
58. ГОСТ 27821-88. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
59. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 7 с.
60. ГОСТ 7176-85 Межгосударственный стандарт Картофель продовольственный URL **:** https://docs.cntd.ru/document/1200157728?marker=7e80kf (дата обращения 26.05.2021).
61. Дерюгин, И.П. Агрохимические основы применения удобрений и повышения плодородия почв Удмуртской АССР / И.П. Дерюгин, А.И. Безносов, А.С. Башков. – Ижевск: Удмуртия, 1987. – 164 с.
62. Дзюин Г. П. Влияние фосфорных удобрений на почву и продуктивность севооборота // Интегрированные приемы повышения плодородия почв Нечерноземной зоны: сборник. – Л., 1988.
63. Дзюин, А.Г. Содержание элементов питания в растениях культур севооборота в длительном стационаре / А.Г. Дзюин // Достижения науки и техники АПК, 2020. – Т. 34. - № 3. – С. 11-16
64. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
65. Дышко, В. Н. Эффективность фосфорных удобрений на ячмене в зависимости от обеспеченности почвы подвижным фосфором // Агрохимические аспекты повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Бюл. ВИУА. М: Агроконсалт, 2002. - № 116. - С. 225-227.

66. Еськов, А.И. Проблемы производства и использования органических удобрений / А.И. Еськов, М.Н. Новиков // Агрохимический вестник. – 1987. – №4. – С. 29-32.

67. Еськов, А.И. Справочная книга по производству и применению органических удобрений / А.И. Еськов. – Владимир, 2001.– 380 с.

68. Жевора, С.В. Роль микробиологических удобрений и сидератов в повышении продуктивности и качества картофеля / С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева // Российская сельскохозяйственная наука. 2018. - №4. – С.24-27.

69. Жидкие органоминеральные удобрения Agree's / [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.soyuzhim.ru (дата обращения 22.06.2021).

70. Завалин, А.А. Современное состояние проблемы азота в мировом земледелии / А.А. Завалин, Г.Г. Благовещенская, Н.Я. Шмырёва, Л.С. Чернова, О.А. Соколов, А.А. Алфёров, Л.Н. Самойлов // Агрохимия. – 2015. – № 5. – С. 83-95.

71. Завалин, А.А. Современное состояние использования азота в мировом земледелии / А.А. Завалин // Динамика показателей плодородия почв и комплекс мер по их регулированию при длительном применении систем удобрения в разных почвенно-климатических зонах. Материалы Международной научной конференции / Под ред. В.Г. Сычёва, 2018. – С. 46-54.

72. Завалин, А.А. Ассоциативная азотфиксация и практика применения биопрепаратов в посевах сельскохозяйственных культур / А.А. Завалин, А.А. Алферов, Л.С. Чернова // Агрохимия. – 2019. - №8. – С. 83-96.

73. Завалин, А.А. Агрономическая эффективность использования под ячмень биомодифицированных азотных удобрений / А.А. Завалин // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. Материалы научно-практической онлайн-конференции / Под общ. ред. В.Г. Сычева. – 2020. – С. 67-71.

74. Завалин, А.А. Эффективность применения биомодифицированных азотных удобрений под озимую пшеницу / А.А. Завалин, А.М. Накаряков // Агрохимический вестник. – 2021. - № 1. – С. 33-37.

75. Завьялова, Н.Е. Содержание и состав гумуса дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы после длительного применения удобрений / Н.Е. Завьялова, В.Р. Ямалтдинова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей в 3 книгах. Алтайский ГАУ. 2017. – С. 112-114.

76. Зинковская, Т.С. Влияние Азотовита и компоста много целевого назначения на агрохимические свойства почвы при возделывании картофеля / Т.С. Зинковская, В.Н. Зинковский, В.А. Сорокина, Л.А. Шахпаронян // Мир инноваций. 2017. - №2. – С. 30-36.

77. Ивойлов, А. В. Реакция сортов ячменя на внесения минеральных удобрений в зоне неустойчивого увлажнения / А.В. Ивойлов, В.И. Копылов, О.Н. Самойлова//Агрохимия.-2003.-№9.-С. 30-41.

78. Игнатьев, А.В. Эффективность способов применения биологических удобрений при возделывании ячменя / А.В. Игнатьев, Т.Ю. Бортник // Интеграционные взаимодействия молодых учёных в развитии аграрной науки / Сборник трудов студенческой научной конференции ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 4-5 декабря 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019

79. Игнатьев, А.В. Эффективность комплексных удобрений при возделывании ячменя на дерново-подзолистых почвах / А.В. Игнатьев, Е.А. Носиков // Интеграционные взаимодействия молодых учёных в развитии аграрной науки / Сборник трудов студенческой научной конференции ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 4-5 декабря 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019

80. Игнатьев, А.В. Эффективность обработки семян ячменя биологическими удобрениями / А.В. Игнатьев, Е.В. Лекомцева, В.О. Серебренников // Научные инновации в развитии отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции 18-21 февраля 2020 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т.1. – С. 35-38

81. Игнатьев, А.В. Эффективность биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики / А.В. Игнатьев // Агрохимический вестник. – 2021. – № 2. – С.

82. Игнатьев, А.В. Эффективность биологических удобрений Азотовит и Фосфатовит при возделывании картофеля на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики / А.В. Игнатьев

83. Ионова, Е.В. Леон - новый сорт ярового ячменя, высокоустойчивый к региональному типу засухи/ Е.В. Ионова, Е.Г. Филиппов, Н.Н. Анисимова // Зерновое хозяйство России. – 2011. -№1 (13). -С. 5-7

84. Исупов, А.Н. Влияние различных доз извести на содержание подвижного алюминия в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве и урожайность ячменя / А.Н. Исупов, А.С. Башков // Научное обеспечение инновационного развития АПК: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию государственности Удмуртии, 16-19 фев. 2010 г. – Ижевск, 2010. – Т. 1. – С. 28-30.

85. Калинов, А.Г. Применение минеральных удобрений и биоудобрений при возделывании ярового ячменя и овса на радиоактивно загрязненной почве / А.Г. Калинов, Е.М. Милютина // Агрохимический вестник, 2020, № 3. – С. 77-82.

86. Карманов С.Н. Картофель / С.Н. Карманов, В.С. Серебренников: монография. – М.: Росагропромиздат. 1991. – 64 с.

87. Карманов, С.Н. Урожай и качество картофеля/ С.Н. Карманов, В.П. Кирюхин, А.В. Коршунов. – М.: Россельхозиздат, 1988. – С. 117–123.

88. Капеев, В.А. Влияние адаптивной системы земледелия на продуктивность дерново-сильноподзолистых почв в условиях Среднего Предуралья / В.А. Капеев, А.С. Башков, И.Ш. Фатыхов и др. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 191 с.

89. Кириченко, Е.В., Использование Azotobacter chroococcum для создания комплексных биологических удобрений / Е.В. Кириченко, С.Я. Коць // Биотехнология, Т. 4. №3, 2011. – С. 74-81.

90. Кирпичников, Н.А. Влияние фосфорных удобрений, известкования и биоудобрений на растения ячменя и клевера в смешанном посеве / Н.А. Кирпичников, А.А. Волков, Л.Б. Чернышкова, А.П. Юрков, Л.М. Якоби, А.П. Кожемяков, А.А. Завалин // Агрохимия. 2012. - № 11. – С. 16-27.

91. Ковриго, В. П. Почвенно-климатическая и агроэкологическая характеристика Удмуртской Республики как основа адаптивно-ландшафтного земледелия / В. П. Ковриго, А. И. Безносов // Адаптивно-ландшафтная система земледелия. – Ижевск, 2002. – С. 17-52.

92. Ковриго, В. П. Почвы Удмуртской Республики : монография / В. П. Ковриго. – Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2004. – 490 с.

93. Козлов, А.В. Динамическое состояние численности клеток чистой культуры Bacillus mucilaginosus и накопительной культуры силикатных бактерий из дерново-подзолистой почвы в системе бактериального выщелачивания природных кремнийсодержащих материалов / А.В. Козлов, Н.Н. Копосова // International Journal of Applied and Fundamental research. Biological sciences, 2017. - №7. – С. 222-226.

94. Конончук, В.В. Агрохимические аспекты формирования высоких урожаев зерновых культур в Центральном Нечерноземье / В.В. Конончук // Зерновое хозяйство России, 2016. – № 3. – С. 1-8.

95. Кулаковская, Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. М.: Изд. ВО «Агропромиздат», 1990. – 219 с.

96. Лейних, П.А. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность и качество сортов ячменя (Эколог, Биос-1, Сонет) / Пермский аграрный вестник. Пермь, 2002. - Вып. VIII. - Ч. 1. - С. 85.

97. Лейних, П.А. Влияние доз и соотношений минеральных удобрений на урожайность и качество сортов ячменя (Эколог, Биос-1, Сонет) на дерново-

мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Лейних Павел Альбертович. – Пермь, 2005. – 24 с.

98. Лукин, С.В. Закономерности изменения содержания подвижного фосфора и обменного калия в почвах Белгородской области / С.В. Лукин, П.М. Авраменко // Агрохимия. 2007. - № 6. – С.22-26.

99. Лукин, С.М. Агроэкологическое обоснование систем применения удобрений в севооборотах на дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почвах: автореф. дис. … д-ра биол. наук : 06.01.04 / Лукин Сергей Михайлович. – Москва, 2009. – 49 с.

100. Лукин, С.М. Влияние биоудобрений ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов на урожайность сельскохозяйственных культур / С.М. Лукин, Е.В. Марчук // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С.18-21.

101. Лукманов, А.А. Биологизация земледелия – дешёвый источник повышения плодородия почв / А.А. Лукманов, Р.Р. Гайров, Л.З. Каримова // Агрохимический вестник. – 2015. - № 2. – С. 6-9.

102. Мазаева, М.М. Потребность сельскохозяйственных культур в магнии и эффективность магнийсодержащих удобрений / М.М. Мазаева В.А. Паниткин // Плодородие почв Нечерноземной зоны и приемы его регулирования. – 1975. – С. 110-118.

103. Макаров, В.И. Эффективность удобрений в земледелии Удмуртской Республики / В.И. Макаров, П.Ф. Сутыгин // Плодородие. – № 3. – 2014. – С. 23-24.

104. Макаров, В.И. Агроклиматические ресурсы Удмуртии и их связь с урожайностью зерновых культур (на примере Ижевской ГМС) / В.И. Макаров //Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. – 2016. – Т. 26, вып. 3. – С. 112-121.

105. Макаров, В.И. Связь форм аммония с агрохимическими свойствами почв в Нижневятском природно-сельскохозяйственном округе / В.И. Макаров, А.Н. Исупов // Агрохимический вестник. – 2020. – № 5. – С. 65-70.

106. Мельникова, Н. Н., Формирование и функционирование бобово-ризобиального симбиоза у растений сои при интродукции штаммов родов Azotobacter и Bacillus / Н.Н. Мельникова, Л.В. Булавенко, И.К. Курдиш [и др.] / Прикладная биохимия и микробиология – 2002. – Т. 38, № 4. – С. 427–432.

107. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. — М.: ФГБНУ Росинформагротех, 2003. – 240 с.

108. Мёрзлая, Г. Е. Дозы и сроки внесения бесподстилочного навоза / Г.Е. Мёрзлая. – М., 1990. – 86 с.

109. Мёрзлая, Г.Е. Агроэкологическая эффективность традиционных и новых видов органических удобрений / Г.Е. Мёрзлая //Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – № 6. – С. 2-4.

110. Мёрзлая, Г.Е. Проблемы использования органических отходов в агрикультуре / Г.Е. Мёрзлая // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2015. – № 1. – С. 40-50.

111. Минакова, О.А. Влияние обработки почвы и удобрений на вынос питательных элементов в зернопаропропашном севообороте ЦЧР / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Л.В. Тамбовцева [и др.] // Почва – национальное богатство. Пути повышения её плодородия и улучшения экологического состояния: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск, 2015. – С. 108-113.

112. Минеев, В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 206 с.

113. Минеев В.Г. Влияние длительного применения удобрений и известкования на биологические свойства почвы / В.Г. Минеев, Н.Ф. Гомонова, Е.В. Морачевская // Проблемы агрохимии и экологии. 2014. - № 1. – С. 3-9.

114. Минеев, В.Г. Изменение свойств и калийного состояния дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы при 40-летнем применении агрохимических средств / В.Г. Минеев, Н.Ф. Гомонова, Е.В. Морачевская // Агрохимия. – 2013. – № 10. – С. 3-12.

115. Миненко, А.К. Изменение биологической активности дерново-подзолистых почв при их окультуривании [Электронный ресурс] / А.К. Миненко // АгроЭкоИнфо. – 2009. – № 02. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2009/2/st_17.doc

116. Мишустин, Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия/ Е.Н. Мишустин. - М.: Наука, 1972. - 343 с.

117. Емцев, В.Т. Микробиология / В.Т. Емцев, Е.М. Мишустин. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.

118. Моргун, В. В., Рост-стимулирующие ризобактерии и их практическое применение / В.Н. Моргун, С.Я. Коць, О.В. Кириченко // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41, № 3. – С. 187–207.

119. Назаров, Р.В. Эффективность применения различных удобрительных составов на яровом ячмене / Р.В.Назаров, Л.З. Вахитова, Л.З. Каримова, Р.И. Сафин // Зерновое хозяйство России. 2017. - №2(50) – С. 60-63.

120. Налиухин, А.Н. Влияние биоудобрений и известкования на продуктивность вико-овсяной смеси и изменение микробоценоза дерново-подзолистой почвы / А.Н. Налиухин, А.А. Завалин, О.В. Силуянова, Д.А. Белозеров // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. - №6. – С. 21-26.

121. Небольсин, А.Н. Известкование – средство коренного улучшения кислых почв / А.Н. Небольсин. – Л.: Лениздат, 1979. – 134 с.

122. Никитишен, В.И. Доступность растениям остаточных фосфатов в последействии фосфорного удобрения / В.И. Никитишен, В.И Личко, Л.А. Овсепян // Плодородие. – 2006. – № 4. – С. 17-19.

123. Няникова, Г.Г. Bacillus mucilaginosus: перспективы использования / Г.Г. Няникова, Е.Я. Виноградов. – СПб.: НИИХ СПбГУ, 2000. – С. 3. – 124 с. – ISBN 5-7997-0213-1.

124. Овсянников, Ю. А. Использование системного подхода при изучении почвы / Ю. А. Овсянников // Аграрный вестник Урала, 2006. - №2 (32). - С. 51- 53.

125. Описание сорта ячменя Сонет [Электронный ресурс] URL: https://glavagronom.ru/base/seeds/zernofurazhnie-yachmen-yarovoi-sonet-uralskiy-niish-9601651 (Дата обращения 25.06.2021).

126. Парахин, Н.В. Сельскохозяйственные аспекты симбиотической азотфиксации / Н.В. Парахин, С.Н. Петрова – М.: КолосС, 2006. – С. 11-27.

127. Пасынков, А.В. Влияние длительного применения минеральных удобрений на содержание алюминия, марганца и железа в дерново-подзолистой почве / А.В. Пасынков, Е.В. Светлакова, Е.Н. Пасынкова // Реализация методологических и методический идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 285-289.

128. Патика, В. П. Біологічний азот / В.П. Патика, С.Я. Коць, В.В. Волкогон В. В. – Киев : Світ, 2003. – 424 с.

129. Пестова, О.В. Биосинтез экзополисахаридов бактериями *Bacillus mucilaginosus* в глубинных условиях культивирования и новый аспект их использования: автореферат дис. … канд. биол. наук / О.В. Пестова. – Санкт-Петербург, 2000. – 20 с.

130. Петербургский, А. В. Минеральные удобрения / А. В. Петербургский, А. П. Смирнов. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 95 с.

131. Петрович, Э.А. Химизация земледелия: упущенные возможности и стратегия действий / Э.А. Петрович, А.С. Чечеткин, М.З. Фрейдин // Вестник Белосусской ГСХА. 2019. - № 2. – С. 319-324.

132. Петухов, М.П. Применение удобрений в Предуралье / М.П. Петухов, В.Н. Прокошев. – Пермь: Кн. Изд-во, 1964. – 334 с.

133. Пискунов, А.С. Азот почвы и эффективность азотных удобрений на зерновых культурах в Предуралье / А.С. Пискунов. – Пермь, 1994. – 168 с.

134. Плескачев, Ю.Н. Продуктивность картофеля в зависимости от способов применения бактериальных удобрений и предшественников/ Ю.Н. Плескачев, О.Н. Скворцова// Известия Нижневолского АК: наука и ВПО. - 2016. - №4(44). - С.106-110

135. Порхунцова, О.А. Эффективность применения микробиологических препаратов Азотовит и Фосфатовит при возделывании ячменя двурядного ярового типа / О.А. Порхунцова // Вестник Белорусской ГСХА. – 2020. - № 1. – С. 111-116.

136. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / А. Н. Каштанов [и др.]. – М. : Колос, 1983. – 336 с.

137. Прокошев, В.В. Калий и калийные удобрения / В.В. Прокошев, И.П. Дерюгин. – М.: Ледум, 2000. – 185 с.

138. Промышленные инновации / [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.industrial-innovations.ru (дата обращения 29.02.2020).

139. Растениеводство: учебник для студентов высш. учеб. заведений/ под ред. Г.С. Посыпанова – М.: КолосС. 2007. – 612 с.

140. Результаты государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур за 2012-2015 гг. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gossort.com/docs/reestr_region_2016/50R16.pdf (дата обращения 20.05.2018).

141. Сабирова, Т.П. Урожайность и качество картофеля при использовании биоудобрений/ Т.П. Сабирова, Р.А. Сабиров, А.Н. Иванов// Ресурсосберегающие технологии в земледелии: материалы международной очно-заочной научно-практической конференции. – Ярославль : Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С.50-56.

142. Сагалбеков, У.М. Продуктивность пашни в зависимости от площади питания ячменя как покровной культуры донника / У.М. Сагалбеков, Г.Т. Смаилова, Б.А. Абубекеров, А.Х. Момонов, А.А. Исмаилова // Владимирски земледелец. 2017. - № 2(80). – С. 20-22.

143. Свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы. Азотобактер / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://plantlife.ru/books/item/f00/s00/z0000032/st114.shtml (дата обращения 10.06.2021)

144. Сергеева, А.Н. Урожайность раннеспелых сортов картофеля в зависимости от дозы азотного удобрения и нормы посадки / А.Н. Сергеева, А.А. Скрябин, С.Л. Елисеев // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 1 (25). – С. 69-75.

145. Синицына, Е. А. Производство ячменя пригодного для пивоварения в зоне каштановых почв Волгоградской области/ Е.А. Синицына // Научный журнал КубГАУ.– №83(09).– 2012.

146. Сорт – основа повышения эффективности производства зерна (в рамках реализации приоритетного национального проекта "Развитие АПК" : [практ. пособие] / [Т. А. Бабайцева и др.] ; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2007. - 73 с.

147. Стефанович, Е.А. Влияние микроэлементов на ячмень / Е.А. Стефанович, О.Н. Иванов, В.В. Лапа // Химия в сельском хозяйстве. 1993. - № 3-4. – С. 21-22.

148. Стрижова, Ф.М. Растениеводство: учебное пособие / Ф.М. Стрижова, Л.Е. Царева, Ю.Н. Титов. Барнаул: АГАУ. 2008. – 219 с.

149. Сычёв, В.Г. Приемы оптимизации фосфатного режима почв в агротехнологиях / В.Г. Сычёв, Н.А. Кирпичников. – Москва: ВНИИА, 2009. – 176 с.

150. Сюбаева, А.О. Эффективность биологического удобрения Азофобактерин-АФ на столовой свёкле / А.О. Сюбаева, В.И. Титова // Достижения науки и техники АПК, 2015. – Т. 29. - № 1. – С. 36-38.

151. Сюбаева, А.О. Влияние совместного внесения минеральных удобрений и биоудобрения Азофобактерин-АФ на урожайность, вкусовые качества и содержание макроэлементов в зеленных культурах / А.О. Сюбаева, В.И. Титова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2015. - № 2 (45). – С. 50-55.

152. Тарасов, С.И. Анаэробная переработка бесподстилочного навоза / С.И. Тарасов. – М.: Агропромиздат, 1988.– 6 с.

153. Тарасов, С.И. Эффективность применения сброженного навоза крупного рогатого скота в качестве органического удобрения / С.И. Тарасов // Агрохимия. – 1991. – № 5. – С.96-101.

154. Темерлев, И.С. Повышение уровня плодородия почвы путём улучшения азотного режима при выращивании ячменя по различным предшественникам с применением минеральных удобрений / И.С. Темерлев, И.Д. Соснина, В.Р. Олехов // Развитие и внедрение современных технологий и систем ведения сельского хозяйства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Пермского НИИСХ, 3-5 июля 2013 г. – Пермь: ОТ и ДО, 2013. – С. 223-231.

155. Тимаков, А.Г. Влияние новых биологических удобрений на структуру урожая ярового ячменя в зависимости от метеоусловий / А.Г. Тимаков, В.В. Мамеев, Н.Е. Павловская // Агрохимический вестник, 2019, № 2. – С. 53-57.

156. Тиранова, Л.В. Влияние способов применения Азотовита и Фосфатовита на урожайность озимой ржи и плодородие дерново-подзолистой почвы в условиях Новгородской области / Л.В. Тиранова // Плодородие. 2021. - №2(119). – С. 38-41.

157. Титова, В.И. Влияние удобрений и комплекса защитных мероприятий на урожайность и качество клубней разных сортов картофеля / В.И. Титова, А.А. Чудоквасов // Российская сельскохозяйственная наука. 2018. - №6 – С. 9-12.

158. Титова, В.И. Влияние удобрений серии Изагри на молодые растения яровой пшеницы в вегетационном опыте на песчаной культуре / В.И. Титова, Е.Ю. Гейгер, Е.В. Кечкова // Материалы Международно-практической конференции: Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения. Нижний Новгород, 2017. – С. 139-142.

159.Ториков, В.Е. Влияние условий возделывания на урожайность ярового ячменя / В.Е.Ториков. О.В. Мельникова, А.А. Бакаев // Вестник Брянской ГСХА. - 2009. - Вып. №3. – С.38-43.

160. Туганаев, В.В. Агрофитоценозы современного земледелия и их история / В. В. Туганаев. – М. – Наука 1984. – 88 с.

161. Тютюма, Н.В. Биологические особенностия ярового ячменя / Н.В. Тютюма, О.С. Суховетченко // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК: сборник материалов VIII-й Международной научно-практической конференции молодых учёных. 2019. – С. 61-63.

162. Удобрение картофеля / Е.В. Лекомцева, Т.Е. Иванова, И.Л. Иванов, Т.Ю. Бортник // Картофель и овощи. – 2015. – № 4. – С. 34-35.

163. Фатыхов, И.Ш. Ячмень яровой в адаптивно-ландшафтном земледелии Среднего Предуралья. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2002. – 384 с.

164. Федоришев, В.Н. Реакция ячменя на технологические особенности возделывания / В.Н. Федоришев, А.С. Каланчина, В.С. Пешехонов, С.А. Башлаков.// Агрохимический вестник - 2001. - № 1. - С. 18.

165. Федотова, Е.Н. Действие микроэлементов и биоудобрений на вынос питательных веществ растениями ярового ячменя из почвы и минеральных удобрений / Е.Н. Федотова // Владимирский земледелец. 2016 .- № 4(78). – С. 23-25.

166. Федотова, Л.С. Продуктивность картофеля в зависимости от применения микробиологических удобрений / Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева // Картофелеводство: сборник научных трудов. Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр национальной

академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Минск, 2016. – С. 312-321.

167. Федотова, Л.С. Эффективность минеральных и бактериальных удобрений при возделывании картофеля на фоне сидератов в условиях черноземных почв ЦЧО России / Л.С. Федотова, А.В. Кравченко // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – 2013. – Т. 2. – С.201-205.

168. Федотова, Л.С. Эффективность возделывания картофеля в зависимости от применения минеральных, бактериальных удобрений и сидератов в различных почвенно-климатических зонах России/ Л.С. Федотова, А.В. Кравченко// Картофелеводство: сб. науч. тр.: В 2 ч. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2013. - Т. 21. .Ч.2 — С.189-193.

169. Фокин, С.А. Влияние микробиологических удобрений Азотовит и Фосфатовит на продуктивность зерновых культур / С.А. Фокин, Ю.С. Саладухина // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области. – Благовещенск. – 2016. – С. 23-29.

170. Фомин, Д.С. Динамика содержания гумуса в дерново-подзолистой почве при различном землепользовании / Д.С. Фомин, Н.Е. Завьялова, М.Т. Васбиева, И.С. Тетерлев // Известия Оренбургского ГАУ. 2018. - № 1(69). – С. 16-18.

171. Хоконова, М.Б. Биологические требования ярового ячменя в связи с особенностями воспроизводства / М.Б. Хоконова // Наука и практика в XXI веке: межвузовский сборник научных трудов. 2020. – С. 118-121.

172. Цавкелова, Е. А. Микроорганизмы – продуценты стимуляторов роста растений и их практическое применение / Е.А. Цавкелова, С.Ю. Климова, Т.А. Чердынцева, А.И. Нетрусов // Прикладная биохимия и микробиология – 2006. – Т. 42, № 2. – С. 133–143.

173. Цыганов, А.Р. Эффективность комплексного применения КАС с фунгицидами и микроэлементами при возделывании ячменя на дерново-

подзолистой легкосуглинистой почве / А.Р. Цыганов, И.Р. Вильдфлуш, С.М. Мижуй // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2007. - № 4. – С. 64-67.

174. Чекмарёв, П.А. Мониторинг содержания подвижных форм фосфора и калия в пахотных почвах Белгородской области / П.А. Чекмарёв, С.В. Лукин // Достижения науки и техники АПК. 2020. – Т.34, № 2. – С. 5-9.

175. Чепелев, В.П. Яровой ячмень Сонет /В.П. Чепелев, Л.Н. Федякова, Е.В. Лукоянова и др. // Селекция и семеноводство. 2004. - №3. - С.34-35.

176. Черемисин, А.И. Применение биоудобрений комплексного действия и биоудобрений в оригинальном семеноводстве картофеля / А.И. Черемисин, В.Н. Кумпан // Вестник Омского государственного аграрного университета - 2017. №19. – С. 28-34.

177. Шапшеева, Т.П. Оптимизация азотного питания картофеля на дерново-подзолистых песчаных почвах: автереферат дис. … канд. с.-х. наук / Т.П. Шапшеева – Минск, 1994. – 20 с.

178. Шафран, С.А. Действие азотных удобрений в зависимости от обеспеченности дерново-подзолистых почв подвижными формами фосфора и калия // Агрохимия. 1997. - № 11. - С. 51 -57.

179. Шафран, С.А. Научные основы прогнозирования содержания подвижных форм фосфора и калия в почвах / С.А. Шафран, Н.А. Кирпичников // Агрохимия. 2019. - № 4. – С. 3-10.

180. Шильников, И.А. Известкование как фактор урожайности и почвенного плодородия / И.А. Шильников, В.Г. Сычев, Н.А. Зеленов, Н.И. Аканова, Л.С. Федотова. – М.: ВНИИА, 2008. – 340 с.

181. Ягодин, Б.Я. Определение оптимального соотношения N:P:K в удобрении при возделывании ячменя / Б.Я. Ягодин, М.В. Вильямс, Н.В. Тимощук, Т.А. Демьянова // Известия ТСХА. 1989. - Вып.6. - С. 35-41.

182. Ямалтдинова, В.Р. Влияние систем удобрений на урожайность культур полевого севооборота и содержание гумуса в дерново-подзолистой почве /

В.Р. Ямалтдинова, Н.М. Мудрых, И.А. Самофалова // Вестник Башкирского ГАУ. 2016. - № 1 (37). – С. 21-25.

183. Яровой ячмень и пшеница на Среднем Урале / Н.Н. Зезин, Л.П. Огородников, П.А. Постников [и др.]. – Екатеринбург, 2010. –284 с.

184. Ячмень кормовой. Технические условия. ГОСТ 53900-2010 URL : http://www.rsn-msk.ru/files/11072017-77.pdf (дата обращения: 03.06.2021).

185. A geographical atlas of world weeds/ L.G. Holm, J.V. Pancho, J.P. Herberger, D.L. Plucknett. - New York, USA: John Wiley and Sons. - 1979. - 391 pp.

186. Albanesi A. Microorganismos relacionados al ciclo biogeoquimico del nitrogeno/ A. Albanesi, A. Anriquez, J. Silberman. - Catedra de Microbiologia Agricola. - 2014.

187. Bache B.W. Effect of phosphorous and aluminum in the response of spring barley to soil acidity / B.W. Bache, J.A.M. Ross // The Journal of Agricultural Science, 1991. – Vol. 117. – Pg. 299-305.

188. Burgmann H., Meier S., Bunge M. et al. Effects of model root exudates on structure and activity of a soil diazotroph community // Environ. Microbiol. – 2005. – V. 7, N 11. – P. 1711–1724.

189. Granstedt, A. Long-Term Field Experiment in Sweden: Effects og Organic and Inorganic Fertilizers on Soil Fertility and Crop Quality / A. Granstedt, L. Kjellenberg // Proceedings of an International Conference in Boston, Tufts University, Agricultural Production and Nutrition, Massachusetts. [Электронный ресурс] – 1997. – Режим доступа: http://www.jdb.se/sbfi/publ/boston/boston7.html

190. Kirchmann H. Preface to Success Stories of Agricultural Long-term Experiments / H. Kirchmann// Success Stories of Agricultural Long-term Experiments. – 2007. – №9 – Pg. 5-6.

191. Krauss, A. Potassium, integral part for sustained soil fertility / A. Krauss // Potassium and phosphorus: Fertilisation effect on soil and crops. – 2000. – Pg. 7-20.

192. Malinovskaya I.M. The role of Bacillus mucilaginosus polysaccharide in the destruction of silicate minerals / I.M. Malinovskaya, L.V. Kosenko, S.K. Votselko, V.S Podgorsky // Microbiologia. 1990. – Vol.59. №1 – Pg. 70-78.

193. Mattsson L. Overview of Swedish long-term field experiments / L. Mattsson // Success Stories of Agricultural Long-term Experiments. – 2007. – №9 – Pg. 36-40.

194. Morel C. Modeling of phosphorous dynamics in contrasting agroecosystems using long-term field experiments / C. Morel, N. Ziadi, A. Messiga, G. Belanger, P. Denoroy, B. Jeangros, C. Jouany, J.-C. Fardeau, A. Mollier, L.-E. Parent, N. Proix, L. Rabeharisoa, and S. Sinaj // Canadian Journal of Soil Science, 2014. – Vol. 94. – №3. – Pg. 377-387.

195. Randall, R.P. A Global Compendium of Weeds/ R.P. Randall. - Perth, Australia: Department of Agriculture and Food Western Australia. - 2012. - 1124 pp.

196. Rodriguez M. Genotype by environment interactions in barley (Hordeum vulgare L.): different responses of landraces, recombinant inbred lines and varieties to Mediterranean environment/ M. Rodriguez, R. Domenico, R. Papa, G. Attene// Euphytica. – 2008. – Vol. 163. – P.231–247.

197. Sartaj Wani, Subhash Chand, Tahir Ali. Potential Use of Azotobacter chroococcum in Crop Production: An Overview (англ.) // Current Agriculture Research Journal. — 2013 — Vol. 1, iss. 1. — P. 35—38. — doi:10.12944/CARJ.1.1.04

198. Shailaja Shivprasad, William J. Page. Catechol Formation and Melanization by Na^+-Dependent Azotobacter chroococcum: a Protective Mechanism for Aeroadaptation? (англ.) // Applied and Environmental Microbiology. — 1989. — Vol. 55, iss. 7. — P. 1811—1817. — ISSN 1098-5336 0099-2240, 1098-5336. — doi:10.1128/aem.55.7.1811-1817.1989

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Описание сорта ячменя СОНЕТ

Включен в Госреестр по Центральному (3) и Волго-Вятскому (4) регионам.

Разновидность нутанс. Куст промежуточный. Влагалища нижних листьев без опушения. Антоциановая окраска ушек флагового листа средняя-сильная, восковой налет на влагалище сильный. Растение среднерослое. Колос полупрямостоячий, цилиндрический, рыхлый, со средним восковым налетом. Ости длиннее колоса, зазубренные, кончики со средней-сильной антоциановой окраской. Первый сегмент колосового стержня короткой-средней длины, со средним изгибом, без горбинки. Стерильный колосок отклоненный, с заостренным кончиком и нижней цветковой чешуей средней длины. Колосковая чешуя с остью среднего колоска длиннее зерновки. Опушение основной щетинки зерновки длинное. Антоциановая окраска нервов наружной цветковой чешуи очень слабая. Зазубренность внутренних боковых нервов наружной цветковой чешуи отсутствует. Зерновка полуокруглая, очень крупная, с неопушенной брюшной бороздкой и охватывающей лодикулой. Масса 1000 зерен 49-58 г.

Среднепоздний, вегетационный период 69-89 дней, созревает на 2-3 дня позднее Гонара. Устойчивость к полеганию высокая, превышает стандарт до 1,5 балла. Засухоустойчивость ниже средней, несколько уступает стандартам.Содержание белка 12-16%.

Включен в список ценных по качеству сортов. Среднеустойчив к твердой головне; сильновосприимчив к пыльной головне, гельминтоспориозным пятнистостям, корневым гнилям и септориозу. Требуется обязательное предпосевное протравливание семян и фунгицидная обработка в период вегетации.

Урожайность сорта ячменя СОНЕТ

Средняя урожайность в регионах допуска 38,5 ц/га, на уровне стандартов. Максимальная урожайность 82,5 ц/га получена в Центральном регионе. Интенсивного типа. На плодородных почвах Юрьев-Польского ГСУ Владимирской области при средней урожайности 61,2 ц/га превысил Носовский 9 на 6,9 ц/га. На полях с низким уровнем плодородия и без внесения удобрений урожайность снижается. [Описание сорта ячменя Сонет] URL: https://glavagronom.ru/base/seeds/zernofurazhnie-yachmen-yarovoi-sonet-uralskiy-niish-9601651

Приложение Б 1

Всхожесть семян ячменя в зависимости от обработки биоудобрениями, %

Варианты	Повторения							Суммы V	Средние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	91	96,00	86	70	72	88	80	583,00	83,29
Азотовит	91	88	84	80	84	87	89	603,00	86,14
Фосфатовит	97	93	100	95	94	96	98	673,00	96,14
Азотовит+фосфатовит	97	92	92	95	82	80	82	620,00	88,57
Сумма Р	376	369	362	340	332	351	349	2479	354,14

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	1617,0	27				
Повторений	371,7	6				
Вариантов	638,1	3	212,7	6,3		2,1
Остаток	607,1	18	33,7			

sd= 3,1

$НСР_{05}$= 6,33 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 1,8 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 2

Сухое вещество, %

Варианты	Повторения							Сумы V	Средние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	8	9,30	8	8,2	7,4	10,6	7	58,50	8,36
Азотовит	9	9,7	9,9	10,1	10,2	10,4	11	70,30	10,04
Фосфатовит	12	9,5	11,5	12,1	10,4	13,7	10,8	80,00	11,43
Азотовит+фосфатовит	11	9,6	10,7	11,8	10	11,5	10,7	75,30	10,76
Сумма Р	40	38,1	40,1	42,2	38	46,2	39,5	284,1	40,59

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$	F_{05}
Общая	62,6	27			
Повторений	12,2	6			
Вариантов	36,6	3	12,2	15,9	2,1
Остаток	13,8	18	0,8		

sd= 0,5

$НСР_{05}$= 0,95 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 2,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 3

Биомасса надземной части 10 растений, г

Варианты	Повторения							Суммы V	Средние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	0,9	1,00	0,9	0,9	1,1	0,9	0,9	6,60	0,94
Азотовит	1,2	1,1	1,1	1,2	1,8	1,8	1	9,20	1,31
Фосфатовит	1,4	1,5	1,3	1,1	1,2	1,3	1,1	8,90	1,27
Азотовит+ фосфатовит	0,9	1,2	0,9	1	1	1,3	1	7,30	1,04
Сумма Р	4,4	4,8	4,2	4,2	5,1	5,3	4	32	4,57

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$				F_{05}
Общая	1,7	27						
Повторений	0,4	6						
Вариантов	0,7	3	0,2	6,5				2,1
Остаток	0,6	18	0,0					

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,20 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 4,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 4

Биомасса корневой системы 10 растений, г

	Повторения							Суммы V	Средние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	1,3	1,30	1,3	1,4	1,3	1,2	1,3	9,10	1,30
Азотовит	1,7	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	12,00	1,71
Фосфатовит	1,5	1,5	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	10,00	1,43
Азотовит+фосфатовит	1,7	1,7	1,8	1,6	1,5	1,7	1,5	11,50	1,64
Сумма Р	6,2	6,1	6,1	6,2	6	6,2	5,8	42,6	6,09

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$				F_{05}
Общая	0,9	27						
Повторений	0,0	6						
Вариантов	0,8	3	0,3	31,1				2,1
Остаток	0,1	18	0,0					

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,10 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 1,6 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 5

Длина надземной части растения, см

	Повторения							Суммы V	Сред-ние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	15,1	16,20	14,4	13,9	16,3	14,4	14,7	105,00	15,00
Азотовит	16,8	14,8	14,7	18	18,4	18,2	14,1	115,00	16,43
Фосфатовит	18,6	18,1	16,9	14,8	15,7	18,1	15,2	117,40	16,77
Азотовит+фосфатовит	14,9	16,6	14,3	15,3	15,2	17,7	15,5	109,50	15,64
Сумма Р	65,4	65,7	60,3	62	65,6	68,4	59,5	446,9	63,84

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$				F_{05}
Общая	61,4	27						
Повторений	16,1	6						
Вариантов	13,3	3	4,4	2,5				2,1
Остаток	32,0	18	1,8					

sd= 0,7

$НСР_{05}$= 1,45 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 2,3 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 6

Длина корневой системы растения, см

	Повторения							Суммы V	Средние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	7,1	7,30	6,6	8	7,9	6,9	7,2	51,00	7,29
Азотовит	8,5	9,9	10,6	9,3	10,9	10,7	8,4	68,30	9,76
Фосфатовит	8,7	10,2	7,6	7,5	8,9	8,7	7,6	59,20	8,46
Азотовит+фосфатовит	10	10,4	40,8	8,4	7,9	10,3	8,1	95,90	13,70
Сумма Р	34,3	37,8	65,6	33,2	35,6	36,6	31,3	274,4	39,20

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$				F_{05}
Общая	1040,8	27						
Повторений	210,3	6						
Вариантов	163,4	3	54,5	1,5				2,1
Остаток	667,2	18	37,1					

sd= 3,3

$НСР_{05}$= 6,64 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 16,9 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 7

Биомасса 10 растений, г

	Повторения							Сум-мы V	Сред-ние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	2,2	2,30	2,2	2,3	2,4	2,1	2,2	15,70	2,24
Азотовит	2,9	2,7	2,8	3	3,1	3,1	2,6	20,20	2,89
Фосфатовит	2,9	3	2,6	2,5	2,6	2,8	2,5	18,90	2,70
Азотовит+фосфатовит	2,6	2,9	2,7	2,6	2,5	3	2,5	18,80	2,69
Сумма Р	10,6	10,9	10,3	10,4	10,6	11	9,8	73,6	10,51

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Сте-пени сво-боды	Сред-ний квадрат	$F_ф$				F_{05}
Общая	2,3	27						
Повторений	0,2	6						
Вариантов	1,6	3	0,5	18,3				2,1
Остаток	0,5	18	0,0					

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,18 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 1,7 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 8

Длина растения, см

	Повторения							Суммы V	Средние
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
Контроль (вода)	22,2	23,50	21	21,9	24,2	21,3	21,9	156,00	22,29
Азотовит	25,3	24,7	25,3	27,3	29,3	28,9	22,5	183,30	26,19
Фосфатовит	27,3	28,3	24,5	22,3	25,6	26,8	22,8	177,60	25,37
Азотовит+фосфатовит	24,9	27	25,1	23,7	23,1	28	23,6	175,40	25,06
Сумма Р	99,7	103,5	95,9	95,2	102,2	105	90,8	692,3	98,90

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$				F_{05}
Общая	155,5	27						
Повторений	39,6	6						
Вариантов	60,3	3	20,1	6,5				2,1
Остаток	55,6	18	3,1					

sd= 0,9

$НСР_{05}$= 1,92 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 1,9 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 9

Степень разложения полотен, %

Варианты	Повторения			Суммы V	Средние
	I	II	III		
Контроль (вода)	13,6	12,10	15,3	41,00	13,67
Азотовит	24,8	23,7	30,1	78,60	26,20
Фосфатовит	23,3	18,9	21,5	63,70	21,23
Азотовит+фосфатовит	26,7	32,6	30,4	89,70	29,90
Сумма Р	88,4	87,3	97,3	273	91,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$	F_{05}
Общая	499,6	11			
Повторений	15,0	2			
Вариантов	443,5	3	147,8	21,6	2,1
Остаток	41,1	6	6,8		

sd= 2,1

$НСР_{05}$= 4,36 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 4,8 % t_{05} = 2,04

Приложение Б 10

Биомасса надземной части 10 растений, г

Вариант	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние
	I	II	III	VII		
Контроль (вода)	0,9	1,00	0,9	0,9	3,70	0,93
Азотовит	1,2	1,1	1,1	1,0	4,40	1,10
Фосфатовит	1,4	1,5	1,3	1,1	5,30	1,33
Азотовит+фосфатовит	0,9	1,2	0,9	1,0	4,00	1,00
Сумма P	4,4	4,8	4,2	4,0	17,4	4,35

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$	F_{05}
Общая	8,6	27			
Повторе-ний	8,2	6			
Вариантов	0,2	3	0,1	5,1	2,1
Остаток	0,2	18	0,0		

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,13 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 2,9 % t_{05} = 2,04

Приложение В 1

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Урожайность зерна ячменя в зависимости от удобрений, т/га 2018

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,59	2,25	2,40	2,87	9,11	2,28	
2 Виал ТТ - фон	1,93	2,07	2,28	3,21	9,49	2,37	0,09
3 Фон + Аос	1,95	2,53	2,62	3,16	10,26	2,56	0,29
4 Фон + Фос	2,05	2,55	2,69	2,79	10,08	2,52	0,24
5 Фон + Аос +Фос	2,31	2,35	2,45	2,91	10,02	2,50	0,23
6 Фон + Аок	2,31	2,43	2,45	2,94	10,13	2,53	0,25
7 Фон + Фок	2,02	2,30	2,59	2,94	9,85	2,46	0,18
8 Фон + Аок + Фок	2,57	2,76	2,78	2,94	11,05	2,76	0,48
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	2,43	2,41	2,88	3,10	10,82	2,71	0,43
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,22	2,46	2,58	3,00	10,26	2,57	0,29
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	2,22	2,37	2,60	2,79	9,98	2,50	0,22
Сумма Р	23,60	26,48	28,32	32,65	111,06	198,51	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	5,5	43				
Повторений	3,9	3				
Вариантов	0,7	10	0,1	2,6		2,1
Остаток	0,8	30	0,0			

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,24 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение В 2

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Урожайность зерна ячменя в зависимости от удобрений, т/га 2019

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	2,60	3,47	1,25	2,12	9,43	2,36	
2 Виал ТТ - фон	1,40	1,90	1,70	2,07	7,07	1,77	-0,59
3 Фон + Аос	2,62	2,45	3,52	2,95	11,53	2,88	0,53
4 Фон + Фос	2,38	3,97	3,62	4,18	14,15	3,54	1,18
5 Фон + Аос +Фос	3,62	2,98	3,72	3,03	13,35	3,34	0,98
6 Фон + Аок	2,73	2,20	3,83	2,33	11,10	2,78	0,42
7 Фон + Фок	3,15	2,82	3,05	2,77	11,79	2,95	0,59
8 Фон + Аок + Фок	2,40	2,82	3,38	3,82	12,42	3,10	0,75
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	3,12	2,23	3,62	3,13	12,10	3,03	0,67
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,37	3,07	3,32	2,52	11,27	2,82	0,46
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	3,30	3,20	2,94	2,32	11,76	2,94	0,58
Сумма Р	29,68	31,11	33,94	31,23	125,96	222,24	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	19,9	43				
Повторений	0,9	3				
Вариантов	9,0	10	0,9	2,7		2,1
Остаток	10,1	30	0,3			

sd= 0,4

$НСР_{05}$= 0,84 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,4 % t_{05} = 2,04

Приложение В 3

Показатели структуры урожайности, 2018
Количество продуктивных стеблей, шт./м^2

Варианты	Повторения				среднее
	I	II	III	IV	
1 Контроль – без удобрений	395	525	475	470	466
2 Виал ТТ - фон	430	590	430	570	505
3 Фон + Аос	500	385	510	535	483
4 Фон + Фос	510	465	500	425	475
5 Фон + Аос +Фос	495	580	545	540	540
6 Фон + Аок	520	495	390	525	483
7 Фон + Фок	525	570	490	425	503
8 Фон + Аок + Фок	525	565	365	475	483
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	515	595	570	525	551
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	530	580	540	590	560
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	625	565	365	475	508

Масса зерна с колоса, г

Варианты	Повторения				среднее
	I	II	III	IV	
1 Контроль – без удобрений	0,59	0,44	0,52	0,52	0,52
2 Виал ТТ - фон	0,48	0,38	0,52	0,58	0,49
3 Фон + Аос	0,40	0,68	0,54	0,61	0,56
4 Фон + Фос	0,45	0,56	0,55	0,68	0,56
5 Фон + Аос +Фос	0,48	0,42	0,48	0,56	0,48
6 Фон + Аок	0,41	0,54	0,68	0,60	0,56
7 Фон + Фок	0,38	0,42	0,52	0,76	0,52
8 Фон + Аок + Фок	0,49	0,54	0,76	0,67	0,61
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,51	0,42	0,52	0,61	0,52
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,43	0,44	0,49	0,54	0,48
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,39	0,44	0,73	0,61	0,54

Приложение В 4

Показатели структуры урожайности 2019 г.
Количество продуктивных стеблей, шт./м2

Варианты	Повторения				среднее
	I	II	III	IV	
1 Контроль – без удобрений	390	370	380	380	380
2 Виал ТТ - фон	570	550	550	565	559
3 Фон + Аос	635	635	685	620	644
4 Фон + Фос	575	510	525	565	544
5 Фон + Аос +Фос	480	575	490	595	535
6 Фон + Аок	630	535	645	550	590
7 Фон + Фок	560	620	605	620	601
8 Фон + Аок + Фок	615	505	565	535	555
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	580	615	655	650	625
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	640	665	570	610	621
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	575	590	500	515	545

Масса зерна с колоса, г

Варианты	Повторения				среднее
	I	II	III	IV	
1 Контроль – без удобрений	0,68	0,95	0,42	0,58	0,66
2 Виал ТТ - фон	0,26	0,38	0,31	0,39	0,33
3 Фон + Аос	0,43	0,40	0,54	0,49	0,46
4 Фон + Фос	0,43	0,83	0,71	0,76	0,68
5 Фон + Аос +Фос	0,78	0,57	0,78	0,53	0,66
6 Фон + Аок	0,45	0,44	0,61	0,44	0,49
7 Фон + Фок	0,57	0,48	0,54	0,46	0,51
8 Фон + Аок + Фок	0,43	0,54	0,63	0,75	0,59
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,57	0,35	0,55	0,55	0,51
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,38	0,47	0,60	0,46	0,48
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,60	0,55	0,61	0,47	0,56

Приложение В 5

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Урожайность зерна ячменя в зависимости от удобрений, т/га 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	3,07	3,11	3,11	3,02	12,31	3,08	
2 Виал ТТ - фон	2,72	3,26	2,45	3,03	11,46	2,87	-0,21
3 Фон + Аос	3,44	3,71	3,43	3,65	14,23	3,56	0,48
4 Фон + Фос	3,28	3,62	3,05	3,60	13,55	3,39	0,31
5 Фон + Аос +Фос	3,57	3,75	3,45	3,50	14,27	3,57	0,49
6 Фон + Аок	2,78	3,55	2,45	3,43	12,21	3,05	-0,02
7 Фон + Фок	3,87	3,95	2,42	2,54	12,78	3,20	0,12
8 Фон + Аок + Фок	2,43	4,56	2,26	4,05	13,30	3,33	0,25
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	3,47	4,06	3,28	3,60	14,41	3,60	0,53
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	3,69	4,50	3,70	3,97	15,86	3,97	0,89
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	3,37	3,52	2,86	3,73	13,48	3,37	0,29
Сумма Р	35,69	41,59	32,46	38,12	147,86	260,03	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	12,6	43				
Повторений	4,1	3				
Вариантов	3,8	10	0,4	2,4		2,1
Остаток	4,7	30	0,2			

sd= 0,3

$НСР_{05}$= 0,57 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,2 % t_{05} = 2,04

Приложение В 6

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Урожайность зерна ячменя в зависимости от удобрений, т/га (среднее за три года)

Варианты	Повторения			Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III			
1 Контроль – без удобрений	2,28	2,36	3,08	7,72	2,57	
2 Виал ТТ - фон	2,37	1,77	2,87	7,01	2,34	-0,24
3 Фон + Аос	2,56	2,88	3,56	9,00	3,00	0,43
4 Фон + Фос	2,52	3,54	3,39	9,45	3,15	0,58
5 Фон + Аос +Фос	2,5	3,34	3,57	9,41	3,14	0,56
6 Фон + Аок	2,53	2,78	3,05	8,36	2,79	0,21
7 Фон + Фок	2,46	2,95	3,20	8,61	2,87	0,30
8 Фон + Аок + Фок	2,76	3,10	3,33	9,19	3,06	0,49
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	2,7	3,03	3,6	9,33	3,11	0,54
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,56	2,82	3,97	9,35	3,12	0,54
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	2,49	2,94	3,37	8,80	2,93	0,36
Сумма Р	27,73	31,51	36,99	96,23	164,73	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$	F_{05}
Общая	7,3	32			
Повторений	3,9	2			
Вариантов	2,0	10	0,2	3,1	2,1
Остаток	1,3	20	0,1		

sd= 0,2

$НСР_{05}$= 0,43 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,3 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 1

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание азота в зерне ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,22	1,12	1,21	1,30	4,85	1,21	
2 Виал ТТ - фон	1,21	1,00	1,31	1,23	4,75	1,19	-0,02
3 Фон + Аос	1,11	1,24	1,34	1,32	5,01	1,25	0,04
4 Фон + Фос	1,20	1,25	1,18	1,23	4,86	1,22	0,00
5 Фон + Аос +Фос	1,40	1,38	1,29	1,32	5,39	1,35	0,14
6 Фон + Аок	1,28	1,25	1,39	1,28	5,20	1,30	0,09
7 Фон + Фок	1,25	1,22	1,11	1,24	4,82	1,21	-0,01
8 Фон + Аок + Фок	1,38	1,28	1,25	1,23	5,14	1,29	0,07
9 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок	1,37	1,24	1,27	1,40	5,28	1,32	0,11
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	1,30	1,35	1,24	1,21	5,10	1,28	0,06
11 Фон + Аос + Фос + Аот + Фот + N10	1,34	1,48	1,31	1,37	5,50	1,38	0,16
Сумма Р	14,06	13,81	13,90	14,13	55,90	97,74	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,3	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,2	10	0,02	2,4		2,1
Остаток	0,2	30	0,01			

sd=0,1

$НСР_{05}$=0,11 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$=0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 2

Содержание азота в соломе ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	0,21	0,26	0,27	0,30	1,04	0,26	
2 Виал ТТ - фон	0,24	0,28	0,32	0,15	0,99	0,25	-0,01
3 Фон + Аос	0,35	0,34	0,30	0,29	1,28	0,32	0,06
4 Фон + Фос	0,22	0,24	0,28	0,30	1,04	0,26	0,00
5 Фон + Аос +Фос	0,35	0,30	0,34	0,29	1,28	0,32	0,06
6 Фон + Аок	0,32	0,33	0,35	0,22	1,22	0,31	0,05
7 Фон + Фок	0,25	0,39	0,24	0,37	1,25	0,31	0,05
8 Фон + Аок + Фок	0,24	0,25	0,31	0,35	1,15	0,29	0,03
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,35	0,24	0,22	0,33	1,14	0,29	0,03
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,28	0,25	0,31	0,34	1,18	0,30	0,04
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,30	0,32	0,32	0,37	1,31	0,33	0,07
Сумма Р	3,11	3,20	3,26	3,31	12,88	22,65	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квад-ратов	Степе-ни сво-бо-ды	Сред-ний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,1	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	1,1		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,08 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,3 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 3

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание азота в зерне ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,34	1,31	1,41	1,37	5,43	1,36	
2 Виал ТТ - фон	1,41	1,21	1,49	1,43	5,54	1,39	0,03
3 Фон + Аос	1,51	1,61	1,52	1,52	6,16	1,54	0,18
4 Фон + Фос	1,21	1,13	1,22	1,23	4,79	1,20	-0,16
5 Фон + Аос +Фос	1,89	1,88	1,29	1,52	6,58	1,65	0,29
6 Фон + Аок	1,38	1,25	1,59	1,69	5,91	1,48	0,12
7 Фон + Фок	1,25	1,22	1,31	1,34	5,12	1,28	-0,08
8 Фон + Аок + Фок	1,58	1,48	1,45	1,43	5,94	1,49	0,13
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	1,77	1,24	1,37	1,94	6,32	1,58	0,22
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	1,70	1,65	1,24	1,21	5,80	1,45	0,09
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	1,36	1,38	1,42	1,57	5,73	1,43	0,08
Сумма Р	16,40	15,36	15,31	16,25	63,32	110,24	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	1,7	43				
Повторений	0,1	3				
Вариантов	0,7	10	0,07	2,2		2,1
Остаток	0,9	30	0,03			

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,25 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,2 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 4

Содержание азота в соломе ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	0,29	0,24	0,29	0,35	1,17	0,29	
2 Виал ТТ - фон	0,34	0,38	0,42	0,15	1,29	0,32	0,03
3 Фон + Аос	0,44	0,45	0,50	0,39	1,78	0,45	0,15
4 Фон + Фос	0,25	0,29	0,38	0,38	1,30	0,33	0,03
5 Фон + Аос +Фос	0,41	0,38	0,34	0,45	1,58	0,40	0,10
6 Фон + Аок	0,42	0,44	0,35	0,42	1,63	0,41	0,12
7 Фон + Фок	0,40	0,39	0,44	0,47	1,70	0,43	0,13
8 Фон + Аок + Фок	0,29	0,35	0,51	0,43	1,58	0,40	0,10
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,38	0,44	0,32	0,33	1,47	0,37	0,08
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,29	0,35	0,35	0,31	1,30	0,33	0,03
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,34	0,38	0,42	0,47	1,61	0,40	0,11
Сумма Р	3,85	4,09	4,32	4,15	16,41	28,97	

Результаты дисперсионного анализа

Диспер-сия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,2	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,1	10	0,01	2,4		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,09 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,3 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 5

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание сырого протеина в зерне ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	7,63	7,00	7,56	8,13	30,31	7,58	
2 Виал ТТ - фон	7,56	6,25	8,19	7,69	29,69	7,42	-0,16
3 Фон + Аос	6,94	7,75	8,38	8,25	31,31	7,83	0,25
4 Фон + Фос	7,50	7,81	7,38	7,69	30,38	7,59	0,02
5 Фон + Аос +Фос	8,75	8,63	8,06	8,25	33,69	8,42	0,84
6 Фон + Аок	8,00	7,81	8,69	8,00	32,50	8,13	0,55
7 Фон + Фок	7,81	7,63	6,94	7,75	30,13	7,53	-0,05
8 Фон + Аок + Фок	8,63	8,00	7,81	7,69	32,13	8,03	0,45
9 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок	8,56	7,75	7,94	8,75	33,00	8,25	0,67
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	8,13	8,44	7,75	7,56	31,88	7,97	0,39
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	8,38	9,25	8,19	8,56	34,38	8,59	1,02
Сумма Р	87,88	86,31	86,88	88,31	349,38	610,88	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	13,6	43				
Повторений	0,2	3				
Вариантов	6,0	10	0,60	2,4		2,1
Остаток	7,4	30	0,25			

sd= 0,4

$НСР_{05}$= 0,72 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 6

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание сырого протеина в зерне ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	8,38	8,19	8,81	8,56	33,94	8,48	
2 Виал ТТ - фон	8,81	7,56	9,31	8,94	34,63	8,66	0,17
3 Фон + Аос	9,44	10,06	9,50	9,50	38,50	9,63	1,14
4 Фон + Фос	7,56	7,06	7,63	7,69	29,94	7,48	-1,00
5 Фон + Аос +Фос	11,81	11,75	8,06	9,50	41,13	10,28	1,80
6 Фон + Аок	8,63	7,81	9,94	10,56	36,94	9,23	0,75
7 Фон + Фок	7,81	7,63	8,19	8,38	32,00	8,00	-0,48
8 Фон + Аок + Фок	9,88	9,25	9,06	8,94	37,13	9,28	0,80
9 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок	11,06	7,75	8,56	12,13	39,50	9,88	1,39
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	10,63	10,31	7,75	7,56	36,25	9,06	0,58
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	8,50	8,63	8,88	9,81	35,81	8,95	0,47
Сумма Р	102,50	96,00	95,69	101,56	395,75	689,00	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	66,2	43				
Повторений	3,5	3				
Вариантов	26,5	10	2,65	2,2		2,1
Остаток	36,2	30	1,21			

sd= 0,8

$НСР_{05}$= 1,59 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,2 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 7

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание фосфора в зерне ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	0,75	0,69	0,65	0,60	2,69	0,67	
2 Виал ТТ - фон	0,65	0,63	0,76	0,73	2,77	0,69	0,02
3 Фон + Аос	0,69	0,67	0,72	0,71	2,79	0,70	0,03
4 Фон + Фос	0,76	0,76	0,73	0,79	3,04	0,76	0,09
5 Фон + Аос +Фос	0,75	0,78	0,80	0,75	3,08	0,77	0,10
6 Фон + Аок	0,73	0,78	0,75	0,70	2,96	0,74	0,07
7 Фон + Фок	0,71	0,70	0,75	0,72	2,88	0,72	0,05
8 Фон + Аок + Фок	0,75	0,69	0,65	0,69	2,78	0,70	0,02
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,64	0,72	0,73	0,74	2,83	0,71	0,04
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,72	0,72	0,74	0,60	2,78	0,70	0,02
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,69	0,71	0,73	0,70	2,83	0,71	0,04
Сумма Р	7,84	7,85	8,01	7,73	31,43	55,02	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,1	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	2,0		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,06 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 8

Содержание фосфора в соломе ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	0,22	0,21	0,20	0,20	0,83	0,21	
2 Виал ТТ - фон	0,22	0,25	0,24	0,25	0,96	0,24	0,03
3 Фон + Аос	0,24	0,21	0,25	0,21	0,91	0,23	0,02
4 Фон + Фос	0,26	0,27	0,21	0,27	1,01	0,25	0,05
5 Фон + Аос +Фос	0,25	0,23	0,24	0,23	0,95	0,24	0,03
6 Фон + Аок	0,20	0,25	0,29	0,16	0,90	0,23	0,02
7 Фон + Фок	0,24	0,20	0,21	0,25	0,90	0,23	0,02
8 Фон + Аок + Фок	0,25	0,23	0,19	0,24	0,91	0,23	0,02
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,21	0,25	0,25	0,22	0,93	0,23	0,03
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,21	0,24	0,23	0,26	0,94	0,24	0,03
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,22	0,23	0,25	0,25	0,95	0,24	0,03
Сумма Р	2,52	2,57	2,56	2,54	10,19	17,86	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,0	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	0,7		2,1
Остаток	0,0	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,04 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,2 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 9

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание фосфора в зерне ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	0,80	0,76	0,86	0,70	3,12	0,78	
2 Виал ТТ - фон	0,85	0,83	0,76	0,73	3,17	0,79	0,01
3 Фон + Аос	0,71	0,77	0,82	0,81	3,11	0,78	0,00
4 Фон + Фос	0,86	0,86	0,83	0,79	3,34	0,84	0,05
5 Фон + Аос +Фос	0,85	0,88	0,80	0,78	3,31	0,83	0,05
6 Фон + Аок	0,93	0,88	0,85	0,82	3,48	0,87	0,09
7 Фон + Фок	0,71	0,74	0,77	0,82	3,04	0,76	-0,02
8 Фон + Аок + Фок	0,85	0,71	0,67	0,79	3,02	0,76	-0,03
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,84	0,82	0,83	0,84	3,33	0,83	0,05
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,82	0,82	0,84	0,85	3,33	0,83	0,05
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,89	0,81	0,80	0,64	3,14	0,79	0,01
Сумма Р	9,11	8,88	8,83	8,57	35,39	61,67	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,2	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,1	10	0,01	1,7		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,08 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 10

Содержание фосфора в соломе ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	0,20	0,27	0,27	0,21	0,95	0,24	
2 Виал ТТ - фон	0,24	0,30	0,27	0,28	1,09	0,27	0,04
3 Фон + Аос	0,34	0,31	0,25	0,30	1,20	0,30	0,06
4 Фон + Фос	0,29	0,27	0,30	0,37	1,23	0,31	0,07
5 Фон + Аос +Фос	0,26	0,33	0,20	0,33	1,12	0,28	0,04
6 Фон + Аок	0,30	0,35	0,36	0,36	1,37	0,34	0,11
7 Фон + Фок	0,24	0,22	0,31	0,35	1,12	0,28	0,04
8 Фон + Аок + Фок	0,35	0,23	0,20	0,26	1,04	0,26	0,02
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,31	0,35	0,29	0,32	1,27	0,32	0,08
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,27	0,26	0,33	0,36	1,22	0,31	0,07
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,26	0,33	0,21	0,20	1,00	0,25	0,01
Сумма Р	3,06	3,22	2,99	3,34	12,61	22,16	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,1	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	1,8		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,07 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,3 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 11

Содержание калия в зерне ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,05	1,00	0,94	0,98	3,97	0,99	
2 Виал ТТ - фон	1,00	0,95	0,96	1,04	3,95	0,99	0,00
3 Фон + Аос	0,95	0,99	1,00	1,15	4,09	1,02	0,03
4 Фон + Фос	1,08	1,11	1,05	1,05	4,29	1,07	0,08
5 Фон + Аос +Фос	1,04	1,09	1,00	1,05	4,18	1,05	0,05
6 Фон + Аок	1,01	1,12	0,99	1,01	4,13	1,03	0,04
7 Фон + Фок	1,05	1,00	1,01	1,11	4,17	1,04	0,05
8 Фон + Аок + Фок	1,00	0,99	1,05	1,18	4,22	1,06	0,06
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	1,02	1,11	1,12	1,02	4,27	1,07	0,08
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	1,00	1,12	0,99	1,12	4,23	1,06	0,07
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	1,11	1,01	0,99	1,08	4,19	1,05	0,06
Сумма Р	11,31	11,49	11,10	11,79	45,69	80,07	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,1	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	1,0		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,08 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 12

Содержание калия в соломе ячменя, % 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,22	1,21	1,19	1,13	4,75	1,19	
2 Виал ТТ - фон	1,23	1,28	1,20	1,19	4,90	1,23	0,04
3 Фон + Аос	1,21	1,28	1,30	1,31	5,10	1,28	0,09
4 Фон + Фос	1,19	1,16	1,22	1,28	4,85	1,21	0,02
5 Фон + Аос +Фос	1,18	1,19	1,29	1,30	4,96	1,24	0,05
6 Фон + Аок	1,19	1,27	1,25	1,20	4,91	1,23	0,04
7 Фон + Фок	1,22	1,26	1,19	1,27	4,94	1,24	0,05
8 Фон + Аок + Фок	1,25	1,26	1,21	1,24	4,96	1,24	0,05
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	1,26	1,27	1,19	1,25	4,97	1,24	0,06
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	1,19	1,26	1,24	1,24	4,93	1,23	0,05
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	1,24	1,18	1,26	1,22	4,90	1,23	0,04
Сумма Р	13,38	13,62	13,54	13,63	54,17	94,96	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,1	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	1,0		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,06 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 13

Содержание калия в зерне ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,12	0,95	1,00	0,98	4,05	1,01	
2 Виал ТТ - фон	0,98	0,95	0,98	1,00	3,91	0,98	-0,04
3 Фон + Аос	0,98	1,00	1,05	1,05	4,08	1,02	0,01
4 Фон + Фос	1,09	1,11	1,08	1,15	4,43	1,11	0,09
5 Фон + Аос +Фос	1,14	1,09	1,08	1,11	4,42	1,11	0,09
6 Фон + Аок	1,11	0,99	1,21	1,11	4,42	1,11	0,09
7 Фон + Фок	1,08	1,09	1,05	1,11	4,33	1,08	0,07
8 Фон + Аок + Фок	1,01	1,14	1,11	1,20	4,46	1,12	0,10
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	1,05	1,18	1,11	1,12	4,46	1,12	0,10
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	0,94	1,18	0,99	1,18	4,29	1,07	0,06
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	1,15	1,01	1,02	1,21	4,39	1,10	0,09
Сумма Р	11,65	11,69	11,68	12,22	47,24	82,83	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,2	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,1	10	0,01	2,0		2,1
Остаток	0,1	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,10 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Г 14

Содержание калия в соломе ячменя, % 2020

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	1,46	1,44	1,42	1,43	5,75	1,44	
2 Виал ТТ - фон	1,43	1,44	1,50	1,49	5,86	1,47	0,03
3 Фон + Аос	1,58	1,58	1,50	1,50	6,16	1,54	0,10
4 Фон + Фос	1,49	1,44	1,42	1,48	5,83	1,46	0,02
5 Фон + Аос +Фос	1,48	1,48	1,49	1,50	5,95	1,49	0,05
6 Фон + Аок	1,49	1,47	1,45	1,51	5,92	1,48	0,04
7 Фон + Фок	1,51	1,46	1,49	1,47	5,93	1,48	0,04
8 Фон + Аок + Фок	1,45	1,56	1,50	1,45	5,96	1,49	0,05
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	1,47	1,46	1,49	1,51	5,93	1,48	0,04
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	1,49	1,56	1,45	1,50	6,00	1,50	0,06
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	1,44	1,49	1,45	1,52	5,90	1,48	0,04
Сумма Р	16,29	16,38	16,16	16,36	65,19	114,09	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,1	43				
Повторений	0,0	3				
Вариантов	0,0	10	0,00	2,3		2,1
Остаток	0,0	30	0,00			

sd= 0,0

$НСР_{05}$= 0,05 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,0 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 1

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание органического вещества в почве, % 2018

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	2,15	2,31	2,45	2,50	9,41	2,35	
2 Виал ТТ - фон	2,28	2,22	2,49	2,25	9,24	2,31	-0,04
3 Фон + Аос	2,60	2,11	2,38	2,00	9,09	2,27	-0,08
4 Фон + Фос	2,35	2,14	2,25	2,44	9,18	2,30	-0,06
5 Фон + Аос +Фос	2,08	2,41	2,46	2,60	9,55	2,39	0,04
6 Фон + Аок	2,44	2,13	2,18	2,33	9,08	2,27	-0,08
7 Фон + Фок	2,10	2,48	2,35	2,27	9,20	2,30	-0,05
8 Фон + Аок + Фок	2,14	2,38	2,60	2,19	9,31	2,33	-0,03
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	2,21	2,34	2,40	2,30	9,25	2,31	-0,04
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,25	2,25	2,30	2,40	9,20	2,30	-0,05
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	2,32	2,28	2,45	2,14	9,19	2,30	-0,06
Сумма Р	24,92	25,05	26,31	25,42	101,70	178,48	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,9	43				
Повторений	0,1	3				
Вариантов	0,0	10	0,0	0,2		2,1
Остаток	0,8	30	0,0			

sd= 0,1

$НСР_{05}$=0,23 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$=0,1% t_{05} = 2,04

Приложение Д 2

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

pH_{KCl} 2018

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	Прибав-ка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	5,22	5,20	5,18	5,15	20,75	5,19	
2 Виал ТТ - фон	5,25	5,12	5,28	5,30	20,95	5,24	0,05
3 Фон + Аос	5,10	5,22	5,35	5,22	20,89	5,22	0,04
4 Фон + Фос	5,34	5,14	5,24	5,27	20,99	5,25	0,06
5 Фон + Аос +Фос	5,15	5,10	5,45	5,05	20,75	5,19	0,00
6 Фон + Аок	5,23	5,28	5,10	5,08	20,69	5,17	-0,01
7 Фон + Фок	5,24	5,32	5,18	5,12	20,86	5,22	0,03
8 Фон + Аок + Фок	5,15	5,33	5,28	5,00	20,76	5,19	0,00
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	5,08	5,24	5,04	5,22	20,58	5,15	-0,04
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	5,16	5,27	5,22	4,95	20,60	5,15	-0,04
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	5,12	5,28	5,24	5,09	20,73	5,18	0,00
Сумма Р	57,04	57,50	57,56	56,45	228,55	400,06	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,4	43				
Повторе-ний	0,1	3				
Вариантов	0,0	10	0,0	0,4		2,1
Остаток	0,3	30	0,0			

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,15 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,0 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 3

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Фосфор, мг/кг 2018

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	113	128	148	145	534	134	
2 Виал ТТ - фон	124	130	135	144	533	133	0
3 Фон + Аос	123	124	129	150	526	132	-2
4 Фон + Фос	126	140	145	150	561	140	7
5 Фон + Аос +Фос	120	144	145	144	553	138	5
6 Фон + Аок	112	120	136	170	538	135	1
7 Фон + Фок	115	130	134	156	535	134	0
8 Фон + Аок + Фок	113	134	145	160	552	138	5
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	104	134	142	190	570	143	9
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	138	120	156	150	564	141	8
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	114	132	142	150	538	135	1
Сумма Р	1302	1436	1557	1709	6004	10706	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	12096,9	43				
Повторе-ний	8202,4	3				
Вариантов	542,9	10	54,3	0,5		2,1
Остаток	3351,6	30	111,7			

sd= 7,5

$НСР_{05}$= 15,25 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 4

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Калий, мг/кг 2018

Варианты	Повторения				Суммы V	Среднее	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	140	125	130	138	533	133	
2 Виал ТТ - фон	133	154	143	112	542	136	2
3 Фон + Аос	104	128	138	120	490	123	-11
4 Фон + Фос	133	109	138	124	504	126	-7
5 Фон + Аос +Фос	131	135	125	144	535	134	1
6 Фон + Аок	125	138	124	134	521	130	-3
7 Фон + Фок	128	125	139	140	532	133	0
8 Фон + Аок + Фок	133	145	128	115	521	130	-3
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	135	124	146	128	533	133	0
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	120	125	140	128	513	128	-5
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	130	128	138	118	514	129	-5
Сумма Р	1412	1436	1489	1401	5738	10064	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	4476,6	43				
Повторений	418,3	3				
Вариантов	601,1	10	60,1	0,5		2,1
Остаток	3457,2	30	115,2			

sd= 7,6

$НСР_{05}$= 15,49 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,2 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 5

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание аммонийного азота в почве, мг/кг 2018

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	12,0	10,5	8,4	9,0	39,9	10,0	
2 Виал ТТ - фон	13,0	12,0	11,2	13,0	49,2	12,3	2,3
3 Фон + Аос	13,5	14,2	13,0	14,0	54,7	13,7	3,7
4 Фон + Фос	15,2	8,5	9,8	9,4	42,9	10,7	0,8
5 Фон + Аос +Фос	15,0	14,1	8,5	15,5	53,1	13,3	3,3
6 Фон + Аок	13,2	13,0	13,0	8,5	47,7	11,9	2,0
7 Фон + Фок	12,4	11,6	14,9	12,8	51,7	12,9	3,0
8 Фон + Аок + Фок	10,5	12,0	13,0	13,8	49,3	12,3	2,4
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	17,2	14,5	15,5	14,2	61,4	15,4	5,4
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	15,0	12,5	12,8	15,6	55,9	14,0	4,0
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	12,1	15,4	13,0	8,5	49,0	12,3	2,3
Сумма Р	149,1	138,3	133,1	134,3	554,8	960,5	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	224,2	43				
Повторений	14,5	3				
Вариантов	89,3	10	8,9	2,2		2,1
Остаток	120,5	30	4,0			

sd= 1,4

$НСР_{05}$= 2,89 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,3 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 6

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание нитратного азота в почве, мг/кг 2018

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	4,1	6,7	0,7	0,9	12,4	3,1	
2 Виал ТТ - фон	0,5	5,3	1,2	0,5	7,5	1,9	-1,2
3 Фон + Аос	8,9	12,0	1,5	7,5	29,9	7,5	4,4
4 Фон + Фос	1,1	9,8	2,9	5,9	19,7	4,9	1,8
5 Фон + Аос +Фос	0,5	0,5	1,5	5,5	8,0	2,0	-1,1
6 Фон + Аок	6,0	3,0	0,6	3,7	13,3	3,3	0,2
7 Фон + Фок	0,5	1,4	5,5	6,0	13,4	3,4	0,3
8 Фон + Аок + Фок	5,0	4,2	0,6	10,1	19,9	5,0	1,9
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,8	3,0	1,9	1,9	7,6	1,9	-1,2
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,3	4,5	0,5	0,6	7,9	2,0	-1,1
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	0,4	2,2	0,7	5,4	8,7	2,2	-0,9
Сумма Р	30,1	52,6	17,6	48,0	148,3	266,5	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	398,6	43				
Повторений	71,7	3				
Вариантов	126,3	10	12,6	1,9		2,1
Остаток	200,6	30	6,7			

sd= 1,8

$НСР_{05}$= 3,73 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 1,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 7

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание минерального азота в почве, мг/кг 2018

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	16,1	17,2	9,1	9,9	52,3	13,1	
2 Виал ТТ - фон	13,5	17,3	12,4	13,5	56,7	14,2	1,1
3 Фон + Аос	22,4	26,2	14,5	21,5	84,6	21,2	8,1
4 Фон + Фос	16,3	18,3	12,7	15,3	62,6	15,7	2,6
5 Фон + Аос +Фос	15,5	14,6	10,0	21,0	61,1	15,3	2,2
6 Фон + Аок	19,2	16,0	13,6	12,2	61,0	15,3	2,2
7 Фон + Фок	12,9	13,0	20,4	18,8	65,1	16,3	3,2
8 Фон + Аок + Фок	15,5	16,2	13,6	23,9	69,2	17,3	4,2
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	18,0	17,5	17,4	16,1	69,0	17,3	4,2
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	17,3	17,0	13,3	16,2	63,8	16,0	2,9
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	12,5	17,6	13,7	13,9	57,7	14,4	1,4
Сумма Р	179,2	190,9	150,7	182,3	703,1	1227,0	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	558,3	43				
Повторений	82,9	3				
Вариантов	181,7	10	18,2	1,9		2,1
Остаток	293,7	30	9,8			

sd= 2,2

$НСР_{05}$= 4,51 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 8

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание органического вещества в почве, % 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	2,20	2,38	2,14	2,27	8,99	2,25	
2 Виал ТТ - фон	2,10	2,12	2,25	2,01	8,48	2,12	-0,13
3 Фон + Аос	2,00	2,18	2,18	2,35	8,71	2,18	-0,07
4 Фон + Фос	2,35	2,34	2,05	2,44	9,18	2,30	0,05
5 Фон + Аос +Фос	2,28	2,41	2,10	2,22	9,01	2,25	0,00
6 Фон + Аок	2,14	2,34	2,24	2,24	8,96	2,24	-0,01
7 Фон + Фок	2,12	2,18	2,45	2,45	9,20	2,30	0,05
8 Фон + Аок + Фок	2,14	2,18	2,60	2,49	9,41	2,35	0,11
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	2,31	2,35	2,40	2,48	9,54	2,39	0,14
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,30	2,25	2,20	2,25	9,00	2,25	0,00
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	2,34	2,30	2,35	2,14	9,13	2,28	0,04
Сумма Р	24,28	25,03	24,96	25,34	99,61	174,94	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,8	43				
Повторений	0,1	3				
Вариантов	0,2	10	0,0	1,3		2,1
Остаток	0,5	30	0,0			

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,19 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 9

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

pH_{KCl} 2019

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	5,12	5,10	5,18	5,20	20,60	5,15	
2 Виал ТТ - фон	5,10	5,12	5,12	5,15	20,49	5,12	-0,03
3 Фон + Аос	5,18	5,12	5,20	5,10	20,60	5,15	0,00
4 Фон + Фос	5,14	5,14	5,30	5,27	20,85	5,21	0,06
5 Фон + Аос +Фос	5,25	5,10	5,45	5,50	21,30	5,33	0,18
6 Фон + Аок	5,23	5,55	5,10	5,04	20,92	5,23	0,08
7 Фон + Фок	5,22	5,22	5,28	5,24	20,96	5,24	0,09
8 Фон + Аок + Фок	5,35	5,33	5,15	4,98	20,81	5,20	0,05
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	5,18	5,20	5,20	5,22	20,80	5,20	0,05
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	5,28	5,34	5,12	4,86	20,60	5,15	0,00
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	5,15	5,20	5,28	5,09	20,72	5,18	0,03
Сумма Р	57,20	57,42	57,38	56,65	228,65	400,10	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,7	43				
Повторе-ний	0,0	3				
Вариантов	0,1	10	0,0	0,8		2,1
Остаток	0,5	30	0,0			

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,19 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,0 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 10

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Фосфор, мг/кг 2019

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	120	122	128	130	500	125	
2 Виал ТТ - фон	110	112	124	134	480	120	-5
3 Фон + Аос	123	123	145	130	521	130	5
4 Фон + Фос	124	132	140	154	550	138	13
5 Фон + Аос +Фос	125	138	145	150	558	140	15
6 Фон + Аок	112	114	132	152	510	128	3
7 Фон + Фок	118	139	138	125	520	130	5
8 Фон + Аок + Фок	115	143	145	134	537	134	9
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	118	135	148	140	541	135	10
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	121	120	130	124	495	124	-1
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	120	129	132	130	511	128	3
Сумма Р	1306	1407	1507	1503	5723	10140	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	5628,8	43				
Повторе-ний	2469,2	3				
Вариантов	1470,0	10	147,0	2,6		2,1
Остаток	1689,6	30	56,3			

sd= 5,3

$НСР_{05}$= 10,83 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 11

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Калий, мг/кг 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	125	120	100	125	470	118	
2 Виал ТТ - фон	113	148	143	93	497	124	7
3 Фон + Аос	98	121	132	90	441	110	-7
4 Фон + Фос	113	99	126	94	432	108	-10
5 Фон + Аос +Фос	111	125	125	112	473	118	1
6 Фон + Аок	127	122	119	113	481	120	3
7 Фон + Фок	110	102	130	129	471	118	0
8 Фон + Аок + Фок	133	125	118	125	501	125	8
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	115	124	146	135	520	130	13
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	128	125	143	125	521	130	13
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	133	123	128	107	491	123	5
Сумма Р	1306	1334	1410	1248	5298	9290	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	8386,6	43				
Повторений	1235,9	3				
Вариантов	2039,6	10	204,0	1,2		2,1
Остаток	5111,1	30	170,4			

sd= 9,2

$НСР_{05}$= 18,83 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,2 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 12

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание аммонийного азота в почве, мг/кг 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	10,0	7,5	4,4	6,1	28,0	7,0	
2 Виал ТТ - фон	13,6	12,4	12,9	10,0	48,9	12,2	5,2
3 Фон + Аос	17,7	10,2	14,5	15,3	57,7	14,4	7,4
4 Фон + Фос	12,5	5,5	9,2	9,4	36,6	9,2	2,2
5 Фон + Аос +Фос	13,0	11,1	6,5	17,6	48,2	12,1	5,1
6 Фон + Аок	10,2	10,4	10,0	9,5	40,1	10,0	3,0
7 Фон + Фок	9,0	9,2	12,1	8,8	39,1	9,8	2,8
8 Фон + Аок + Фок	10,5	10,0	10,1	5,8	36,4	9,1	2,1
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	7,7	11,8	15,5	12,4	47,4	11,9	4,9
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	13,1	12,5	12,1	10,4	48,1	12,0	5,0
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	10,1	12,4	9,1	6,5	38,1	9,5	2,5
Сумма Р	127,4	113,0	116,4	111,8	468,6	809,8	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	386,4	43				
Повторений	13,8	3				
Вариантов	169,7	10	17,0	2,5		2,1
Остаток	202,9	30	6,8			

sd= 1,8

$НСР_{05}$= 3,75 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,5 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 13

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание нитратного азота в почве, мг/кг 2019

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	3,1	4,7	2,7	0,9	11,4	2,9	
2 Виал ТТ - фон	0,5	3,4	1,2	1,0	6,1	1,5	-1,3
3 Фон + Аос	6,4	10,0	1,7	7,5	25,6	6,4	3,6
4 Фон + Фос	1,5	5,9	5,5	5,9	18,8	4,7	1,9
5 Фон + Аос +Фос	0,5	0,5	2,0	4,0	7,0	1,8	-1,1
6 Фон + Аок	3,5	3,0	2,1	3,7	12,3	3,1	0,2
7 Фон + Фок	2,3	2,9	3,5	3,7	12,4	3,1	0,3
8 Фон + Аок + Фок	4,5	4,2	3,6	6,6	18,9	4,7	1,9
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	0,8	2,5	1,4	1,9	6,6	1,7	-1,2
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	2,3	2,0	1,5	1,1	6,9	1,7	-1,1
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	1,4	1,7	1,7	1,9	6,7	1,7	-1,2
Сумма Р	26,8	40,8	26,9	38,2	132,7	238,6	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	186,5	43				
Повторений	14,9	3				
Вариантов	105,6	10	10,6	4,8		2,1
Остаток	66,1	30	2,2			

sd= 1,0

$НСР_{05}$= 2,14 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,9 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 14

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание минерального азота в почве, мг/кг 2019

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	13,1	12,2	7,1	7,0	39,4	9,9	
2 Виал ТТ - фон	14,1	15,8	14,1	11,0	55,0	13,8	3,9
3 Фон + Аос	24,1	20,2	16,2	22,8	83,3	20,8	11,0
4 Фон + Фос	14,0	11,4	14,7	15,3	55,4	13,9	4,0
5 Фон + Аос +Фос	13,5	11,6	8,5	21,6	55,2	13,8	4,0
6 Фон + Аок	13,7	13,4	12,1	13,2	52,4	13,1	3,3
7 Фон + Фок	11,3	12,1	15,6	12,5	51,5	12,9	3,0
8 Фон + Аок + Фок	15,0	14,2	13,7	12,4	55,3	13,8	4,0
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	8,5	14,3	16,9	14,3	54,0	13,5	3,7
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	15,4	14,5	13,6	11,5	55,0	13,8	3,9
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	11,5	14,1	10,8	8,4	44,8	11,2	1,4
Сумма Р	154,2	153,8	143,3	150,0	601,3	1048,4	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	553,1	43				
Повторений	7,0	3				
Вариантов	291,8	10	29,2	3,4		2,1
Остаток	254,3	30	8,5			

sd= 2,1

$НСР_{05}$= 4,20 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 16

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

pH_{KCl} 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	5,19	5,17	5,28	5,30	20,94	5,24	
2 Виал ТТ - фон	5,10	5,22	5,20	5,25	20,77	5,19	-0,04
3 Фон + Аос	5,25	5,24	5,30	5,30	21,09	5,27	0,04
4 Фон + Фос	5,14	5,22	5,30	5,25	20,91	5,23	-0,01
5 Фон + Аос +Фос	5,15	5,10	5,45	5,30	21,00	5,25	0,01
6 Фон + Аок	5,12	5,45	5,28	5,34	21,19	5,30	0,06
7 Фон + Фок	5,28	5,22	5,18	5,40	21,08	5,27	0,03
8 Фон + Аок + Фок	5,25	5,38	5,35	5,12	21,10	5,28	0,04
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	5,28	5,25	5,30	5,22	21,05	5,26	0,03
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	5,18	5,34	5,29	5,00	20,81	5,20	-0,03
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	5,35	5,08	5,48	5,11	21,02	5,26	0,02
Сумма Р	57,29	57,67	58,41	57,59	230,96	404,63	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	0,5	43				
Повторений	0,1	3				
Вариантов	0,0	10	0,0	0,3		2,1
Остаток	0,4	30	0,0			

sd= 0,1

$НСР_{05}$= 0,16 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,0 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 17

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Фосфор, мг/кг 2020

Варианты	Повторения				Сум-мы V	Сред-ние	При-бавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	122	128	140	124	514	129	
2 Виал ТТ - фон	126	126	134	122	508	127	-2
3 Фон + Аос	125	132	134	132	523	131	2
4 Фон + Фос	138	138	140	146	562	141	12
5 Фон + Аос +Фос	135	138	145	138	556	139	11
6 Фон + Аок	132	124	122	145	523	131	2
7 Фон + Фок	128	135	138	130	531	133	4
8 Фон + Аок + Фок	125	133	135	134	527	132	3
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	128	130	138	140	536	134	6
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	125	130	140	124	519	130	1
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	125	130	132	130	517	129	1
Сумма Р	1409	1444	1498	1465	5816	10223	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	1872,5	43				
Повторе-ний	380,2	3				
Вариантов	714,0	10	71,4	2,8		2,1
Остаток	778,3	30	25,9			

sd= 3,6

$НСР_{05}$= 7,35 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 18

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Калий, мг/кг 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	115	120	110	115	460	115	
2 Виал ТТ - фон	112	136	113	103	464	116	1
3 Фон + Аос	108	121	122	100	451	113	-2
4 Фон + Фос	123	109	126	104	462	116	1
5 Фон + Аос +Фос	108	125	135	92	460	115	0
6 Фон + Аок	117	120	109	118	464	116	1
7 Фон + Фок	108	104	132	118	462	116	1
8 Фон + Аок + Фок	113	125	128	105	471	118	3
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	105	124	130	104	463	116	1
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	128	125	143	125	521	130	15
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	133	123	128	107	491	123	8
Сумма Р	1270	1332	1376	1191	5169	9068	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	5373,0	43				
Повторений	1758,3	3				
Вариантов	963,2	10	96,3	1,1		2,1
Остаток	2651,5	30	88,4			

sd= 6,6

$НСР_{05}$= 13,56 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,1 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 19

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание аммонийного азота в почве, мг/кг 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	7,0	11,9	9,4	5,2	33,5	8,4	
2 Виал ТТ - фон	7,2	9,0	10,5	8,5	35,2	8,8	0,4
3 Фон + Аос	10,7	8,2	10,0	5,9	34,8	8,7	0,3
4 Фон + Фос	6,9	5,5	9,2	9,4	31,0	7,8	-0,6
5 Фон + Аос +Фос	10,5	10,1	6,5	15,6	42,7	10,7	2,3
6 Фон + Аок	8,2	8,4	11,0	9,3	36,9	9,2	0,9
7 Фон + Фок	8,0	7,5	11,1	7,8	34,4	8,6	0,2
8 Фон + Аок + Фок	8,5	8,0	11,0	6,2	33,7	8,4	0,1
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	9,7	10,4	13,2	11,4	44,7	11,2	2,8
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	11,1	11,5	10,0	10,4	43,0	10,8	2,4
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	9,1	11,4	10,5	6,5	37,5	9,4	1,0
Сумма Р	96,9	101,9	112,4	96,2	407,4	717,9	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	195,1	43				
Повторений	15,2	3				
Вариантов	50,5	10	5,1	1,2		2,1
Остаток	129,3	30	4,3			

sd= 1,5

$НСР_{05}$= 3,00 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 20

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание нитратного азота в почве, мг/кг 2020

Варианты	Повторения				Суммы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	5,1	5,2	6,7	1,4	18,4	4,6	
2 Виал ТТ - фон	2,5	3,4	2,8	5,0	13,7	3,4	-1,2
3 Фон + Аос	5,4	12,1	8,5	7,5	33,5	8,4	3,8
4 Фон + Фос	1,6	5,9	9,5	7,9	24,9	6,2	1,6
5 Фон + Аос +Фос	2,5	2,5	4,0	6,0	15,0	3,8	-0,9
6 Фон + Аок	3,5	5,0	4,5	6,7	19,7	4,9	0,3
7 Фон + Фок	3,3	5,9	3,7	3,7	16,6	4,2	-0,5
8 Фон + Аок + Фок	6,5	4,2	6,6	4,6	21,9	5,5	0,9
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	2,8	3,5	3,4	6,8	16,5	4,1	-0,5
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	5,3	5,0	7,0	5,2	22,5	5,6	1,0
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	3,5	1,7	1,7	8,9	15,8	4,0	-0,6
Сумма Р	42,0	54,4	58,4	63,7	218,5	395,0	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	228,4	43				
Повторений	23,3	3				
Вариантов	81,2	10	8,1	2,0		2,1
Остаток	124,0	30	4,1			

sd= 1,4

$НСР_{05}$= 2,93 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,7 % t_{05} = 2,04

Приложение Д 21

Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта, проведенного методом организованных повторений

Содержание минерального азота в почве, мг/кг 2020

Варианты	Повторения				Сумы V	Средние	Прибавка
	I	II	III	IV			
1 Контроль – без удобрений	12,1	17,1	16,1	6,6	51,9	13,0	
2 Виал ТТ - фон	9,7	12,4	13,3	13,5	48,9	12,2	-0,8
3 Фон + Аос	16,1	20,3	18,5	13,4	68,3	17,1	4,1
4 Фон + Фос	8,5	11,4	18,7	17,3	55,9	14,0	1,0
5 Фон + Аос +Фос	13,0	12,6	10,5	21,6	57,7	14,4	1,5
6 Фон + Аок	11,7	13,4	15,5	16,0	56,6	14,2	1,2
7 Фон + Фок	11,3	13,4	14,8	11,5	51,0	12,8	-0,2
8 Фон + Аок + Фок	15,0	12,2	17,6	10,8	55,6	13,9	0,9
9 Фон + Аос + Фос + А ок + Фок	12,5	13,9	16,6	18,2	61,2	15,3	2,3
10 Фон + Аос + Фос + Аок + Фок + N10	16,4	16,5	17,0	15,6	65,5	16,4	3,4
11 Фон + Аос + Ф ос + Аот + Фот + N10	12,6	13,1	12,2	15,4	53,3	13,3	0,3
Сумма Р	138,9	156,3	170,8	159,9	625,9	1112,9	

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_ф$		F_{05}
Общая	411,7	43				
Повторений	47,8	3				
Вариантов	90,7	10	9,1	1,0		2,1
Остаток	273,2	30	9,1			

sd= 2,1

$НСР_{05}$= 4,35 t_{05} - для степени свободы остатка

$НСР_{05}$= 0,4 % t_{05} = 2,04

Приложение Е 1

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Урожайность ячменя, 2018 г.

ФАКТОР А	Фактор В: без уд / NPK	Повторения I	II	III	IV	Суммы V	Среднее
1	без уд	1,29	1,86	1,81	2,28	7,24	1,81
	NPK	2,10	2,19	2,29	1,84	8,42	2,11
2	без уд	1,88	1,86	2,46	2,92	9,12	2,28
	NPK	1,82	2,47	2,39	2,62	9,30	2,33
3	без уд	2,25	2,44	2,69	3,08	10,46	2,62
	NPK	2,10	2,42	2,31	3,01	9,84	2,46
4	без уд	1,21	2,37	2,34	3,01	8,93	2,23
	NPK	2,43	2,23	2,28	2,79	9,73	2,43
5	без уд	1,74	1,92	2,22	2,50	8,38	2,10
	NPK	2,16	2,05	2,16	2,26	8,63	2,16
Суммы P		18,98	21,81	22,95	26,31	90,05	2,12

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	6,68	39			
Повторений	2,76	3			
Вариантов	1,86	9	0,21	2,70	2,25
Остаток	2,07	27	0,08		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	7,24	8,42	15,66	245,24
2	9,12	9,30	18,42	339,30
3	10,46	9,84	20,30	412,09
4	8,93	9,73	18,66	348,20
5	8,38	8,63	17,01	289,34
сумма В	44,13	45,92		
В2	1947,46	2108,65		

Приложение Е 1
(продолжение)

Суммы урожаев по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

вариан-ты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	3,39	4,05	4,10	4,12	11,49	16,40	16,81	16,97
2	3,70	4,33	4,85	5,54	13,69	18,75	23,52	30,69
3	4,35	4,86	5,00	6,09	18,92	23,62	25,00	37,09
4	3,64	4,60	4,62	5,80	13,25	21,16	21,34	33,64
5	3,90	3,97	4,38	4,76	15,21	15,76	19,18	22,66

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Сред-ний квадрат	Fф	F05
общая	6,68	39			
Повторений	2,76	3			
вариант А	1,54	4	0,39	8,33	3,84
ошибка 1	0,56	12	0,05		
фактор В	0,08	1	0,08	0,80	4,96
взаимодействие	0,23	4	0,06	0,58	3,48
ошибка 2	1,51	15	0,10		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,15
НСР05= 0,35

для степени свободы ошибки I (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

s″d= 0,22 НСР05= 0,50

для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,11 НСР05= 0,25
для главного эффекта В:
sd= 0,10 НСР05= 0,22

Приложение Е 2

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Урожайность ячменя, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	2,12	2,42	2,37	2,25	9,16	2,29
	NPK	2,23	2,58	2,41	2,40	9,62	2,41
2	без уд	2,58	2,38	2,52	2,65	10,13	2,53
	NPK	3,02	2,48	2,50	3,08	11,08	2,77
3	без уд	2,67	2,27	2,88	3,25	11,07	2,77
	NPK	2,87	3,05	2,57	2,53	11,02	2,76
4	без уд	2,22	2,08	2,30	2,60	9,20	2,30
	NPK	3,05	2,68	2,60	2,80	11,13	2,78
5	без уд	2,58	2,38	2,77	2,58	10,31	2,58
	NPK	2,23	2,37	2,33	2,45	9,38	2,34
Суммы P		25,57	24,69	25,25	26,59	102,10	2,52

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	3,07	39			
Повторений	0,19	3			
Вариантов	1,55	9	0,17	3,49	2,25
Остаток	1,33	27	0,05		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	9,16	9,62	18,78	352,69
2	10,13	11,08	21,21	449,86
3	11,07	11,02	22,09	487,97
4	9,20	11,13	20,33	413,31
5	10,31	9,38	19,69	387,50
сумма В	49,87	52,23		
В2	2487,02	2727,45		

Приложение Е 2
(продолжение)

Суммы урожаев по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

варианты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	4,35	5,00	4,78	4,65	18,92	25,00	22,85	21,62
2	5,60	4,86	5,02	5,73	31,36	23,62	25,20	32,83
3	5,54	5,32	5,45	5,78	30,69	28,30	29,70	33,41
4	5,27	4,76	4,90	5,40	27,77	22,66	24,01	29,16
5	4,81	4,75	5,10	5,03	23,09	22,56	26,01	25,30

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	3,07	39			
Повторений	0,19	3			
вариант А	0,83	4	0,21	5,81	3,84
ошибка 1	0,43	12	0,04		
фактор В	0,14	1	0,14	2,31	4,96
взаимодействие	0,58	4	0,14	2,40	3,48
ошибка 2	0,90	15	0,06		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,13
НСР05= 0,31

для степени свободы ошибки I (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

s″d= 0,17 НСР05= 0,39

для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,09 НСР05= 0,22
для главного эффекта В:
sd= 0,08 НСР05= 0,17

Приложение Е 3

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Урожайность ячменя, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,83	2,08	1,58	1,79	7,28	1,82
	NPK	1,99	2,46	1,61	2,63	8,69	2,17
2	без уд	2,52	2,19	1,63	1,54	7,88	1,97
	NPK	2,62	3,11	2,53	2,46	10,72	2,68
3	без уд	2,71	2,33	2,01	2,26	9,31	2,33
	NPK	3,43	3,07	2,83	2,76	12,09	3,02
4	без уд	2,83	2,82	2,42	2,13	10,20	2,55
	NPK	3,04	2,98	2,88	2,72	11,62	2,91
5	без уд	2,62	2,23	1,98	1,97	8,80	2,20
	NPK	3,37	2,37	2,13	2,75	10,62	2,66
Суммы P		26,96	25,64	21,60	23,01	97,21	2,47

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	9,43	39			
Повторений	1,78	3			
Вариантов	5,67	9	0,63	8,59	2,25
Остаток	1,98	27	0,07		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	7,28	8,69	15,97	255,04
2	7,88	10,72	18,60	345,96
3	9,31	12,09	21,40	457,96
4	10,20	11,62	21,82	476,11
5	8,80	10,62	19,42	377,14
сумма В	43,47	53,74		
В2	1889,64	2887,99		

Приложение Е 3
(продолжение)

Суммы урожаев по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

вариан-ты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	3,82	4,54	3,19	4,42	14,59	20,61	10,18	19,54
2	5,14	5,30	4,16	4,00	26,42	28,09	17,31	16,00
3	6,14	5,40	4,84	5,02	37,70	29,16	23,43	25,20
4	5,87	5,80	5,30	4,85	34,46	33,64	28,09	23,52
5	5,99	4,60	4,11	4,72	35,88	21,16	16,89	22,28

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	9,43	39			
Повторений	1,78	3			
вариант А	2,78	4	0,70	6,62	3,84
ошибка 1	1,26	12	0,10		
фактор В	2,64	1	2,64	54,84	4,96
взаимодействие	0,25	4	0,06	1,31	3,48
ошибка 2	0,72	15	0,05		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,23
НСР05= 0,53

для степени свободы ошибки I (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

s″d= 0,16 НСР05= 0,35

для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,16 НСР05= 0,37
для главного эффекта В:
sd= 0,07 НСР05= 0,15

Приложение Е 4

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Урожайность ячменя в среднем за три года, 2018-2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	2018	2019	220			
1	без уд	1,81	2,29	1,82		5,92	1,97
	NPK	2,11	2,41	2,17		6,69	2,23
2	без уд	2,28	2,53	1,97		6,78	2,26
	NPK	2,33	2,77	2,68		7,78	2,59
3	без уд	2,62	2,77	2,33		7,72	2,57
	NPK	2,46	2,76	3,02		8,24	2,75
4	без уд	2,23	2,30	2,55		7,08	2,36
	NPK	2,43	2,78	2,91		8,12	2,71
5	без уд	2,10	2,58	2,20		6,88	2,29
	NPK	2,16	2,34	2,66		7,16	2,39
Суммы P		22,53	25,53	24,31	0,00	72,37	2,41

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	2,73	29			
Повторений	0,46	2			
Вариантов	1,57	9	0,17	4,46	2,25
Остаток	0,70	18	0,04		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	5,92	6,69	12,61	159,01
2	6,78	7,78	14,56	211,99
3	7,72	8,24	15,96	254,72
4	7,08	8,12	15,20	231,04
5	6,88	7,16	14,04	197,12
сумма В	34,38	37,99		
В2	1181,98	1443,24		

Приложение Е 4
(продолжение)

Суммы урожаев по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

вариан-ты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	3,92	4,70	3,99	0,00	15,37	22,09	15,92	0,00
2	4,61	5,30	4,65	0,00	21,25	28,09	21,62	0,00
3	5,08	5,53	5,35	0,00	25,81	30,58	28,62	0,00
4	4,66	5,08	5,46	0,00	21,72	25,81	29,81	0,00
5	4,26	4,92	4,86	0,00	18,15	24,21	23,62	0,00

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	2,73	29			
Повторений	0,46	2			
вариант А	1,07	4	0,27	9,46	3,84
ошибка 1	0,23	8	0,03		
фактор В	0,43	1	0,43	9,07	4,96
взаимодействие	0,07	4	0,02	0,36	3,48
ошибка 2	0,48	10	0,05		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,14 — t_{05} - для степени свободы ошибки I (прил. 1)
НСР05= 0,32 — t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

s″d= 0,18 НСР05= 0,40 — t_{05} - для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,10 НСР05= 0,22
для главного эффекта В:
sd= 0,08 НСР05= 0,18

ПРИЛОЖЕНИЕ Е 5

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание азота в зерне, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Сред-нее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,48	1,74	1,02	1,45	5,69	1,42
	NPK	1,60	1,05	1,48	1,40	5,53	1,38
2	без уд	1,26	1,24	1,30	1,25	5,05	1,26
	NPK	2,11	2,07	2,03	2,07	8,28	2,07
3	без уд	2,22	1,85	2,20	2,31	8,58	2,15
	NPK	2,93	2,83	2,20	2,74	10,70	2,68
4	без уд	1,45	1,85	1,82	1,41	6,53	1,63
	NPK	1,12	1,79	1,17	1,81	5,89	1,47
5	без уд	1,13	1,65	1,71	1,58	6,07	1,52
	NPK	1,31	1,42	1,72	1,45	5,90	1,48
Суммы P		16,61	17,49	16,65	17,47	68,22	1,69

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	8,96	39			
Повторений	0,07	3			
вариант А	5,25	4	1,31	21,17	3,84
ошибка 1	0,74	12	0,06		
фактор В	0,48	1	0,48	7,49	4,96
взаимодействие	1,44	4	0,36	5,64	3,48
ошибка 2	0,96	15	0,06		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,18 t_{05} - для степени свободы ошибки I (прил. 1)

НСР05 = 0,41 t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,18 НСР05= 0,40 t_{05} - для степени свободы ошибки II (прил. 1)

Оценка существенности главных эффектов: t_{05} = 2,23

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,12 НСР05= 0,29

для главного эффекта В:

sd= 0,08 НСР05= 0,18

Приложение Е 6

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание азота в зерне, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,45	1,45	1,49	1,50	5,89	1,47
	NPK	1,55	1,32	1,44	1,60	5,91	1,48
2	без уд	1,39	1,42	1,49	1,45	5,75	1,44
	NPK	1,51	1,46	1,48	1,55	6,00	1,50
3	без уд	1,82	1,36	1,76	1,00	5,94	1,49
	NPK	1,00	1,40	1,55	1,89	5,84	1,46
4	без уд	1,50	1,55	1,60	1,90	6,55	1,64
	NPK	1,55	1,45	1,61	1,62	6,23	1,56
5	без уд	1,48	1,45	1,55	1,52	6,00	1,50
	NPK	1,52	1,48	1,60	1,53	6,13	1,53
Суммы P		14,77	14,34	15,57	15,56	60,24	1,49

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	1,15	39			
Повторений	0,11	3			
вариант А	0,10	4	0,02	2,59	3,84
ошибка 1	0,11	12	0,01		
фактор В	0,00	1	0,00	0,00	4,96
взаимодействие	0,02	4	0,01	0,11	3,48
ошибка 2	0,81	15	0,05		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,07 t_{05} - для степени свободы ошибки I (прил. 1)

НСР05 = 0,16 t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

s″d= 0,16 НСР05= 0,37 t_{05} - для степени свободы ошибки II (прил. 1)

Оценка существенности главных эффектов: t_{05} = 2,23

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,05 НСР05= 0,11

для главного эффекта В:

sd= 0,07 НСР05= 0,16

Приложение Е 7

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание азота в зерне, в среднем за два года (2019-2020)

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	2019	2019	2020	2020		
1	без уд	1,48	1,42	1,45	1,47	5,83	1,46
	NPK	1,60	1,38	1,75	1,65	6,39	1,60
2	без уд	1,26	1,26	1,39	1,44	5,35	1,34
	NPK	2,11	2,07	1,51	1,50	7,19	1,80
3	без уд	2,22	2,15	1,82	1,49	7,67	1,92
	NPK	2,93	2,68	1,00	1,46	8,07	2,02
4	без уд	1,45	1,63	1,50	1,64	6,22	1,56
	NPK	1,12	1,47	1,55	1,56	5,70	1,43
5	без уд	1,13	1,52	1,48	1,50	5,63	1,41
	NPK	1,31	1,48	1,52	1,53	5,84	1,46
Суммы P		16,61	17,06	14,97	15,24	63,87	1,62

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	5,65	39			
Повторений	0,31	3			
вариант А	1,45	4	0,36	1,88	3,84
ошибка 1	2,31	12	0,19		
фактор В	0,15	1	0,15	2,18	4,96
взаимодействие	0,37	4	0,09	1,29	3,48
ошибка 2	1,06	15	0,07		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,31 t_{05} - для степени свободы ошибки I (прил. 1)

$НСР_{05}$= 0,72 t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,19 НСР05= 0,42 t_{05} - для степени свободы ошибки II (прил. 1)

Оценка существенности главных эффек-

тов: t_{05} = 2,23

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,22 НСР05= 0,51

для главного эффекта В:

sd= 0,08 НСР05= 0,19

Приложение Е 8

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание сырого протеина в зерне, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	9,3	10,9	6,4	9,1	35,56	8,89
	NPK	10,0	6,6	9,3	8,8	34,56	8,64
2	без уд	7,9	7,8	8,1	7,8	31,56	7,89
	NPK	13,2	12,9	12,7	12,9	51,75	12,94
3	без уд	13,9	11,6	13,8	14,4	53,63	13,41
	NPK	18,3	17,7	13,8	17,1	66,88	16,72
4	без уд	9,1	11,6	11,4	8,8	40,81	10,20
	NPK	7,0	11,2	7,3	11,3	36,81	9,20
5	без уд	7,1	10,3	10,7	9,9	37,94	9,48
	NPK	8,2	8,9	10,8	9,1	36,88	9,22
Суммы P		103,81	109,31	104,06	109,19	426,38	10,57

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	349,84	39			
Повторений	2,83	3			
вариант А	205,27	4	51,32	21,17	3,84
ошибка 1	29,08	12	2,42		
фактор В	18,73	1	18,73	7,49	4,96
взаимодействие	56,42	4	14,10	5,64	3,48
ошибка 2	37,50	15	2,50		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 1,10 t_{05} - для степени свободы ошибки I (прил. 1)

НСР05 = 2,54 t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

s″d= 1,12 НСР05= 2,49 t_{05} - для степени свободы ошибки II (прил. 1)

Оценка существенности главных эффектов: t_{05} = 2,23

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,78 НСР05= 1,80

для главного эффекта В:

sd= 0,50 НСР05= 1,12

Приложение Е 9

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание сырого протеина в зерне, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В: без уд / NPK	Повторения I	II	III	IV	Суммы V	Среднее
1	без уд	9,1	9,1	9,3	9,4	36,81	9,20
	NPK	9,7	8,3	9,0	10,0	36,94	9,23
2	без уд	8,7	8,9	9,3	9,1	35,94	8,98
	NPK	9,4	9,1	9,3	9,7	37,50	9,38
3	без уд	11,4	8,5	11,0	6,3	37,13	9,28
	NPK	6,3	8,8	9,7	11,8	36,50	9,13
4	без уд	9,4	9,7	10,0	11,9	40,94	10,23
	NPK	9,7	9,1	10,1	10,1	38,94	9,73
5	без уд	9,3	9,1	9,7	9,5	37,50	9,38
	NPK	9,5	9,3	10,0	9,6	38,31	9,58
Суммы P		92,31	89,63	97,31	97,25	376,50	9,31

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	45,06	39			
Повторений	4,35	3			
вариант А	3,73	4	0,93	2,59	3,84
ошибка 1	4,33	12	0,36		
фактор В	0,00	1	0,00	0,00	4,96
взаимодействие	0,94	4	0,23	0,11	3,48
ошибка 2	31,71	15	2,11		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,42

НСР05=0,98

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 1,03 НСР05= 2,29

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,30 НСР05= 0,69

для главного эффекта В:

sd= 0,46 НСР05= 1,03

Приложение Е 10

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержаниесырого протеина в зерне, в среднем за два года (2019-2020)

ФАКТОР А	Фактор В без уд NPK	Повторения 2019	2019	2020	2020	Суммы V	Среднее
1	без уд	9,3	8,9	9,1	9,2	36,41	9,10
	NPK	10,0	8,6	10,9	10,3	39,91	9,98
2	без уд	7,9	7,9	8,7	9,0	33,44	8,36
	NPK	13,2	12,9	9,4	9,4	44,94	11,23
3	без уд	13,9	13,4	11,4	9,3	47,94	11,98
	NPK	18,3	16,7	6,3	9,1	50,41	12,60
4	без уд	9,1	10,2	9,4	10,2	38,88	9,72
	NPK	7,0	9,2	9,7	9,7	35,63	8,91
5	без уд	7,1	9,5	9,3	9,4	35,17	8,79
	NPK	8,2	9,2	9,5	9,6	36,48	9,12
Суммы P		103,81	106,59	93,56	95,22	399,19	10,13

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	220,77	39			
Повторений	12,21	3			
вариант А	56,56	4	14,14	1,88	3,84
ошибка 1	90,09	12	7,51		
фактор В	6,03	1	6,03	2,18	4,96
взаимодей-ствие	14,33	4	3,58	1,29	3,48
ошибка 2	41,55	15	2,77		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 1,94

НСР05=4,48

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 1,18 НСР05= 2,62

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 1,37 НСР05= 3,16

для главного эффекта В:

sd= 0,53 НСР05= 1,17

Приложение Е 11

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание азота в соломе, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	0,37	0,35	0,34	0,34	1,40	0,35
	NPK	0,41	0,40	0,40	0,40	1,61	0,40
2	без уд	0,37	0,35	0,38	0,37	1,47	0,37
	NPK	0,37	0,35	0,38	0,38	1,48	0,37
3	без уд	0,36	0,39	0,36	0,34	1,45	0,36
	NPK	0,39	0,35	0,32	0,35	1,41	0,35
4	без уд	0,44	0,41	0,37	0,41	1,63	0,41
	NPK	0,33	0,37	0,33	0,34	1,37	0,34
5	без уд	0,39	0,37	0,44	0,35	1,55	0,39
	NPK	0,39	0,40	0,40	0,38	1,57	0,39
Суммы P		3,82	3,74	3,72	3,66	14,94	0,38

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,03	39			
Повторений	0,00	3			
вариант А	0,00	4	0,00	1,89	3,84
ошибка 1	0,01	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	0,25	4,96
взаимодействие	0,01	4	0,00	9,86	3,48
ошибка 2	0,01	15	0,00		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,02

НСР05=0,04

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,01 НСР05= 0,03

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,01 НСР05= 0,03

для главного эффекта В:

sd= 0,01 НСР05= 0,01

Приложение Е 12

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание азота в соломе, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	0,44	0,52	0,40	0,58	1,94	0,49
	NPK	0,45	0,55	0,39	0,40	1,79	0,45
2	без уд	0,40	0,51	0,42	0,38	1,71	0,43
	NPK	0,45	0,39	0,45	0,45	1,74	0,44
3	без уд	0,52	0,55	0,49	0,50	2,06	0,52
	NPK	0,52	0,51	0,45	0,58	2,06	0,52
4	без уд	0,44	0,58	0,52	0,48	2,02	0,51
	NPK	0,52	0,34	0,55	0,54	1,95	0,49
5	без уд	0,45	0,44	0,42	0,49	1,80	0,45
	NPK	0,48	0,50	0,50	0,58	2,06	0,52
Суммы P		4,67	4,89	4,59	4,98	19,13	0,47

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,15	39			
Повторений	0,01	3			
вариант А	0,03	4	0,01	2,97	3,84
ошибка 1	0,03	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	0,03	4,96
взаимодействие	0,01	4	0,00	0,69	3,48
ошибка 2	0,06	15	0,00		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,04

НСР05= 0,09

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,05 НСР05= 0,10

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,03 НСР05= 0,06

для главного эффекта В:

sd= 0,02 НСР05= 0,05

Приложение Е 13

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание азота в соломе, в среднем за два года (2019-2020)

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	2019	2019	2020	2020		
1	без уд	0,37	0,35	0,44	0,49	1,65	0,41
	NPK	0,41	0,40	0,45	0,45	1,71	0,43
2	без уд	0,37	0,37	0,40	0,43	1,57	0,39
	NPK	0,37	0,37	0,45	0,44	1,63	0,41
3	без уд	0,36	0,36	0,52	0,52	1,76	0,44
	NPK	0,39	0,35	0,52	0,52	1,78	0,44
4	без уд	0,44	0,41	0,44	0,51	1,79	0,45
	NPK	0,33	0,34	0,52	0,49	1,68	0,42
5	без уд	0,39	0,39	0,45	0,45	1,68	0,42
	NPK	0,39	0,39	0,48	0,52	1,78	0,44
Суммы P		3,82	3,74	4,67	4,78	17,01	0,41

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,13	39			
Повторений	0,09	3			
вариант А	0,01	4	0,00	2,42	3,84
ошибка 1	0,01	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	0,44	4,96
взаимодействие	0,00	4	0,00	0,86	3,48
ошибка 2	0,01	15	0,00		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,02

НСР05= 0,05

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,02 НСР05= 0,05

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,02 НСР05= 0,04

для главного эффекта В:

sd= 0,01 НСР05= 0,02

Приложение Е 14

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание фосфора в зерне, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,09	1,11	1,10	1,10	4,40	1,10
	NPK	1,03	1,07	1,05	1,05	4,20	1,05
2	без уд	1,10	1,06	1,09	1,08	4,33	1,08
	NPK	1,10	1,17	1,15	1,14	4,56	1,14
3	без уд	1,04	1,09	0,98	1,00	4,11	1,03
	NPK	1,10	1,17	1,08	1,05	4,40	1,10
4	без уд	1,15	1,08	1,10	1,08	4,41	1,10
	NPK	1,09	1,11	1,10	1,10	4,40	1,10
5	без уд	1,13	1,07	1,05	1,05	4,30	1,08
	NPK	1,10	1,16	1,09	1,08	4,43	1,11
Суммы P		10,93	11,09	10,79	10,73	43,54	1,09

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	0,07	39			
Повторе-ний	0,01	3			
Вариантов	0,04	9	0,00	4,65	2,25
Остаток	0,02	27	0,00		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	4,40	4,20	8,60	73,96
2	4,33	4,56	8,89	79,03
3	4,11	4,40	8,51	72,42
4	4,41	4,40	8,81	77,62
5	4,30	4,43	8,73	76,21
сумма В	21,55	21,99		
В2	464,40	483,56		

Приложение Е 14
(продолжение)

Суммы результатов по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

варианты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	2,12	2,18	2,15	2,15	4,49	4,75	4,62	4,62
2	2,20	2,23	2,24	2,22	4,84	4,97	5,02	4,93
3	2,14	2,26	2,06	2,05	4,58	5,11	4,24	4,20
4	2,24	2,19	2,20	2,18	5,02	4,80	4,84	4,75
5	2,23	2,23	2,14	2,13	4,97	4,97	4,58	4,54

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,07	39			
Повторений	0,01	3			
вариант А	0,01	4	0,00	2,67	3,84
ошибка 1	0,01	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	7,30	4,96
взаимодействие	0,02	4	0,00	7,32	3,48
ошибка 2	0,01	15	0,00		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,02 — для степени свободы ошибки I (прил. 1)
НСР05= 0,05 — t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,02 НСР05= 0,04 — для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,02 НСР05= 0,04
для главного эффекта В:
sd= 0,01 НСР05= 0,02

Приложение Е 15

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание фосфора в зерне, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,07	1,03	1,10	1,04	4,24	1,06
	NPK	1,13	1,04	1,09	1,08	4,34	1,09
2	без уд	1,08	1,00	1,21	1,02	4,31	1,08
	NPK	1,10	1,02	1,15	1,10	4,37	1,09
3	без уд	1,11	1,03	1,12	1,24	4,50	1,13
	NPK	1,20	1,04	1,09	1,10	4,43	1,11
4	без уд	1,05	1,06	1,00	1,09	4,20	1,05
	NPK	0,95	0,98	1,20	1,15	4,28	1,07
5	без уд	1,20	0,85	0,95	1,09	4,09	1,02
	NPK	1,04	1,10	1,20	0,95	4,29	1,07
Суммы P		10,93	10,15	11,11	10,86	43,05	1,07

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	0,26	39			
Повторе-ний	0,05	3			
Вариантов	0,03	9	0,00	0,51	2,25
Остаток	0,18	27	0,01		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	4,24	4,34	8,58	73,62
2	4,31	4,37	8,68	75,34
3	4,50	4,43	8,93	79,74
4	4,20	4,28	8,48	71,91
5	4,09	4,29	8,38	70,22
сумма В	21,34	21,71		
В2	455,40	471,32		

Приложение Е 15
(продолжение)

Суммы результатов по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

варианты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	2,20	2,07	2,19	2,12	4,84	4,28	4,80	4,49
2	2,18	2,02	2,36	2,12	4,75	4,08	5,57	4,49
3	2,31	2,07	2,21	2,34	5,34	4,28	4,88	5,48
4	2,00	2,04	2,20	2,24	4,00	4,16	4,84	5,02
5	2,24	1,95	2,15	2,04	5,02	3,80	4,62	4,16

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадра-тов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,26	39			
Повторений	0,05	3			
вариант А	0,02	4	0,01	1,34	3,84
ошибка 1	0,05	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	0,40	4,96
взаимодействие	0,00	4	0,00	0,14	3,48
ошибка 2	0,13	15	0,01		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,05
НСР05= 0,11

для степени свободы ошибки I (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,07 НСР05= 0,15

для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,03 НСР05= 0,07
для главного эффекта В:
sd= 0,03 НСР05= 0,07

Приложение Е 16

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание фосфора в соломе, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	0,32	0,25	0,20	0,25	1,02	0,26
	NPK	0,25	0,19	0,24	0,31	0,99	0,25
2	без уд	0,20	0,20	0,20	0,29	0,89	0,22
	NPK	0,20	0,28	0,20	0,20	0,88	0,22
3	без уд	0,33	0,25	0,18	0,26	1,02	0,26
	NPK	0,28	0,25	0,23	0,27	1,03	0,26
4	без уд	0,25	0,23	0,20	0,25	0,93	0,23
	NPK	0,33	0,18	0,27	0,26	1,04	0,26
5	без уд	0,29	0,25	0,19	0,21	0,94	0,24
	NPK	0,24	0,28	0,20	0,26	0,98	0,25
Суммы P		2,69	2,36	2,11	2,56	9,72	0,24

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,07	39			
Повторений	0,02	3			
вариант А	0,01	4	0,00	1,05	3,84
ошибка 1	0,02	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	0,22	4,96
взаимодействие	0,00	4	0,00	0,23	3,48
ошибка 2	0,02	15	0,00		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,03

НСР05= 0,06

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,03 НСР05= 0,06

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,02 НСР05= 0,04

для главного эффекта В:

sd= 0,01 НСР05= 0,03

Приложение Е 17

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание фосфора в соломе, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	0,20	0,20	0,25	0,31	0,96	0,24
	NPK	0,29	0,20	0,21	0,20	0,90	0,23
2	без уд	0,20	0,20	0,22	0,20	0,82	0,21
	NPK	0,22	0,24	0,20	0,26	0,92	0,23
3	без уд	0,29	0,20	0,21	0,20	0,90	0,23
	NPK	0,22	0,21	0,29	0,27	0,99	0,25
4	без уд	0,23	0,25	0,27	0,25	1,00	0,25
	NPK	0,25	0,20	0,35	0,22	1,02	0,26
5	без уд	0,21	0,25	0,24	0,28	0,98	0,25
	NPK	0,25	0,27	0,26	0,27	1,05	0,26
Суммы P		2,36	2,22	2,50	2,46	9,54	0,24

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,05	39			
Повторений	0,00	3			
вариант А	0,01	4	0,00	1,61	3,84
ошибка 1	0,01	12	0,00		
фактор В	0,00	1	0,00	0,73	4,96
взаимодействие	0,00	4	0,00	0,32	3,48
ошибка 2	0,03	15	0,00		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,02

HCP05= 0,05

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,03 HCP05= 0,06

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,02 HCP05= 0,04

для главного эффекта В:

sd= 0,01 HCP05= 0,03

Приложение Е 18

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание калия в зерне, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Сред-нее
	без уд NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	0,92	1,08	0,94	1,21	4,15	1,04
	NPK	1,05	0,99	1,02	1,04	4,10	1,03
2	без уд	1,09	1,05	1,02	1,05	4,21	1,05
	NPK	1,10	1,12	1,08	1,10	4,40	1,10
3	без уд	1,13	1,15	1,11	1,14	4,53	1,13
	NPK	1,18	1,33	1,16	1,09	4,76	1,19
4	без уд	1,25	1,04	1,13	1,06	4,48	1,12
	NPK	1,21	1,09	1,01	1,14	4,45	1,11
5	без уд	1,25	1,03	1,13	1,04	4,45	1,11
	NPK	1,07	1,29	1,05	1,07	4,48	1,12
Суммы P		11,25	11,17	10,65	10,94	44,01	1,10

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,30	39			
Повторений	0,02	3			
вариант А	0,08	4	0,02	2,94	3,84
ошибка 1	0,08	12	0,01		
фактор В	0,00	1	0,00	0,47	4,96
взаимодействие	0,01	4	0,00	0,28	3,48
ошибка 2	0,11	15	0,01		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,06 t_{05} - для степени свободы ошибки I (прил. 1)

НСР05=0,13 t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,06 НСР05= 0,14 t_{05} - для степени свободы ошибки II (прил. 1)

Оценка существенности главных эффектов: t_{05} = 2,23

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,04 НСР05= 0,09

для главного эффекта В:

sd= 0,03 НСР05= 0,06

Приложение Е 19

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание калия в зерне, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Сред-нее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,32	1,25	1,04	1,21	4,82	1,21
	NPK	1,10	1,40	1,02	1,30	4,82	1,21
2	без уд	1,34	1,15	1,22	1,19	4,90	1,23
	NPK	1,19	1,32	1,08	1,35	4,94	1,24
3	без уд	1,33	1,28	1,11	1,14	4,86	1,22
	NPK	1,18	1,25	1,34	1,18	4,95	1,24
4	без уд	1,15	1,34	1,13	1,26	4,88	1,22
	NPK	1,24	1,29	1,21	1,28	5,02	1,26
5	без уд	1,22	1,43	1,13	1,04	4,82	1,21
	NPK	1,17	1,39	1,05	1,34	4,95	1,24
Суммы P		12,24	13,10	11,33	12,29	48,96	1,22

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,45	39			
Повторений	0,16	3			
вариант А	0,00	4	0,00	0,13	3,84
ошибка 1	0,11	12	0,01		
фактор В	0,00	1	0,00	0,33	4,96
взаимодействие	0,00	4	0,00	0,04	3,48
ошибка 2	0,18	15	0,01		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,07

НСР05=0,15

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,08 НСР05= 0,17

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,05 НСР05= 0,11

для главного эффекта В:

sd= 0,03 НСР05= 0,08

Приложение Е 20

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание калия в соломе, 2019 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,41	1,29	1,20	1,30	5,20	1,30
	NPK	1,35	1,28	1,34	1,33	5,30	1,33
2	без уд	1,11	1,24	1,15	1,65	5,15	1,29
	NPK	1,25	1,67	1,25	1,11	5,28	1,32
3	без уд	1,69	1,18	1,16	1,19	5,22	1,31
	NPK	1,50	1,74	1,50	1,27	6,01	1,50
4	без уд	1,13	1,34	1,61	1,36	5,44	1,36
	NPK	1,48	1,19	1,59	1,30	5,56	1,39
5	без уд	1,26	1,11	1,17	1,50	5,04	1,26
	NPK	1,19	1,38	1,39	1,16	5,12	1,28
Суммы P		13,37	13,42	13,36	13,17	53,32	1,34

Результаты дисперсионного анализа

Диспер-сия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	1,22	39			
Повторе-ний	0,00	3			
Вариантов	0,18	9	0,02	0,52	2,25
Остаток	1,04	27	0,04		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	5,20	5,30	10,50	110,25
2	5,15	5,28	10,43	108,78
3	5,22	6,01	11,23	126,11
4	5,44	5,56	11,00	121,00
5	5,04	5,12	10,16	103,23
сумма В	26,05	27,27		
В2	678,60	743,65		

Приложение Е 20
(продолжение)

Суммы результатов по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

вариан-ты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	2,76	2,57	2,54	2,63	7,62	6,60	6,45	6,92
2	2,36	2,91	2,40	2,76	5,57	8,47	5,76	7,62
3	3,19	2,92	2,66	2,46	10,18	8,53	7,08	6,05
4	2,61	2,53	3,20	2,66	6,81	6,40	10,24	7,08
5	2,45	2,49	2,56	2,66	6,00	6,20	6,55	7,08

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	1,22	39			
Повторений	0,00	3			
вариант А	0,10	4	0,02	0,68	3,84
ошибка 1	0,42	12	0,04		
фактор В	0,04	1	0,04	0,91	4,96
взаимодействие	0,05	4	0,01	0,29	3,48
ошибка 2	0,61	15	0,04		

Оценка существенности частных различий:

а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,13

НСР05= 0,31

для степени свободы ошибки I (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,14 НСР05= 0,32

для степени свободы ошибки II (прил. 1)

t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:

для главного эффекта фактора А:

sd= 0,09 НСР05= 0,22

для главного эффекта В:

sd= 0,06 НСР05= 0,14

Приложение Е 21

Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта, проведенного методом расщепленных делянок

Содержание калия в соломе, 2020 г.

ФАКТОР А	Фактор В	Повторения				Суммы V	Среднее
	без уд						
	NPK	I	II	III	IV		
1	без уд	1,34	1,52	1,42	1,45	5,73	1,43
	NPK	1,55	1,38	1,64	1,43	6,00	1,50
2	без уд	1,31	1,54	1,25	1,65	5,75	1,44
	NPK	1,43	1,47	1,55	1,41	5,86	1,47
3	без уд	1,50	1,28	1,36	1,49	5,63	1,41
	NPK	1,55	1,74	1,64	1,47	6,40	1,60
4	без уд	1,33	1,44	1,61	1,45	5,83	1,46
	NPK	1,58	1,29	1,79	1,32	5,98	1,50
5	без уд	1,66	1,48	1,39	1,50	6,03	1,51
	NPK	1,39	1,51	1,27	1,76	5,93	1,48
Суммы P		14,64	14,65	14,92	14,93	59,14	1,47

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	0,73	39			
Повторе-ний	0,01	3			
Вариантов	0,10	9	0,01	0,50	2,25
Остаток	0,62	27	0,02		

Таблица определения главных эффектов и взаимодействия

Варианты	без уд	NPK	Сумма А	А2
1	5,73	6,00	11,73	137,59
2	5,75	5,86	11,61	134,79
3	5,63	6,40	12,03	144,72
4	5,83	5,98	11,81	139,48
5	6,03	5,93	11,96	143,04
сумма В	28,97	30,17		
В2	839,26	910,23		

Приложение Е 21
(продолжение)

Суммы результатов по делянкам первого порядка для вычисления ошибки 1

варианты	Повторения				Квадрат			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	2,89	2,90	3,06	2,88	8,35	8,41	9,36	8,29
2	2,74	3,01	2,80	3,06	7,51	9,06	7,84	9,36
3	3,05	3,02	3,00	2,96	9,30	9,12	9,00	8,76
4	2,91	2,73	3,40	2,77	8,47	7,45	11,56	7,67
5	3,05	2,99	2,66	3,26	9,30	8,94	7,08	10,63

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
общая	0,73	39			
Повторений	0,01	3			
вариант А	0,01	4	0,00	0,16	3,84
ошибка 1	0,28	12	0,02		
фактор В	0,04	1	0,04	1,58	4,96
взаимодействие	0,05	4	0,01	0,58	3,48
ошибка 2	0,34	15	0,02		

Оценка существенности частных различий:
а) делянки первого порядка (фактор А)

sd= 0,11
НСР05= 0,25

для степени свободы ошибки I (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,31

б) делянки второго порядка (фактор В)

sd= 0,11 НСР05= 0,24

для степени свободы ошибки II (прил. 1)
t_{05} - t_{05} = 2,23

Оценка существенности главных эффектов:
для главного эффекта фактора А:
sd= 0,08 НСР05= 0,18
для главного эффекта В:
sd= 0,05 НСР05= 0,11

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.1

Вариант - Контроль – без протравливания и удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,28 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный оплаты труда объем ра	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих по ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих по ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих по ручных работах	трактористов-машинистов	
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПВК-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	770,2		САЗ 3309		1	1		25,0	30,8	215,7		6	337,27		10390,4	
Очистка,сушка и сортировка	т	256,7		КЗС-20Ш		1	2		35,0	7,3	102,7		5	290,47		4261,2	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	228,0		САЗ 3309		1	1		40,3	5,7	39,6		5	290,47		1643,4	
Всего											***750,8***	***4,3***				***33748,7***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	25310,3	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	930805,5	руб.
Прочие затраты	20477,7	руб.
Протравители	0,0	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	239940,3	руб.
Автотранспорт	48647,8	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	1882,1	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	33926,4	руб.
Доплаты за продукцию	8481,6	руб.
за кач-во и срок	15266,9	руб.
за классность	5089,0	руб.
повыш.опл. при уб	22658,6	руб.
стаж	6785,3	руб.
отпуск	7100,0	руб.
уральский коэф.	13831,2	руб.
отчис. на соц. нужды	22627,8	руб.
Сумма	135,8	тыс.руб
Итого	2018	тыс.руб
на 1 га	20179	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.2

Вариант - Протравливание (фон)

Урожайность 2,37 т/га

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норм-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный оплаты труда объем раб
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины: марка	с/х машины: кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	800,6		САЗ 3309		1	1		25,0	32,0	224,2		6	337,27		10800,5
Очиска,сушка и сортировка	т	266,9		КЗС-20Ш		1	2		35,0	7,6	106,7		5	290,47		4429,5
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	237,0		САЗ 3309		1	1		40,3	5,9	41,2		5	290,47		1708,2
Всего											***799,9***	***4,3***				***36078,3***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	26695,3 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	960954,2 руб.
Прочие затраты	21141,0 руб.
Протравители	23060,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	243896,1 руб.
Автотранспорт	50395,1 руб.
Удобрения	280500,0 руб.
Сумма	1943,0 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	36256,0 руб.
Доплаты за продукцию	9064,0 руб.
за кач-во и срок	16315,2 руб.
за классность	5438,4 руб.
повыш.опл. при уб	23301,8 руб.
стаж	7251,2 руб.
отпуск	7517,2 руб.
уральский коэф.	14644,0 руб.
отчис. на соц. нужды	23957,6 руб.
Сумма	143,7 тыс.руб
Итого	2087 тыс.руб
на 1 га	20868 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.3

Вариант - Протравливание (фон) + Алотовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,56 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кэтко нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный оклады труда объём раб	
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, атомашины, автомашины	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Алотовит (2 л/т)	т	30		Эк. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПВК-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 тр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2600	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	864,8		САЗ 3309		1	1		25,0	34,6	242,1		6	337,27		11666,4	
Очистка,сушка и сортировка	т	288,3		КЗС-20Ш		1	2		35,0	8,2	115,3		5	290,47		4784,6	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	256,0		САЗ 3309		1	1		40,3	6,4	44,5		5	290,47		1845,2	
Всего											***832,3***	***4,3***				***37558,6***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	28804,5	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	999649,4	руб.
Прочие затраты	21992,3	руб.
Протравители	47606,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	252247,4	руб.
Автотранспорт	54083,8	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2021,3	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	37736,3	руб.
Доплаты за продукцию	9434,1	руб.
за кач-во и срок	16981,3	руб.
за классность	5660,4	руб.
повыш.опл. при уб	24782,1	руб.
стаж	7547,3	руб.
отпуск	7864,9	руб.
уральский коэф.	15321,2	руб.
отчис. на соц. нужды	25065,5	руб.
Сумма	150,4	тыс.руб
Итого	2172	тыс.руб
на 1 га	21717	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.4

Вариант - Протравливание (фон) + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,52 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норм-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный оплаты труда объём раб	
				с/х машины													
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Протравливание семян ВнилТТ (0,4 л/т) +Фосфатовит (2л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПК-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 тр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	851,3		САЗ 3309		1	1		25,0	34,1	238,4		6	337,27		11484,1	
Очистка,сушка и сортировка	т	283,8		КЗС-20Ш		1	2		35,0	8,1	113,5		5	290,47		4709,8	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	252,0		САЗ 3309		1	1		40,3	6,3	45,8		5	290,47		1816,3	
Всего											***826,0***	***4,5***				***57272,7***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	28360,4	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер осн.ср. (ремонт,	996670,6	руб.
Прочие затраты	21926,8	руб.
Протравители	47606,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	250489,2	руб.
Автотранспорт	53307,2	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2015,3	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	37450,4	руб.
Доплаты за продукцию	9362,6	руб.
за кач-во и срок	16852,7	руб.
за классность	5617,6	руб.
повыш.опл. при уб	24496,2	руб.
стаж	7490,1	руб.
отпуск	7797,8	руб.
уральский коэф.	15190,4	руб.
отчис. на соц. нужды	24851,5	руб.
Сумма	149,1	тыс.руб
Итого	2164	тыс.руб
на 1 га	21644	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.5

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,50 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный оплаты труда объём ра	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т) +Фосфатовит (2 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	38,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	844,5		САЗ 3309		1	1		25,0	33,8	236,5		6	337,27		11393,0	
Очистка,сушка и сортировка	т	281,5		КЗС-20Ш		1	2		35,0	8,0	112,6		5	290,47		4672,4	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	250,0		САЗ 3309		1	1		40,3	6,2	43,4		5	290,47		1801,9	
Всего											***820,3***	***4,3***				***37807,4***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	28138,4	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	1019727,2	руб.
Прочие затраты	22434,0	руб.
Протравители	72152,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	249610,1	руб.
Автотранспорт	52918,9	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2061,9	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	37185,1	руб.
Доплаты за продукцию	9296,3	руб.
за кач-во и срок	16733,3	руб.
за классность	5577,8	руб.
повыш.опл. при уб	24230,9	руб.
стаж	7437,0	руб.
отпуск	7735,4	руб.
уральский коэф.	15069,1	руб.
отчис. на соц. нужды	24653,0	руб.
Сумма	147,9	тыс.руб
Итого	2210	тыс.руб
на 1 га	22098	руб.

Вариант	Урожайность, т/га		Стоимость, руб		Производительные затраты, руб.		Чистый доход, руб.		Уровень рентабельности, %		Себестоимость продукции, руб/т	
	всего	отклон.	всего	отклон.	всего	отклон.	всего	отклон.	всего	откл	всего	отклон.
Вариант - Контроль – без протравливани	2,28		22800		20179		2621		13		8850	
Вариант - Протравливание (фон)	2,37	0,09	23700	900	20868	689	2832	210,61	14	1	8805	-45
Вариант - Протравливание (фон) + Азото	2,56	0,28	25600	2800	21717	1538	3883	1261,71	18	5	8483	-367
Вариант - Протравливание (фон) + Фосф	2,52	0,24	25200	2400	21644	1465	3556	934,78	16	3	8589	-261
Вариант - Протравливание (фон) + Азото	2,50	0,22	25000	2200	22098	1920	2902	280,49	13	0	8839	-11

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.6

Вариант - Контроль – без протравливания и удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,28 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	9
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	24		30,0	4,3	560,0		34048,0		34048,0	183,1	103,2	286,3	6680,3	2
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	5
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	6
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	6
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	3
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	9
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПБ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	1
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	2
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	1
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	770	САЗ 3309		1		25,0	3,6	215,7		13111,6		13111,6	53,6		53,6	1500,8	3
Очистка,сушка и сортировка	т	257	КЗС-20Ш		1		35,0	5,0	51,3		3121,8		3121,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	228	САЗ 3309		1		40,3	5,8	39,6		2407,9		2407,9	53,6		53,6	931,0	3
Всего									1236,1	4,3			75297,2			5518,2	276908,0	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.7

Вариант - Протравливание (фон)

Сорт Яровой ячмень
Площадь Сонет
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,37 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	9
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	2
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	5
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	6
Протравливание семян ВилаТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	6
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	3
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	5
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПБ-3	1		26	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	1
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	2
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	1
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	801	САЗ 3309		1		25	3,6	224,2		13629,2		13629,2	53,6		53,6	1500,8	3
Очистка,сушка и сортировка	т	267	КЗС-20Ш		2		35	5,0	106,7		6490,1		6490,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	237	САЗ 3309		1		40,3	5,8	41,2		2502,9		2502,9	53,6		53,6	931,0	3
Всего									799,9	4,3			48776,8			5616,8	282659,7	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.8

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,56 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/Х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	9
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	2
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМШ-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	5
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	6
Протравливание семян ВинаТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	0
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	6
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	3
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	9
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	1
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	2
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	1
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	865	САЗ 3309		1		25,0	3,6	242,1		14721,8		14721,8	53,6		53,6	1500,8	3
Очистка,сушка и сортировка	т	288	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	115,3		7010,4		7010,4		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	256	САЗ 3309		1		40,3	5,8	44,5		2703,6		2703,6	53,6		53,6	931,0	3
Всего									832,3	4,3			50744,8			5616,8	285821,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.9

Вариант - Протравливание (фон) + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,52 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч	за 1 ч	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	9
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	2
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	5
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	6
Протравливание семян ВинаТТ (0,4 л/т) +Фосфатовит (2л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	6
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	3
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	9
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	1
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	2
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	1
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	851	САЗ 3309		1		25,0	3,6	238,4		14491,8		14491,8	53,6		53,6	1500,8	3
Очистка,сушка и сортировка	т	284	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	113,5		6900,8		6900,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	252	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,8		2661,3		2661,3	53,6		53,6	931,0	3
Всего									826,0	4,3			50363,0			5616,8	285821,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.10

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,50 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч	за 1 ч	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	9
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	2
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	5
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	6
Протравливание семян ВинаТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т) +Фосфатовит (2 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	6
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	3
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	9
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	1
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	2
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	1
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	845	САЗ 3309		1		25,0	3,6	236,5		14376,8		14376,8	53,6		53,6	1500,8	3
Очистка,сушка и сортировка	т	282	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	112,6		6846,1		6846,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	250	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,4		2640,2		2640,2	53,6		53,6	931,0	3
Всего									820,3	4,3			50017,6			5616,8	282659,7	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.11

Вариант - Контроль – без протравливания и удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,36 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество агрегато-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный фонд оплаты труда на объем работ	
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПВ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	797,2		САЗ 3309		1	1		25,0	31,9	223,2		6	337,27		10755,0	
Очистка,сушка и сортировка	т	265,7		КЗС-20Ш		1	2		35,0	7,6	106,3		5	290,47		4410,8	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	256,0		САЗ 3309		1	1		40,3	5,9	41,0		5	290,47		1701,0	
Всего											***763,1***	***4,3***				***34320,5***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	26198,4 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	936763,0 руб.
Прочие затраты	20608,8 руб.
Протравители	0,0 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	243456,6 руб.
Автотранспорт	50200,9 руб.
Удобрения	280500,0 руб.
Сумма	1894,1 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	34498,2 руб.
Доплаты за продукцию	8624,5 руб.
за кач-во и срок	15524,2 руб.
за классность	5174,7 руб.
повыш.отд. при уб	23230,3 руб.
стаж	6899,6 руб.
отпуск	7234,3 руб.
уральский коэф.	14092,7 руб.
отчис. на соц. нужды	23055,7 руб.
Сумма	138,3 тыс.руб
Итого	2032 тыс.руб
на 1 га	20325 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.12

Вариант - Протравливание (фон)

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 1,77 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество единиц в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму... руб		Тарифный ф... оплаты труда ... объем раб	
					с/х машины												
	единица измерения	в физических единицах	оптимальный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомобиля	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	160,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,3	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		6,3	15,9	111,1		6	337,27		5353,5	
Транспортировка зерна до 5 км	т/км	597,9		САЗ 3309		1	1		25,0	23,9	167,4		6	337,27		8066,2	
Очистка,сушка и сортировка	т	199,3		КЗС-20Ш		1	2		35,0	5,7	79,7		5	290,47		3308,1	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	177,0		САЗ 3309		1	1		40,3	4,4	30,7		5	290,47		1275,8	
Всего											***684,7***	***4,3***				***50780,1***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	20034,7	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	916272,6	руб.
Прочие затраты	20158,0	руб.
Протравители	23060,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	217523,7	руб.
Автотранспорт	38746,4	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	1852,7	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	30957,7	руб.
Доплаты за продукцию	7739,4	руб.
за кач-во и срок	13931,0	руб.
за классность	4643,7	руб.
повыш.отд. при уб	18003,6	руб.
стаж	6191,5	руб.
отпуск	6273,0	руб.
уральский коэф.	12220,0	руб.
отчис. на соц. нужды	19992,0	руб.
Сумма	120,0	тыс.руб
Итого	1973	тыс.руб
на 1 га	19727	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.13

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,86 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный оплаты труда объем раб	
	единица измерения	в физическ. выражении	агротехнический календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПВ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		АСКОС		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	966,1		САЗ 3509		1	1		25,0	38,6	270,5		6	337,27		13033,6	
Очистка,сушка и сортировка	т	322,0		КЗС-20Ш		1	2		35,0	9,2	128,8		5	290,47		5345,2	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	286,0		САЗ 3509		1	1		40,3	7,1	49,7		5	290,47		2061,4	
Всего											***879,4***	***4,3***				***39702,7***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	32134,8	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	1021990,2	руб.
Прочие затраты	22483,8	руб.
Протравители	47606,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	265433,5	руб.
Автотранспорт	59908,1	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2066,5	тыс.руб

Тариф. фонд з/п	39880,4	руб.
Доплаты за продукцию	9970,1	руб.
за кач-во и срок	17946,2	руб.
за классность	5982,1	руб.
повыш.опл. при уб	26926,2	руб.
стаж	7976,1	руб.
отпуск	8368,4	руб.
уральский коэф.	16302,1	руб.
отчис. на соц. нужды	26670,3	руб.

Сумма	160,0	тыс.руб
Итого	2226	тыс.руб
на 1 га	22265	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.14

Вариант - Протравливание (фоп) + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,24 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норм-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный фонд оплаты труда на объём работ	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Протравливание семян ВиахТТ (0,4 л/т) +Фосфатовит (2л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,1	19,6	137,3		6	337,27		6613,1	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1094,5		САЗ 3309		1	1		25,0	43,8	306,5		6	337,27		14765,3	
Очистка,сушка и сортировка	т	364,8		КЗС-20Ш		1	2		35,0	10,4	145,9		5	290,47		6055,5	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	324,0		САЗ 3309		1	1		40,3	8,0	56,3		5	290,47		2335,3	
Всего											***941,7***	***4,3***				***42545,7***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	36353,1	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	1050288,6	руб.
Прочие затраты	23106,3	руб.
Протравители	47606,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	282136,0	руб.
Автотранспорт	67285,6	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2123,7	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	42723,4	руб.
Доплаты за продукцию	10680,8	руб.
за кач-во и срок	19225,5	руб.
за классность	6408,5	руб.
повыш.опл. при уб	29769,2	руб.
стаж	8544,7	руб.
отпуск	9036,1	руб.
уральский коэф.	17602,8	руб.
отчис. на соц. нужды	28798,2	руб.
Сумма	172,8	тыс.руб
Итого	2296	тыс.руб
на 1 га	22965	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.15

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит + Фосфатовит

Культура	Яровой ячмень
Сорт	Сонет
Площадь	100 га
Предшественник	картофель
Норма высева	3,00 ц/га

Урожайность 3,21 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Колво норма-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф… оплаты труда … объём рабо…	
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины: марка	с/х машины: кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных	трактористов-машинистов	прицепщиков…
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9…
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т) +Фосфатовит (2 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8…
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,1	19,6	137,3		6	337,27		6613,1	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1084,3		САЗ 3309		1	1		25,0	43,4	303,6		6	337,27		14628,6	
Очистка,сушка и сортировка	т	361,4		КЗС-20Ш		1	2		35,0	10,3	144,6		5	290,47		5999,4	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	321,0		САЗ 3309		1	1		40,3	8,0	55,8		5	290,47		2313,7	
Всего											***937,0***	***4,3***				***42331,3***	***1…***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	36020,1 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	1072600,5 руб.
Прочие затраты	23597,2 руб.
Протравители	72152,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	280817,4 руб.
Автотранспорт	66703,2 руб.
Удобрения	280500,0 руб.
Сумма	2168,8 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	42509,0 руб.
Доплаты за продукцию	10627,2 руб.
за кач-во и срок	19129,0 руб.
за классность	6376,3 руб.
повыш.опл. при уб	29554,8 руб.
стаж	8501,8 руб.
отпуск	8985,8 руб.
уральский коэф.	17504,7 руб.
отчис. на соц. нужды	28637,7 руб.
Сумма	171,8 тыс.руб
Итого	2341 тыс.руб
на 1 га	23406 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.16

Вариант - Контроль – без протравливания и удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,36 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техники на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	24		30,0	4,3	560,0		34048,0		34048,0	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	770	САЗ 3309		1		25,0	3,6	215,7		13111,6		13111,6	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	257	КЭС-20Ш		1		35,0	5,0	51,3		3121,8		3121,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	228	САЗ 3309		1		40,3	5,8	39,6		2407,9		2407,9	53,6		53,6	931,0	
Всего									1236,1	4,3			75297,2			5518,2	276908,0	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.17

Вариант - Протравливание (фон)

Сорт Яровой ячмень
Площадь Сонет
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 1,77 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		6,3	0,9	111,1		6755,6		6755,6	1245,0		1245	138333,3	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	801	САЗ 3309		1		25	3,6	224,2		13629,2		13629,2	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	267	КЭС-20Ш		2		35	5,0	106,7		6490,1		6490,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	237	САЗ 3309		1		40,3	5,8	41,2		2502,9		2502,9	53,6		53,6	931,0	
Всего									778,9	4,3			47502,1			5616,8	256559,1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.18

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,86 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, чел		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физических выражениях	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	865	САЗ 3309		1		25,0	3,6	242,1		14721,8		14721,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	288	КЭС-20Ш		2		35,0	5,0	115,3		7010,4		7010,4		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	256	САЗ 3309		1		40,3	5,8	44,5		2703,6		2703,6	53,6		53,6	931,0	
Всего									832,3	4,3			50744,8			5616,8	285821,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.19

Вариант - Протравливание (фон) + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 3,24 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Фосфатовит (2л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,1	0,7	137,3		8345,1		8345,1	1245,0		1245	170882,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	851	САЗ 3309		1		25,0	3,6	238,4		14491,8		14491,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	284	КЭС-20Ш		2		35,0	5,0	113,5		6900,8		6900,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	252	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,8		2661,3		2661,3	53,6		53,6	931,0	
Всего									828,6	4,3			50523,5			5616,8	289108,1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.20

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 3,21 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т) +Фосфатовит (2 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,1	0,7	137,3		8345,1		8345,1	1245,0		1245	170882,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	845	САЗ 3309		1		25,0	3,6	236,5		14376,8		14376,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	282	КЭС-20Ш		2		35,0	5,0	112,6		6846,1		6846,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	250	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,4		2640,2		2640,2	53,6		53,6	931,0	
Всего									825,5	4,3			50332,6			5616,8	289108,1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.21

Вариант - Контроль – без протравливания и удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,08 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф оплаты труда объём рабо	
	единица измерения	в физическ. выражении	суммарный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,1	19,6	137,3		6	337,27		6613,1	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1040,4		САЗ 3309		1	1		25,0	41,6	291,3		6	337,27		14036,2	
Очистка,сушка и сортировка	т	346,8		КЗС-20Ш		1	2		35,0	9,9	138,7		5	290,47		5756,4	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	308,0		САЗ 3309		1	1		40,3	7,6	53,5		5	290,47		2220,0	
Всего											***881,5***	***4,3***				***39715,8***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	34191,1	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	990380,9	руб.
Прочие затраты	21788,4	руб.
Протравители	0,0	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	275103,4	руб.
Автотранспорт	64179,3	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2002,6	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	39893,5	руб.
Доплаты за продукцию	9973,4	руб.
за кач-во и сроч	17952,1	руб.
за классность	5984,0	руб.
повыш.отд. при уб	28625,7	руб.
стаж	7978,7	руб.
отпуск	8501,4	руб.
уральский коэф.	16561,1	руб.
отчис. на соц. нужды	27094,0	руб.
Сумма	162,6	тыс.руб
Итого	2165	тыс.руб
на 1 га	21651	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.22

Вариант - Протравливание (фон)

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,87 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час			Разряд	Тарифная ставка за норму, руб			Тарифный ф оплаты труда объём рабо	
					с/х машины														
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщики рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщики
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7			
РВБ	га	100		Т-150К	БТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2			
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМП-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9			
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5			
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4			
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1			
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5			
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТЛМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4			
Полив воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4			
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4			
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0			
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	969,5		САЗ 3309		1	1		25,0	38,8	271,5		6	337,27		13079,1			
Очистка,сушка и сортировка	т	323,2		КЗС-20Ш		1	2		35,0	9,2	129,3		5	290,47		5363,9			
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	287,0		САЗ 3309		1	1		40,3	7,1	49,9		5	290,47		2068,6			
Всего											***880,9***	***4,3***				***39774,2***			

Основные статьи затраты

Электроэнергия	32245,8 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	998188,9 руб.
Прочие затраты	21960,2 руб.
Протравители	23060,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	263873,1 руб.
Автотранспорт	60102,3 руб.
Удобрения	280500,0 руб.
Сумма	2018,3 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	39951,8 руб.
Доплаты за продукцию	9988,0 руб.
за кач-во и срок	17978,3 руб.
за классность	5992,8 руб.
повыш.отд. при уб	26997,6 руб.
стаж	7990,4 руб.
отпуск	8385,2 руб.
уральский коэф.	16334,8 руб.
отчис. на соц. нужды	26723,8 руб.
Сумма	160,3 тыс.руб
Итого	2179 тыс.руб
на 1 га	21787 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.23

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит

Культура	Яровой ячмень
Сорт	Совет
Площадь	100 га
Предшественник	картофель
Норма высева	3,00 ц/га

Урожайность 3,56 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф[illegible] оплаты труда [illegible] объём рабо[illegible]	
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины: марка	с/х машины: кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков [illegible]
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	[illegible]
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,0	20,0	140,0		6	337,27		6745,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1202,6		САЗ 3309		1	1		25,0	48,1	336,7		6	337,27		16223,6	
Очистка,сушка и сортировка	т	400,9		КЗС-20Ш		1	2		35,0	11,5	160,3		5	290,47		6653,5	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	356,0		САЗ 3309		1	1		40,3	8,8	61,8		5	290,47		2565,9	
Всего											***994,7***	***4,3***				***44965,0***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	39905,5 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	1074118,7 руб.
Прочие затраты	23630,6 руб.
Протравители	47606,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	296201,3 руб.
Автотранспорт	73498,2 руб.
Удобрения	280500,0 руб.
Сумма	2171,9 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	45142,6 руб.
Доплаты за продукцию	11285,7 руб.
за кач-во и срок	20314,2 руб.
за классность	6771,4 руб.
повыш.опл. при уб	32188,5 руб.
стаж	9028,5 руб.
отпуск	9604,3 руб.
уральский коэф.	18709,6 руб.
отчис. на соц. нужды	30609,0 руб.
Сумма	183,7 тыс.руб
Итого	2356 тыс.руб
на 1 га	23555 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.24

Вариант - Протравливание (фон) + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,39 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф оплаты труда з объём рабо	
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БИГС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9
Протравливание семян ВинаТТ (0,4 л/т) +Фосфатовит (2л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,0	20,0	140,0		6	337,27		6745,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1145,1		САЗ 3309		1	1		25,0	45,8	320,6		6	337,27		15448,9	
Очистка,сушка и сортировка	т	381,7		КЗС-20Ш		1	2		35,0	10,9	152,7		5	290,47		6335,8	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	339,0		САЗ 3309		1	1		40,3	8,4	58,9		5	290,47		2443,4	
Всего											***968,0***	***4,3***				***41750,0***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	38018,3	руб.
Семена	300000,0	руб.
Солер.осн.ср. (ремонт,	1061459,0	руб.
Прочие затраты	23352,1	руб.
Протравители	47606,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	288729,1	руб.
Автотранспорт	70197,7	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	2146,3	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	43927,7	руб.
Доплаты за продукцию	10981,9	руб.
за кач-во и срок	19767,5	руб.
за классность	6589,2	руб.
повыш.опл. при уб	30973,5	руб.
стаж	8785,5	руб.
отпуск	9318,9	руб.
уральский к-ф.	18153,8	руб.
отчис. на соц. нужды	29699,6	руб.
Сумма	178,2	тыс.руб
Итого	2324	тыс.руб
на 1 га	23245	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.25

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит + Фосфатовит

Урожайность 3,57 т/га

Культура Яровой ячмень
Сорт Совет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 п/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф оплаты труда в объём рабо	
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины: марка	с/х машины: кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных	трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т) +Фосфатовит (2 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,0	20,0	140,0		6	337,27		6745,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1205,9		САЗ 3309		1	1		25,0	48,2	337,7		6	337,27		16269,2	
Очистка,сушка и сортировка	т	402,0		КЗС-20Ш		1	2		35,0	11,5	160,8		5	290,47		6672,2	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	357,0		САЗ 3309		1	1		40,3	8,9	62,0		5	290,47		2573,1	
Всего											***996,2***	***4,3***				***45036,4***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	40016,5 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт,	1099409,4 руб.
Прочие затраты	24187,0 руб.
Протравители	72152,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	296640,8 руб.
Автотранспорт	73692,3 руб.
Удобрения	280500,0 руб.
Сумма	2223,0 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	45214,1 руб.
Доплаты за продукцию	11303,5 руб.
за кач-во и срок	20346,4 руб.
за классность	6782,1 руб.
повыш.опл. при уб	32259,9 руб.
стаж	9042,8 руб.
отпуск	9621,1 руб.
уральский коэф.	18742,3 руб.
отчис. на соц. нужды	30662,5 руб.
Сумма	184,0 тыс.руб
Итого	2407 тыс.руб
на 1 га	24070 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.26

Вариант - Контроль – без протравливания и удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,08 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	24		30,0	4,3	560,0		34048,0		34048,0	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,1	0,7	137,3		8345,1		8345,1	1245,0		1245	170882,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	770	САЗ 3309		1		25,0	3,6	215,7		13111,6		13111,6	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	257	КЭС-20Ш		1		35,0	5,0	51,3		3121,8		3121,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	228	САЗ 3309		1		40,3	5,8	39,6		2407,9		2407,9	53,6		53,6	931,0	
Всего									1241,3	4,3			75612,1			5518,2	283356,4	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.27

Вариант - Протравливание (фон)

Сорт Яровой ячмень
Площадь Сонет
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,87 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	801	САЗ 3309		1		25	3,6	224,2		13629,2		13629,2	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	267	КЭС-20Ш		2		35	5,0	106,7		6490,1		6490,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	237	САЗ 3309		1		40,3	5,8	41,2		2502,9		2502,9	53,6		53,6	931,0	
Всего									802,4	4,3			48931,2			5616,8	285821,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.28

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 3,56 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, чел		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	ГС
	единица измерения	в физических выражениях	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	ЗМИ-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	ТИМЕ-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,0	0,7	140,0		8512,0		8512,0	1245,0		1245	174300,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	865	САЗ 3309		1		25,0	3,6	242,1		14721,8		14721,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	288	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	115,3		7010,4		7010,4		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	256	САЗ 3309		1		40,3	5,8	44,5		2703,6		2703,6	53,6		53,6	931,0	
Всего									837,7	4,3			51072,2			5616,8	292525,7	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.29

Вариант - Протравливание (фон) + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,39 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Фосфатовит (2л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 пр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,0	0,7	140,0		8512,0		8512,0	1245,0		1245	174300,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	851	САЗ 3309		1		25,0	3,6	238,4		14491,8		14491,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	284	КЭС-20Ш		2		35,0	5,0	113,5		6900,8		6900,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	252	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,8		2661,3		2661,3	53,6		53,6	931,0	
Всего									831,4	4,3			50690,4			5616,8	292525,7	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.30

Вариант - Протравливание (фон) + Азотовит + Фосфатовит

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,57 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т) +Азотовит (2 л/т) +Фосфатовит (2 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 пр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,0	0,7	140,0		8512,0		8512,0	1245,0		1245	174300,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	845	САЗ 3309		1		25,0	3,6	236,5		14376,8		14376,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	282	КЭС-20Ш		2		35,0	5,0	112,6		6846,1		6846,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	250	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,4		2640,2		2640,2	53,6		53,6	931,0	
Всего									828,2	4,3			50499,5			5616,8	292525,7	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.31

Вариант - Контроль – без удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,29 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Цена выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный фонд оплаты труда в объёме работ	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	тракторист-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			тракторист-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		тракторист-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	тракторист-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БИТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,3	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90		САЗ 3509		1	1		25,0	3,6	25,2		5	290,47		1045,7	
Посев	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	773,6		САЗ 3509		1	1		25,0	30,9	216,6		6	337,27		10436,0	
Очистка,сушка и сортировка	т	257,9		КЖС-20Ш		1	2		35,0	7,4	103,1		5	290,47		4279,9	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	229,0		САЗ 3309		1	1		40,3	5,7	39,8		5	290,47		1650,6	
Всего											***734,5***	***2,1***				***33077,9***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	25421,3	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	720301,9	руб.
Прочие затраты	14086,6	руб.
Протравители	0,0	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	231314,5	руб.
Автотранспорт	47158,9	руб.
Удобрения	0,0	руб.
Сумма	1374,7	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	33165,0	руб.
Доплаты за продукцию	8291,3	руб.
за кач-во и срок	14924,3	руб.
за классность	4974,8	руб.
повыш.опл. при уб	22730,1	руб.
стаж	6633,0	руб.
отпуск	6985,3	руб.
уральский коэф.	13607,7	руб.
отчис. на соц. нужды	22262,3	руб.
Сумма	133,6	тыс.руб
Итого	1508	тыс.руб
на 1 га	15083	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.32

Вариант - $N_{30}P_{30}K_{30}$ (фон)

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,41 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во эксплуатационных единиц работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда на объем работ	
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машина		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМФ-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9
Протравливание семян ВаксТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,3	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		15,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Полив воды	т	20		МТЗ-82	АПДК-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	814,1		САЗ 3309		1	1		25,0	32,6	227,9		6	337,27		10982,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	271,4		КЭС-20Ц		1	2		35,0	7,8	108,5		5	290,47		4504,2	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	241,0		САЗ 3309		1	1		40,3	6,0	41,9		5	290,47		1737,1	
Всего											***806,2***	***4,3***				***36364,2***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	27139,3	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	963933,0	руб.
Прочие затраты	21206,5	руб.
Протравители	23060,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	245654,3	руб.
Автотранспорт	51171,7	руб.
Удобрения	280500,0	руб.
Сумма	1949,1	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	36541,9	руб.
Доплаты за продукцию	9135,5	руб.
за кач-во и срок	16443,8	руб.
за классность	5481,3	руб.
повыш.опл. при уб	23587,7	руб.
стаж	7308,4	руб.
отпуск	7584,4	руб.
уральский коэф.	14774,8	руб.
отчис. на соц. нужды	24171,5	руб.
Сумма	145,0	тыс.руб
Итого	2094	тыс.руб
на 1 га	20941	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.33

Вариант - Агрис Р

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,53 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норм-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный фонд оплаты труда в объеме рабо	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	агротехнический календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БПС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Протравливание семян ВилаТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90		САЗ 3369		1	1		25,0	3,6	25,2		5	290,47		1045,7	
Посев	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание Агрис Р (2 л/га) +	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	854,6		САЗ 3309		1	1		25,0	34,2	239,3		6	337,27		11529,7	
Очистка,сушка и сортировка	т	284,9		КЗС-20Ш		1	2		35,0	8,1	114,0		5	290,47		4728,5	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	253,0		САЗ 3369		1	1		40,3	6,3	43,9		5	290,47		1823,5	
Всего											***844,7***	***2,1***				***38288,2***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	28471,4 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	743366,0 руб.
Прочие затраты	16354,1 руб.
Протравители	23060,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	249608,4 руб.
Автотранспорт	51818,4 руб.
Удобрения	54000,0 руб.
Сумма	1503,1 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	38375,4 руб.
Доплаты за продукцию	9593,8 руб.
за кач-во и срок	17268,9 руб.
за классность	5756,3 руб.
повыш.опл. при уб	24567,7 руб.
стаж	7675,1 руб.
отпуск	7949,3 руб.
уральский коэф.	15485,6 руб.
отчис. на соц. нужды	25334,4 руб.
Сумма	152,0 тыс.руб
Итого	1655 тыс.руб
на 1 га	16551 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.34

Вариант - Фон + Агрис Р

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 3,02 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф оплаты труда объем рабо	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашина	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщики
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3369		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Агрис Р (2 л/га) + гербицидом Магнум (5 гр/га) + Баклерина (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		АСВОБ		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1020,2		САЗ 3369		1	1		25,0	40,8	285,6		6	337,27		13762,7	
Очистка,сушка и сортировка	т	340,1		КЗС-20Ш		1	2		35,0	9,7	136,0		5	290,47		5644,3	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	302,0		САЗ 3369		1	1		40,3	7,5	52,5		5	290,47		2176,7	
Всего											***939,5***	***4,3***				***42532,5***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	33910,9 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	1071104,2 руб.
Прочие затраты	23564,3 руб.
Протравители	23060,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	280211,1 руб.
Автотранспорт	63014,4 руб.
Удобрения	334500,0 руб.
Сумма	2165,8 тыс.руб
Тариф. фонд з/п	42710,2 руб.
Доплаты за продукцию	10677,6 руб.
за кач-во и срок	19219,6 руб.
за классность	6406,5 руб.
повыш.опл. при уб	28069,7 руб.
стаж	8542,0 руб.
отпуск	8903,2 руб.
уральский коэф.	17343,8 руб.
отчис. на соц. нужды	28374,5 руб.
Сумма	170,2 тыс.руб
Итого	2336 тыс.руб
на 1 га	23360 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.35

Вариант - Агрис NK

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,77 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный фонд оплаты труда в объем работ	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	ориентировочный календарный срок проведения работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,1		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Протравливание семян ВиахТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90		САЗ 3509		1	1		25,0	3,6	25,2		5	290,47		1045,7	
Посев	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПК-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Агрис NK (2 л/га) +	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Баклерия (0,3 л/га)	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	935,7		САЗ 3509		1	1		25,0	37,4	262,0		6	337,27		12623,4	
Очистка,сушка и сортировка	т	311,9		КЭС-20Ш		1	2		35,0	8,9	124,8		5	290,47		5177,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	277,0		САЗ 3509		1	1		40,3	6,9	48,1		5	290,47		1996,5	
Всего											***879,8***	***2,1***				***39881,1***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	31135,7	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	808330,6	руб.
Прочие затраты	17783,3	руб.
Протравители	72152,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	260157,3	руб.
Автотранспорт	56477,8	руб.
Удобрения	52000,0	руб.
Сумма	1634,4	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	39968,2	руб.
Доплаты за продуктивно	9992,1	руб.
за кач-во и срок	17985,7	руб.
за классность	5995,2	руб.
повыш.опл. при уб	26160,6	руб.
стаж	7993,6	руб.
отпуск	8323,4	руб.
уральский коэф.	16214,3	руб.
отчис. на соц. нужды	26526,6	руб.
Сумма	159,2	тыс.руб
Итого	1794	тыс.руб
на 1 га	17936	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.36

Вариант - Фон + Агрис NK

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,75 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведени в работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во норо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный ф оплаты труда объем рабо	
	единица измерения	в физическ. выражении	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	с/х машины		трактористо-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористо-машинистов	прицепщиков и рабочих по ручных		трактористо-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных	трактористо-машинистов	
					марка	кол-во											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2804,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КШН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	5
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	4
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Агрис NK (2 л/га) + гербицидом Магнум (5 гр/га) + Бисперина (0,3	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Транспортировка зерна до 5 км	т/км	929,0		САЗ 3509	АСКОБ	1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Очистка,сушка и сортировка	т	309,7		САЗ 3509		1	1		25,0	37,2	260,1		6	337,27		12532,3	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	275,0		КЖС-20Ш		1	2		35,0	8,8	123,9		5	290,47		5139,7	
				САЗ 3309		1	1		40,3	6,8	47,8		5	290,47		1982,1	
Всего											***897,1***	***4,3***				***40602,9***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	30913,6	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	1048997,5	руб.
Прочие затраты	23077,9	руб.
Протравители	23060,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	268343,5	руб.
Автотранспорт	57772,5	руб.
Удобрения	332500,0	руб.
Сумма	2121,1	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	40780,5	руб.
Доплаты за продукцию	10195,1	руб.
за кач-во и срок	18351,2	руб.
за классность	6117,1	руб.
повыш.опл. при уб	26140,0	руб.
стаж	8156,1	руб.
отпуск	8450,0	руб.
уральский коэф.	16461,0	руб.
отчис. на соц. нужды	26930,2	руб.
Сумма	161,6	тыс.руб
Итого	2283	тыс.руб
на 1 га	22827	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.37

Вариант - Агрис N

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,30 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб			Тарифный фонд оплаты труда в объеме работ	
					с/х машины													
	единицы измерения	в физическ. выражении	оперативный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47			2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БИТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47			968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-8-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47			1161,9	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27			1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47		87,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90		САЗ 3309		1	1		25,0	3,6	25,2		5	290,47			1045,7	
Посев	га	100		Т-150К	ТИМ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47			2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27			259,4	
Опрыскивание гербицидом Агрис N (2 л/га) +	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27			1686,4	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Болеарика (0,3	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27			1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27			6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	776,9		САЗ 3309		1	1		25,0	31,1	217,5		6	337,27			10481,5	
Очистка,сушка и сортировка	т	259,0		КЗС-20Ш		1	2		35,0	7,4	103,6		5	290,47			4298,6	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	230,0		САЗ 3309		1	1		40,3	5,7	40,0		5	290,47			1657,8	
Всего											***806,0***	***2,1***					***36522,0***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	25918,2	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	773330,0	руб.
Прочие затраты	17013,3	руб.
Протравители	72152,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	239499,0	руб.
Автотранспорт	47353,1	руб.
Удобрения	52000,0	руб.
Сумма	1563,7	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	36609,2	руб.
Доплаты за продукцию	9152,3	руб.
за кач-во и срок	16474,1	руб.
за классность	5491,4	руб.
повыш.опл. при уб	22801,5	руб.
стаж	7321,8	руб.
отпуск	7534,5	руб.
уральский коэф.	14677,6	руб.
отчис. на соц. нужды	24012,5	руб.
Сумма	144,1	тыс.руб
Итого	1708	тыс.руб
на 1 га	17077	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.38

Вариант - Фон + Агрис N

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,78 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб		Тарифный фонд оплаты труда в объёме работ	
	единица измерения	в физических единицах	оптимальный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, самоходного шасси	с/х машины: марка	с/х машины: кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БПС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМН-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	90,5	9
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	50		Эп. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	50		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	TUME-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом Агрис N (2 л/га) +	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Бизорина (0,3	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		ACROS		1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	939,1		САЗ 3309		1	1		25,0	37,6	262,9		6	337,27		12669,0	
Очистка,сушка и сортировка	т	313,0		КЗС-20Ш		1	2		35,0	8,9	125,2		5	290,47		5195,7	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	278,0		САЗ 3309		1	1		40,3	6,9	48,3		5	290,47		2003,7	
Всего											***901,8***	***4,3***				***40817,3***	***1***

Основные статьи затраты

Электроэнергия	31246,7	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	1051231,6	руб.
Прочие затраты	23127,1	руб.
Протравители	23060,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	269662,2	руб.
Автотранспорт	58355,0	руб.
Удобрения	332500,0	руб.
Сумма	2125,6	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	40995,0	руб.
Доплаты за продукцию	10248,7	руб.
за кач-во и срок	18447,7	руб.
за классность	6149,2	руб.
повыш.опл. при уб	26354,4	руб.
стаж	8199,0	руб.
отпуск	8500,3	руб.
уральский коэф.	16559,1	руб.
отчис. на соц. нужды	27090,7	руб.
Сумма	162,5	тыс.руб
Итого	2288	тыс.руб
на 1 га	22881	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.39

Вариант - N_{23}

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,58 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда в объёме рабо	
					с/х машины												
	единица измерения	к физическ. выражению	спланированный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМШ-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Протравливание семян ВинаТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90		САЗ 3369		1	1		25,0	3,6	25,2		5	290,47		1045,7	
Посев	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом N10 *(21 кг/га)+	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + бактерия (0,3	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		АСКОС		1	1		5,3	18,9	132,1		6	337,27		6363,6	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	871,5		САЗ 3369		1	1		25,0	34,9	244,0		6	337,27		11757,6	
Очистка,сушка и сортировка	т	290,5		КЗС-20Ш		1	2		35,0	8,3	116,2		5	290,47		4821,9	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	258,0		САЗ 3369		1	1		40,3	6,4	44,8		5	290,47		1859,6	
Всего											***850,0***	***2,1***				***38523,2***	

Основные статьи затраты

Электроэнергия	29026,5	руб.
Семена	300000,0	руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, т	775781,4	руб.
Прочие затраты	17067,2	руб.
Протравители	72152,6	руб.
Гербицид	36407,1	руб.
Горючее	251806,1	руб.
Автотранспорт	52789,1	руб.
Удобрения	33600,0	руб.
Сумма	1568,6	тыс.руб
Тариф. фонд з/п	38610,3	руб.
Доплаты за продукцию	9652,6	руб.
за кач-во и срок	17374,6	руб.
за классность	5791,5	руб.
повыш.опл. при уб	24802,7	руб.
стаж	7722,1	руб.
отпуск	8004,4	руб.
уральский коэф.	15593,1	руб.
отчис. на соц. нужды	25510,3	руб.
Сумма	153,1	тыс.руб
Итого	1722	тыс.руб
на 1 га	17217	руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.40

Вариант -Фон + N_{10}

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,35 т/га

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование работ	Объем работ		Сроки проведения работ	Состав агрегата			Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ в чел. - час		Разряд	Тарифная ставка за норму, руб.		Тарифный фонд оплаты труда в объёме рабо	
					с/х машины												
	единица измерения	в физическ. выражении	спланированный календарный срок начала работ	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах		трактористов-машинистов	прицепщиков рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Культивация	га	100		Т-150К	КПЭ-3,8	1	1		10,0	10,0	70,0		5	290,47		2904,7	
РВБ	га	100		Т-150К	БЗТС-1,0	24	1		30,0	3,3	23,3		5	290,47		968,2	
Предпосевная культивация	га	100		Т-150К	КМШ-8-4-С	1	1		25,0	4,0	28,0		5	290,47		1161,9	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7		ФОТОН		1	1	1	60,0	0,3	2,2	2,2	5	290,47	290,47	80,5	8
Протравливание семян ВнхТТ (0,4 л/т)	т	30		Эл. двиг	ПС-20	1	2		12,0	2,5	35,0		6	337,27		1686,4	
Погрузка семян	т	30		ФОТОН		1	1	1	100,0	0,3	2,1	2,1	5	290,47	290,47	87,1	8
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146,1		САЗ 3309		1	1		25,0	5,8	40,9		5	290,47		1697,5	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100		Т-150К	ТИМЕ-4	1	1		13,0	7,7	53,8		5	290,47		2234,4	
Подвоз воды	т	20		МТЗ-82	АПЖ-3	1	1		26,0	0,8	5,4		6	337,27		259,4	
Опрыскивание гербицидом N10 (21 кг/га) + гербицидом Магнум (5 гр/га) + Баклерина (0,3	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100		МТЗ-82	ADVANCE-2000	1	1		20,0	5,0	35,0		6	337,27		1686,4	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	793,8		САЗ 3309	ACROS	1	1		5,2	19,2	134,6		6	337,27		6486,0	
Очистка,сушка и сортировка	т	264,6		САЗ 3309		1	1		25,0	31,8	222,3		6	337,27		10709,4	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	235,0		КЖС-20Ш		1	2		35,0	7,6	195,8		5	290,47		4392,1	
						1	1		40,3	5,8	40,8		5	290,47		1693,8	
Всего											*834,3*	*4,3*				*37744,1*	*1*

Основные статьи затраты

Электроэнергия	26473,2 руб.
Семена	300000,0 руб.
Содер.осн.ср. (ремонт, а	1000809,8 руб.
Прочие затраты	22017,8 руб.
Протравители	23060,6 руб.
Гербицид	36407,1 руб.
Горючее	250762,0 руб.
Автотранспорт	50006,8 руб.
Удобрения	314100,0 руб.
Сумма	2023,6 тыс.руб

Тариф. фонд з/п	37921,8 руб.
Доплаты за продукцию	9480,4 руб.
за кач-во и срок	17064,8 руб.
за классность	5688,3 руб.
повыш.опл. при уб	23281,2 руб.
стаж	7584,4 руб.
отпуск	7778,6 руб.
уральский коэф.	15153,1 руб.
отчис. на соц. нужды	24790,5 руб.
Сумма	148,7 тыс.руб
Итого	2172 тыс.руб
на 1 га	21724 руб.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.41

Вариант - Контроль – без удобрений

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,29 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДЖ	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	24		30,0	4,3	560,0		34048,0		34048,0	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90	САЗ 3309		1		25,0	3,6	25,2		1532,2		1532,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	774	САЗ 3309		1		25,0	3,6	216,6		13169,1		13169,1	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	258	КЗС-20Ш		1		35,0	5,0	51,6		3135,5		3135,5		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	229	САЗ 3309		1		40,3	5,8	39,8		2418,4		2418,4	53,6		53,6	931,0	
Всего									1219,6	2,1			74218,6			5356,9	275026,2	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.42

Вариант - N30P30K30 (фон)

Сорт Яровой ячмень
Площадь Сонет
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,41 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДЖ	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30	4,3	25,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	814	САЗ 3309		1		25	3,6	227,9		13859,2		13859,2	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	271	КЗС-20Ш		2		35	5,0	108,5		6599,6		6599,6		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	241	САЗ 3309		1		40,3	5,8	41,9		2545,2		2545,2	53,6		53,6	931,0	
Всего									806,2	4,3			49158,6			5616,8	282659,7	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.43

Вариант - Агрис Р		Культура	Яровой ячмень
		Сорт	Сонет
Урожайность	2,53 т/га	Площадь	100 га
		Предшественник	картофель
		Норма высева	3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДЖ
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего	
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90	САЗ 3309		1		25,0	3,6	25,2		1532,2		1532,2	53,6		53,6	1500,8
Посев	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0
Опрыскивание Агрис Р (2 л/га) +	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	855	САЗ 3309		1		25,0	3,6	239,3		14549,3		14549,3	53,6		53,6	1500,8
Очистка,сушка и сортировка	т	285	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	114,0		6928,2		6928,2		2350,0	2350	47000,0
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	253	САЗ 3309		1		40,3	5,8	43,9		2671,9		2671,9	53,6		53,6	931,0
Всего									844,7	2,1			51426,1			5596,5	288875,1

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.44

Вариант - Фон + Агрис Р

Урожайность 3,02 т/га

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с/х техникой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Агрис Р (2 л/га) + гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	1020	САЗ 3309		1		25,0	3,6	285,6		17367,1		17367,1	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	340	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	136,0		8270,1		8270,1		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	302	САЗ 3309		1		40,3	5,8	52,5		3189,4		3189,4	53,6		53,6	931,0	
Всего									939,5	4,3			57263,6			5757,8	290756,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.45

Вариант - Агрис NK

Урожайность 2,77 т/га

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения нормы		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа работы, МДж			Затраты энергии с/х техникой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90	САЗ 3309		1		25,0	3,6	25,2		1532,2		1532,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Агрис NK (2 л/га) + гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/га)	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	936	САЗ 3309		1		25,0	3,6	262,0		15929,5		15929,5	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	312	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	124,8		7585,5		7585,5		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	277	САЗ 3309		1		40,3	5,8	48,1		2925,3		2925,3	53,6		53,6	931,0	
Всего									879,8	2,1			53562,5			5596,5	285712,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.46

Вариант - Фон + Агрис NK

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,75 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3,00 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа			Затраты энергии с уч. топливой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч	за 1 ч	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМШ-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. двиг	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 5 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Агрис NK (2 л/га) + гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	929	САЗ 3309		1		25,0	3,6	260,1		15814,4		15814,4	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	310	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	123,9		7530,7		7530,7		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	275	САЗ 3309		1		40,3	5,8	47,8		2904,2		2904,2	53,6		53,6	931,0	
Всего									897,1	4,3			54686,4			5757,8	290756,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.47

Вариант - Агрис N

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,30 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	103,2	286,3	20041,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	78,0	261,1	6092,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К		1	1	25,0	3,6	28,0	28,0	1702,4	952,4	2654,8	161,3		161,3	4516,4	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. дант	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90	САЗ 3309		1		25,0	3,6	25,2		1532,2		1532,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Агрис N (2 л/га) +	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,3	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	777	САЗ 3309		1		25,0	3,6	217,5		13226,6		13226,6	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	259	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	103,6		6298,4		6298,4		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	230	САЗ 3309		1		40,3	5,8	40,0		2429,0		2429,0	53,6		53,6	931,0	
		0																
Всего									806,0	30,1			50008,7			5516,1	285452,5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.48

Вариант - Фон + Агрис N

Культура Яровой ячмень
Сорт Сонет
Площадь 100 га
Предшественник картофель
Норма высева 3,00 ц/га

Урожайность 2,78 т/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа			Затраты энергии с.-х. техникой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. дант	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом Агрис N (2 л/га) +	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	939	САЗ 3309		1		25,0	3,6	262,9		15987,0		15987,0	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	313	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	125,2		7612,8		7612,8		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	278	САЗ 3309		1		40,3	5,8	48,3		2935,9		2935,9	53,6		53,6	931,0	
Всего									901,8	4,3			54972,7			5757,8	290756,9	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.49

Вариант - N10

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,58 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа			Затраты энергии с/х техникой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч.	за 1 ч.	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	103,2	286,3	20041,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БЗТС-1,0	1		30,0	4,3	25,3		1418,7		1418,7	183,1	78,0	261,1	6092,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0	0,0	1702,4	0,0	1702,4	161,3		161,3	4516,4	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эк. дан	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян до 3 км	т/км	90	САЗ 3309		1		25,0	3,6	25,2		1532,2		1532,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	53,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом N10 *(21 кг/га)+ гербицидом Матрум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	АСКОС		1		5,5	0,8	132,1		8030,2		8030,2	1245,0		1245	164434,0	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	872	САЗ 3309		1		25,0	3,6	244,0		14836,8		14836,8	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	291	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	116,2		7065,2		7065,2		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерно в склад до 1 км	т/км	258	САЗ 3309		1		40,3	5,8	44,8		2724,7		2724,7	53,6		53,6	931,0	
Всего									850,0	2,1			51748,9			5516,1	285452,5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.50

Вариант -Фон + N10

Культура Яровой ячмень

Сорт Сонет

Урожайность 2,35 т/га

Площадь 100 га

Предшественник картофель

Норма высева 3 ц/га

ЭНЕРГЕТИКА

Наименование работ	Объем работ				Кол-во человек для выполнения		Норма выработки		Затраты труда на 100 га, час		Затраты энергии на 100 га, МДж			Энергетический эквивалент 1 часа			Затраты энергии с/х техникой на 100 га, МДж	Т
	единица измерения	в физическом выражении	марка трактора	с/х машины	трактористов-машинистов	рабочих ручных работ	за 7 ч	за 1 ч	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	рабочих на ручных работах	всего	Трактора	С/х машины	Всего		
А	Б	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Культивация	га	100	Т-150К	КПЭ-3,8	1		10,0	1,4	70,0		4256,0		4256,0	183,1	58,6	241,7	16919,0	
РВБ	га	100	Т-150К	БТС-1,0	1		30,0	4,3	23,3		1418,7		1418,7	183,1	103,2	286,3	6680,3	
Предпосевная культивация	га	100	Т-150К	КМН-8-4-С	1		25,0	3,6	28,0		1702,4		1702,4	183,1	78,0	261,1	7310,8	
Погрузка удобрений N30P30K30	т	18,7	ФОТОН		1	1	60,0	8,6	2,2	2,2	132,6	72,6	205,3	161,3		161,3	1881,8	
Протравливание семян ВиалТТ (0,4 л/т)	т	30	Эл. дозатор	ПС-20	2		12,0	1,7	35,0		2128,0		2128,0	38,0	60,6	98,6	5751,7	
Погрузка семян	т	30	ФОТОН		1	1	100,0	14,3	2,1	2,1	127,7	69,9	197,6	161,3		161,3	1129,1	
Транспортировка семян и удобрений до 3 км	т/км	146	САЗ 3309		1		25,0	3,6	40,9		2487,2		2487,2	53,6		53,6	1500,8	
Посев с одновременным внесением удобрений	га	100	Т-150К	TUME-4	1		13,0	1,9	55,8		3273,8		3273,8	183,1	149,8	332,9	17925,4	
Подвоз воды	т	20	МТЗ-82	АПЖ-3	1		26,0	3,7	5,4		327,4		327,4	58,0	118,8	176,8	4760,0	
Опрыскивание гербицидом N10 (21 кг/га) +	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
гербицидом Магнум (5 гр/га) + Балерина (0,3 л/	га	100	МТЗ-82	ADVANCE-2000	1		20,0	2,9	35,0		2128,0		2128,0	58,0	83,0	141	4935,0	
Однофазная уборка с измельчением соломы	га	100	ACROS		1		5,2	0,7	134,6		8184,6		8184,6	1245,0		1245	167596,2	
Транспортировка зерна до 3 км	т/км	794	САЗ 3309		1		25,0	3,6	222,3		13514,2		13514,2	53,6		53,6	1500,8	
Очистка,сушка и сортировка	т	265	КЗС-20Ш		2		35,0	5,0	105,8		6435,3		6435,3		2350,0	2350	47000,0	
Транспортировка зерна в склад до 1 км	т/км	235	САЗ 3309		1		40,3	5,8	40,8		2481,8		2481,8	53,6		53,6	931,0	
Всего									834,3	4,3			50868,3			5757,8	290756,9	