



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

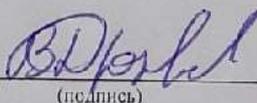
На тему Биологическая активность почв агроландшафтов

Исполнитель Веселкова Ирина Дмитриевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Рижия Елена Яновна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«__» _____ 2022 г.

Санкт-Петербург,
2022

Оглавление	
Введение	3
Глава 1 Характеристика сельскохозяйственных почв.	5
1.1 Особенности и классификация сельскохозяйственных почв.....	5
1.2 Почвы Ленинградской области	11
Глава 2 Особенности биологии почв	14
2.1 Биология почв.....	14
2.2 Биоиндикация и биотестирование.....	17
Глава 3 Объекты и методы исследования.....	19
3.1 Физико-географическое положение Ленинградской области.	19
3.2 Описание точек.....	20
3.3. Описание почвенных характеристик.....	23
3.4. Методы определения биологической активности почв	27
Глава 4. Определение биологической активности	30
4.1. Определение активности крахмалоразлагающих организмов.....	30
4.2 Определение общего микробного числа.....	31
4.3 Определение трофности микроорганизмов	32
4.4 Сравнение исследуемых точек	34
4.5. Определение качества почв	35
Заключение	37
Список литературы	39

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность человека оказывает существенное и постоянно растущее влияние на экосистемы, поскольку большая часть земной поверхности была полностью преобразована.

Почва является наиболее важным фактором для роста и развития растений, потому что большая часть питательных веществ для них берется из почвы. Она обеспечивает не только питание для почвенной фауны и флоры, но и устойчивую среду обитания.

Почва является средой обитания для огромной группы живых организмов: автотрофов и гетеротрофов, относящиеся к макро- и микрогруппам организмов. Оценка биологической активности в настоящее время является одним из важнейших критериев определения качества земель.

Сельскохозяйственные почвы подвергаются разнообразному воздействию со стороны человека: внесение удобрений и пестицидов, механическая обработка земель. Непрерывное многолетнее использование ведет к ухудшению качества почв и, как следствие, уменьшению их плодородия.

Плодородие рассматривается как способность почвы удовлетворять потребность сельскохозяйственных культурных растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожай сельскохозяйственных культурных растений. Косвенно об этом показателе свидетельствует активность и состав микробного пула, который определяется через биологическую активность почв.[8]

Целью данной выпускной квалификационной работы является оценка биологической активности сельскохозяйственных почв.

Для выполнения поставленной в выпускной квалификационной работе цели были сформулированы следующие задачи:

1. Рассмотреть особенности сельскохозяйственных земель.

2. Определить биологическую активность крахмалоразлагающих экологических групп микроорганизмов в исследуемых образцах почвы.
3. Определить величины трофности и общего микробного числа в образцах сельскохозяйственных почв.
4. Объединить исследуемые образцы в кластеры и провести их сравнение.
5. Оценить качество почв в исследуемых кластерах.

ГЛАВА 1 ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЧВ

1.1 Особенности и классификация сельскохозяйственных почв

Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, которые находятся за пределами границ населенных пунктов и считаются землями, предназначенными для сельского хозяйства.

В составе земель сельскохозяйственного назначения выделяются сельскохозяйственные угодья, земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, лесными насаждениями, предназначенными для обеспечения защиты земель от воздействия негативных природных, антропогенных и техногенных явлений, водными объектами, а также зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции [1].

К сельскохозяйственным угодьям относятся пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и др.). Сельскохозяйственные угодья имеют приоритет в использовании и подлежат особой охране.

Земли сельскохозяйственного назначения могут использоваться для ведения сельскохозяйственного производства, создания защитных лесных насаждений, научно-исследовательских, учебных и иных связанных с сельскохозяйственным производством целей, а также для целей аквакультуры (рыбоводства): крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами; хозяйственными товариществами и обществами, производственными кооперативами, государственными и муниципальными унитарными предприятиями, различными коммерческими организациями, подразделениями научных и образовательных организаций сельскохозяйственного профиля и т. д [4].

Приоритетным фактором при рассмотрении сельскохозяйственных почв является плодородие.

Возникновение плодородия связано с естественным почвообразованием, поэтому каждой почве присуще природное, или естественное, плодородие. Если почва распахивается либо используется под кормовые угодья, она включается в трудовой процесс. Ее природное плодородие начинает проявляться в продуктивности сельскохозяйственных угодий. Этот вид плодородия часто называют эффективным, в котором объединены естественное и искусственное плодородие. Искусственное плодородие создается человеком, его разносторонним воздействием на природу почвы. Однако человек по-разному влияет на почву. Известно много примеров, когда благодаря его деятельности и культурной растительности, естественные малопродуктивные ландшафты пустынь, болот, солончаков, солонцов были преобразованы в плодородные пахотные земли. В цветущие сады превратились болота Колхиды, плодородными стали земли Фландрии, Голодной степи, оазисы Хорезма и Сахары, высокие урожаи риса получают в дельте Кубани и т. д. Все это иллюстрирует положительное влияние человека на естественные свойства почв, искусственное плодородие проявляется по отношению к природному в высоком эффективном плодородии. Но часто земледелец по незнанию или из-за нерадивого хозяйствования, пренебрежительного отношения к почве снижает естественный уровень плодородия, что приводит к деградации почвенного покрова. Наиболее распространенные формы нарушения естественного плодородия – эрозия и дефляция почв, засоление и осолонцевание, химическое загрязнение, машинная деградация и т. д.

Плодородие почв проявляется в двух формах. Во-первых, плодородие почвы выражается в продуктивности (урожайности) произрастающих на ней растений, в количестве синтезируемой фитомассы. Плодородная почва должна давать высокий урожай сельскохозяйственных растений. Примером могут служить черноземы Кубани, обладающие превосходными естественными

свойствами для культурной растительности и по праву считающиеся плодороднейшими почвами мира.

Однако высокая урожайность растений может быть достигнута за счет увеличения искусственного плодородия. Нечерноземные почвы Прибалтийских стран Западной Европы – рекорсмены мира по урожайности зерновых культур. Поэтому плодородие разных почв, их бонитет сравнивается по многолетней урожайности культурных растений, но обязательно при равных экономических затратах на получение урожая.

Во-вторых, плодородие почвы выражается в богатстве элементами питания, гумусом, в растительно-экологических свойствах и их количественно-качественных особенностях. В данном случае плодородие определяется содержанием в почвах азота, фосфора, калия и других биогенных элементов, необходимых для питания растений и поддержания их различных физиологических функций. Большое значение имеют также свойства почвы, ее характеристики, создающие определенные экологические условия, среду для жизнедеятельности растений. К ним относят реакцию среды (рН), физические свойства, содержание солей, гранулометрический состав, каменистость, солонцеватость, увлажненность и др.

Для плодородия почвы важны оптимальное содержание элементов питания и свойства, которые способствуют нормальному усвоению этих элементов. Например, на сильнокислых и сильнощелочных почвах задерживается поступление многих веществ в растение. На почвах, содержащих известь, некоторые растения страдают от хлороза. Железо здесь переходит в недоступные для корней формы. А для улучшения кислых почв, наоборот, вносят известь [10,11].

Гранулометрический состав – существенный показатель плодородия почвы. От содержания в почве различных по крупности механических элементов зависят многие химические, физикохимические, водно-физические и физические свойства. Изучение влияния гранулометрического состава на урожайность сельскохозяйственных растений позволило установить

определенные закономерности. Общее правило таково: у большинства полевых культур на песчаных почвах плодородие снижается.

На больших площадях встречаются солонцы и солонцеватые почвы. В коллоидах этих почв в адсорбированном состоянии присутствует ион натрия в избыточных концентрациях. Он создает щелочную, почти безжизненную реакцию среды, вызывает появление соды, резко ухудшает физические и водные свойства почв. Отрицательно сказывается на уровне плодородия почв присутствие повышенных концентраций легкорастворимых солей, сульфатов и хлоридов натрия, кальция, магния. Это явление, называемое солончаковатостью почв, вызывает у культурных растений нарушение минерального питания, поглощение воды и обмена веществ. В результате на засоленных почвах сельскохозяйственные культуры дают низкие урожаи. Причем плодородие засоленных почв тем ниже, чем больше концентрация солей и чем ближе к поверхности почвы накапливаются вредные соли.

При выходе на поверхность коренных пород в почвах увеличивается количество скелета, т. е. содержание камней и щебня.

Этот материал уменьшает общие достоинства почвы за счет его инертности. В скелетных почвах снижается объем активной почвенной массы, становится меньше гумуса, уменьшается влагоемкость. Все это приводит к снижению урожайности растений.

Чем больше в почве каменистых частей, тем хуже почва. Продуктивность в ряде случаев снижается из-за повышенной уплотненности профиля. В уплотненных почвах возникают неблагоприятные агрономические свойства, увеличиваются доля твердой части почвы и доля, занимаемая недоступной влагой. Чем суше почва, тем большее угнетение испытывают растения от повышенной плотности. Общеизвестны следующие неблагоприятные качества плотных почв: ухудшение структурного состояния, снижение водопроницаемости, развитие поверхностного заболачивания и др.

Продуктивность агроценозов зависит не только от плодородия почвы, но и от сложного комплекса условий и явлений окружающей среды. Повышение и

поддержание почвенного плодородия является одной из самых сложных и важных задач практической и теоретической деятельности человека. В широком смысле данная проблема охватывает многие вопросы, связанные с функционированием агроценозов, с взаимосвязью и взаимообусловленностью всех компонентов ландшафта [4].

Классификация земель характеризует качество земель, ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства Российской Федерации и отдельных территорий, свидетельствует о пригодности земель под различные виды сельскохозяйственных угодий, о возможности выращивания и потенциальной урожайности основных сельскохозяйственных культур, эффективности различных отраслей сельского хозяйства.

Классификация представляет собой агропроизводственную группировку земель по пригодности для использования в сельском хозяйстве, уровню потенциального плодородия и лимитирующим его негативным факторам. Она базируется на информации о естественных признаках земель (свойства почв, климат, рельеф, естественная растительность, технологические свойства и прочее), которая содержится в материалах почвенных, геоботанических и других обследований и изысканий.

Основным показателем плодородия земель является зерновой эквивалент, интегрирующий в себе основные признаки пригодности земли для использования в сельском хозяйстве:

- ассортимент сельскохозяйственных культур, которые могут выращиваться на земельном участке;
- уровень нормативной урожайности сельскохозяйственных культур и естественного травостоя;
- уровень нормативных затрат на возделывание и уборку культур, на поддержание плодородия почв.

С технической точки зрения зерновой эквивалент представляет собой расчетную урожайность зерновых, приведенную к эталону затрат и

эквивалентную по величине расчетного чистого дохода всему ассортименту оценочных культур.

Все пахотнопригодные земли по уровню плодородия разделены на семь классов, пять из которых пригодны для засева.

Земли малопригодные под пашню, но пригодные под кормовые угодья (сенокосы, пастбища) отнесены к шестому и седьмому классу. Лучшие земли относятся к первому классу, худшие — к седьмому. Группы земель, принадлежащие к одному классу, могут подразделяться на разряды по наличию и степени проявления негативных процессов (эрозия, засоление, солонцеватость, переувлажнение и др.). Земли 1-го класса практически не подвержены существенным негативным воздействиям, на землях 2-го класса их проявление также незначительно, в то время как на землях с более низким уровнем плодородия влияние негативных факторов резко усиливается.

Оценка возможной продуктивности земель различных классов пригодности с фактическими данными по использованию земель позволяют:

- считать земли 1 — 3 классов основным пахотным фондом, наиболее пригодным для производства товарной продукции.
- отнести земли 4 класса к переходным (малорентабельным). Они могут выборочно использоваться для производства товарной продукции.
- отнести пахотные земли 5 класса к малопродуктивным (убыточным). Целесообразно использовать их в качестве улучшенных кормовых угодий.

При необходимости земли 4 и 5 классов, как малопродуктивные, могут быть переведены в менее интенсивные виды угодий (например, из пашни — в сенокосы или пастбища) или в другие категории земель [33,6].

Доля земель первых трех классов, являющихся основным пахотным фондом страны, достигает 93% в Краснодарском крае и 70–80% в центрально-черноземных областях. В Приволжском федеральном округе площадь таких земель составляет от 40 до 60%, а в Нечерноземной зоне — может не превышать 10%.

Земли четвертого класса преобладают в Калининградской, Калужской, Московской, Иркутской, Томской и Омской областях, Красноярском крае. Земли пятого класса — в Ярославской, Вологодской, Костромской, Ивановской и Тверской областях, Приморском крае и Республике Дагестан.

Земли 6 и 7 классов (пригодные под кормовые угодья) преобладают в Вологодской, Псковской, Ленинградской областях, Республике Калмыкия, Чеченской Республике, Астраханской и Волгоградской областях. В Сибирском и Дальневосточном федеральных округах такие земли преобладают в Республиках Бурятия, Тыва и Хакасия, Новосибирской области и Республике Саха (Якутия) [1].

1.2 Почвы Ленинградской области

Общая площадь земель области по состоянию на начало 2017 года составила 7 318,8 тыс.га. Площадь сельскохозяйственных угодий – 617,5 тыс. га, 8,4 % от общей площади.

На основании анализа состояния земельных ресурсов установлено, что среди районов области наибольшую площадь сельскохозяйственных угодий имеют Лужский и Волосовский районы, за ними идут Гатчинский и Выборгский, затем Волховский и Ломоносовский, Тосненский и Кингиспепский, Приозерский, Бокситогорский, Всеволожский. В остальных районах площадь сельскохозяйственных угодий составляет менее 30000 гектаров. Наименьшая площадь сельскохозяйственных угодий в Подпорожском (10671 га) и в Кировском (19153 га) районах. Наибольшей сельскохозяйственной освоенностью территории характеризуются Волосовский район (25,5%), Ломоносовский (20,5%), Гатчинский (18,6%). Во Всеволожском, Кингисепском, Лужском, Сланцевском и Тосненском районах сельскохозяйственная освоенность от 10,5 до 12,5 %. В остальных районах сельскохозяйственная освоенность менее 10%. Самая низкая сельскохозяйственная освоенность территории в Подпорожском районе (1,4%).

По данным почвенных обследований по состоянию на начало 80-х годов в области был сформирован мелиоративный фонд площадью около 800 тыс. га, наиболее значимые площади земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения были выявлены в Лужском районе (почти 170 тыс.га), в Госненском районе (87 тыс.га), Ломоносовском (73тыс.га), Волосовском (64 тыс.га). Крайне незначительны площади земель, пригодных для сельскохозяйственного освоения в Произерском районе (менее 10 тыс.га), в Подпорожском районе (10 тыс. га), во Всеволожском (16 тыс.га). На основании анализа динамики площадей сельскохозяйственных угодий за постперестроечный период в разрезе области и районов установлено, что за период с 1980 года по настоящее время сельскохозяйственные предприятия утратили около 160 тыс. га сельскохозяйственных угодий, то есть более 20%. Уменьшение площадей сельскохозяйственных угодий произошло в основном за счет большого выбывания из оборота кормовых угодий: сенокосов – 114,8 тыс. га (48,9%), пастбищ 70,7 тыс. га (41,1%). Площадь пашни сократилась на 4,3 тыс. га (1,2%). Увеличилась площадь многолетних насаждений с 5,9 тыс. га до 35,2 тыс. га.

Наиболее существенные потери сельскохозяйственных угодий произошли в Подпорожском (53%), Выборгском (42%) и Тихвинском (37,1%) районах. Лучше других за период перестройки и постперестроечный период сохранили сельскохозяйственные угодья предприятия Волосовского района, в котором уменьшение площади составило всего 4,1%, в основном за счет сокращения площади пастбищ (3,4 тыс. га). В период от 70-х до 90-х годов прошлого столетия общая посевная площадь всех культур в области постоянно увеличивалась. Увеличение шло в основном за счет роста площадей кормовых культур (многолетних трав), в связи с ростом поголовья скота.

После 1990 года происходило резкое снижение общей посевной площади. Уменьшение площадей под зерновыми культурами, овощами и картофелем происходило в течение всего характеризуемого периода и уменьшилось к 2012 году по сравнению с 1970 годом по зерновым в 2 раза, по картофелю в 5 раз, по овощам в 4,0 раза. Утрата площадей сельскохозяйственных угодий и

уменьшение посевных площадей основных культур нанесли серьезный урон сельскому хозяйству области, существенно сократились объемы производства растениеводческой продукции. Восстановление утраченных площадей сельскохозяйственных угодий и посевных площадей, а также наличие земель мелиоративного фонда представляют большой резерв для наращивания АРП в области [5,8].

ГЛАВА 2 ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПОЧВ

2.1 Биология почв

Почвенные организмы очень разнообразны по своим таксономическим и экологическим группам. Для таких организмов характерно уменьшение их размеров по сравнению с водными и наземно-воздушными формами.

Высшие растения напрямую зависят от процессов, происходящих в почве. Помимо извлечения питательных веществ из почвы, более 20% всего растения находится в почве. При этом доля подземных органов в пустынях может составлять около 90%. Растения также оказывают существенное влияние на физико-химические свойства почвы, изменяя структуру, образуя поры, участвуя в разложении минералов и органически питая почвенную биоту. Таким образом, вокруг корней образуется ризосфера, концентрация связанного азота, простых углеводов, органических кислот и спиртов.

Другая группа автотрофов – почвенные водоросли. Они могут быть как наземными, которые растут в виде тонкой корки на поверхности почвы, так и водными, которые растут в капиллярах, заполненных водой. Определенные группы водорослей встречаются во всех типах почв, но их численность зависит от влажности, светового и солевого режима. В лесной зоне они располагаются в основном в верхнем слое почвы и древесных остатках. Среди них преобладают зеленые и желто-зеленые. Эти организмы обеспечивают продукцию органического вещества, фиксацию азота и изменение кислородного баланса. Также водоросли являются индикатором засоления, изменения рН, загрязнения пестицидами и минеральными удобрениями.

Почвенные гетеротрофы представлены разными группами, одноклеточными и многоклеточными формами. Их функции очень разнообразны. Таким образом, способность изменять структуру почвы зависит от подвижности организма и его размеров.

Для нанофауны (до 0,16 мм) почва является водной средой, так как они обитают в порах, заполненных раствором. Микрофауна представлена многоклеточными организмами размером до 1,28 мм. Такие организмы также живут в растворах или во влажных порах. Эти две группы не могут оказывать активного механического воздействия на почву.

Для представителей мезофауны почвенная среда представлена сетью пор и каналов, по которым они перемещаются. Представители макро и мегафона активно изменяют окружающую среду, они могут рыть норы и ходы, тем самым меняя структуру почвы и перераспределяя органику по профилю.

Почвенные гетеротрофные микроорганизмы относятся к другим систематическим группам, таким как бактерии, актиномицеты и грибы. В рамках экосистемы эти группы могут выполнять схожие задачи, это повышает сложность их определения.

Почвенные микроорганизмы представлены в твердой жидкой и газообразной частях почвы. Колонии микроорганизмов часто ограничены связанными между собой порами так как твердая фаза почвы для них недоступна. Но этот тип прикрепления, называемый адгезией, предотвращает вымывание клеток с грунтовыми водами и предоставляет доступ к минеральным веществам. Когда при поступлении раствора в поры обнаруживаются легкорастворимые вещества, клетки переходят в свободное состояние, что так же способствует расселению.

Такое расположение создает микросреды, которые изолированы друг от друга и таким образом они сильно различаются по уровню кислорода, количеству и составу органического вещества. При этих постоянных изменениях микроорганизмы существуют в так называемом микробном пуле.

Микробный пул обычно представляет собой особое вещество, в котором большая часть сообщества находится в состоянии покоя. В активном состоянии находится небольшое количество организмов, условия среды для которых в данный момент благоприятны. При изменении каких-либо факторов уже эти организмы переходят в покоящееся состояние, а в активное состояние выходят

другие. Таким образом, активность почв сохраняется даже при резком колебании условий. Благодаря этому в почве перерабатывается практически всё попадающее в неё органическое вещество. Так в одном грамме почвы может присутствовать до 10 млрд клеток микроорганизмов.

Численность микробного пула увеличивается в почвах с часто изменяющимися условиями. Больших значений он достигает в высоких широтах, где короткое лето сопровождается частым изменением гидрометеорологических условий. Подобный эффект наблюдается и в чернозёмах, где частые засухи чередуются с морозами.

Отличие микроорганизмов от высших животных и растений проявляется в том, что их влияние на экосистему не пропорционально их количеству. Можно сделать предположение о том, что экосистемы с высоким потенциалом биологической активности могут быть более устойчивы.

На численность микроорганизмов влияет множество факторов. Так фактор влажности зависит не от абсолютного значения, а от относительного, такой показатель называют активностью воды, и он в свою очередь зависит от гранулометрического состава. Здесь также важным фактором является ширина капилляров. Например, бактериальные клетки лучше развиваются в узких капиллярах, тогда как грибные в широких.

Развитие аэробных или анаэробных условий редко изменяется в пределах одной поры. Однако в соседних не связанных порах этот показатель может значительно варьироваться. Он зависит от расположения поры, влажности, количества органического вещества и многих других факторов. В целом почвенный воздух содержит в 10-100 раз больше углекислоты и в несколько раз больше микрогазов и летучих органических соединений, чем атмосферный.

Температурные колебания в почве сглажены по сравнению с нижними слоями атмосферы. Градиент температуры в почве более плавным, в отличие от других факторов. Вне зависимости от оптимальных для роста температур большинство микроорганизмов в покоящемся состоянии выдерживают промерзание почвы. К высоким температурам в состоянии спор и цист они

также достаточно устойчивы, однако такие температуры редко достигаются в естественных условиях.

Важной функцией почвенных микроорганизмов является минерализация органических соединений. Это является первой стадией процесса гумусообразования, от которого напрямую зависит плодородие почв. [12]

2.2 Биоиндикация и биотестирование

Биоиндикация — это исследование окружающей среды на основе сведений о состоянии обитающих в ней организмов, их численности и состава биоты. Этот процесс заключается в определении качества окружающей среды через состояние организмов биоиндикаторов. Где биоиндикаторы – живые организмы или их сообщества, показателями объектам анализа служат наличие, численность и особенности строения.

Биотестирование заключается в определении влияния системы на тест-организмы при лабораторных условиях. Главным преимуществом этого метода является простота выполнения. Здесь не требуется дорогостоящего оборудования и долгого подготовительного этапа. В отличие от других методов, биотестирование даёт возможность оценить влияние именно загрязняющих веществ с учетом их синергетического и антагонистического характера, а не просто их количества.

Это также представляет некоторую сложность, связанную с многообразием и разнообразием почвенной среды. Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной фазы. Так как почва содержит большое количество геофизических барьеров, условия среды могут изменяться в значительных пределах внутри небольшой площади.

Анализ биологических показателей дает информацию о состоянии организмов и степени приемлемости воздействия для сохранения разнообразия форм жизни в их сбалансированном развитии.

Таким образом, наиболее точный результат достигается при использовании нескольких тест-объектов из разных систематических групп. Нормативные документы предписывают использовать минимум два тест-организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На рассматриваемом участке почва имеет суглинистый гранулометрический состав. На пашне преобладают тяжелые суглинки, а на пастбище чаще встречаются легкие. Практически на всех точках наблюдается выраженные зернистые структуры. Однако, на пашне наиболее распространены мелкозернистые структуры, а на пастбище крупнозернистые. Наблюдаемые отличия в структуре объясняются отличиями в обработке, из-за различного сельскохозяйственного назначения.

Сельскохозяйственные пахотные почвы так же отличаются по морфологическому строению. Верхняя часть профиля представлена агрогенно-преобразованного гомогенного органогенного горизонта мощностью 25 см, резко сменяющийся естественной породой. Такой горизонт является следствием преобразования одного или нескольких верхних горизонтов естественных почв.

Земли, предназначенные для пахотного использования, нуждаются в проведении агротехнических, агрохимических и мелиоративных, фитосанитарных, противозерозийных мероприятий.

На пастбище преобладает нейтральная среда, а для пашни характерна слабокислая с переходом в кислую. Результаты измерений на территории пастбища не отличаются от естественных показателей, представленных в литературе.

Размеры колоний крахмалоразлагающих организмов в среднем варьируют от 150 до 500 мм². Наибольший размер колоний был зафиксирован на пашне. Такой рост может быть связан с повышенной концентрацией в данной точке бактерий крахмалоразлагающей группы. Здесь размер колоний в 11,2 раза превосходил минимальную колонию на пастбище.

При определении общего микробного числа наименьший размер колоний микроорганизмов наблюдался на точке 2. Показатели точки 4 разительно

отличаются от результатов других точек той же области 5 и 6. Наибольших размеров колония достигает на точке 1.

При определении трофности на большинстве точек наблюдался размер колоний от 200 до 400 мм². Большой размер колоний на точке 6 (пашня) в олиготрофных условиях, в эвтрофных условиях размер колонии данной точки не выбивается из средних показателей.

Наименьший размер колонии наблюдается на точке 5 (пашня) что в олиготрофных, что в эвтрофных условиях. Однако, несмотря на общий малый размер колоний, можно отметить, что в эвтрофной среде колония образовалась большего размера, чем в олиготрофной.

В точке 4 (пашня) так же наблюдается превышение размера колонии в эвтрофной среде над колонией в олиготрофной.

Для точек 1, 2 и 3 было характерно превышения размера колоний в олиготрофной среде над эвтрофной.

Было выделено 2 кластера, величиной до трех точек. Данные кластеры доказали статистическое отличие почв пашни и пастбища. Качество почв оценивалось по кластерам. В первом кластере (пашня) отмечается более высокое плодородие, соответствующая результату измерений рН.

Почва во втором кластере (пастбище) относится к менее плодородной среде.

Таким образом, на основе полученных данных представленных экспериментов, можно сделать вывод, что, благодаря антропогенному воздействию, улучшились показатели почв. Общая биологическая активность, а также способность разлагать органические соединения были искусственно повышены. Это может истощить почвы и привести к уменьшению плодородия в дальнейшем, но на данном этапе пахотный участок рассматриваемой сельскохозяйственной территории обнаруживает лучшие показатели, чем пастбищный участок, который подвержен антропогенному воздействию в меньшей степени.