



БИОТЕХ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
Технологическая компания «БИОТЕХ»
(ООО «ТК «БИОТЕХ»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ТК «БИОТЕХ»

Д.Е. Киселев

«20» Июня 2022 г.



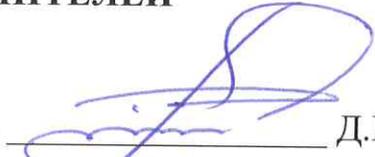
**ОТЧЕТ ПО ИТОГАМ НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
НА ТЕМУ:**

**«Определение эффективности влияния биопрепарата для ускорения
разложения пожнивных остатков «БиоСтерня»**

Саранск, 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

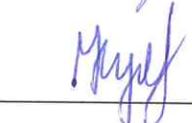
Руководитель работы,
генеральный директор


_____ Д.Е. Киселев

Технолог ООО «ТК «БИОТЕХ»


_____ С.А. Ибрагимова

Агроном ООО «ТК «БИОТЕХ»


_____ М.Ю. Кустов

Реферат

Отчет содержит 20 страниц, 14 рисунков, 2 таблицы

БИОПРЕПАРАТ БИОСТЕРНЯ, ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО, РАЗЛОЖЕНИЕ, МИКРООРГАНИЗМЫ, БАКТЕРИЯ, ПОЖНИВНЫЕ ОСТАТКИ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ, КОНТРОЛЬ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, УРОЖАЙНОСТЬ.

Цель работы – Провести определение эффективности биопрепарата для ускорения разложения пожнивных остатков «БиоСтерня». Установить влияние биопрепарата на показатель нитрификационной способности почвы. Провести анализ почвы на содержание массовой доли органического вещества. Описать полученные результаты влияния биопрепарата. Дать заключение о возможностях практического использования исследуемого биопрепарата «БиоСтерня».

В процессе работы были произведены отборы проб земляной вытяжки с обработанных участков поля, в дальнейшем проведена микроскопия и определение показателей почвы, сделано соответствующее заключение.

Введение

В последние годы появились препараты микробного происхождения, ускоряющие разложение растительных остатков и тем самым улучшающие питательный режим почвы. Деструкторы стерни призваны улучшать плодородие почвы. Данные препараты способствуют более быстрому разложению растительных остатков, увеличивают количество полезных микроорганизмов, подавляют патогенную микрофлору и защищают сельскохозяйственные культуры от различных заболеваний.

Чрезмерное увлечение пестицидов и минеральных удобрений, глубокая вспашка, несоблюдение правил севооборота, все это в комплексе приводит к ухудшению свойств плодородного слоя, что в свою очередь оказывает негативное влияние на фитосанитарную обстановку посевов и общую урожайность сельскохозяйственных растений.

Появилась потребность в препаратах, которые способны помочь экосистеме заново восстановить свой потенциал, сделать ее живой и здоровой. Аграрная наука и ученые умы, приступили к разработке специальных биопрепаратов, задача которых заключается в восстановлении природного баланса экосистемы путем улучшения плодородия земли и снижение численности патогенной микрофлоры. Ценный источник органики находится у земледельцев в прямом смысле под ногами, ведь стерня и солома представляют собой незаменимый материал для восстановления баланса питательных веществ в почве. Важно уничтожить патогенные организмы на стерне и соломе, не угнетая полезные почвенные микроорганизмы.

Задачей проводимой работы является создание биологического препарата на основе агрономически полезных микроорганизмов для ускорения разложения пожнивных остатков. Использование препарата должно приводить к увеличивают количество полезных микроорганизмов в почве. Таким препаратом, о котором пойдет речь далее, является «БиоСтерня»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Обоснование использования биопрепарата для ускорения разложения пожнивных остатков	6
2. Протокол лабораторных испытаний биопрепарата «БиоСтерня» от производителя ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»	7
3. Общие сведения о препарате	8
4. Проведение промышленного испытания	9
5. Проведение микроскопии земляной вытяжки	13
6. Лабораторный анализ почвы. Показатель нитрификационной способности	16
ВЫВОДЫ	18
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	20

1. Обоснование использования биопрепарата для ускорения разложения пожнивных остатков

В почвенной микрофлоре содержится большое количество микроорганизмов, как патогенных, так и полезных и даже необходимых для растения. Средой обитания и пищей для них является солома. Пожнивные остатки – это материал для оздоровления и создания новой структуры почвы.

Полезные микроорганизмы, разлагая остатки корневой системы, пожнивных остатков, соломы, повышают содержание в почве гумуса, подвижных соединений азота, фосфора, калия и прочих элементов, улучшают структуру почвы. Это обеспечивает возвращение в почву питательных веществ и ряда микроэлементов, локализованных в пожнивных остатках. В результате их деятельности образуются вещества, которые активизируют ростовые процессы, повышают устойчивость к фитопатогенным микроорганизмам.

Необходимость обработки деструктором стерни и пожнивных остатков объясняется следующими причинами:

- Способствует более полному и ускоренному разложению растительных остатков сельскохозяйственных культур. В результате жизнедеятельности инокулированных в почву бактерий освобождается пространство от патогенной микрофлоры для роста и развития полезных аборигенных микроорганизмов, преобразующих мёртвый органический материал в гуминовые вещества: гуминовые кислоты, гумины и фульвокислоты;

- Улучшает структуру и плодородие почвы за счет обогащения питательными веществами и развития нормальной микрофлоры почвы. Обеспечивает биоконтроль почвенных патогенов, снижение уровня токсичности почвы, увеличение доступности питательных элементов;

- Уничтожает патогенные организмы, для улучшения состояния почвы следует обязательно заселять полезную микрофлору, которая подавляет почвенные патогены;

- Увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур. В процессе жизнедеятельности микроорганизмов происходит высвобождение органического азота, заключенного в пожнивных остатках.

2. Протокол лабораторных испытаний партии биопрепарата «БиоСтерня» от производителя ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Органолептические показатели: цвет – от светло-коричневого до темно-коричневого; выраженный специфический запах; консистенция – жидкая. Морфология клеток бактерии *Bacillus subtilis* – вид грамположительных спорообразующих факультативно аэробных почвенных бактерий.



Рисунок 1 – *Bacillus subtilis* в микроскопе

Титр активных клеток – не менее $5 \cdot 10^8$ КОЕ/мл.

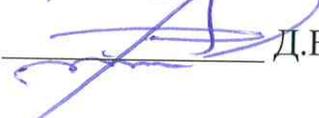
Патогенная микрофлора – отсутствует.

Физико-химические показатели: pH – 5,5-4,9.

Заключение: партия препарата удовлетворяет предъявляемым требованиям.

Технолог ООО «ТК «БИОТЕХ»

Ген. директор ООО «ТК «БИОТЕХ»


С.А. Ибрагимова

Д.Е. Киселев

3. Общие сведения о препарате

В качестве объекта испытаний была представлена экспериментальная партия биологического препарата «БиоСтерня» для ускорения разложения пожнивных остатков следующего состава: *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*. Общая концентрация микроорганизмов в 1,0 см³ препарата не менее $5,0 \cdot 10^8$ живых микробных клеток, выделенный в НОЦ ВБ «Вятский государственный университет» и находящийся на депонировании в ВКПМ.

В состав препарата входят штаммы микроорганизмов не патогенные для человека и животных согласно классификации микроорганизмов, приведенной в Санитарных правилах СП 1.3.2322-08, работа с которыми не требует специальных мер предосторожности.

Данный препарат:

- Стимулирует развитие аборигенной микрофлоры, тем самым ускоряя разложение растительных остатков;
- Улучшает плодородие почвы путем повышения интенсивности процессов гумусообразования;
- Оказывает стимулирующее действие на растения, что приводит к повышению урожайности;
- Подавляет заболевания растений: септориозы и корневые гнили, вызываемые грибами родов *Fusarium*, *Septoria*, *Bipolaris*.

4. Проведение промышленного испытания

В период с августа 2021 по июнь 2022 года на территории Ульяновской области на базе ООО «Родник» проводилось определение эффективности экспериментальной партии биопрепарата «БиоСтерня» для ускорения разложения пожнивных остатков. Было подготовлено 3 участка (1 – опытный 150 га; 2 – конкурент 100 га; 3 – контрольный 30 га).

Подготовленное поле общей площадью 280 га. Пожнивные остатки после уборки ярового ячменя.

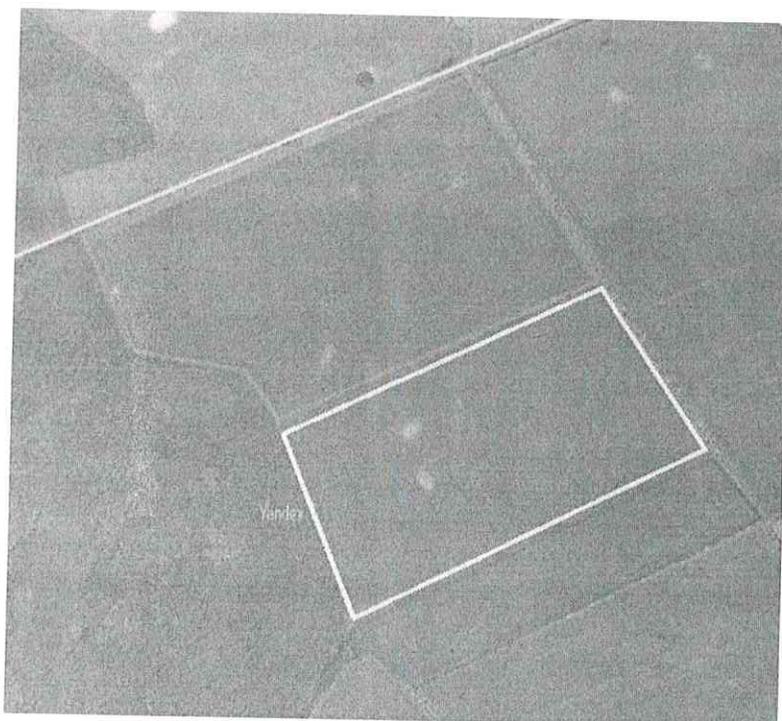


Рисунок 2 – Схема разбивки поля (Зеленый – опыт; Желтый – конкурент; Красный – контроль)

Опыт заложен 12 августа 2021 г. биологическим препаратом «БиоСтерня» для ускорения разложения пожнивных остатков. Обработка органических остатков производилась при помощи прицепного опрыскивателя Amazone UG 3000 NOVA через неделю после уборки урожая ярового ячменя. Норма рабочего раствора 200 л/га дозировка биопрепарата в соответствии с инструкцией приготовления и соблюдении дозировки

<p>Способ применения:</p> <p>Для обработки 1 га развести 0,5 дм³ препарата в 400 дм³ хлорированной воды</p>	<p>Биологический препарат для обработки пожнивных остатков с биоприлипателем</p> <p>(экспериментальная серия)</p> <p>20,0 дм³</p> <p>Количество живых клеток не менее 500 млн в 1,0 см³</p> <p>Производитель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» 610020, г. Киров, ул. Володарского, 2</p>	<p>Масса нетто: 20,0 кг</p> <p>Серия (экспериментальная): №1</p> <p>Дата изготовления: 02.07.2021 г.</p> <p>Срок годности: 6 месяцев при температуре (4±2)°С</p> <p>610020 г. Киров, ул. Володарского, 2 Тел: (8332) 74-26-03</p> <p>Условия хранения: Хранить при температуре (4±2)°С</p>
---	--	--

Рисунок 3 – Этикетка канистры с экспериментальной партией.

Дальнейшая заделка органических остатков в верхние слои почвы производилась агрегатом: Дискатор БДМ-4х4ПР



Рисунок 4 – Состояние почвы после дискации

Конкурентом служил препарат, произведенный компанией «Щелково Агрохим»: Биокompозит-Деструктор. Обработка участка проводилась в соответствии с инструкцией применения и соблюдении дозировки.

Контроль – участок с заделкой органических остатков дискатором, без предварительной обработки препаратами-деструкторами.

Последующих обработок на поле до весны следующего года не проводилось

Обследование поля с последующим отбором проб производилась весной 17 мая 2022 года. Визуальное состояние поля и перезимовавших органических остатков на всех участках не отличается.



Рисунок 5 – Состояние почвы после зимовки

При близком разборе образцов почвы и отборе из нее остатков соломы ярового ячменя в физико-механических свойствах наблюдается различия:

1. Разрыв частиц соломы с меньшим усилием происходит в образцах «опыт» и «конкурент». Разрыв частиц из навески «контроль» происходит с большим усилием.

2. Упругость, растяжение у частиц из навески «контроль» более явно выраженная.

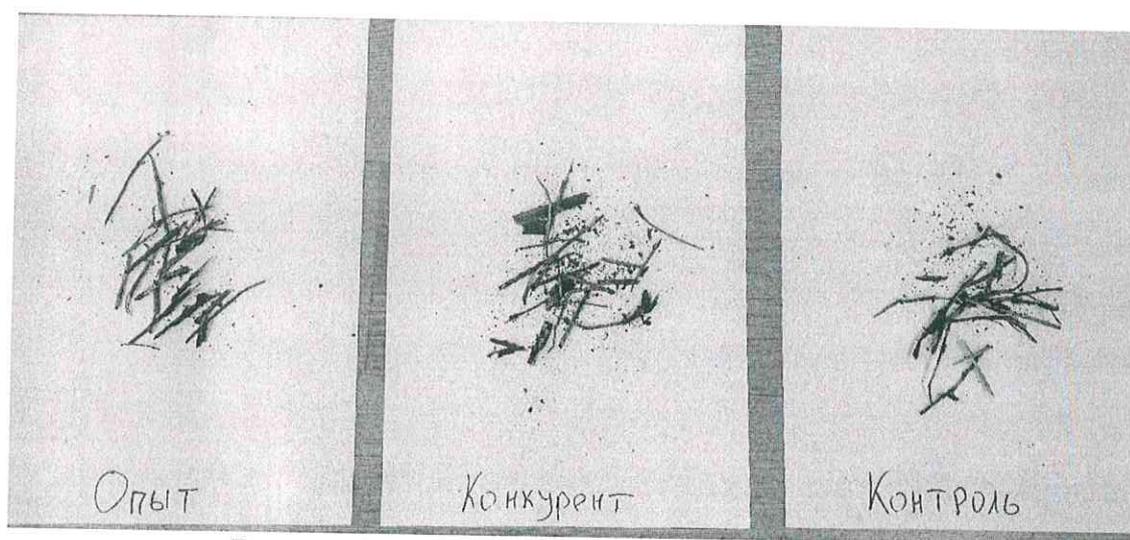


Рисунок 5 – Солома, извлеченная из почвенных навесок

Визуальная оценка: размер частиц во всех трех навесках одинаковый, различие в оттенке соломы, «опыт» и «конкурент» имеет более темный

оттенок на просвет. Так же остатки соломы из этих навесок имеют более рыхлое состояние волокон и менее плотную консистенцию.

По оценке визуального состояния почвы отличий, не обнаружено. Визуальная оценка сохранившейся в почве соломы отличается, наблюдается ускорение разложения. Так же состояние органических остатков между участками различается по механическим свойствам.

По этим данным можно дать положительную оценку об эффективности экспериментальной партии биопрепарата «БиоСтерня» для ускорения разложения пожнивных остатков

5. Проведение микроскопии земляной вытяжки

При анализе земляных вытяжек микрофлора образцов сильно отличалась.

Образец №1

При расसेве водной вытяжки (1:10) на поверхности питательного агара на 3 сутки культивирования выявлено преимущественно 2 типа колоний: 1 – нижний глянцевый слой, 2 – верхний матовый слой беловатого цвета, характерный для бацилл.

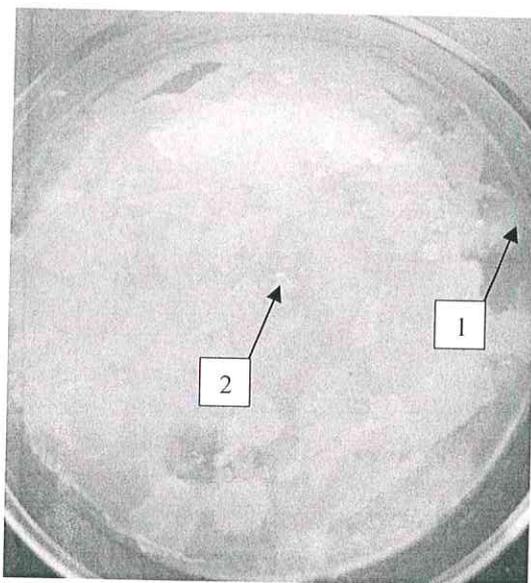


Рисунок 6 – Типы колоний (1 – глянцевый; 2 – матовый)

При микроскопировании обнаружены в большом количестве бактерии кокковой формы, диплококки.

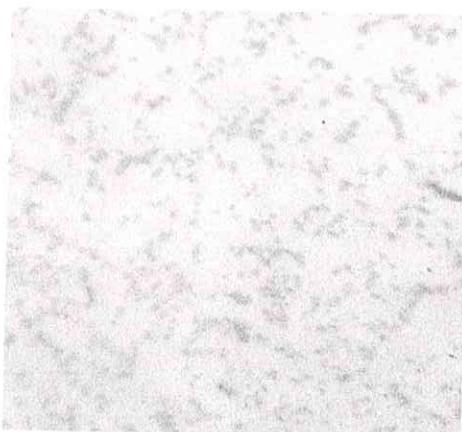


Рисунок 7 – Кокковые формы бактерий

Преимущественно в поле зрения обнаружены крупные палочки, предположительно бациллы разных видов, т.к. палочки различаются по размерам. Имеются цепочки, пары клеток, клетки со спорами внутри, сформированные споры. редко встречаются тонкие Г- палочки.

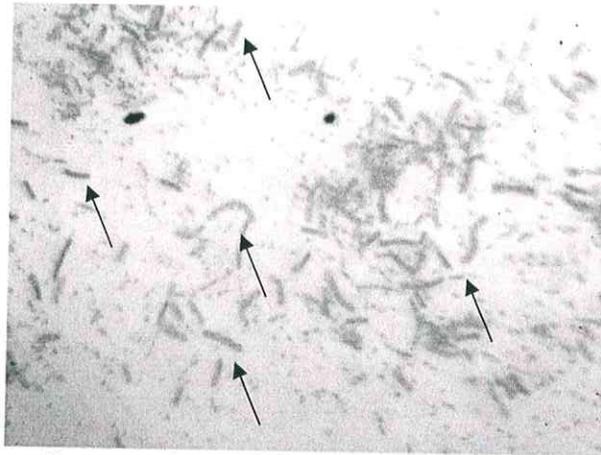


Рисунок 8 – Палочковидные бактерии

Образец №2

При расसेве на чашке преимущественно формировался слизистый слой с глянцевой поверхностью. наблюдалось лимонно-зеленое пигментирование в толще агара, ярко проявляющееся на свету.

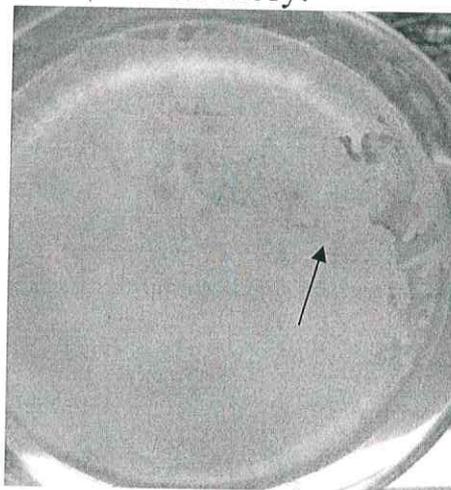


Рисунок 9 – Слизистый слой

При микроскопировании обнаружено большое количество мелких Г-палочек и кокки в парах, одиночные. Редки встречаются бациллы и споры клостридий.

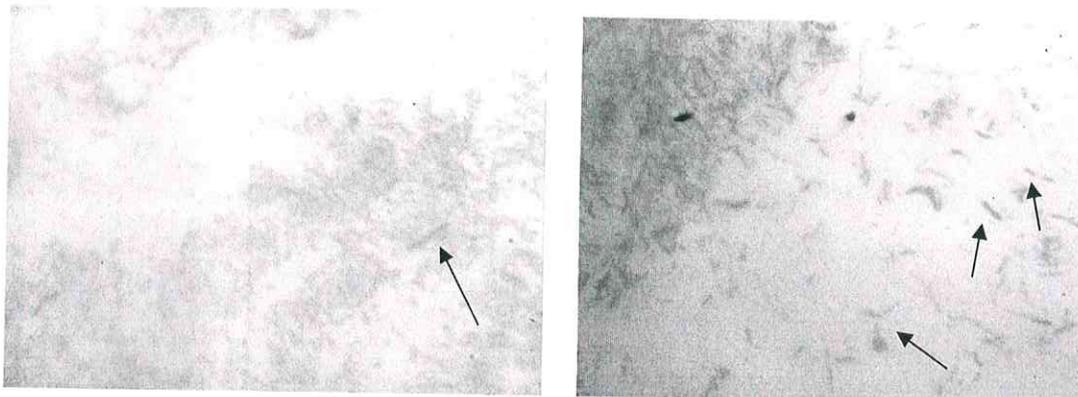


Рисунок 10 – Обнаруженные кокки и бациллы

Образец №3

При расसेве на агаре формировался в основном матовый верхний слой и небольшое количество слизеобразной консистенции.



Рисунок 11 – Образец №3

При микроскопировании обнаружена разнообразная микрофлора: большое количество спор бацилл и их вегетирующие клетки, тонкие Г-палочки, встречались споры клостридий, небольшое количество кокков.

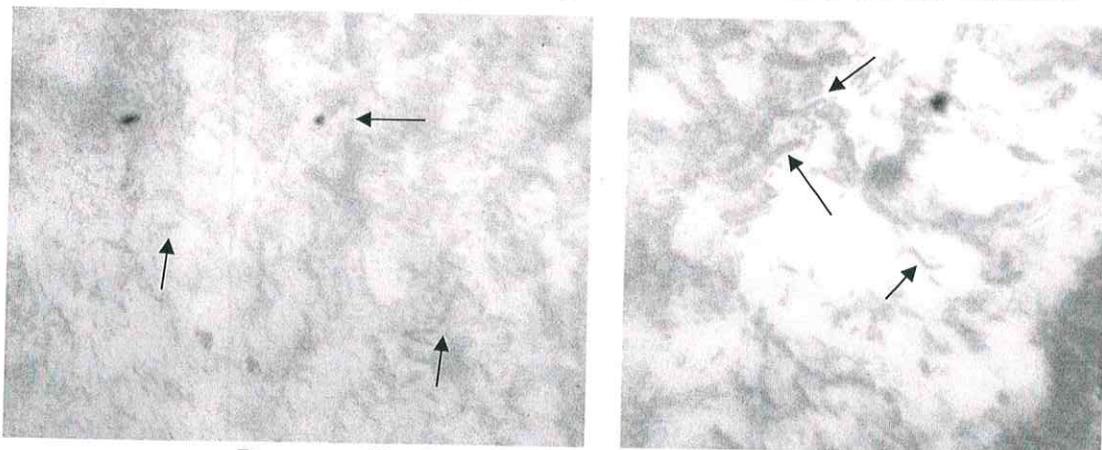


Рисунок 12 – Микрофлора земляной вытяжки №3

Образец № 1 (экспериментальный биопрепарат «БиоСтерня»)

Образец № 2 (конкурентный биопрепарат «Биокомпозит»)

Образец № 3 (контроль, без препаратов)

По составу микроорганизмов в почве предпочтительными являются земляные вытяжки из почвенных навесок отобранных на участках №1 и №2, где проводились обработки биопрепаратами-деструкторами. Они показали снижение патогенной микрофлоры.

6. Лабораторный анализ почвы. Показатель нитрификационной способности.

Почвенные навески были отправлены на получение данных о состоянии кислотности и определения массовой доли органического вещества. Органическое вещество почвы – совокупность органических веществ, находящихся в виде гумуса, остатков животных и растений в почве, представляющая комплекс сложных химических органических веществ биогенного происхождения.



Рисунок 13 – Протоколы испытаний

По результатам проведенного анализа видим, что показатель доли органического вещества с участка обработанным исследуемым биодеструктором составила 5,6 %, это выше чем на контроле 5,4% и ниже чем у навески отобранной с участка конкурента 6,3%.

Таблица 1 – Протокол испытаний

Участок	pH соленой вытяжки, ед	Массовая доля органического вещества, %
БиоСтерня	5,5	5,6
Конкурент	5,4	6,3
Контроль	5,4	5,4

Также произведены испытания на определение нитрификационной способности почвы.

Нитрификационная способность почвы. Способность почвы накапливать нитраты под влиянием микробиологических процессов при определенной температуре и влажности



Рисунок 14 – Протоколы испытаний нитрификационной способности

По результатам проведенного анализа видим, что показатель нитрификационной способности высокий на всех участках. Исследуемый препарат показал наименьший результат 20,2. У конкурента 30,4 и контроля 29,2 эти показатели равны в рамках погрешности $\pm 6,1$.

Таблица 2 – Протокол испытаний нитрификационной способности

Участок	Нитрификационная способность, мг/кг
БиоСтерня	20,2
Конкурент	30,4
Контроль	29,2

ВЫВОДЫ

Исходя из приведенных выше результатов, можем сделать следующие выводы:

- + физико-механические свойства органических остатков изменились, стали более хрупкие;
- + ускорилось разложение тканей и волокон соломы;
- + фунгицидное свойство препарата снизило количество патогенной микрофлоры в почве;
- + произошла инокуляция и заселение почвы полезными бактериями;
- + увеличение содержания гуминовых кислот в почве;
- снижение нитрафикационной способности почвы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В ходе проведения промышленного испытания биологического препарата «БиоСтерня» для ускорения разложения пожнивных остатков были достигнуты поставленные условия. По итогам применения выявлен недостаточно выраженный эффект к поддержанию и увеличению нитрификационной способности.

Производству проработать возможность изменения компонентного состава микроорганизмов, направленного на увеличение уровня нитрификационной способности почвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам промышленных испытаний и исходя из приведенных выше фотоматериалов, фактических результатов, выводов, делаем заключение о эффективности применения препарата «БиоСтерня» для ускорения разложения пожнивных остатков». Просим проанализировать и сделать соответствующее заключение на основании результатов представленных в данном отчете.