

На правах рукописи

Свиридова Лариса Леонтьевна

**РОЛЬ САПРОПЕЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ
ПРОДУКТИВНОСТИ И БИОЛОГИЗАЦИИ АГРОЦЕНОЗОВ**

Специальность 4.1.3. «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин
растений»

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертация на соискание учёной степени
доктора сельскохозяйственных наук

Москва, 2025 г.

Работа выполнена в отделе безопасности и продуктивности экосистем
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
фитопатологии»

Научный консультант:

Плескачев Юрий Николаевич, доктор
сельскохозяйственных наук, профессор, гл.н.с.
лаборатории сортовых технологий яровых зерновых
культур и систем защиты растений ФГБНУ
Федеральный исследовательский центр «Немчиновка».

Официальные оппоненты:

Мазиров Михаил Арнольдович, доктор
биологических наук, профессор профессор кафедры
«Земледелие и методика опытного дела» РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева;

Виноградов Дмитрий Валериевич, доктор
биологических наук, профессор, заведующий
кафедрой агрономии и защиты растений ФГБОУ ВО
Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева;

Баматов Ибрагим Мусаевич, доктор биологических
наук, директор, Всероссийский институт
мелиорированных земель (ВНИИМЗ) – филиал
ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В.
Докучаева».

Ведущая организация:

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова»

Защита состоится «15» мая 2025 г. в 10⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета ПДС 2021.002 при ФГАОУ ВО «Российский
университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) по адресу:
117198, ул. Миклухо-Маклая, д. 8 корп.2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке в УНИБЦ (Научной
библиотеке) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы» (РУДН) по адресу: 117198 ул. Миклухо-Маклая, д. 6, и на
сайте: <https://www.rudn.ru/science/dissovet>.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
к.с-х.н.

Е.В. Романова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Проблемы деградации почв, негативные последствия дегумусирования, дисбаланса органического вещества и биофильных элементов, загрязнения почвы отходами жизнедеятельности, поллютантами и заселения вредными биоагентами являются главными вызовами для высокопродуктивного функционирования агроценозов. Не предпринятые своевременно мероприятия по возвращению и восстановлению пахотных площадей в эксплуатацию приведут в конечном итоге к утрате данного земельного ресурса и как следствие к обретению экологического риска. Утраченные земли сельскохозяйственного назначения необходимо не только вести в оборот производства, но и создать условия для щадящего взаимодействия с окружающим биоценозом. Исходя из этого, исследования по использованию сапропелевых отложений с целью повышения продуктивности и биологизации агроценозов являются актуальными, как с точки зрения экономической выгоды, так и с точки зрения экологической безопасности окружающей среды и снижения пестицидной нагрузки.

Степень разработанности темы. Изучением состояния агрофитоценозов, их биологизации, различной деградацией почвы, мероприятиями по охране и восстановлению почвенных ресурсов, сапропелевыми отложениями в России занимались многие учёные, например, Алексеев А.М., Барановская В.А., Басиев С.С., Григоров М.С., Демиденко Г.А., Зволинский В.П., Ивонин В.М., Кирейчева Л.В., Кружилин И.П., Санин С.С., Семёнов А.М., Соколов М.С., Терехова В.А., Фомина Н.В. и др.

Однако комплексных исследований по влиянию сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на формирование плодородия почв, стабилизацию фитосанитарной обстановки, на иммунную систему пшеницы, картофеля, редиса, мятлика лугового не встречалось.

Цель исследований – научное обоснование и разработка технологий возделывания полевых культур с применением сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы в условиях Нижнего Поволжья.

Задачи исследований:

- произвести мониторинг сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы;
- научно обосновать мероприятия, направленные на стабилизацию агроценоза картофельного поля с применением сапропелевых отложений;
- выявить основные параметры продуктивности сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы;
- выявить отзывчивость тестируемых растений на дозированное внесение сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы;
- оценить влияние сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему тестируемых растений с применением фоновых нагрузок;

- провести экономический прогноз и установить эффективность применения сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы при возделывании полевых культур.

Научная новизна. На основании проведённых исследований разработаны эффективные приемы, направленные на повышение продуктивности агроценозов:

- Впервые разработана программа для ЭВМ «Классификатор деревьев и кустарников для создания защитных лесных насаждений для прекращения деградации почв и почвенных покровов» (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2022661565, 23.06.2022.).

- Разработаны технологические приемы и рекомендации: Технология создания защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения по агролесомелиоративным районам; Инструкция по профилактическим и истребительным мерам борьбы с вредителями и болезнями леса; Методические указания по проведению противопожарных мероприятий в ЗЛН; Программа лесоводственных мероприятий.

- Вариативность реализации биологического потенциала стратегической культуры (на примере пшеницы) современными и перспективными агрохимическими средствами (патент RU 2020622604)

- Реализация биологического потенциала технической культуры (на примере хлопчатника) современными и перспективными агрохимическими средствами (патент RU 2020622605)

- Вариативность реализации биологического потенциала лесных культур (на примере ильмовых) для целей защитного лесоразведения (патент RU 2020622606).

Получены и систематизированы данные о фитосанитарном состоянии функционирующих защитных лесных насаждений, объекта овражно-балочной системы как полноценного компонента изучаемого агроценоза.

Выявлена отзывчивость сортовых особенностей картофеля на дозированное внесение сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы. Установлены перспективные направления возделывания и защиты картофеля от вредоносной патологии. Выявлено воздействие естественных фунгицидов на ростовые особенности картофеля при ранних этапах вегетационного развития. Определена оптимальная дозировка сапропелевых отложений при внесении в светло-каштановую почву. Установлено влияние сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему тестируемых растений.

Теоретическая и практическая значимость. Основываясь на анализе многолетнего материала исследований:

- теоретически обосновано и практически доказано применение сапропелевых отложений при возделывании картофеля, яровой пшеницы, редиса и мятлика лугового в условиях Волго-Ахтубинской поймы, позволяющей значительно увеличить продуктивность растений;

- на основе особенностей формирования почвенного покрова изучаемой территории проведён мониторинг сапропелевых отложений;
- разработана теоретическая основа и практически применены элементы технологии возделывания картофеля с помощью сапропелевых отложений;
- теоретически обосновано и практически доказано влияние сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему тестируемых растений;
- научно-обосновано и предложено использование сапропелевых отложений при возделывании картофеля, яровой пшеницы, редиса и мятлика лугового.

Методология и методы исследований. Методология проводимых исследований обобщена на основе научных публикаций, формулировке цели и задач исследований, закладке лабораторных и полевых опытов, наблюдений, учётов, статистической обработке экспериментальных данных и анализе полученных результатов.

Положения, выносимые на защиту:

- Мониторинг сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы;
- Основные параметры продуктивности сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы;
- Отзывчивость тестируемых растений на дозированное внесение сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы;
- Влияние сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему тестируемых растений при фоновых нагрузках;
- Экономический прогноз и эффективность применения сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы при возделывании полевых культур.

Степень достоверности результатов исследований подтверждается:

- экспериментальными многолетними исследованиями, выполненными на современном методическом уровне;
- статистической обработкой результатов исследований;
- результатами разработанной технологии возделывания картофеля и внедрением в 2022-2023 годах в КФХ Зайцева В.А. Городищенского района Волгоградской области на площади 10 га и КФХ Андросова П.А. Лиманского района Астраханской области на площади 30 га.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на 11 Международных и с международным участием научно-практических конференциях (Соленое Займище 2006, 2015, 2020), (Болгария, София 2011) (Москва 2020, 2022), (Самара 2006, 2015, 2020), (Ростов-на-Дону 2023), (Сургут 2023).

Публикации. По материалам исследований опубликовано 50 печатных работ, в том числе: 9 статей в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ; 2 статьи в изданиях *Web of Science Core Collection* или *Scopus* входящих в первый квартиль (Q1); 10 статей имеют статус соло-

авторства; 3 патента; 1 программа для ЭВМ; 1 монография. В статьях, написанных в соавторстве, доля личного участия автора более 86 %.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа изложена на 340 страницах, состоит из введения, 6 глав, заключения (выводов и рекомендаций производству). Включает 27 таблиц, 40 рисунков, 6 приложений. Список литературы содержит 453 источника, из которых 28 на иностранных языках.

Организация исследований и декларация личного участия автора. Диссертация содержит фактический материал проведенных исследований в период 2001-2022 гг. Разработка программ исследований, методический подбор, постановка проблем исследований, проведение лабораторных и полевых опытов, натурные исследования, анализ полученных результатов, выводы и рекомендации выполнены лично автором. Проводимые отдельные элементы исследований (15%): применение вариантов фоновой нагрузки искусственного заражения грибов выполнены с использованием ЦКП ГКФМ ФГБНУ ВНИИФ (<http://www.vniif.ru/vniif/page/ckp-gkmf/1373>); основные агрохимические показатели почвенных образцов выполнены совместно со специалистами ФГБНУ ВНИИФ, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН».

Благодарности. Автор выражает благодарность за научное наставничество и помощь при подготовке диссертации научному консультанту доктору сельскохозяйственных наук, профессору Ю.Н. Плескачеву, академику РАН А.П. Глинушкину, докторам наук Ю.И. Сухоруких, И.Ю. Подковырову. Особая благодарность научным учителям академикам РАН М.С. Григорову В.П. Зволинскому

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Биологизация агроценозов в обеспечении продовольственной безопасности

Выполнен поисковый аналитический обзор научных информационных источников опубликованных результатов исследований по основным направлениям продовольственной безопасности, как фитосанитарного благополучия территории. Рассмотрены вопросы деградации почвенного ресурса, а также предложенные мероприятия по охране и восстановлению почвенных ресурсов. Проведен анализ научных исследований по почвогрунтам, как переходной модели к плодородной почве и оказанное положительное влияние сапротелевых отложений на качественные показатели растений,

2. Методология, методы, условия и объекты исследований

В исследованиях применены методические рекомендации: Пересыпкина З.Ф. (1989), Доспехова Б.А. (1972,1985), Посыпанова Г.С. (1997), Никитенко Г.Ф. (1982), Руководство под. ред. Чулкова Н.И. (1939), под ред. Ягодина Б.А. (1989), Азарова О.В. (2015), Алексеева А.М. (1950,1954,1986), Андреева В.М. (1999), Багрова М.Н. (1939,1985), Вильямса В.Р. (1947); Баздырева Г.И. (1985), Бараева А.И. (1975), Бартенева И.М.

(1991), Валягиной-Малютиной Е.Т. (2001), Веремейчик Е.В. и др. (2011), Викторова Д.П. (1991), Вильямса В.Р. (1947), Грибуст И.Р. (2016), Дюжикова Я.В. (2017), Ермакова А.И. (1972), Жданова Ю.М. (2016), Залесова С.В. (2020), Захаревского В.И. (1989), Иванцовой Е.А. (2015), Ивонина В.М. (1995,2001,2003,2017), под. ред. Сухоруких Ю.И. (2017), Качинского Н.А. (1965), Кружилина И.П. (1971,1980,2001), Кузнецова В.В. (2011), Кулаичева А.П. (2006), Лакина Г.Ф. (1990), сост. Туктарова Б.И. и др. (2003), Лебедеа С.И. (1982,1988), Капралова А.В. (2020), Литвинова С.С. (2011), Маевского П. (1933), под. ред. Плешакова В.Н. (1983), под. ред. Андреева В.М. (1995), (2004), Беляева А.И. и др. (2021), под. ред. Долженко В.И. (2009), Семенютиной А.В. и др. (2010), (2013), Султановой М.Х. (2017), Колмукиди С.В. и др. (2016), (2013), Нетрусова А.И. и др. (2005), Роуэлл Д.Л. (1998), Лабораторные исследования по выявлению зависимости ростовых процессов и выживаемости растений на ранних этапах онтогенеза проводили по рекомендациям Глинушкина А.П. (2004,2010,2011).

Данные полевых наблюдений обрабатывались статистическими методами с использованием программных средств MS Excel и STATISTICA 6.0, STATISTICA 10, программного обеспечения AmScore.

Исследования были разделены на поэтапное регламентируемое исполнение в период 2001-2022 гг.:

- натурные экспедиционные исследования изучаемой рельефной формы 2016-2018 гг.;

- полевые опыты с заложенными производственными циклами на орошаемом участке Прикаспийского НИИ аридного земледелия (Астраханская область) в 2001-2005 гг. и на базе хозяйства «Анклod» расположенного на межсубъектной границе Рязанской и Тульской областей 2022 г.

- лесопатологический мониторинг функционирующих защитных лесных насаждений 2020-2022 гг.;

- лабораторные опыты с запрограммированными условиями, опытные исследования в условиях закрытого грунта выполнены в ФГБНУ ВНИИФ (отдел резистентологии, Центр инновационных нанокompозитных биологически активных материалов, отдел безопасности и продуктивности агроэкосистем, ЦКП лаборатория искусственного климата (ЛИК), ЦКП ГКФМ) 2020-2023 гг.;

- камеральные работы по статистической обработке полученных результатов 2001-2022 гг.

В испытаниях по исследованию выживаемости взят возбудитель, вызывающий фузариозные поражения зерновых культур: *Fusarium culmorum*(W.G.Sm.). Проводимые исследования с применением вариантов фоновой нагрузки искусственного заражения грибов выполнены с использованием ЦКП ГКФМ ФГБНУ ВНИИФ (<http://www.vniif.ru/vniif/page/ckp-gkmf/1373>).

Объектами исследований служили сапропелевые отложения Волго-Ахтубинской поймы.

3. Мониторинг сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы

В исследованиях использованы сапропелевые отложения Волго-Ахтубинской поймы по направлениям: полевые испытания и лабораторные исследования. Полевые испытания проводились с сапропелевыми отложениями в виде компонентного внесения для улучшения качественных показателей светло-каштановой почвы, использовали сапропелевые отложения озера Ильмень Волго-Ахтубинской поймы. Для лабораторных исследований использованы сапропелевые отложения ериков Осинки и Гнилой Волгоградской области. До применения сапропелевые отложения были подвержены технологическому приёму для исключения проявления токсичности. Добытые сапропелевые отложения были выдержаны в течение 1 года, с обязательным вымораживанием и последующим агрохимическим анализом. Внесение стало возможным из-за безопасного агрохимического состава. Изучаемые сапропелевые отложения Волго-Ахтубинской поймы по своему происхождению и химическому составу имеют схожесть, но имеют некоторые расхождения по включённым элементам. Отличительные признаки выделяются из-за микрорельефообразующих компонентов.

Исследуемые отложения имеют необходимые для роста и развития растений важные микроэлементы. Содержание тяжёлых металлов не превышает допустимого содержания в соответствии с требованиями к сапропелевым удобрениям. Рассмотрим сравнительные параметры по основным включениям. По органическому веществу и зольности (рисунок 1), исследуемые сапропелевые отложения можно отнести к высокозольным отложениям или минерализованным. Соотношения испытуемых варьируются в пределах 6,85 – 10,4 по органическому веществу и 81,2 – 86,3 по зольности.

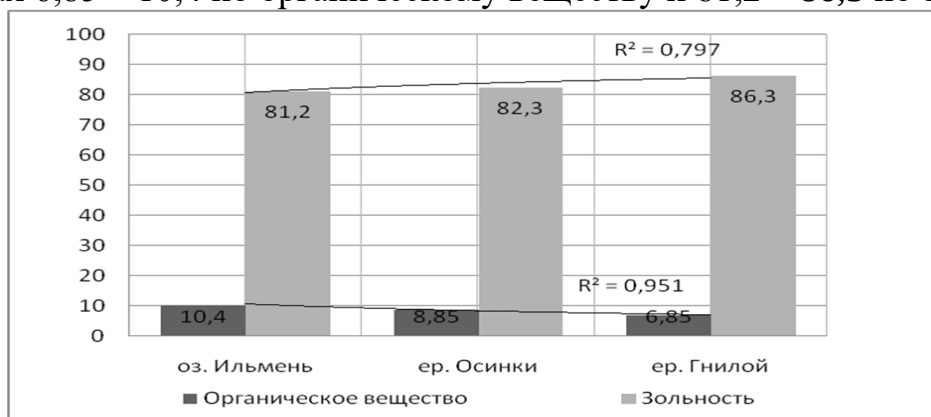


Рисунок 1 - Сравнительные параметры сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы по органическому веществу

Испытуемые сапропелевые отложения доказательно подтверждают степень продуктивной пригодности, т.к. комплексный физико-химический и биохимический окислительно-восстановительный микропроцесс способствовал полному разложению органических составляющих компонентов, при этом минеральные составляющие находятся в доступной

форме для растительных структур. Далее рассмотрим основные макроэлементы необходимые для жизнедеятельности растения: азот, фосфор, калий и кальций (рис. 2).

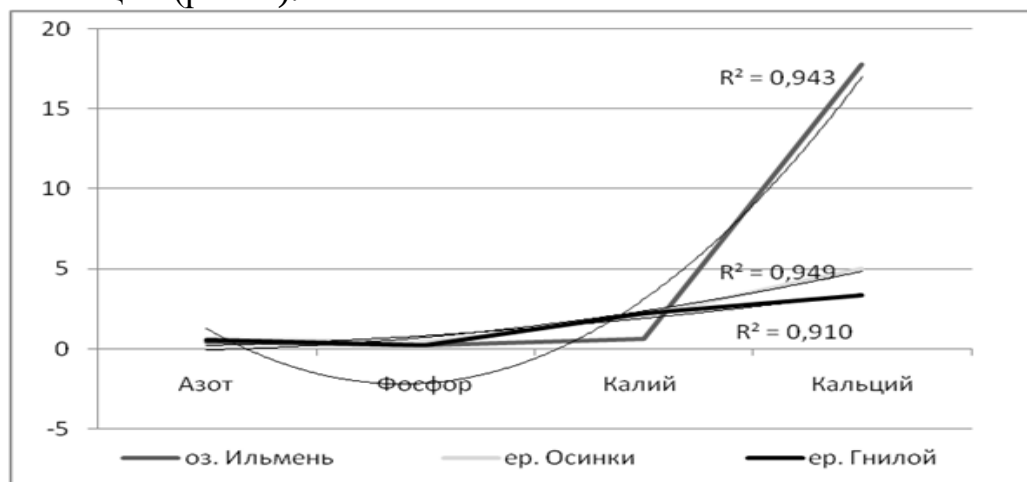


Рисунок 2 - Сравнительные параметры сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы по агрохимическому анализу

Сравнительные показатели по основным макроэлементам находятся в равных позициях, кроме повышенного содержания кальция, обнаруженного в отложениях озера Ильмень. Следствием можно считать формат водоема, так как озеро имеет накопительную непромывную форму, а ерики промывной характер водообеспечения.

4. Мероприятия, направленные на стабилизацию агроценоза картофельного поля с применением сапропелевых отложений

Научные изыскания по данному виду природного ресурса автор проводит с 2001 года. Полевой опыт с заложенным производственным циклом в условиях аридного климата сухостепной зоны северного Прикаспия. Полевые исследования проводились на орошаемом участке Прикаспийского НИИ аридного земледелия (Астраханская область). Почвы светло-каштановые, сухостепной полупустынной зоны, по механическому составу – суглинистые. Закладывались 15 вариантов в 4-х кратной повторности, систематическим размещением вариантов. Площадь учетной делянки 1200 м. В качестве разделительных полос выделяли три ряда (2,1 м) между вариантами. Защитные полосы, отделяющие опытные делянки - 10 м, густота посадки клубней - 60 тыс. растений на 1 га. Тест – культурой выступал картофель сорта «Ярла», раннеспелый, столовый, клубни и мякоть светло-жёлтые, содержание крахмала в пределах 11...18%, устойчив к раку. Урожайность 20...35 т на 1 га, производитель семенного материала – фирма ZPS (Нидерланды). Возделывание осуществлялось по рекомендованным агротехнологическим приёмам для Нижневолжского региона. В вариантах были предусмотрены факторы исследования:

- дозированное внесение (30 и 70 т на 1 га) сапропелевые отложения озера Ильмень.
- в качестве альтернативного варианта был использован полуперепревший навоз КРС с дозой внесения 30 и 70 т на 1 га;

- в связи с тем, что регион имеет лимитирующие показатели по увлажнённости, регламентировались три уровня предполивного порога влажности (65...70, 70...75, 75...80% НВ).

Для эффективного проведения исследований необходимо учесть все факторы, которые могут напрямую или косвенно повлиять на результат. В исследованиях основной акцент уделялся увлажнению, т.к. при сложившихся климатических нормах, выживаемость без дополнительного увлажнения невозможно для данной территории. При этом предполивная влажность, в сочетании с внесёнными компонентами, показывает не всегда однозначные параметры. Наилучший и стабильный результат (исследования проводились в течение 5 лет) показан по варианту с внесением сапропелевых удобрений в сочетании регулированием нижнего порога увлажнения в пределах 75...80% НВ (рис. 3).

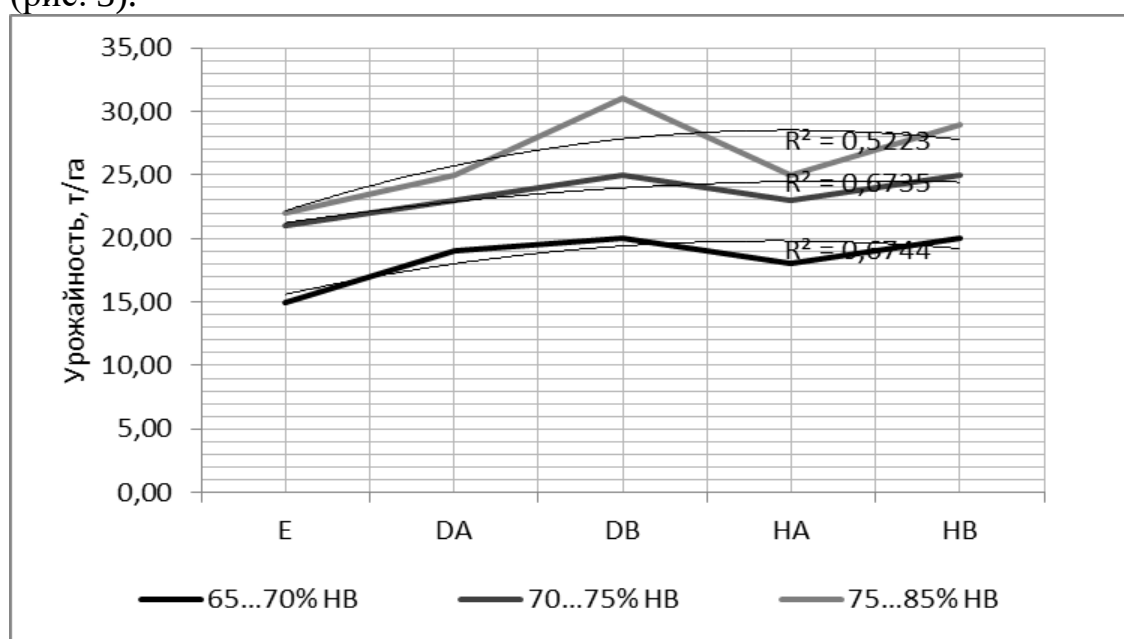


Рисунок 3 – Диаграмма выявления влияния регулируемых параметров на урожайность картофеля.

Примечание: Е – светло-каштановая почва (контроль); DA – сапропелевые отложения, 30 т на 1 га; DB – сапропелевые отложения, 70 т на 1 га; HA – полуперепревший навоз КРС, 30 т на 1 га; HB – полуперепревший навоз КРС, т на 1 га

Предполивной порог влажности – параметр, который оказывает огромное влияние на биологические особенности роста и развития растения, при этом внесение минерализованных и хорошо структурированных сапропелевых компонентов, которые попадая в почвенную среду и включаясь во взаимодействие под действием приходящей солнечной радиации, образуют особую комфортную зону для растения. Фактор, регулирующий увлажнительный параметр (вариант Е), оказывает благотворное влияние на повышение урожайности. При увеличении нижнего порога влажности на 5 % НВ позволяет получить прибавку урожая на светло-каштановых почвах на 5,4 т на 1 га больше, а увеличение увлажнения на 10% НВ – прибавка составляет в 1,2 раза (6,2 т на 1 га) больше чем в первой позиции с поддержанием влажности 65...70% НВ. Условия, при которых

увлажнительные параметры сочетаются с внесением питательных компонентов (сапропелевые отложения и полуперепревший навоз), показывают неоднозначные результаты. Увеличение увлажнения на 5% НВ стимулирует прибавку урожая на 4,0...4,7 т на 1 га, при этом вариант, который только работает на увлажнении, показывает результат 5,4 т на 1 га больше. Проявленные результаты представляют интерес для теории и практики в том, что в условиях сухостепной зоны увлажнение на сформированных почвенных структурах является стимулятором для растений в проявлении ростовых особенностей. Внесение дополнительных компонентов в сформированную почвенную структуру запускает биохимические процессы, которые требуют дополнительное увлажнение. При достижении нижнего порога увлажнения в пределах 70...75% НВ является недостаточным для оказания существенного влияния на растение.

Ситуация, при которой вступающие в почвенную среду компоненты, взаимодействуя с увеличенным увлажнением на 10% НВ, доказывают эффективность применения сочетаемых факторов, где наилучшим результатом является внесение сапропелевых отложений в сочетании с нижним порогом увлажнения 75...80% НВ, где наибольшая прибавка составила по вариантам 5,5 т на 1 га.

5. Сапропелевые отложения Волго-Ахтубинской поймы как фактор фитосанитарной стабилизации

Испытательные исследования по применению сапропелевых отложений в полевых условиях на светло-каштановых почвах в условиях сухостепной и полупустынной зоне выявили положительные динамику развития картофеля по фазам вегетации, в связи с этим были запланированы и проведены лабораторные исследования. В лабораторных условиях программирование результата подчинено более строгому контролю, что способствует выявлению более точного результата в выделенных приоритетных направлениях, так при проецировании определённой проблемы в разных вариантах, можно исключать сопутствующие условия.

5.1. Определение параметров продуктивности сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы. В условиях лабораторных опытов смоделированы исследования, при которых рассмотрены основные ростовые параметры озимой пшеницы сорта «Московская-39», яровой пшеницы сорта «Агата», редиса сорта «Софит», редиса сорта «Моховской». Рассмотрим испытания:

Тест-культуры: озимая пшеница сорта «Московская-39», яровая пшеница сорта «Агата». На начальном этапе испытания проведены подготовительные работы по формированию вариативных компонентов и посевного материала. Опыт закладывали методом рулонов¹. Анализ рулонов проводили по двум периодам: через 7 и 14 суток. Ростовые особенности пшеницы просматривали по параметрам: coleoptile, листья, корневая

¹ Глинушкин А.П. Влияние протравителей на всхожесть семян яровой пшеницы в лабораторных условиях // Вестник сельскохозяйственной науки. 2012. С. 133-135.

система. Полученные результаты, представленные в виде диаграммы на рисунке 13, показывают, что озимая пшеница сорта «Московская -39» имеет хорошую отзывчивость на наличие питательных веществ, которые программируются в виде закладывания будущего урожая, что отражается на развитии coleoptile. Таким образом, растение реагирует на наличие питательной среды, как на гарантию обеспечения доступными веществами и микроэлементами. Контрольный вариант (дистиллированная вода) является малообеспеченным по питательным веществам. В сравнении с другими вариантами выделяется самыми низкими показателями, так развитие coleoptile за 7 дней достигло показателя 1,7 см, а за 14 дней – 3,5 см.

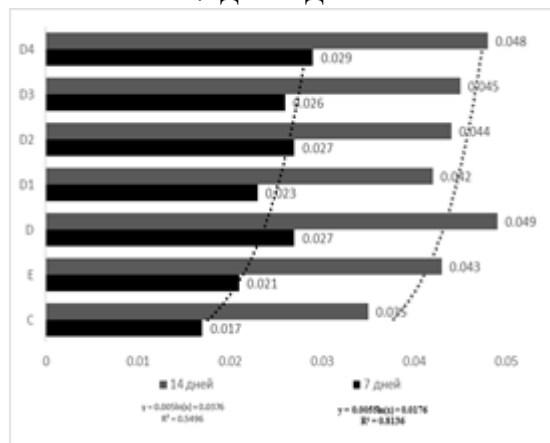


Рисунок 4 - Диаграмма параметров coleoptile по срокам проведённого исследования, тест-культура - озимая пшеница сорта «Московская -39»

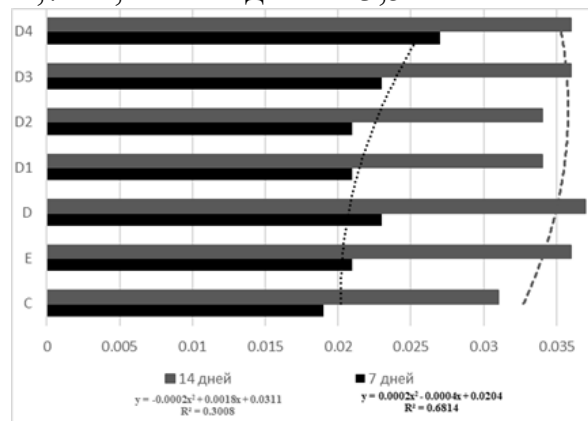


Рисунок 5- Диаграмма параметров coleoptile по срокам проведённого исследования, тест-культура - яровая пшеница «Агата»

Качественные показатели выявлены в варианте с применением только с сапропелевыми отложениями - 2,7 и 4,9 см соответственно по периодам, увеличение 1,8 раз. Дозированные смеси так же показывают хорошие показатели, которые проявляются от соотношения сапропелевых отложений и светло-каштановой почвы. Соответственно самый хороший результат от максимальной вносимой дозы 90 т на 1 га, показатели которого приближены к показателям с вариантом, где использовались сапропелевые отложения без вносимых составляющих, 2,9 и 4,8 см по периодам соответственно.

Показатели яровой пшеницы сорта «Агата» (рис. 4) также указывают на такую же динамику развития coleoptile, как и у озимой пшеницы сорта «Московская-39», отличие только более низких показателях, что характеризуется сортовыми особенностями.

Вариант с применением сапропелевых отложений без внесения дополнительных компонентов показал лучший результат – 3,7 см, вариант с внесением сапропелевых отложений дозой 90 т на 1 га - 3,6 см.

Следующий рассматриваемый параметр – лист, для формирования которого так же необходим определённый набор питательных веществ. Листовая структура играет определённую морфологическую задачу для проявления правильного фотосинтетического процесса. Периоды

исследования 7 и 14 дней выявили определённую степень влияния подготовленных питательных составляющих на формирование листового аппарата пшеницы (табл. 1)

Таблица 1 - – Влияние сапропелевых отложений на образование листового аппарата разных видов пшеницы, при ранних этапах онтогенеза (средние данные по повторности, см).²

Вариант	Озимая пшеница «Московская -39»			Яровая пшеница «Агата»		
	Период испытания, дни		Отклонения по срокам, ±	Период испытания, дни		Отклонения по срокам, ±
	7	14		7	14	
1	2	3	4	5	6	7
С (контроль)	10,7	13,9	+3,2	5,3	14,8	+5,3
Е	10,9 (+0,2)	14,1 (+0,2)	+3,2	6,2 (+0,9)	14,8 (0)	+8,6
D	11,7 (+1,0)	16,9(+3,0)	+5,2	7,4 (+2,1)	17,1 (+2,3)	+9,7
D ₁	11,0 (+0,3)	15,6 (+1,7)	+4,6	6,7 (+1,4)	12,2 (-2,6)	+5,5
D ₂	11,6 (+0,9)	16,9 (+3,0)	+5,3	7,1 (+1,8)	17,8 (+3,0)	+10,7
D ₃	11,4 (+0,7)	17,5 (+3,6)	+6,1	7,6 (+2,3)	18,7 (+3,9)	+11,1
D ₄	11,7 (+1,0)	17,1 (+3,2)	+5,4	6,6 (+1,3)	18,6 (+3,8)	+12,0
y	1,9169ln(x) +13,665			0,465ln(x) +10,719		
R ²	0,7798			0,5915		

Рассмотрим озимую пшеницу сорта «Московская-39». Первый испытательный период в 7 дней выявил, что формирование листовой поверхности не имеет отличия от контрольного варианта, отклонения в пределах 0,2...1,0 см. Наибольшие показатели просматриваются в варианте с использованием сырьевого сапропеля, а также с его дозированным внесением в светло-каштановую почву (90 т на 1 га) 11,7 см. Второй испытательный период в 14 дней показал результаты с отклонениями в пределах 0,7...1,4 см. Увеличение показателей прослеживается по вариантам с внесением сапропелевых отложений. Наибольшие показатели у варианта с применением сапропелевых отложений с дозой внесения 90 т на 1 га – 17,1 см.

Яровая пшеница сорта «Агата» показывает неоднозначные результаты. Варианты с использованием сырьевого материала сапропелевых отложений не выделяют особые показатели. Варианты в сочетании смеси (сапропелевые отложения + светло-каштановая почва), оказывают влияние на ростовые процессы листового аппарата, показатели увеличиваются.

Лучшая результативность по всем вариантам прослеживается в дозировании сапропелевыми отложениями в норме 90 т на 1 га – 18,7 см за период 14 дней испытания.

² С - дистиллированная вода (контроль); Е - светло-каштановая почва; D - сапропелевые отложения; D₁ - светло-каштановая почва+сапропелевые отложения 25 т на 1 га; D₂ - светло-каштановая почва+сапропелевые отложения 50 т на 1 га; D₃ - светло-каштановая почва+сапропелевые отложения 75 т на 1 га; D₄- светло-каштановая почва+сапропелевые отложения 90 т на 1 га

Выводы относительно рассматриваемого показателя – листового аппарата:

- сапропелевые отложения в сочетании со светло-каштановой почвой оказывают благотворное влияние на ростовые показатели листового аппарата;

- дозирование, оказывающее наибольший эффект на ростовые показатели листа – 90 т на 1 га.

Следующий рассматриваемый показатель – корневая система пшеницы, так как является основным связующим звеном между почвенной средой. На рисунке 6 показано во сколько раз произошло увеличение ростовых показателей во временном промежутке в зависимости от применения питательных компонентов.

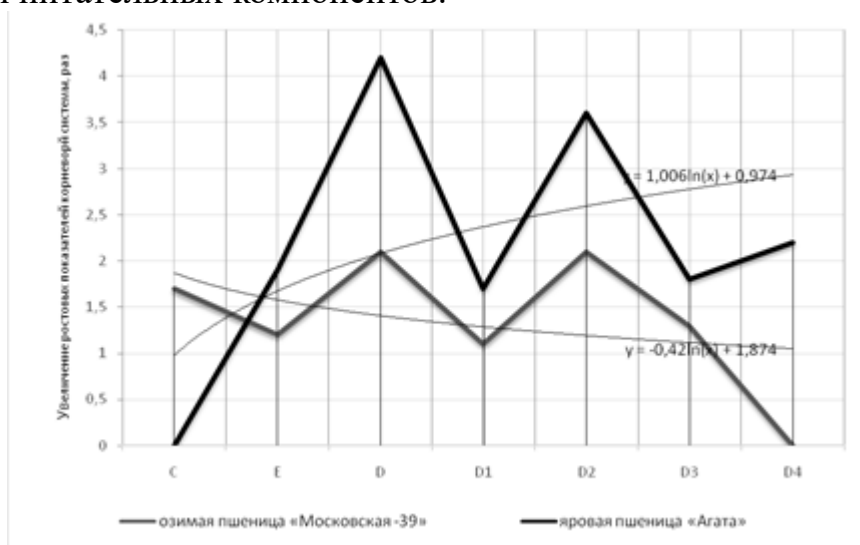


Рисунок 6 – Диаграмма выявления питательных растворов на ростовые показатели испытуемых растений

Анализируя полученные данные о влиянии вносимых питательных компонентов на формирование корневой системы пшеницы, рассмотрим показания для первого корня, в см:

- просматриваемый вариант Е, отклонения от контрольного варианта в развитии: озимая пшеница сорта «Московская-39» по срокам испытания соответственно +3,1 и + 0,5; яровая пшеница сорта «Агата» - +1,5 и +0,3;

- просматриваемый вариант D, отклонения от контрольного варианта в развитии: озимая пшеница сорта «Московская-39» по срокам испытания соответственно +0,5 и +6,4; яровая пшеница сорта «Агата» - +3,0 и +2,5;

- просматриваемый вариант D₁, отклонения от контрольного варианта в развитии: озимая пшеница сорта «Московская-39» по срокам испытания соответственно +2,7 и +3,2; яровая пшеница сорта «Агата» - +2,0 и +0,2;

- просматриваемый вариант D₂, отклонения от контрольного варианта в развитии: озимая пшеница сорта «Московская-39» по срокам испытания соответственно +0,5 и + 4,6; яровая пшеница сорта «Агата» - +3,9 и +0,1;

- просматриваемый вариант D₃, отклонения от контрольного варианта в развитии: озимая пшеница сорта «Московская-39» по срокам испытания соответственно +5,0 и + 9,4; яровая пшеница сорта «Агата» - +3,0 и +2,6;

- просматриваемый вариант D₄, отклонения от контрольного варианта в развитии: озимая пшеница сорта «Московская-39» по срокам испытания соответственно +0,5 и + 5,8; яровая пшеница сорта «Агата» - +1,0 и +1,7;

Рассматриваемые отклонения развития первого корня от контрольного варианта выявили особенности влияния составленных почвенных смесей на ростовые показатели. Лучшие показатели прослеживаются в варианте D₃ (75 т на 1 га) у озимой пшеницы сорта «Московская-39» за 14 дней 1-й корень достиг 19,1 см, у яровой пшеницы за данный период – 16,5 см (контрольный вариант: 9,7 см у озимой пшеницы сорта «Московская -39» и 13,9 см у яровой пшеницы сорта «Агата»).

Просматриваемые варианты питательных растворов оказывают неоднозначное влияние на озимую пшеницу сорта «Московская -39» и яровую пшеницу сорта «Агата». В меньшей мере влияние проявляется на озимой пшенице сорта «Московская – 39», в 14-ти дневной период испытания, данный сортовой вид характеризуется образованием корневой системы только за счёт материнского семени, и выявленные различия относятся к качественным показателям семенного материала. В тоже время яровая пшеница сорта «Агата» показала хорошую отзывчивость на вносимые питательные растворы.

Более эффективными оказались варианты с применением сапропелевых отложений, так как данный вид вносимого компонента обладает рядом превосходящих параметров по химической составляющей. Внесение сапропелевых отложений в чистом виде увеличило рост корневой системы в 4,2 раза, с дозой внесения 25 т на 1 га увеличение составило 1,7 раз, дозой внесения 50 т на 1 га – в 3,6 раза и внесение 90 т на 1 га – увеличение произошло в 2,2 раза.

Более детальное рассмотрение оказанного влияния можно выяснить за счёт выявления наличия опушения корня. Хорошо сформированная корневая система для качественного функционирования должна обладать наличием волосков, которые отвечают за всасывающий процесс. Отсутствие или гибель волосков приводит к формированию пробковой ткани, которая не способна пропускать воду с растворимыми в ней питательными веществами. В опытных исследованиях просматривались параметры опушения корней пшеницы по вариантам испытаний, результаты отражены на рисунке 7.

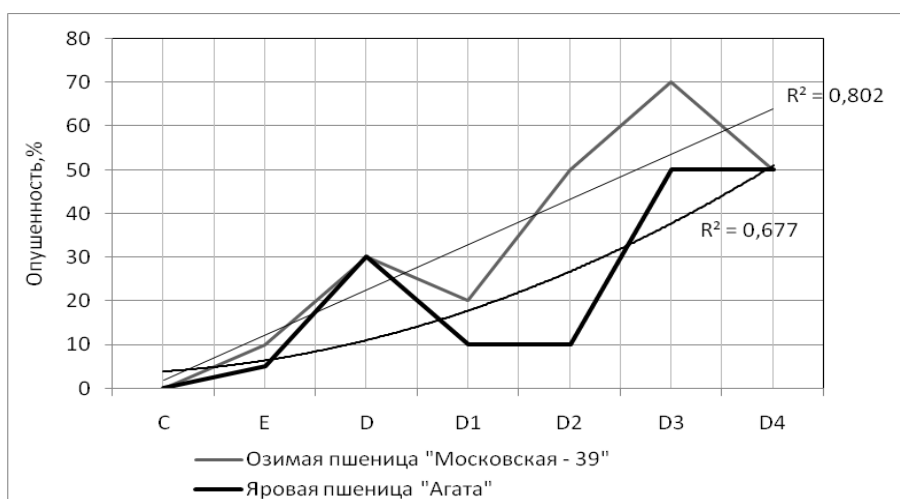


Рисунок 7 – Диаграмма проявления опущения корневой системы тестируемых культур в зависимости от применяемой питательной среды

Контрольный вариант с применением дистиллированной воды не оказал влияния на формирование волосков ни у одной из тест-культур, при этом варианты с применением сапропелевых отложений D и D₄ показали идентичный результат 30 и 50% соответственно.

В других вариантах прослеживаются различия, где озимая пшеница сорта «Московская-39» отзывается на внесённые компоненты более продуктивно, чем яровая пшеница сорта «Агата», так в первом случае тест-культура повышает опущение в соотношении с дозой внесения (D₁ – 25 т на 1 га – 20%; D₂ – 50 т на 1 га – 50%; D₃ – 75 т на 1 га – 70%), исключение составляет вариант с внесением 90 т на 1 га, как и в варианте с применением сапропеля, результат зафиксирован в пределах 30 и 50 % соответственно (рис 7).

Исследования с яровой пшеницей сорта «Агата» выявили лучшие показатели в вариантах с дозированным применением сапропелевых отложений 75 и 90 т на 1 га – 50%.

Выявленная зависимость развития корневой системы от питательных компонентов свидетельствуют о том, что в первую очередь у пшеницы на формирование первичных органов используется запас питательных веществ материнского семени и развитие на первой стадии (7 дней) проходит только за их счёт данного средства. По истечении 14 дней эксперимента можно рассматривать влияние, оказанное внедрёнными питательными смесями.

В наших исследованиях было выявлено, что изменённые условия почвенной среды оказывают благотворное действие на формирование корневой системы. Тестируемые культуры, озимая пшеница сорта «Московская-39» и яровая пшеница сорта «Агата», отзывчиво откликаются на дополнительное внесение питательных веществ, так наилучшие показатели прослеживаются в вариантах с дозированным применением сапропелевых отложений.

5.2. Определение оптимального дозирования сапропелевых отложений при внесении в светло-каштановую почву

Для проведения исследования были составлены почвенные смеси из расчёта внесения сапропелевых отложений в светло-каштановую почву: 10 т на 1 га; 20 т на 1 га; 30 т на 1 га; 40 т на 1 га; 50 т на 1 га; 60 т на 1 га; 70 т на 1 га; 80 т на 1 га; 90 т на 1 га; 100 т на 1 га. Тест-культура: яровая пшеница сорта «Агата». Были спроектированы две модели испытания, которые имели отличия по площади питания: чашка Петри и кассеты, предназначенные для выращивания рассады, где площадь ячейки: $S = 20,25 \text{ см}^2$. По истечении испытательного срока (7 дней), все образцы были подготовлены для проведения этапа контрольных измерений в опытных исследованиях.

Результаты исследования первой модели выявили тенденцию влияния питательной почвенной среды с применением сапропелевых отложений на основные ростовые показатели пшеницы при ранних процессах онтогенеза. Анализ параметров указывает, что применение сапропелевых отложений в сочетании со светло-каштановой почвой оказывает положительное действие на ростовые процессы растения. Изменения в рассматриваемых параметрах, по сравнению с контрольным вариантом, начинают прослеживаться с минимальной запланированной дозой внесения. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Параметры ростовых показателей яровой пшеницы сорта «Агата»

Вариант	Длина coleoptile, см	Длина листа, см	Длина корней, см
			Σ
С (контроль)	1,8	6,2	23,9
А-10	2,8	6,5	28,0
А-20	2,9	8,0	28,6
А-30	3,0	8,2	28,5
А-40	3,0	8,1	27,5
А-50	3,4	8,6	32,4
А-60	3,4	9,6	32,5
А-70	3,4	9,6	35,1
А-80	3,4	9,2	36,7
А-90	3,4	10,1	36,6
А-100	3,4	12,0	36,5
Коэффициент корреляции (R)	0,799322	0,818277	0,932902
y	$0,6134\ln(x)+2,1059$	$1,9975\ln(x)+5,5582$	$5,4598\ln(x)+22,795$
R^2	0,879	0,8233	0,8434

Проанализируем полученные результаты в вариантах А-10 (10 т на 1 га) и $C_{\text{контроль}}$ (светло-каштановая почва), так:

- развитие coleoptile в 1,6 раза больше (А-10 – 2,8 см, $C_{\text{контроль}}$ – 1,8 см);
- длина листа в 1,04 раза больше (А-10 – 6,5 см, $C_{\text{контроль}}$ – 6,2 см);

- длина корневой системы в 1,2 раза больше (А-10 – 28,0 см, С_{контроль} – 23,9 см).

По дозированию прослеживается определённая динамика, так по увеличению дозы вносимых сапропелевых отложений наблюдается постепенное увеличение по рассматриваемым параметрам в вариантах А-10 - А-40. С внесением дозы сапропелевых отложений 50 т на 1 га и более, увеличение происходит по отдельным параметрам:

- развитие coleoptile во всех вариантах в пределах 3,4 см;
- по длине листа выделяется вариант с внесением сапропелевых отложений дозой 100 т на 1 га – 12,0 см;
- по развитию корневой системы отличительные показатели в варианте А-80 – 36,7 см.

Неоднозначность полученных результатов свидетельствует о проявленном влиянии сапропелевых отложений на ростовые процессы испытываемой культуры, яровой пшеницы сорта «Агата».

Рассмотрим вторую модель испытания. Подготовленные почвенные смеси были помещены в ячейки с закладкой зерна с последующей присыпкой, влажность почвы контролировалось на уровне 75...80% НВ (выявленное увлажнение на проводимых полевых опытах с внесением сапропелевых отложений в светло-каштановую почву). Полученные результаты отражены в таблице 3.

Таблица 3 - Параметры яровой пшеницы сорта «Агата» проецируемой при второй модели испытания по выявлению оптимальной дозы внесения сапропелевых отложений

Вариант	Длина coleoptile, см	Длина листа, см	Длина корней, см	Опушение, %	Выживаемость, %
			$\Sigma_{1+2+3+4+5+6}$ корень		
1	2	3	4	5	6
С _{контроль}	1,8	6,0	17,6	0	97,8
А-10	2,1	6,5	18,2+2,3 (20,5)	3,5	98,1
А-20	2,1	6,8	20,2	3,8	97,8
А-30	2,3	7,4	27,5	2,5	98,9
А-40	2,4	7,5	27,7+0,2 (27,9)	3,6	98,9
А-50	2,4	7,7	26,7+1,2(27,9)	5	100
А-60	2,8	7,6	27,8+1,9(29,7)	5,1	100
А-70	2,9	8,2	26,3	9,2	100
А-80	2,9	8,7	28,2	8,4	97,9
А-90	2,9	8,5	25,6+1,1(26,7)	11,3	98,9
А-100	2,9	8,6	27,8+0,5(28,3)	8,6	98,9
y	$0,1155x+1,8073$	$0,2582x+6,0327$	$0,2295x+3,6784+14,013$		
R ²	0,9164	0,9357	0,8393		

Анализ данных второй модели испытаний характеризуется наименьшими показателями влияния сапропелевых отложений на ростовые особенности яровой пшеницы сорта «Агата» в сравнении с первой моделью испытаний, имея при этом большую площадь питания. Основным фактором повышенных показателей в первой модели - созданные термические условия, которые способствовали лучшему усвоению питательных веществ при биологическом процессе.

Рассмотрение данных второй модели, также выделяются варианты с оказанным влиянием сапропелевых отложений на ростовые параметры пшеницы:

- по длине coleoptile выделяются дозирования – А-10...А-50 значения в пределах 2,1...2,4 в сравнении с $C_{\text{контроль}}$ – 1,8 см и А-60...А-100, значения в пределах 2,8...2,9 см;

- по длине листа выделяются дозирования – А-10, А-20 с значениями 6,5 и 6,8; А-30...А-60 с значениями в пределах 7,4...7,7; А-70...А-100 с значениями в пределах 8,2...8,7.

- корневая система исследуемой модели показывает меньшие результаты в сравнении с первой моделью. Выделяется ряд особенностей, таких как: варианты А-10 и А-20 характеризуются показателями 20,5 и 20,2 см; с А-30 и последующие варианты с показателями в пределах 26,3...29,7 см, но появляется характерная особенность - проявление опушения, что не наблюдается при первой модели испытания.

Опушение для корневой системы главный и основной источник доставки питательных веществ растению и его проявление во второй модели испытания указывает на сформированное взаимодействие между растением и сапропелевыми отложениями. Контрольный вариант с участием светло-каштановой почвы не оказал влияния на корневую систему, опушение составляет 0%.

Наличие и доступность питательных веществ в составе сапропелевых отложений стимулируют растение к развитию дополнительных источников восприятия. Опушение проявляется в вариантах: А-10...А-40 значениями в пределах 2,5...3,8%; а в вариантах А-50...А-100 значения варьируются в пределах 5...11,3%.

В связи с данными показателями можно сделать вывод, что сапропелевые отложения вносимые в светло-каштановую почву с малого дозирования плодотворно оказывают влияние на развитие полноценной корневой системы, которая улучшает свои функции с увеличением дозы внесения.

Сравнивая две модели проведенных испытаний, полученные показатели по исследованию корневой системы пшеницы яровой сорта Агата выведены на диаграмме (рис 8).

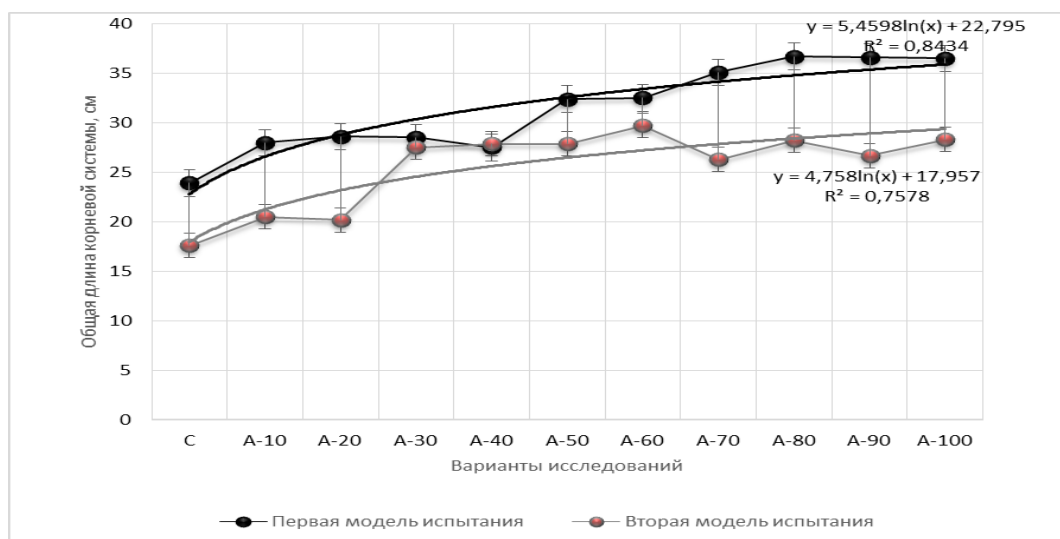


Рисунок 8 - Сравнительная диаграмма моделей испытаний по корневой системе

Анализируя полученные результаты, была выделена положительная динамика развития, так в сравнении с контрольным вариантом, происходит увеличение влияния вносимых сапропелевых отложений в соответствии от дозирования. На эффективность влияют сторонние факторы, такие как температура, влажность почвы, влажность воздуха и т.д.. При первой модели исследований прослеживается эффективность применения сапропелевых отложений в вариантах А-70...А-100, тогда как при второй модели испытаний эффективность применения сапропелевых отложений проявляется в вариантах А-30...А-60. В связи с полученными результатами следует вывод, что для определения оптимального дозирования внесения сапропелевых отложений в почву, необходимо учитывать основные параметры природной среды и структуру почвы. Эффективность внесения зависит от планирования полученного результата, при этом гарантированное улучшение в качественных показателях урожайности можно достичь при внесении сапропелевых отложений в светло-каштановую почву не менее 30 т на 1 га.

Выводы. По определению оптимального дозирования сапропелевых отложений при внесении в светло-каштановую почву:

- внесение сапропелевых отложений в светло-каштановую почву плодотворно сказывается на развитии ростовых особенностей яровой пшеницы сорта «Агата»;
- дозирование в малом объеме, а именно 10 т на 1 га оказывает стимулирующее действие на культуру в формировании дополнительных источников усвоения питательных веществ;
- по мере увеличения дозы внесения увеличиваются и показатели формирующие продуктивность культуры;

5.3. Выявление оказанного влияния сапротелевых отложений на иммунную систему тестируемых растений. Тест-культура озимая пшеница «Московская -39» и яровая пшеница «Агата». В качестве испытуемых культур рассмотрены: озимая пшеница сорта «Московская-39» (РФ); яровая пшеница сорта «Агата» (РФ). Лабораторные опытные исследования программируют жесткие рамки выполненных условий, в которых испытуемое растение вынужденно раскрывать весь свой энергетический потенциал. Основная цель испытаний состояла в выявлении оказанного влияния сапротелевых отложений на ростовые процессы пшеницы (ранние этапы онтогенеза) с фоновой нагрузкой.

Были подготовлены почвенные смеси с влажностью 100% НВ, за Контроль (С) был принят вариант без почвенной основы (дистиллированная вода). Рассматривали ростовые особенности пшеницы с фоновой нагрузкой искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum*. В качестве испытуемых культур применен пророщенный семенной материал (зерно) озимой пшеницы сорта «Московская-39» и яровой пшеницы сорта «Агата».

Подготовленные почвенные смеси состояли из двух компонентов:

- светло-каштановая почва (УНПЦ «Горная поляна» ФГБНУ ВПО «Волгоградский ГАУ» Волгоградская область).
- сапротелевые отложения ерика «Осинки» Волго-Ахтубинской поймы Волгоградской области.

Опытные исследования закладывали рулонным методом, фоновую нагрузку двухдневных проростков искусственным заражением грибом *Fusarium culmorum* проводили споровой суспензией (5 мл/25 штук при концентрации $100-120 \times 10^{-6}$ споровой нагрузки) (Овсянкина, 1998).

Анализ полученных результатов проводили на 7 сутки. Рассматриваемые параметры: длина coleoptиле, длина листа, длина первичного корня и суммарное значение всех корней, количество вторичных корешков, выживаемость (рис. 9).

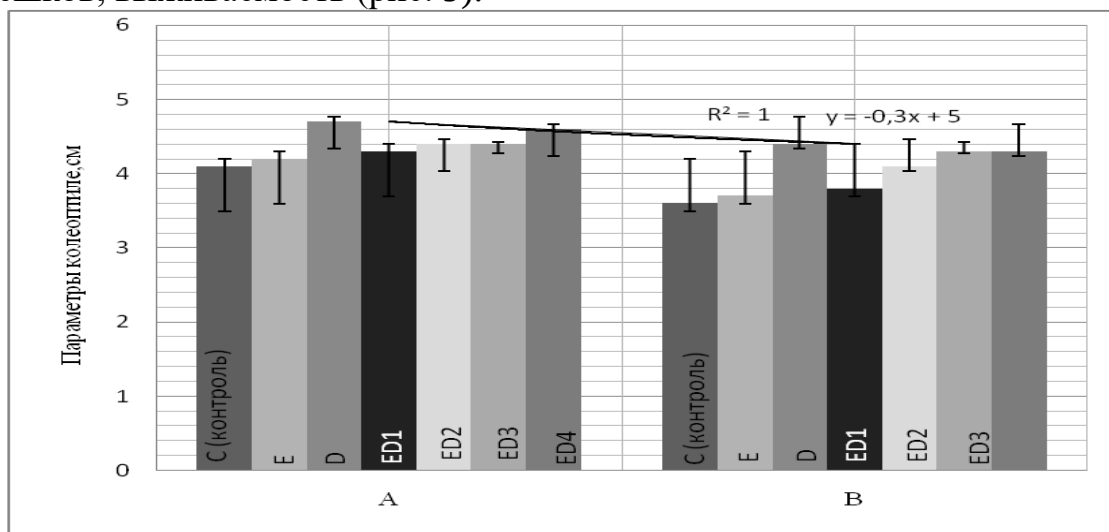


Рисунок 9 – Диаграмма ростового параметра (колеоптиль) изучаемых растений с фоновой нагрузкой искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum*

По результатам исследований, представленных на рисунке 9, можно сделать вывод, что по всем вариантам с применением сапропелевых отложений, отражается положительная динамика в развитии coleoptile и листового аппарата пшеницы. Прослеживаются различия в дозировании применяемого сапропелевого отложения при фоновой нагрузке искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum* и по сортовым особенностям пшеницы.

Озимая пшеница сорта «Московская-39» по развитию coleoptile показывает лучшие результаты по сравнению с яровой пшеницей сорта «Агата», так увеличение по всем вариантам наблюдаются в пределах 1,1 раз (С (контроль) – 4,1 см, D – 4,7 см, ED4 – 4,6 см).

Не оказанное влияние зараженного фона на развитие coleoptile, свидетельствует о том, что энергетический потенциал, заложенный в семенном материале играет при ранних формах онтогенеза важную роль в жизни растения. Грибковое заболевание за данный период проходит процесс адаптации и приживаемости, оказывая минимальное влияние на ростовые показатели растений.

Динамика развития листового аппарата проявляется так же в зависимости от вариативных компонентов, выявленное отличие в том, что яровая пшеница сорта «Агата» отозвалась по данному параметру эффективнее (рис. 10).

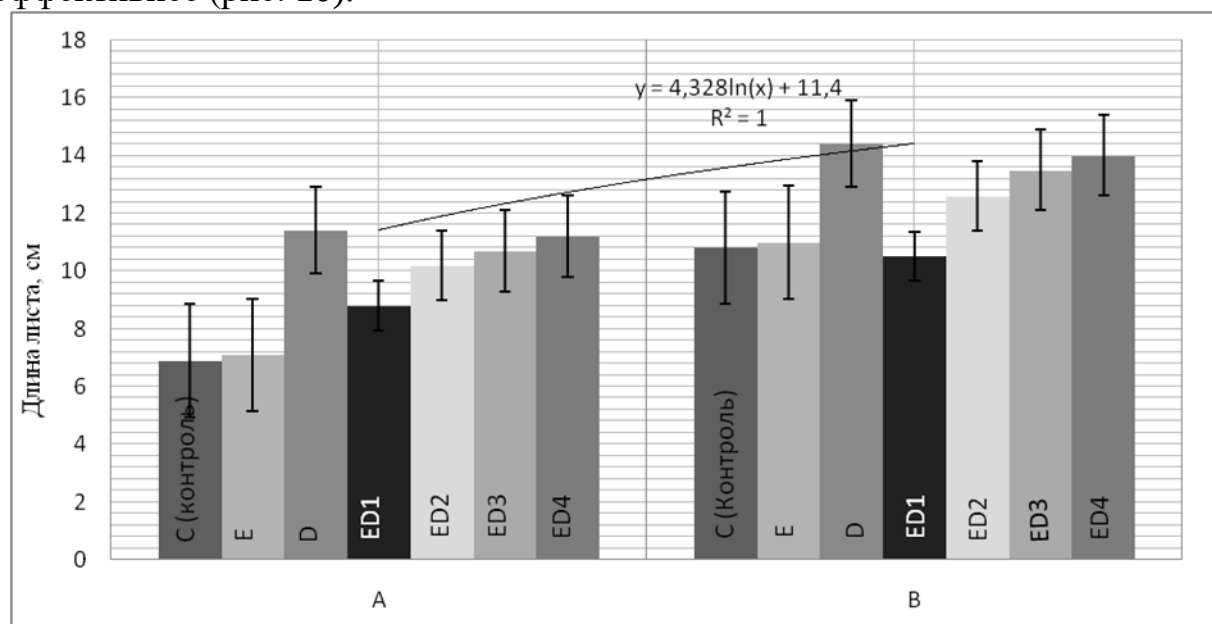


Рисунок 10 – Диаграмма ростового параметра (лист) изучаемых растений с фоновой нагрузкой искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum*

Наибольшие показатели прослеживаются в вариантах D и ED4, 14,4 и 14,0 см соответственно, в 1,3 раза больше контрольного варианта.

Результаты проведенного исследования по выявлению влияния сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на корневую систему представлены на рисунке 11.

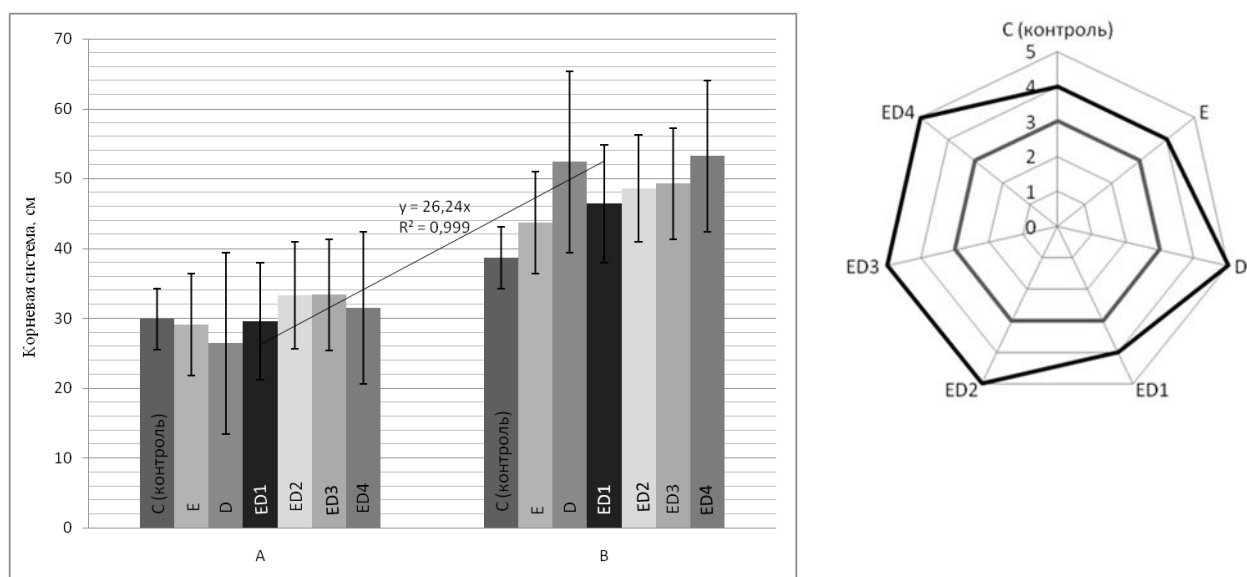


Рисунок 11 - Диаграммы развития корневой системы и количеством выраженных корней пшеницы с фоновой нагрузкой искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum*

Данные диаграммы свидетельствуют, что, не смотря на наличие препятствующего фактора в виде фоновой нагрузки искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum*, испытываемые культуры сформировали корневую систему. Полученные результаты свидетельствуют о взаимодействии образовавшийся биоты, был сформирован микробиологический цикл. Контрольный (С) и вариант с использованием светло-каштановой почвы (Е), демонстрируют в вариациях с озимой пшеницей сорта «Московская-39» показатели корневой системы в суммарном значении 29,9 и 29,1 см. Данные варианты самые необеспеченные по питательным компонентам. Варианты с использованием сапропелевых отложений показывают неоднозначные результаты, так самый обеспеченный по питательным компонентам вариант (D) показал суммарное значение корневой системы в пределах 26,4 см – самый низкий показатель по культуре, а самый высокий показатель в варианте ED3 – 33,4 см.

Яровая пшеница сорта «Агата» показывает более высокие суммарные показатели корневой системы, так самый малообеспеченный вариант С (контроль) показывает значения выше, чем у озимой пшеницы сорта «Московская-39» в 1,3 раза – 38,7 см. Самые высокие показатели в вариантах D и ED3, 52,4 и 53,2 см соответственно.

Корневая система по вторичным корням показала следующие результаты:

- озимая пшеница сорта «Московская-39» на всех вариантах, не зависимо от питательности, сформировала 3 корня;

- яровая пшеница сорта «Агата» продемонстрировала разделение по питательности почвенных составляющих, так варианты с наименее меньшими питательными компонентами (С, Е, ED1) имеют 4 корня, и

варианты с более питательными почвенными смесями D, ED2, ED3, ED4 – по 5 корней.

Рассматриваемые показатели не выявили оказанное влияние сапропелевых отложений на ростовые особенности растений, так как при проращивании зерна запускаются биологические процессы, которые направлены на развитие растения, заложенных в генетическом коде данной культуры. Нанесённая споровая суспензия *Fusarium culmorum* (5 мл/25 штук при концентрации $100-120 \times 10^{-6}$ споровой нагрузки) не оказала патологического влияния, но за исследованный период (7 дней) затормозила физиологические процессы развития культуры.

Для составления объемной характеристики проведенного исследования необходимо рассмотреть % выживаемости пшеницы. Сравнительные характеристики проведенного исследования хорошо прослеживаются в таблице 4.

Полученные данные по выживаемости пшеницы в ходе эксперимента демонстрируют степень проявленного взаимодействия между питательной средой и тестируемой культурой. Минерализованный состав питательной среды сапропелевых отложений оказывает благотворное влияние на иммунный потенциал исследуемого растения, за счёт повышения сопротивляемости патогенным организмам, а именно присутствию грибкового поражения *Fusarium culmorum* в экспериментальных условиях.

Таблица 4 - Выживаемость пшеницы с фоновой нагрузкой искусственного заражения грибом *Fusarium culmorum*

Вариант	Озимая пшеница «Московская-39»		Яровая пшеница «Агата»	
	Выживаемость,%	Отклонение,±	Выживаемость,%	Отклонение,±
С	60,0		68,8	
Е	79,2	+19,2	72,5	+3,7
D	93,3	+33,3	85,0	+16,2
ED1	90,3	+30,3	80,0	+11,2
ED2	92,5	+32,5	78,8	+10
ED3	95,8	+35,8	88,8	+20
ED4	93,3	+33,3	77,5	+8,7
HCP ₀₅	1,15			

Контрольный вариант (С) по тестируемым культурам показал самый низкий процент выживаемости, так по тест-культуре озимая пшеница «Московская-39» – 60%, по яровая пшеница «Агата» – 68,8%. Лучшие показатели получены в варианте с применением сапропелевых отложений ED3: А – 95,8%, В – 88,9%.

Выводы. По влиянию сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на рост и развитие пшеницы при фоновой нагрузке в лабораторных условиях:

- опытные исследования продолжительностью в 7 дней выявили, что фоновая нагрузка с применением *Fusarium culmorum* в концентрации 5 мл/25 штук патологического влияния на ростовые параметры пшеницы не

оказывает, но при этом затормаживает физиологические процессы развития культуры;

- питательные почвенные смеси, состоящие из светло-каштановой почвы и сапропелевых отложений с дозой внесения 25,50,75 и 90 т на 1 га, оказывают действенное влияние на ростовые параметры испытуемых культур. По выявленным признакам получены лучшие показатели в вариантах:

- по длине coleoptile – варианты D и ED4 (A-4,7 и 4,6 см; B – 4,4 и 4,3 см);

- по длине листа – варианты D и ED4 (A-11,4 и 11,2 см; B – 14,4 и 14,0 см);

- по суммарному значению длины корневой системы – ED3(A-33,4 см) и ED4(B – 53,2 см);

- корневая система по вторичным корням показала следующие результаты: A – все варианты имеют сформированные 3 корня, B – (C, E, ED1) имеют 4 корня, D, ED2, ED3, ED4 – по 5 корней.

Протестированные образцы сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы в разной дозировке в совокупности со светло-каштановой почвой показали хорошую результативность.

Тест-культура яровая пшеница сорта «Агата» (РФ). Следующий этап исследований рассматривался в составлении почвенных образцов. В исследовании участвовали: яровая пшеница сорта «Агата» (A); питательный грунт (H); органическое удобрение «Дядюшка гумус» (G); светло-каштановая почва (E); сапропелевые отложения (D); ГУМОСТИМ (F); гуминовые удобрения Гуми-90 (R); без фоновой нагрузки (a), фоновая нагрузка при искусственном заражении (*Fusarium*) (b).

Опытные исследования были проведены в подготовленных вариантах с тест-культурой – яровая пшеница «Агата» по выявлению зависимости ростовых процессов и выживаемости пшеницы при ранних этапах онтогенеза в 4-х кратной повторности. Данная схема посева семенного материала состояла из 41 учетного семени. Расположение семян в ячейке обеспечивает полное использование подготовленных образцов по площади питания, что обеспечивает использование всех составляющих компонентов в полном объеме. Подготовленная суспензия *Fusarium* заносилась в подготовленный образец совместно с семенным материалом (не пророщенное зерно).

По истечении испытательного срока (7 дней), все образцы были подготовлены для проведения этапа контрольных измерений в опытных исследованиях. Условия испытания программированы на более устойчивые условия проведения, подготовленные варианты отличаются по химической составляющей, что важно учитывать при аналитическом разборе полученных результатов. Рассмотрим полученные результаты. Первый параметр – coleoptile, как важный формирующий орган будущей урожайности. Перед нами график (рис. 12), который наглядно демонстрирует оказанное влияние на формирование рассматриваемого параметра.

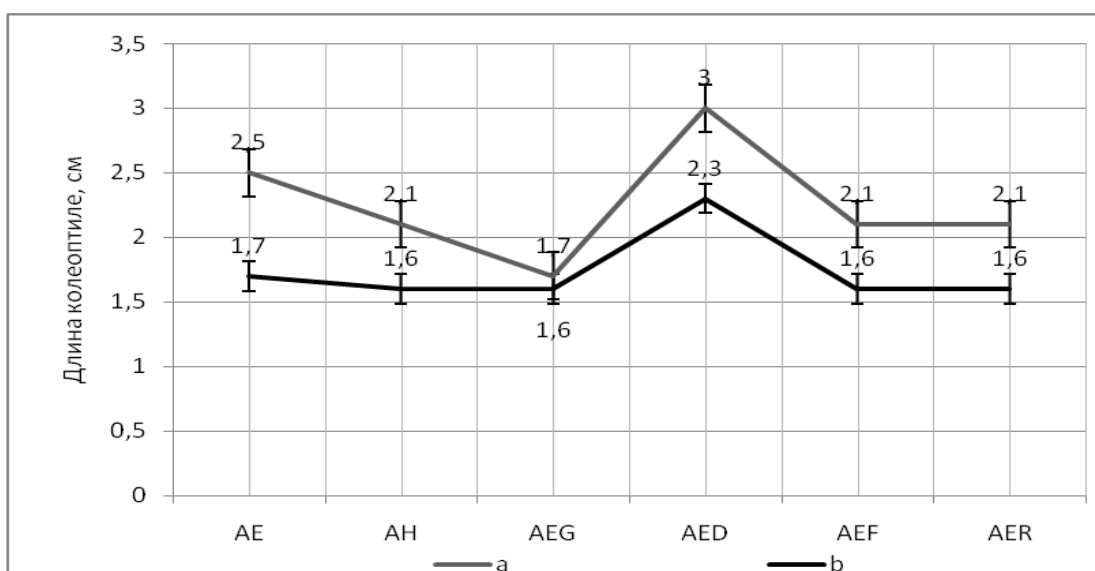


Рисунок 12- Выявленные параметры длины coleoptile яровой пшеницы сорта «Агата»³

Контрольный вариант (АЕ) состоящий из светло-каштановой почвы, имеющей малое количество гумусовых веществ, показывает результат в развитии coleoptile яровой пшеницы сорта «Агата» в значениях 2,5 см в условиях без фоновой нагрузки (а) и 1,7 см в условиях заражения патогенными организмами (b). Варианты (АН, АЕF, АЕR), с преобладающим органическим веществом, показывают результат в значениях: а – 2,1(-0,5) см и b – 1,6 (-0,1) см с отклонениями от контрольного варианта. Вариант с использованием сапропелевых отложений в сочетании с светло-каштановой почвой (50/50) показывает лучшие результаты: а – 3,0(+0,5) см и b – 2,3(+0,6) см с отклонениями от контрольного варианта (табл. 5).

Таблица 5 - Определение кратности испытываемых вариантов в исследовании параметра coleoptile, см

Варианты	Без фоновой нагрузки, а	С фоновой нагрузкой, b	Кратность	
			Между фонами,±	Отклонения от контроля,±
АЕ(контроль)	2,5	1,7	-0,8	-
АН	2,1	1,6	-0,5	-0,3
Отклонения к контролю,±	-0,4	-0,1		
АЕG	1,7	1,6	-0,1	-0,7
Отклонения к контролю,±	-0,8	-0,1		
АЕD	3,0	2,3	-0,7	-0,1
Отклонения к контролю,±	+0,5	+0,6		
АЕF	2,1	1,6	-0,5	-0,3
Отклонения к контролю,±	-0,4	-0,1		
АЕR	2,1	1,6	-0,5	-0,3
Отклонения к контролю,±	-0,4	-0,1		
НСР ₀₅	1,54			

³ Яровая пшеница сорта «Агата» (А); питательный грунт (Н); органическое удобрение «Дядюшка гумус» (G); светло-каштановая почва (Е); сапропелевые отложения (D); ГУМОСТИМ (F); гуминовые удобрения Гуми-90 (R); без фоновой нагрузки (а). фоновая нагрузка при искусственном заражении (*Fusarium*) (b).

При рассмотрении испытаний с фоновой нагрузкой, вырисовывается определённая тенденция развития изучаемого параметра колеоптиле, который большую часть своего развития осуществляет за счёт энергетического потенциала, заложенного в семенном материале. Проведённый аналитический расчёт показал, что испытуемые варианты реагируют на дополнительные стрессовые условия между фоновыми отклонениями в пределах 0,1...0,8 см.

Следующий рассматриваемый параметр – длина листа, исходные данные полученных результатов отображены на диаграмме (рисунок 13).

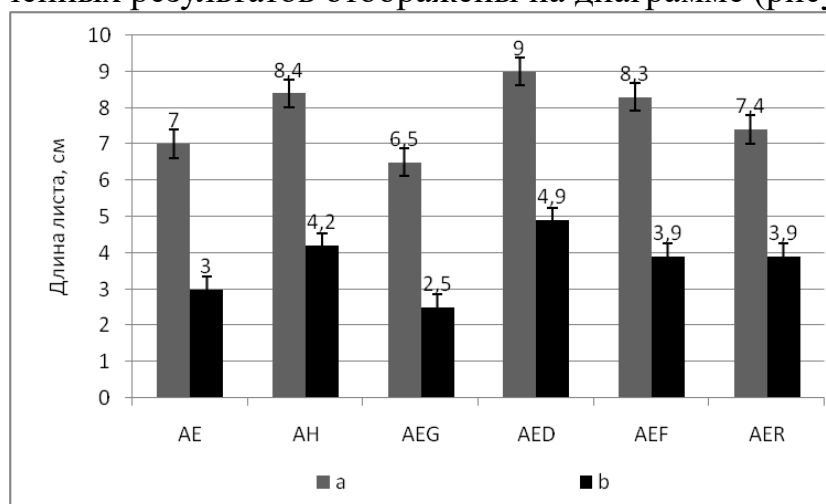


Рисунок 13- Выявленные параметры длины листа яровой пшеницы сорта «Агата»

Рассматриваемый параметр, так же как и предыдущий, имеет отличительные характеристики по длине в зависимости от исходного варианта. Контрольные значения: а – 7,0 см и b – 3,0 см. Лучшие показатели в варианте с применением сапропелевых отложений (AED): а – 9,0 (+2,0) см и b – 4,9 (+1,9) см с отклонениями от контрольного варианта. Проявленная кратность в вариантах между фонами варьируется в пределах 3,5...4,4.

Данные диаграммы отчётливо демонстрируют выявленное влияние сапропелевых отложений на ростовые показатели пшеницы по длине листа. Минерализованный состав оказывает стимулирующее действие по активизации биологических процессов за счёт наличия доступных форм питательных веществ, в сравнении с контрольным вариантом увеличение в 1,3 раза, при этом в 1,1 раз больше чем в варианте с органической составляющей (АН) без фоновой нагрузки. Фоновая нагрузка отчётливо проявила тенденцию влияния сапропелевых отложений на ростовые показатели растения, так в сравнении с контрольным вариантом увеличение в 1,6 раз, а в сравнении с вариантом по органической составляющей (АН) в 1,2 раза. Анализируем следующий показатель – корневая система, просматриваем суммарное значение длины всех корней и по количеству сформированных корней по рисунку 14.

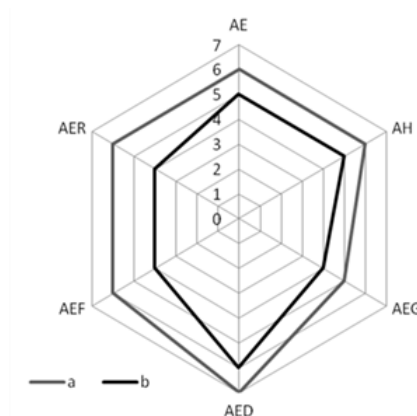
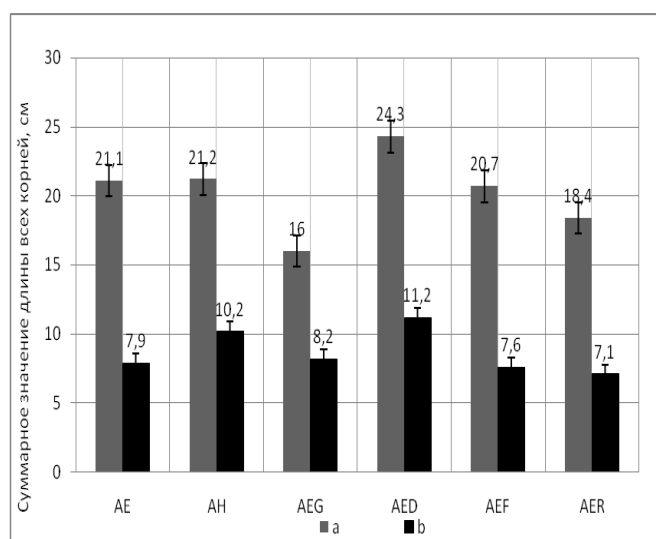


Рисунок 14- Выявленные параметры корневой системы тестируемой культуры

Сформированный в достаточном восприятии корень является основным залогом жизнестойкости растения, и в условиях соприкосновения с патогенными организмами проявляет сопротивляемость, или иммунитет к создавшейся окружающей среде обитания. В проведенных испытаниях по фоновой нагрузке были выявлено оказанное влияние на формирование корневой системы в зависимости от подготовленных вариантов, так в варианте с применением сапропелевых отложений показан наибольший суммарный показатель по длине корневой системы - 11,2 см, контрольный вариант – 7,9 см.

Так же положительное развитие по количественному показателю корней, когда в стрессовых условиях происходит развитие корневой системы. Вариант (AED) с применением сапропелевых отложений при фоновой нагрузке *Fusarium* сформировал 6 корней в отличие от других вариантов: AE и AH по 5 корней; AEG, AEF и AER по 4 корня.

Все рассматриваемые ростовые параметры яровой пшеницы сорта «Агата» выявили тенденцию влияния на развитие культуры питательных компонентов сформированных смесей при разных условиях окружающей среды. Ответом на поставленные в исследовании задачи, может ответить аналитическое обозрение по важному фактору обеспечения или по параметру выживаемости. Способность растения адаптироваться к условиям патогенности, говорит нам о его способности извлекать из почвенного потенциала необходимые вещества для сопротивляемости к обстоятельствам. При этом все необходимые вещества должны находиться в доступной для растений форме. Почвенная смесь, исследуемая в варианте (AED) с применением сапропелевых отложений соответствует требованиям растений, так как в своем потенциале имеет ряд необходимых веществ в доступной для растений форме, что подтверждено опытными исследованиями, отображенных на рисунке 15.

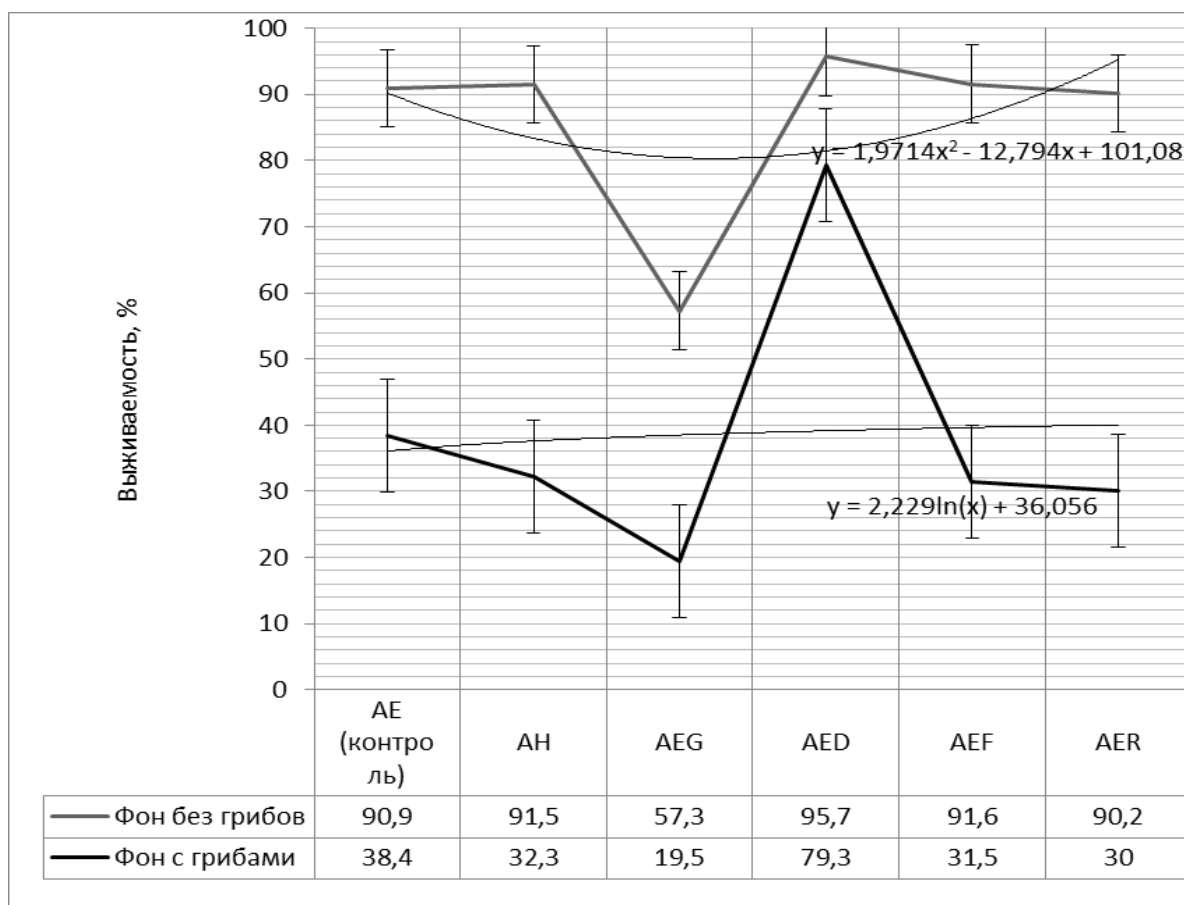


Рисунок 15- Выявленные параметры выживаемости яровой пшеницы сорта «Агата»

Графическое изображение результатов выживаемости яровой пшеницы сорта «Агата» демонстрирует активность растения при проявлении питательности почвенных смесей. Проведём анализ полученных результатов по вариантам:

- контрольный вариант (АЕ) с светло-каштановой почвой показал результаты в значениях: а – 90,9% выживаемости, но при фоновой нагрузке патогенными организмами значения падают до уровня b – 38,4%. В данных условиях у растения утрачивается шанс на развитие в 2,4 раза;

- варианты с органической составляющей (АН, АЕФ, АЕР) показывают прекрасные результаты без фоновой нагрузки (а) в значениях – 91,5; 91,6 и 90,2 % соответственно. Это не удивительно, так как органическая составляющая является одним из главных факторов плодородия, что способствует росту и развитию растения. При предпринятой нагрузке патогенными организмами штаммов *Fusarium*, органическое вещество не может поддержать растение в борьбе с данным видом агрессии, что мы и наблюдаем в вариантах исследования: b- 32,3; 31,5, где наблюдается всего 30% выживаемости;

- вариант с использованием сапропелевых отложений показывает наилучшие результаты: а – 95,7%; b – 79,3%. Данный вариант всего на 16,4% не может обеспечить выживаемость растения в связи с патогенной средой обитания.

- самые низкие показатели по выживаемости показал вариант с использованием почвенной смеси светло-каштановой почвы и органического удобрения «Дядюшка гумус» (АЕГ) а - 57,3% и b - 19,5%.

Тест-культура - Мятлик луговой, сорт Бруклоун (Германия). Для выявления продуктивных качеств сапротелевых отложений были проведены исследования, где основная цель состояла в фиксации оказанного влияния сапротелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему Мятлика лугового. Для подтверждения предполагаемого результата о формировании иммунитета к поражающим патогенным организмам и способности растений за счет полноценного питательного комплекса противостоять стрессовым условиям обитания, была применена фоновая нагрузка искусственного заражения почвенных смесей коллекционным штаммом *Fusarium*.

В качестве сравнительных образцов подготовлены почвенные смеси: (Н) - Питательный грунт; (EG) – светло-каштановая почва + органическое удобрение «Дядюшка гумус» в соотношении 50/50; (Е) - светло-каштановая почва; (ED) – светло-каштановая почва + сапротелевые отложения в нагрузки; (b) - фоновая нагрузка при искусственном заражении *Fusarium*. Рассматриваемое предпочтение данной культуре, из-за составной части газонной смеси, где по своим характеристикам играет важную роль при формировании стойкой ландшафтной композиции в виде «подпушка». Закладку опытных исследований проводили сухим посадочным материалом в подготовленные ячейки $S = 20,25 \text{ см}^2$, количеством по 41 шт. Продолжительность исследования - 14 дней. Влажность почвы поддерживалась на уровне 75...80% НВ. В исследовании спроектированы сравнительные условия с фоновой (b) и без фоновой (a) нагрузки для выявления оказанного влияния сапротелевых отложений на ростовые особенности испытываемой культуры. Обработанные данные представлены на графиках (рис. 16, 17, 18).

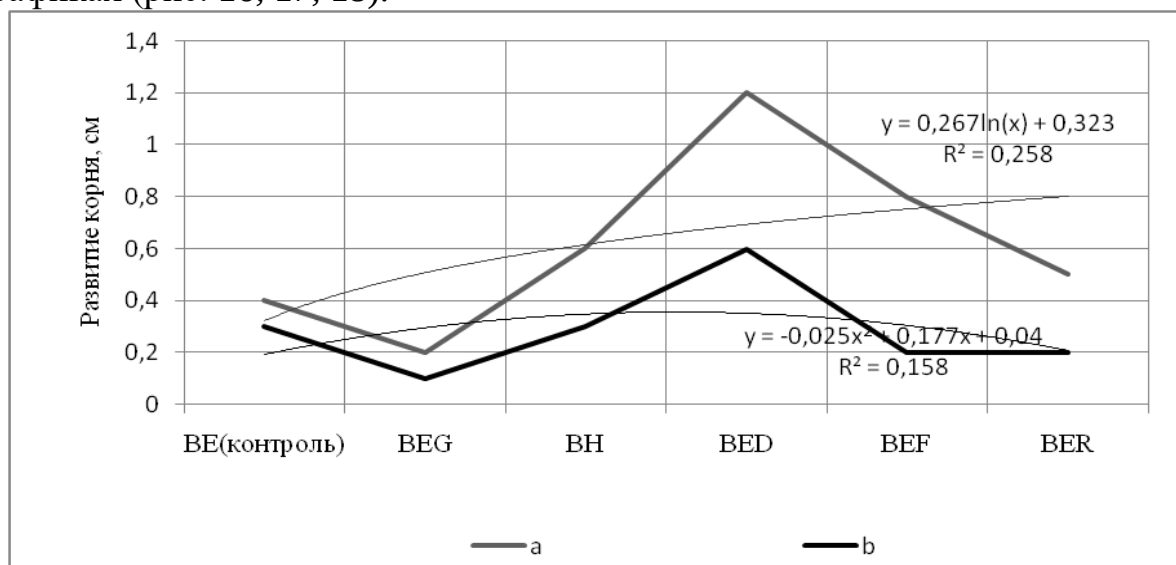


Рисунок 16 – Развитие корня мятлика лугового

Результаты заложенных испытаний без применения фоновой нагрузки (а) предполагали выявить степень влияния сапропелевых отложений на рост и развитие тестируемой культуры. Проведенные испытания показали, что тест - культура хорошо проявляется на всех вариантах, но более высокие показатели были проявлены в вариантах ВН и BED. Показатели данных образцов существенно отличаются от контроля и других вариантов. Лучшие показатели от контроля без фоновой нагрузки по развитию корневой системы проявлены в вариантах ВН в 1,5 раза и BED в 3,0 раза.

Применение фонового заражения *Fusarium* выявило угнетенное состояние исследуемых вариантов, растения испытали стрессовые состояния, корневая система развивалась с частичными отклонениями от вариантов без применения фоновой нагрузки. При данном состоянии выделяется вариант с применением сапропелевых отложений (BED) со значением 0,6 см, по отношению к контролю в два раза лучший показатель.

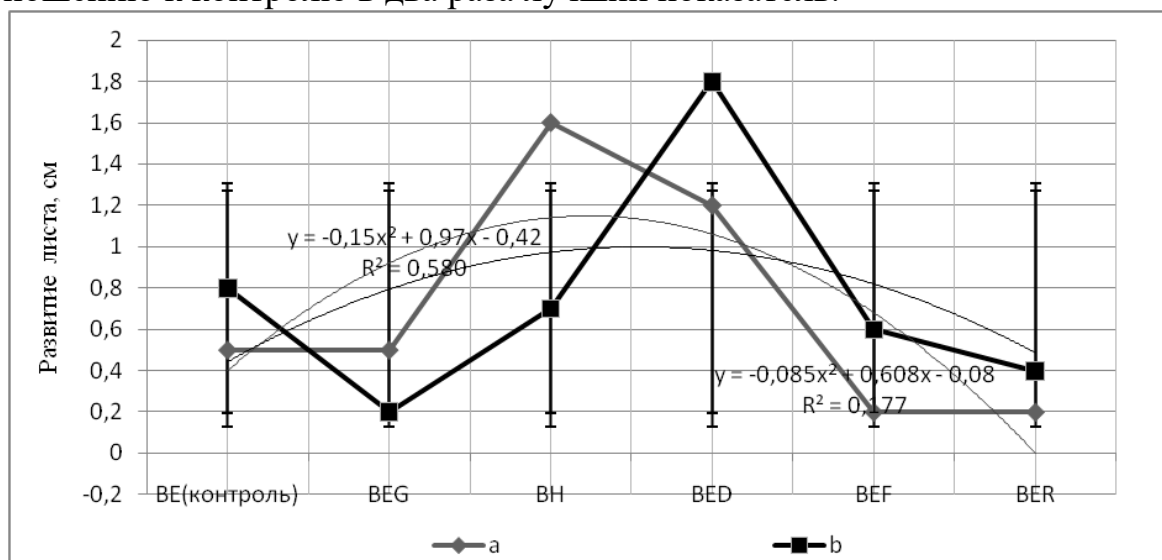


Рисунок 17 – Развитие листа мятлика лугового, см

Развитие листового аппарата также демонстрирует различные показатели, зависящие от питательности среды обитания. Беспатогенная среда обитания исследуемых вариантов демонстрирует отклик на внесение питательных веществ, так лучшие результаты от контроля просматриваются в вариантах составляющей органического наполнителя (ВН) в 3,2 раза и сапропелевых отложений (BED) в 1,2 раза. Применение фонового заражения радикально сказывается на состоянии развития Мятлика лугового. Так выявленный лучший вариант ВН показывает низкие показатели по сравнению с контрольным BE – 0,8 см и ВН – 0,7 см. При этом вариант с применением сапропелевых отложений BED дает развитие листа в 1,8 см.

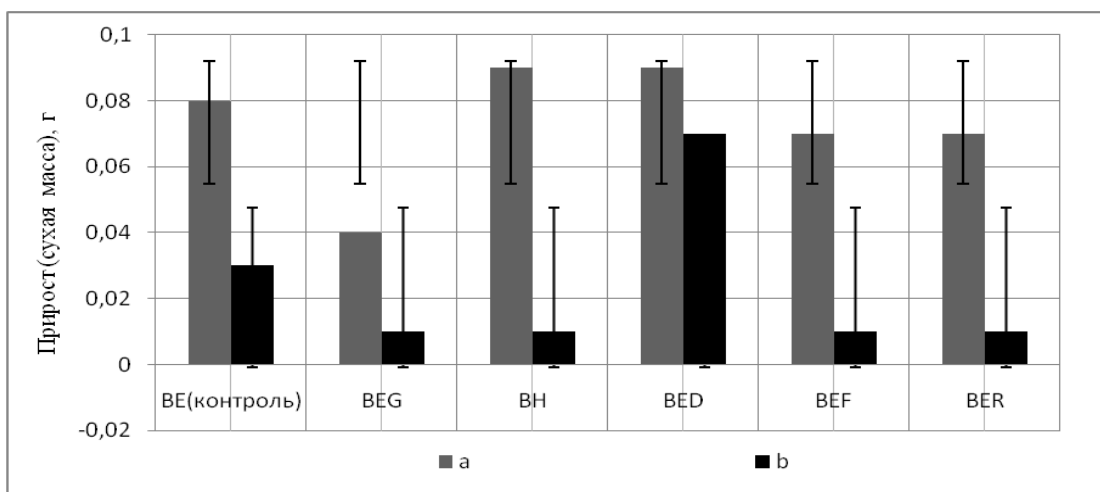


Рисунок 18 – Прирост сухой масса мятлика лугового, г

По приросту биомассы при отсутствии фонового заражения стабильно выделяются варианты ВН и ВЕД - 0,09 г. в сухой массе. При проявлении фонового заражения только один вариант с внесением сапропелевых отложений дает положительный результат в 0,07 г., когда контроль (ВЕ) – 0,025 г и ВН всего 0,01 г. Отклонения при заражении в данном варианте составило 22 %.

Исследования подтвердили предполагаемый результат о влиянии продуктивных показателей сапропелевых отложений на формирование ростовых особенностей Мятлика лугового, которые характерно проявлены на фотографиях, выполненных с помощью микроскопа (рис. 19).

Без фоновой нагрузки (а)

С фоновой нагрузкой (b)

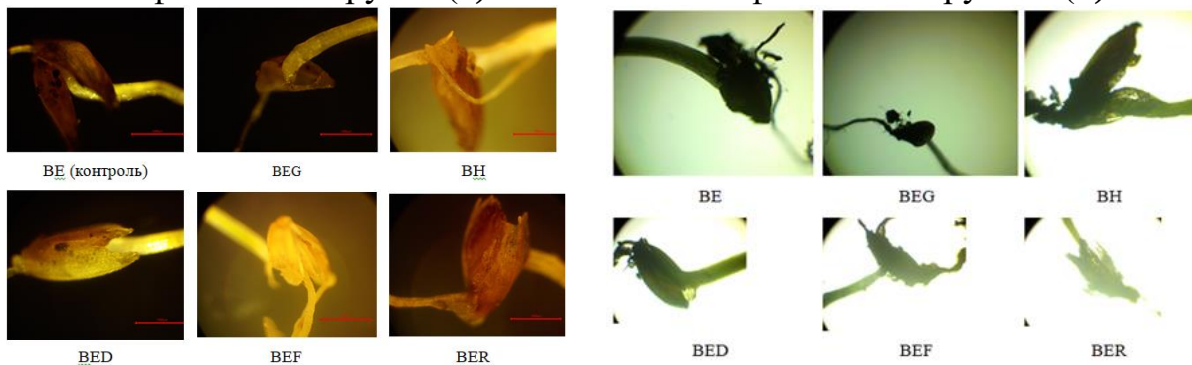


Рисунок 19 – Ростовые показатели семени Мятлика лугового (фотографии выполнены с помощью микроскопа INPUT: AC85-240V 50-60HZ LED: 1W, программного обеспечения AmScore)

Следующий рассматриваемый жизненно-важный показатель в условиях угнетенного состояния это выживаемость растения. В условиях угнетения среды обитания за счет искусственного заражения *Fusarium*, растения Мятлика лугового в варианте с внесением сапропелевых отложений (АЕД) показал лучший результат, где его выживаемость составила 75,6 %, тогда как на контроле всего 29,3%. Варианты с органическими составляющими показали низкие параметры по выживаемости: ВН – 12,2%; ВЕГ – 2,4%; ВЕФ – 7,3%; ВЕР – 7,3%. Данные показатели являются основными для выявления стрессоустойчивости растений к условиям жизнеобеспечения.

6. Экономический прогноз и эффективность применения сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы

6.1. Экономический прогноз возделывания пшеницы. Обобщение исследований ростовых особенностей яровой пшеницы сорта «Агата» с изменением почвенных компонентов свидетельствовали о существенном размахе параметров натуральной эффективности от 17,8 ц/га (в условиях внесения в светло-каштановую почву органического удобрения «Дядюшка гумус») до 29,7 ц/га (при дополнительном внесении сапропеля). При этом, влияние фоновой нагрузки *Fusarium* (b) привело к ещё более существенным колебаниями урожайности, минимальные (6,0 ц/га) и максимальные (24,6 ц/га) значения которой сохранили базовые почвенные компоненты при существенном увеличении выхода продукции с единицы посевной площади (размер выхода дополнительной при этом вырос с 12,2 ц/га до 18,6 ц/га). Объективное увеличение валовых сборов урожая яровой пшеницы в разрезе представленных вариантов проведённых исследований не в полной степени сочетаются с критериями экономической эффективности. Параметры расчётной прибыли при внесении сапропеля существенно уступают максимальным значениям финансового результата, что составляет около 3,5 тыс. на га, но при этом дают возможность вести устойчиво прибыльное производство яровой пшеницы. Следует отметить, что высокие затраты на дополнительное внесение питательного грунта и органического удобрения «Дядюшка гумус» приводят к убыточности производства яровой пшеницы сорта «Агата» на светло-каштановой почве, что подчёркивает отсутствие экономической целесообразности их применения в коммерческих условиях. В то же время влияние фоновой нагрузки *Fusarium* (b) приводит не только к резкому сокращению урожая яровой пшеницы, но и к убыточности производства зерна по четырём из шести опытных результатов (табл. 6).
Таблица 6 – Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы по опытным исследованиям ростовых особенностей в подготовленных вариантах (сорт «Агата»)

п.№.п	Вариант	Без фоновой нагрузки (a)		С фоновой нагрузкой <i>Fusarium</i> (b)	
		Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности по чистому доходу, %	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности по чистому доходу, %
1.	Е (Контроль)	20408	115,55	1229,8	8,29
2.	Н	-83843,6	-68,62	-105296,0	-88,64
3.	EG	-9224,8	-27,74	-25524,0	-75,91
4.	ED	16881,0	72,72	11615,2	53,79
5.	EF	20139,4	110,65	-1533,4	-10,39
6.	ER	9677,0	34,41	-12186,0	-46,25

Контрольные данные сохраняют пограничные возможности возврата затрат на производство, но параметры финансовых результатов стремятся к нулевой альтернативе ведения зернового хозяйства. В то же время

максимальное сохранение урожая, а вместе с ним и наибольший финансовый результат обеспечивает внесение сапропеля. Здесь происходит менее существенное сокращение чистого дохода с 1 га: от 16,9 до 11,6 тыс. руб. и формируется максимально возможный уровень рентабельности производства по фоновой нагрузке (рис. 20 а,b, около 54%), параметры которого обеспечивают возможности сохранения условий для ведения расширенного воспроизводства.

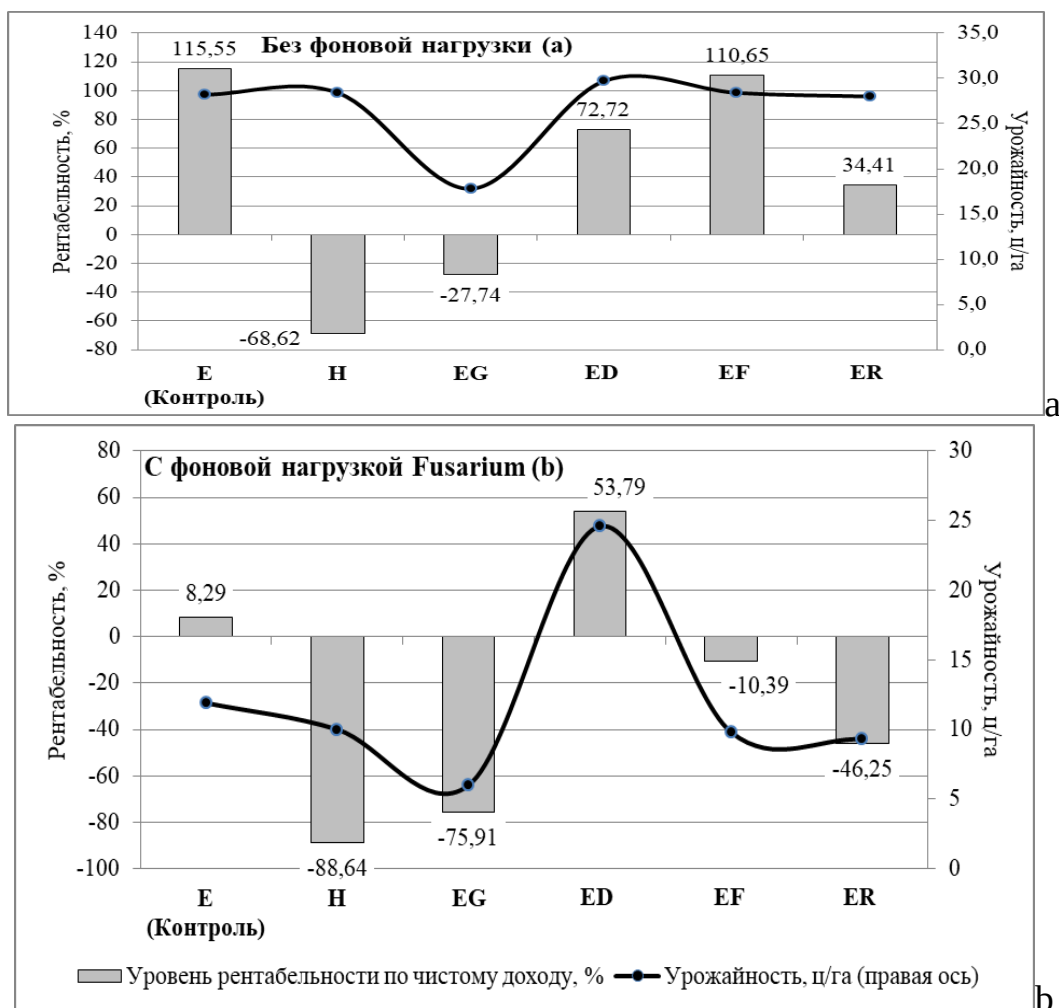


Рисунок 20 (a,b) - Эффективность возделывания яровой пшеницы по опытным исследованиям ростовых особенностей в подготовленных вариантах

Таким образом, окупаемость производственных затрат по сорту яровой пшеницы «Агата» существенно изменяется при воздействии фоновой нагрузкой *Fusarium* (b), что приводит к существенному сокращению и даже утрате экономической целесообразности сельскохозяйственного производства по всем опытным вариантам за исключением внесения сапропеля. В этой связи, внесение сапропелевых отложений приводит к удорожанию производства яровой пшеницы (на 5,6 тыс. руб./га), но кратность внесения (раз в 5 лет) при обеспечении возможностей планирования урожая, дает устойчивое получение прибыли и высокую степень вероятности изменения фоновой нагрузки, что свидетельствует о лучших параметрах экономической эффективности 73% и 54 %.

6.2. Экономическая эффективность применения испытываемых сапропелевых отложений при возделывании Мятлика лугового. Мятлик луговой применялся в испытаниях как культура, направленная на стабилизацию задренованного слоя почвы при мероприятиях по урегулированию деградации почвенного покрова. В связи с этим, финансовый прогноз является не совсем показательным, т.к. результат от применения данных мероприятий не является коммерческим, и не может быть сопоставим с доходностью и реализационной прибылью. Уровень рентабельности просматривается как сравнительный аналитический показатель по подготовленным почвенным образцам в условиях без взаимодействия с вредоносными патогенами, и с контактным взаимодействием с ними. Отзывчивость травяных газонных сельскохозяйственных культур на изменение почвенных компонентов и фоновой нагрузки исследованы в рамках опытов возделывания мятлика лугового сорта «Бруклоун», результаты которых свидетельствуют о существенном влиянии на параметры выживаемости растений. В соответствии с этим оценка экономической эффективности возделывания мятлика лугового без фоновой нагрузки отражает наибольшую рентабельность на контроле (табл. 7 около 34 %), что обусловлено отсутствием дополнительных затрат и минимальным размером производственных затрат на возделывание.

Таблица 7 – Экономическая эффективность возделывания мятлика лугового по опытным исследованиям ростовых особенностей в подготовленных вариантах (сорт «Бруклоун»)

Показатели	Варианты опытных исследований					
	Е	EG	Н	ED	EF	ER
Без фоновой нагрузки						
Выживаемость, %	95,1	61	100	100	95,1	95,1
Производственные затраты на 1 м ² , руб.	159,7	182,0	211,9	169,8	163,4	166,8
Уровень рентабельности по чистому доходу, %	33,98	-24,60	6,17	32,48	30,98	28,29
С фоновой нагрузкой <i>Fusarium</i>						
Выживаемость, %	29,3	2,4	12,2	75,6	7,3	7,3
Производственные затраты на 1 м ² , руб.	159,7	182,0	211,9	169,8	163,4	166,8
Уровень рентабельности по чистому доходу, %	-58,72	-97,03	-87,05	0,16	-89,95	-90,15

При этом наиболее эффективные варианты опытов (ED - светло-каштановая почва+сапропель и EF-светло-каштановая почва+ ГУМОСТИМ) с учётом дополнительных затрат также свидетельствуют о достаточно высоком и сопоставимом уровне рентабельности 32 и 31 % соответственно.

В то же время изменение фоновой нагрузки существенно меняет величины экономической эффективности, что связано с крайне низкими параметрами выживаемости культуры в соответствующих условиях. В результате наблюдается отрицательный экономический эффект при возделывании мятлика лугового сорта «Бруклоун», а уровень рентабельности производства достигает положительных значений лишь при сочетании светло-каштановой почвы и сапропеля, что обеспечивает положительное значение экономической эффективности возделывания ($\approx 0,16\%$, рис. 21).

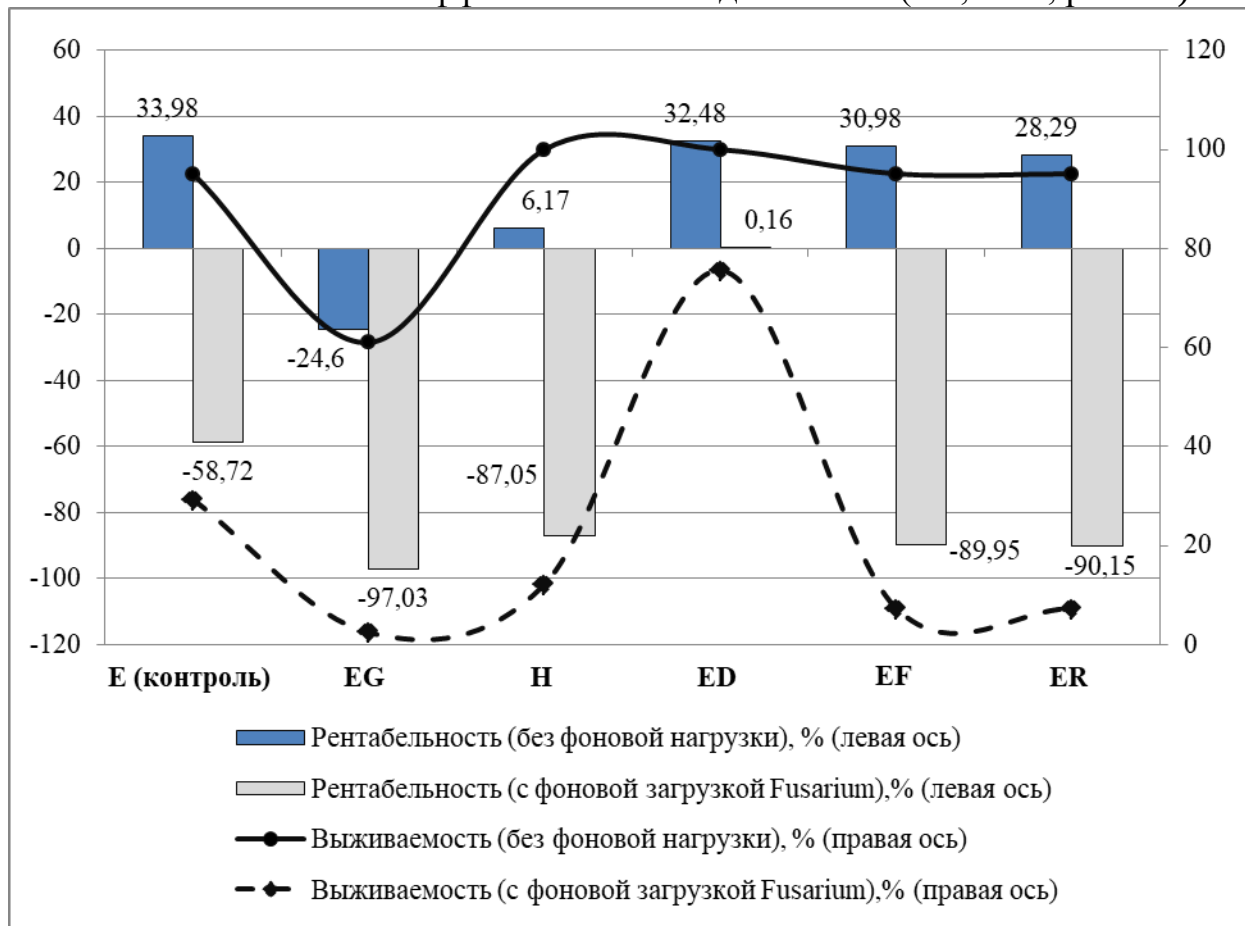


Рисунок 21 - Эффективность возделывания мятлика лугового по опытным исследованиям ростовых особенностей в подготовленных вариантах (сорт «Бруклоун»), %

По возделыванию Мятлика лугового как в дополнение к другим мероприятиям по стабилизации деградации почвенного покрова необходимо при проектировании учитывать дополнительные параметры биологической защиты против вредоносных патогенов, а также дополнительное применение органических соединений для формирования большой опушенности задернованного слоя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований определена роль сапропелевых отложений в повышении продуктивности и биологизации агроценозов, сделаны следующие выводы и рекомендации производству.

1. В ходе мониторинга сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы установлены агрохимические показатели:

- Исследуемые сапропелевые отложения имеют показатели зольности в 81,2 %, органическое вещество находится в пределах 10,4 %, по качественным показателям данные отложения классифицируются как высокозольные. Содержание гумуса находится в пределах 4,03 %, реакция среды слабощелочная, т.к. значения pH составляет 6,8. Гранулометрический состав представлен комковато-зернистыми водопрочными агрегатами в пределах 0,25...10 мм и составляет более 85 %, Данные сапропелевые отложения высокоструктурные. Химические показатели представлены в соответствии: азот в пределах 0,46 %; фосфор в значениях 0,23 %; калий – 0,66 %; кальций в значениях 17,8 %; гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) представлен в значениях 0,042 %; карбонаты CO_2 и $CaCO_3$ 1,4 % и 2,5 % соответственно.

- исследуемые сапропелевые отложения ерика Осинки и ерика Гнилой представлены тяжелыми суглинками, гранулометрический состав с частицами <0,01мм 41,80 и 47,49 % соответственно. Гигроскопическая вода в значениях 5,59 % ерика Осинки и 8,44 % ерика Гнилой. По показателям зольности и содержанию органического вещества данные отложения являются высокозольными, результаты: ерик Осинки – 82,3 %, 8,85 %; ерик Гнилой – 86,3 %, 6,85 %. Реакция среды слабощелочная, т.к. значения pH составляет 6,71 (ерик Осинки), 7,29 (ерик Гнилой). Химические показатели по макроэлементам (валовые формы) представлены в соответствии: азот в значениях 0,64 % (ерик Осинки), 0,55 % (ерик Гнилой); фосфор в значениях 0,41 % (ерик Осинки), 0,25 % (ерик Гнилой); калий по показателям 2,12 % (ерик Осинки), 2,24 % (ерик Гнилой); кальций в значениях 5,04 % (ерик Осинки), 3,36 % (ерик Гнилой); железо в значениях 2,12 % (ерик Осинки), 3,67 % (ерик Гнилой); гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) представлен в значениях 0,042 %; карбонаты CO_2 не вскипает. Микроэлементы (подвижные формы) определены в показателях: содержание меди по степени обеспеченности высокое, значения 0,77 % (ерик Осинки), 1,06 % (ерик Гнилой); содержание цинка по степени обеспеченности высокое, значения 5,90 % (ерик Осинки), 1,45 % (ерик Гнилой); содержание марганца в значениях составляет 47,02 % (ерик Осинки), 11,15 % (ерик Гнилой); содержание меди по степени обеспеченности высокое, значения 0,77 % (ерик Осинки), 1,06 % (ерик Гнилой).

- исследуемые отложения имеют все необходимые для роста и развития растений важные микроэлементы. Содержание тяжёлых металлов не превышает допустимого содержания в соответствии с требованиями к сапропелевым удобрениям.

3. В ходе полевых исследований утверждены теоретические аспекты эффективности применения сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы в качестве компонентного внесения в светло-каштановую почву. В ходе полевого эксперимента доказано результативность применения сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы разовым внесением дозой 70 т/га в светло-каштановую почву с поддержанием нижнего порога влагоемкости на уровне 75...80% НВ, который обеспечивает

гарантированное получение урожая в пределах 30 т на 1 га раннеспелого картофеля.

4. Доказано продуктивное влияние сапропелевых отложений на тестируемые культуры озимой пшеницы «Московская-39» и яровой пшеницы «Агата»:

- озимая пшеница сорта «Московская-39» за 14 дней сформировала 1-й корень в параметрах 19,1 см, яровая пшеница за данный период – 16,5 см (контрольный вариант: 9,7 см у озимой пшеницы сорта «Московская -39» и 13,9 см у яровой пшеницы сорта «Агата»);

- применение сапропелевых отложений в естественном состоянии способствовало росту корневой системы в 4,2 раза, с дозой внесения 25 т на 1 га в светло-каштановую почву увеличение составило 1,7 раз, дозой внесения 50 т на 1 га – в 3,6 раза и внесение 90 т на 1 га – увеличение произошло в 2,2 раза;

- озимая пшеница сорта «Московская-39» повышает опушение корневой системы в соотношении с дозой внесения в светло-каштановую почву D_1 – 25 т на 1 га – 20%; D_2 – 50 т на 1 га – 50%; D_3 – 75 т на 1 га – 70%. Вариант с внесением 90 т на 1 га, как и в варианте с применением сапропелевых отложений в естественном состоянии, результат зафиксирован в пределах 50 и 30 % соответственно.

- исследования с яровой пшеницей сорта «Агата» выявили лучшие показатели в вариантах с дозированным применением сапропелевых отложений 75 и 90 т на 1 га – 50%.

5. По определению оптимального дозирования сапропелевых отложений при внесении в светло-каштановую почву доказано:

- внесение сапропелевых отложений в светло-каштановую почву плодотворно сказывается на развитии ростовых особенностей яровой пшеницы сорта «Агата»;

- дозирование в малом объеме, а именно 10 т на 1 га оказывает стимулирующее действие на культуру в формировании дополнительных источников усвоения питательных веществ;

- по мере увеличения дозы внесения увеличиваются и показатели формирующие продуктивность культуры;

- оптимальность дозирования связано только с экономическими показателями, так как для светло-каштановой почвы сапропелевые отложения рекомендованы в дозировании от 70 т на 1 га.

6. Доказано влияние сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему тестируемых растений с применением фоновых нагрузок:

- при тестировании культур озимой пшеницы «Московская-39» и яровой пшеницы «Агата» получены лучшие показатели в варианте с применением сапропелевых отложений (ED3) с дозой внесения 75 т/га по выживаемости с фоновым заражением 95,8% и 88,9%.

- вариант с использованием сапропелевых отложений в почвенной смеси (50% сапропелевые отложения+ 50 % светло-каштановая почва) показывает наилучшие результаты: при благополучном фоне выживаемость яровой пшеницы сорта «Агата» составила – 95,7%; с фоновой нагрузкой – 79,3%. Данный вариант всего на 16,4% не может обеспечить выживаемость растения в связи с патогенной средой обитания.

- В условиях угнетения среды обитания за счет искусственного заражения *Fusarium*, растения Мятлика лугового в варианте с внесением сапропелевых отложений (АЕД) показал лучший результат, где его выживаемость составила 75,6 %, тогда как на контроле всего 29,3%.

7. По основным направлениям испытаний были составлены экономические прогнозы, просчитана эффективность применения сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы:

- производственные опытные исследования по возделыванию раннего картофеля сорта «Ярла» выявили наибольшую рентабельность 176,4% в варианте DB (внесение 70 т/га сапропелевых отложений) при режиме орошения 75...80 % НВ. Чистый доход составил 273,76 тыс. руб./га;

- прогноз по возделыванию яровой пшеницы сорта «Агата» просчитан с возможным заражением патогенными организмами рода *Fusarium*. В этой связи, внесение сапропелевых отложений приводит к удорожанию производства яровой пшеницы (на 5,6 тыс. руб./га), но кратность внесения (раз в 5 лет) при обеспечении возможностей планирования урожая, дает устойчивое получение прибыли и высокую степень вероятности изменения фоновой нагрузки, что свидетельствует о лучших параметрах экономической эффективности 73% и 54 %;

- Мятлик луговой применялся в испытаниях как культура, направленная на стабилизацию задернованного слоя почвы при мероприятиях по урегулированию деградации почвенного покрова. В связи с этим, финансовый прогноз является не совсем показательным, т.к. результат от применения данных мероприятий не является коммерческим, и не может быть сопоставим с доходностью и реализационной прибылью.

Рекомендации производству:

1. Для предотвращения разрушения почвенного покрова необходимо предпринимать технологические приёмы в соответствии с зональными условиями.

2. Использовать в качестве вносимого компонента - сапропелевые отложения Волго-Ахтубинской поймы для повышения плодородных показателей почвенной структуры с целесообразным дозированием по заключениям лабораторных результатов по агрохимическому анализу.

3. В целях сохранения почвенной влаги в условиях сухостепной и полупустынной зоны в качестве промежуточного компонента при формировании задернованности почвенной структуры производить высадку древесных пород в защитных лесных насаждениях с высеваем Мятлика лугового.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации Web of Science и Scopus

1. Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Ecotypes Response to Accumulation of Heavy Metals during Reforestation on Chalk Outcrops / V. M. Kosolapov, V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva, L.D. Sajfutdinova, A.A. Zavalin, A.P. Glinushkin, V.G. Kosolapova, B.B. Kartabaeva, I.V. Zamulina, V.P. Kalinitchenko, M.G. Baryshev, M.A. Sevostyanov, **L.L. Sviridova**, V.A. Chaplygin, L.V. Perelomov, S.S. Mandzhieva, M.V. Burachevskaya, L.R. Valiullin // *Forests*. – 2023. – Vol. 14, No. 7. – P. 1492. – DOI 10.3390/f14071492. – EDN EXXFTN.

2. Biogeosystem Technique (BGT*) Methodology Will Provide Semiarid Landscape Sustainability (A Case of the South Russia Volgograd Region Soil Resources) / A.A. Okolelova, A.P. Glinushkin, **L.L. Sviridova** [et al.] // *Agronomy*. – 2022. – Vol. 12, No. 11. – P. 2765. – DOI 10.3390/agronomy12112765. – EDN BDBPYD.

Публикации в научных изданиях рекомендованных ВАК РФ

3.. **Свиридова, Л.Л.** Основные особенности формирования агроценоза сухостепной зоны Европейского Юга России / **Л.Л. Свиридова**, Ю.Н. Плескачëв // Теоретические и практические проблемы агропромышленного комплекса. - 2024. - № 2. С.

4. **Свиридова, Л.Л.** Адаптационный фактор выживаемости растений при применении сапропелевых отложений / **Л.Л. Свиридова**, Ю.Н. Плескачëв // Теоретические и практические проблемы агропромышленного комплекса. - 2024. - № 2. С.

5. **Свиридова, Л.Л.** Плодородие и фитосанитарные качества перспективных сырьевых образцов для формирования искусственных почвенных смесей / **Л.Л. Свиридова**, М. А. Севостьянов, Е. В. Гришина [и др.] // *Агрохимия*. – 2023. – № 11. – С. 86-91. – DOI 10.31857/S0002188123110121. – EDN QGXKNS.

6. **Свиридова, Л.Л.** Фитосанитарные проявления опытных почвенных образцов (с экономическим анализом) / **Л.Л. Свиридова**, А. С. Кондратьева, И. С. Корабельников // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2023. – № 4(73). – С. 53-63. – DOI 10.24412/2078-1318-2023-4-53-63. – EDN AFVHPZ.

7. Сухоруких, Ю. И. Критерии отбора плюсовых деревьев для защитного лесоразведения / Ю. И. Сухоруких, С. Г. Биганова, А. П. Глинушкин, **Л.Л. Свиридова** // *Новые технологии*. – 2023. – Т. 19, № 1. – С. 69-79. – DOI 10.47370/2072-0920-2023-19-1-69-79. – EDN POBCRO.

8. Глинушкин А.П. Влияние удобрений и чеканки на распространённость болезней и семенную продуктивность хлопчатника в условиях каштановых почв / А. П. Глинушкин, И. Ю. Подковыров, **Л.Л. Свиридова** [и др.] // *Достижения науки и техники АПК*. – 2022. – Т. 36, № 4. – С. 83-87. – DOI 10.53859/02352451_2022_36_4_83. – EDN XXDWPL.

9. Подковыров, И. Ю. Возможность использования *Ulmus* L. для снижения вредоносности болезней пшеницы в засушливых условиях / И. Ю. Подковыров, А. П. Глинушкин, **Л.Л. Свиридова** // *Достижения науки и техники АПК*. – 2021. – Т. 35, № 1. – С. 26-30. – DOI 10.24411/0235-2451-2021-10105. – EDN EJJVOB.

10. **Свиридова, Л. Л.** Орошение картофеля в условиях северного Прикаспия / **Л.Л. Свиридова**, М. С. Григоров // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2009. – № 4. – С. 37-38. – EDN KYDDZJ.

11. Григоров, М. С. Возделывание картофеля в условиях северного Прикаспия / М. С. Григоров, **Л.Л. Свиридова** // *Земледелие*. – 2008. – № 6. – С. 43-44. – EDN JUWWUL.

12. Григоров, С. М. Режим орошения и удобрение раннего картофеля в северном Прикаспии / С. М. Григоров, **Л.Л. Свиридова** // Картофель и овощи. – 2007. – № 4. – С. 15-16. – EDN IASXRD.

13. Григоров, С. М. Суммарное водопотребление раннего картофеля в условиях Северного Прикаспия / С. М. Григоров, **Л.Л. Свиридова** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 9. – С. 222. – EDN JUGZHN.

Монография

14. Шляхов, В.А. Альтернативные экологически безопасные технологии возделывания картофеля при различных способах орошения в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья: монография / В.А. Шляхов, Т.В. Мухортова, **Л.Л. Свиридова**. - Москва: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2009.-184 с.

Патенты и программы ЭВМ

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022661565 Российская Федерация. Классификатор деревьев и кустарников для создания защитных лесных насаждений для прекращения деградации почв и почвенных покровов: № 2022660921: заявл. 16.06.2022: опубл. 23.06.2022 / И. Ю. Подковыров, **Л.Л. Свиридова**, Д. В. Демин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии». – EDN PNDXVH.

16. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622604 Российская Федерация. Вариативность реализации биологического потенциала стратегической культуры (на примере пшеницы) современными и перспективными агрохимическими средствами: № 2020622468: заявл. 27.11.2020: опубл. 11.12.2020 / А. П. Глинушкин, А. В. Овсянкина, И. Ю. Подковыров, **Л.Л. Свиридова**; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (ФГБНУ ВНИИФ). – EDN OVFFVM.

17. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622605 Российская Федерация. Реализация биологического потенциала технической культуры (на примере хлопчатника) современными и перспективными агрохимическими средствами: № 2020622469: заявл. 27.11.2020: опубл. 11.12.2020 / А. П. Глинушкин, А. В. Овсянкина, И. Ю. Подковыров, **Л.Л. Свиридова**; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (ФГБНУ ВНИИФ). – EDN XTMQEK.

18. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020622606 Российская Федерация. Вариативность реализации биологического потенциала лесных культур (на примере ильмовых) для целей защитного лесоразведения: № 2020622470 : заявл. 27.11.2020: опубл. 11.12.2020 / А. П. Глинушкин, А. В. Овсянкина, И. Ю. Подковыров, **Л.Л. Свиридова**; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (ФГБНУ ВНИИФ). – EDN UGTOFL.

Список публикаций в РИНЦ

19. **Свиридова, Л.Л.** Стабилизация защитных лесных насаждений на примере агроландшафтов Нижнего Поволжья / **Л.Л. Свиридова**, Д.А. Захаров, П.П. Трефилов [и др.] // Современное состояние чернозёмов: Материалы III Международной научной конференции и II Международной научной школы для молодых ученых «Мониторинг, охрана и восстановление почвенных экосистем в условиях антропогенной нагрузки», Ростов-на-Дону, 12–17 сентября 2023 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2023. – С. 299-303. – EDN MJIBM.

20. Кондратьева, А.С. Исследование перспективных направлений защиты картофеля от вредоносной патологии / А.С. Кондратьева, **Л.Л. Свиридова** // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2023. – № 44(49). – С. 39-44. – EDN DDPZBN.

21. **Свиридова, Л.Л.** Формирование и восстановление лесозащитных насаждений в южных регионах России / **Л.Л. Свиридова**, А. П. Глинушкин // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2023. – № 44(49). – С. 55-66. – EDN NTTHCN.

22. **Sviridova, L.L.** Searching for Optimal Composition of Soil Fillers / **L.L. Sviridova**, M. G. Baryshev, M. A. Sevostyanov [et al.] // Biogeosystem Technique. – 2023. – No. 10(1). – P. 32-48. – DOI 10.13187/bgt.2023.1.32. – EDN KIKHHF.

23. Гришина, Е.В. Влияние органического удобрения на урожайность горчицы белой / Е. В. Гришина, М. А. Севостьянов, **Л. Л. Свиридова** [и др.] // Нефтяная столица: Пятый Международный молодежный научно-практический форум, Сургут, 23–24 марта 2022 года. – Сургут: ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (АНО ЦНТР), 2022. – С. 281-282. – EDN EJZMJK.

24. **Свиридова, Л.Л.** Основные особенности формирования почвенного покрова сухостепной зоны Европейского юга России / **Л.Л. Свиридова** // Приоритеты системы научного обеспечения АПК: Сборник по материалам научных конференций, п. Челюскинский, 02 июня 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2022. – С. 323-343. – EDN NPBCBU.

25. **Свиридова, Л.Л.** Выявление характерных показателей эрозионных процессов объекта овражно-балочной системы / **Л.Л. Свиридова** // Приоритеты системы научного обеспечения АПК: Сборник по материалам научных конференций, п. Челюскинский, 02 июня 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2022. – С. 344-361. – EDN WIUCTQ.

26. **Свиридова, Л.Л.** Компоненты сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы как фактор выживаемости растений / **Л.Л. Свиридова** // Формирование мер противодействия биологическим рискам в АПК и угрозам продовольственной безопасности в условиях глобального изменения климата: научное и кадровое обеспечение: материалы научной конференции с международным участием в рамках национального проекта «Наука и университеты», Москва, 03 февраля 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", 2022. – С. 57-69. – EDN IIPANC.

27. Composite soils - the basis for sustainable agricultural development / A. P. Glinushkin, **L. L. Sviridova**, I. I. Sycheva [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 6 th Interdisciplinary Scientific Forum with International Participation "New materials and advanced technologies" (NMAT 2020), Moscow, 23–27 ноября 2020 года. Vol. 1942. – Bristol, UK: IOP Publishing, 2021. – P. 012082. – DOI 10.1088/1742-6596/1942/1/012082. – EDN LFVOET.

28. Prospects for using sapropel deposits to increase the resistance of plants to stress factors / **L. L. Sviridova**, A. V. Ovsyankina, M. A. Sevostyanov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 6, Moscow, 23–27 ноября 2020 года. – Moscow, 2021. – P. 012105. – DOI 10.1088/1742-6596/1942/1/012105. – EDN HLIQVZ.

29. **Sviridova, L.L.** SAPROPELIC SEDIMENTS of the VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN / **L. L. Sviridova**, A. P. Glinushkin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow Oblast, Bol'shie Vyazemy, 10–11 июня 2020 года. – Moscow

Oblast, Bol'shie Vyazemy, 2021. – P. 012056. – DOI 10.1088/1755-1315/663/1/012056. – EDN BHJSBY.

30. **Sviridova, L.L.** Climatic Factors of the Formation of the Ravine-Beam System of the Lower Volga Region / **L.L. Sviridova** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 2, Moscow, 17–20 июня 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012062. – DOI 10.1088/1755-1315/901/1/012062. – EDN JEH CZQ.

31. **Sviridova, L.L.** Identification of Component Components of Soil Mixtures to Increase the Survival Rate of Wheat / **L.L. Sviridova** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 2, Moscow, 17–20 июня 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012063. – DOI 10.1088/1755-1315/901/1/012063. – EDN EONLBB.

32. **Sviridova, L.L.** Study of Selected Objects of the Volga-Akhtuba Floodplain / **L.L. Sviridova** // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2, Moscow, 17–20 июня 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012064. – DOI 10.1088/1755-1315/901/1/012064. – EDN VEWK TJ.

33. **Sviridova, L.L.** Soil Mixtures As An Element That Increases the Immunity of Meadow Bluegrass to the Causative Agent of Root Diseases of Fusarium Etiology / **L.L. Sviridova**, M. A. Sevostyanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 2, Moscow, 17–20 июня 2021 года. – Moscow, 2021. – P. 012065. – DOI 10.1088/1755-1315/901/1/012065. – EDN GFRZKS.

34. **Свиридова, Л.Л.** Оптимизация природно-климатических показателей в сельскохозяйственном производстве / **Л.Л. Свиридова** // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, с. Соленое Займище, 21–22 мая 2020 года. – с. Соленое Займище: ФГБНУ "Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук", 2020. – С. 196-199. – EDN FZOUBO.

35. Глинушкин, А.П. Почвообразующие показатели Нижнего Поволжья / А. П. Глинушкин, **Л.Л. Свиридова** // Новые материалы и перспективные технологии: ШЕСТОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Москва, 23–27 ноября 2020 года. Том 2. – Москва: ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (АНО ЦНТР), 2020. – С. 714-720. – EDN DLZJDN.

36. **Глинушкин, А.П.** Сапропелевые отложения Волго-Ахтубинской поймы / А. П. Глинушкин, **Л.Л. Свиридова** // Новые материалы и перспективные технологии: ШЕСТОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Москва, 23–27 ноября 2020 года. Том 2. – Москва: ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (АНО ЦНТР), 2020. – С. 720-725. – EDN MGVQND.

37. **Свиридова, Л.Л.** Сапропелевые отложения как фактор повышения устойчивости растений к болезням / **Л.Л. Свиридова, А. П. Глинушкин** // Новые материалы и перспективные технологии: ШЕСТОЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, Москва, 23–27 ноября 2020 года. Том 2. – Москва: ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (АНО ЦНТР), 2020. – С. 756-760. – EDN SMCAOG.

38. **Sviridova, L.L.** Pedogenic indicators of the lower Volga region / **L.L. Sviridova**, A. P. Glinushkin // Биотика. – 2020. – No. 1(32). – P. 3-8. – EDN JUTBCO.

39. Подковыров, И.Ю. Устойчивость ильмовых к возбудителю графิโอза в условиях искусственного заражения / И. Ю. Подковыров, М. А. Севостьянов, **Л.Л. Свиридова** [и др.] // Биотика. – 2020. – № 2(33). – С. 3-8. – EDN ADTTXG.

40. **Свиридова, Л.Л.** Определение влияния составленных почвосмесей на корневую систему картофеля и пшеницы / **Л.Л. Свиридова, В. В. Проклин, Е. В. Гришина** [и др.] // Биотика. – 2020. – № 2(33). – С. 9-14. – EDN OOCGLZ.

41. **Свиридова, Л.Л.** Применение элементов инженерной биологии на деградированных землях Нижнего Поволжья / **Л.Л. Свиридова, С.Е. Цыганок** // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты

рационального природопользования, с. Соленое Займище, 28 февраля 2018 года. – с. Соленое Займище: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2018. – С. 245-248. – EDN YWMEKT.

42. Глинушкин, А.П. Почвогрунт: обзор методов получения и возможностей применения / А. П. Глинушкин, **Л.Л. Свиридова**, М. А. Севостьянов [и др.] // Биотика. – 2018. – № 6(25). – С. 10-19. – EDN OGDCZE.

43. **Свиридова, Л.Л.** Природная ресурсообеспеченность Нижнего Поволжья - устойчивая система земледелия / **Л.Л. Свиридова** // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Волгоград, 22–23 мая 2015 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – С. 47-48. – EDN XCPBIP.

44. **Свиридова, Л.Л.** Применение различных режимов орошения и доз органоминеральных удобрений при возделывании картофеля в условиях Северного Прикаспия/**Свиридова Л.Л.**, Косульникова Т.Л./Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.2007. №2. С.72

Список публикаций по материалам конференций

45. Григоров М.С. Современный почвенно-климатический потенциал агросистемы северного Прикаспия/ Григоров М.С., Григоров С.М., **Свиридова Л.Л.** /Материалы VII Международной научно-практической конференции «Новые достижения в Европейской науки». -2011. Том 38. Сельское хозяйство. София – «БелГРАД БГ» ООД- 112 стр. С.47-53

46. Григоров М.С. Развитие мелиорации в Нижнем Поволжье/ Григоров М.С., Косульникова Т.Л., **Свиридова Л.Л.**/Материалы международной научно-практической конференции, I часть «Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем», М.: изд-во МГУП 2006 г.

47. **Свиридова, Л.Л.** Органические удобрения и их влияние на плодородие почвы/**Свиридова Л.Л.**/Сборник научных трудов ПНИИАЗ «Эколого-мелиоративные аспекты научно-производственного обеспечения АПК», М.: из-во «Современные тетради», 2005 г.

48. Григоров, С.М. Возделывание картофеля в условиях северного Прикаспия / Григоров С.М., **Свиридова Л.Л.** / Сборник научных трудов «Современные аспекты экологии и экологического образования» / назрань: Пилигрим, 2007 г. С. 306-308

49. **Свиридова, Л.Л.** Суммарное водопотребление раннего картофеля в условиях северного Прикаспия/**Свиридова, Л.Л.** /Материалы XI региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области/Волгогр. гос. с.-х. акад. -Волгоград, 2007г. С. 22-25.

50. **Свиридова, Л.Л.** Органические удобрения и их влияние на плодородие почвы/**Свиридова, Л.Л.** / Сборник научных трудов ПНИИАЗ «Эколого-мелиоративные аспекты научно-производственного обеспечения АПК», М.: изд-во «Современные тетради», 2005 г. С. 416-417

51. **Свиридова, Л.Л.** Ускоренное размножение картофеля / **Свиридова, Л.Л.** / Сборник научных трудов ПНИИАЗ «Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах РФ», М.: изд-во «Современные тетради. 2003 г. С.340-342.

52. **Свиридова, Л.Л.** Ускоренное размножение картофеля/ **Свиридова, Л.Л.**/ Сборник научных трудов ПНИИАЗ «Адаптивные системы и природоохранные технологии производства сельскохозяйственной продукции в аридных районах Волго-Донской провинции», М.: изд-во «Современные тетради. 2001 г. С.78-83.

АННОТАЦИЯ**РОЛЬ САПРОПЕЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ И
БИОЛОГИЗАЦИИ АГРОЦЕНОЗОВ****СВИРИДОВА ЛАРИСА ЛЕОНТЬЕВНА**

Объект исследования: продуктивные параметры сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы.

Цель: научное обоснование и разработка технологий возделывания полевых культур с применением сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы в условиях Нижнего Поволжья.

Основываясь на анализе многолетнего материала исследований:

- теоретически обосновано и практически доказано применение сапропелевых отложений при возделывании картофеля, яровой пшеницы, редиса и мятлика лугового в условиях Волго-Ахтубинской поймы, позволяющей значительно увеличить продуктивность растений;
- на основе особенностей формирования почвенного покрова изучаемой территории проведён мониторинг сапропелевых отложений;
- разработана теоретическая основа и практически применены элементы технологии возделывания картофеля с помощью сапропелевых отложений;
- теоретически обосновано и практически доказано влияние сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы на иммунную систему тестируемых растений;
- научно-обосновано и предложено использование сапропелевых отложений при возделывании картофеля, яровой пшеницы, редиса и мятлика лугового.

ABSTRACT**THE ROLE OF SAPROPEL DEPOSITS IN INCREASING PRODUCTIVITY AND
BIOLOGIZATION OF AGROCENOSSES****SVIRIDOVA LARISA LEONTYEVNA**

The object of research: productive parameters of sapropel deposits of the Volga-Akhtuba floodplain.

Purpose: scientific substantiation and development of technologies for cultivation of field crops using sapropel deposits of the Volga-Akhtuba floodplain in the conditions of the Lower Volga region. Based on the analysis of long-term research material:

- theoretically justified and practically proven the use of sapropel deposits in the cultivation of potatoes, spring wheat, radish and meadow bluegrass in the conditions of the Volga-Akhtuba floodplain, which significantly increases plant productivity;
- based on the peculiarities of the formation of the soil cover of the studied territory, monitoring of sapropel deposits was carried out;
- a theoretical basis has been developed and elements of potato cultivation technology using sapropel deposits have been practically applied;
- the influence of sapropel deposits of the Volga-Akhtuba floodplain on the immune system of the tested plants has been theoretically substantiated and practically proven;
- the use of sapropel deposits in the cultivation of potatoes, spring wheat, radishes and meadow bluegrass has been scientifically substantiated and proposed.