

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШКОЛА №2 ГОРОДСКОГО ОКРУГА КИНЕШМА
(МБОУ школа №2)**

155800, Ивановская область,
г. Кинешма, ул. Щорса, д. 32
тел., факс 8(49331) 2-08-00

E-mail: shkola2-kin@mail.ru
<http://www.kineshmaschool2.iv-edu.ru>

Учебно – исследовательская работа:

**Влияние физических и химических свойств почвы
на процессы компостирования.**

Работу выполнила:

ученица 10 класса

МБОУ школы №2

Боровкова Наталия

Научный руководитель:

Батурина А.Ф.,

учитель биологии.

Кинешма, 2019

Оглавление

1. Введение.	3
2. Основное содержание.	4
2.1 Движение мусора в городе Кинешма.	4
2.2. "Почва - четвертое царство природы"	6
2.3 Почвы в городских экосистемах.	6
2.4 Органическое вещество, как положительный фактор.	7
2.5 Основные типы почв средней полосы России.	7
2.6 Гранулометрический состав почвы.	9
2.7 Биокomпостирование пищевых отходов.	10
2.8 ЭМ - технологии.	11
3. Методы и результаты исследований.	12
3.1 Пробоотбор и подготовка образцов почвы к физико-химическому анализу.	12
3.2 Определение гранулометрического состава почв.	12
3.3. Химический анализ образцов почв.	13
3.4 Влияние физико - химического состава почвы на биокomпостирование. .	16
3.5 Влияние ЭМ - технологий на ускорение разложения бытовых отходов. .	16
4. Выводы.	17
5. Заключение.	18
6. Литература.	18
7. Приложение.	20

1. Введение.

Одним из приоритетных направлений в паспорте государственной программы Ивановской области "Охрана окружающей среды Ивановской области" сроком реализации 2016 - 2020 годы является регулирование качества окружающей среды, обращение с отходами производства и потребления. Сфера обращения с отходами производства и потребления в последние годы находится под особым вниманием природоохранных органов Ивановской области. Негативное воздействие на окружающую среду объектов размещения твердых бытовых отходов на фоне отсутствия необходимого уровня организации сбора, вывоза, захоронения и переработки отходов представляет в настоящее время и в среднесрочной перспективе наибольшую угрозу экологической безопасности региона [1]. Проблема полного уничтожения или частичной утилизации бытовых отходов (БО) - бытового мусора - **актуальна**, прежде всего, с точки зрения отрицательного воздействия на окружающую среду. Однако для любого города и населенного пункта проблема удаления или обезвреживания твердых бытовых отходов всегда является в первую очередь проблемой экологической. Весьма важно, чтобы процессы утилизации бытовых отходов не нарушали экологическую безопасность города, нормальное функционирование городского хозяйства с точки зрения общественной санитарии и гигиены, а также условия жизни населения в целом. [2]

В реестр регионального Росприроднадзора вошли всего 14 объектов размещения ТБО, остальные – их более 500 – несанкционированные, которые будут закрываться. ТБО делятся по классам на первый (к примеру, ртутные и люминесцентные лампы), второй (свинцовые аккумуляторы, гальваника), третий (куриный помет, пропитанные шпалы), четвертый (ДСП), пятый (стройматериалы, пищевые остатки). Известно, что подавляющая масса БО в мире пока складировается на мусорных свалках, стихийных или специально организованных в виде "мусорных полигонов". В 1950-е годы впервые начинают внедряться "санитарные полигоны", на которых отходы пересыпаются каждый день почвой. Полигон по захоронению отходов представляет собой сложную систему, подробное исследование началось только недавно. Для успешной работы таких полигонов необходимо изучение различных характеристик почв, влияния на процессы компостирования биологически активных добавок. Одним из способов утилизации бытовых отходов является биотермическое компостирование. Все превращения мусора в компост основаны на ускоренных реакциях при доступе кислорода в виде горячего воздуха при температуре порядка 60°C в термической установке (барабане). Исходный мусор для реализации этой технологической схемы должен быть очищен от металлов, стекла, керамики, пластмассы, резины. Биотермическое компостирование обычно проводится на заводах по механической переработке бытовых отходов и является составной частью технологической цепи этих заводов. **Значимость работы для оценки возможного экологического риска:** современные технологии

компостирования не дают возможности освободиться от солей тяжелых металлов, поэтому компост из БО фактически малопригоден для использования в сельском хозяйстве. **Значимость работы для снижения возможного экологического риска:** поэтому в своей работе мы предлагаем оценить эффективность биологически активных добавок на образование компоста, с целью утилизации пищевых отходов личных дворовых хозяйств и получить ценное удобрение для выращивания сельскохозяйственных культур.

Цель работы: влияние на процессы компостирования биологически активных добавок на основе применения микроудобрения Байкал ЭМ1 с учетом различных характеристик почв.

Задачи:

- провести проботбор образцов почв на разных участках
- исследовать состав образцов почв с помощью гранулометрического и химического анализа.
- изучить влияние физических и химических свойств почвы на процессы компостирования.
- оценить эффективность микроудобрения на скорость образования компоста.

Гипотеза: разложение бытовых отходов в почвах с разными физико-химическими характеристиками будет более эффективным при использовании удобрения Байкал ЭМ1.

2. Основное содержание.

2.1 Движение мусора в городе Кинешма.

Согласно, опубликованным данным в Ивановской газете с 2016 года в области утверждена новая схема обращения с твердыми бытовыми отходами. В ней определено, где конкретно появятся мусороперерабатывающие заводы, полигоны и мусороперегрузочные станции. А контейнеры у домов жителей станут разноцветными – для раздельного сбора отходов. Наша область задыхается от наплыва мусора и растущего количества несанкционированных свалок (рекультивация каждой стоит около 40 миллионов рублей). Вместе с тем население пугает информация о строящихся полигонах. Но там твердые бытовые отходы будут не просто сваливаться – их изолируют от окружающей среды и обеспечат минимальную экологическую безопасность. К примеру, кинешемская свалка «Сокольники» переполнена и уже несколько раз закрывалась по решению суда, поэтому власти города и района запланировали построить полигон неподалеку от Наволок, у деревень Тарасиха и Тревражное. Проект прошел экологическую экспертизу. Первая очередь объекта, в который вложено 62 миллиона рублей частных инвестиций, построена. Однако новый полигон вызывает бурную реакцию со стороны жителей, возмущенных его соседством. Недалеко и Волга. К тому же предполагалось, что дорога на хранилище отходов пройдет через Наволоки [3]. Прошло три года. В Кинешме во дворах так и не появились, как предполагалось раздельная

уборка мусора, контейнеры красного цвета (несортовые отходы), синего (бумага), оранжевого (пластик), зеленого (стекло), черного (пищевые остатки), коричневого (опасные отходы). Но следует отметить, что работа регионального оператора по обращению с отходами направлена на своевременный вывоз мусора из частного сектора и освобождение контейнеров придомовых территорий, улицы города значительно стали чище.

В настоящее время, по данным Ivanovonews от 06.12.2019г., свалка, расположенная на окраине микрорайона Сокольники в Кинешме, закрыта. Ежедневно региональным оператором с городских контейнерных площадок собирается и вывозится по 40-60 машин твердых бытовых отходов. С точки зрения логистики и экономической составляющей, вывоз мусора на полигоны ТКО в другие муниципалитеты не выгоден. Причем как для регоператора, так и для жителей, поскольку все расходы организации, занимающейся сбором ТКО, закладываются в тариф. Кроме того, мусорные полигоны Ивановской области перегружены, и необходимо искать варианты уменьшения нагрузки на них. Без принятия кардинальных мер через 4-5 лет может сложиться ситуация, когда утилизировать отходы попросту станет некуда. С этой информации начал встречу с жителями Кинешмы заместитель председателя Правительства Ивановской области Александр Шаботинский.

В ситуации, когда снизить количество вывозимого мусора нельзя, регоператор предложил, как вариант, уменьшить его объем, установив и оборудовав станцию мусороперегрузки. Принцип пресс-компактора прост: мусоровоз заезжает на эстакаду, выгружает отходы в специальный желоб, напоминающий огромную воронку, откуда они поршневым методом перегружаются в герметичный контейнер, то есть попадание мусора на землю исключено. В один пресс-контейнер одновременно можно загрузить мусор из 4-10 стандартных машин, после чего, наполненный, он отсоединяется от компактора и вывозится на полигон.

Представитель регионального оператора отметил, что в организации этой работы используется современное оборудование и передовые методы. Прессовка отходов при помощи пресс-компактора решает сразу несколько задач. Во-первых, снижаются затраты на вывоз отходов, которые собираются в контейнеры и под воздействием груза уменьшаются в 5-6 раз. Основательно сокращается количество рейсов по вывозу мусора, разгружаются дороги, минимизируется тариф на вывоз ТКО для населения. Транспорт не преодолевает десятки километров до полигона, что позволяет увеличить частоту вывоза контейнеров с городских улиц. «Сейчас пресс-компактор установлен на территории бывшего Спецавтохозяйства на улице Боровой Кинешмы, но уже к 1 июня станцию перенесут на оборудованную под эти цели территорию сбоку от окружной дороги между ДСК и кладбищем Затенки», - сообщает кинешемская мэрия [4].

2.2. "Почва - четвертое царство природы".

Почвенный покров Земли - педосфера - это географическая оболочка, взаимодействующая с гидросферой, атмосферой, литосферой.

Почва – самый поверхностный слой суши земного шара, возникший в результате изменения горных пород под воздействием живых и мертвых организмов (растительности, животных, микроорганизмов), солнечного тепла и атмосферных осадков. Почва представляет собой совершенно особое природное образование, обладающее только ей присущим строением, составом и свойствами. Важнейшим свойством почвы является ее плодородие, т.е. способность обеспечивать рост и развитие растений. Чтобы быть плодородной, почва должна обладать достаточным количеством питательных веществ и запасом воды, необходимым для питания растений, именно своим плодородием почва, как природное тело, отличается от всех других природных тел (например, бесплодного камня), которые не способны обеспечить потребность растений в одновременном и совместном наличии двух факторов их существования – воды и минеральных веществ. Почва – важнейший компонент всех наземных биоценозов и биосферы Земли в целом, через почвенный покров Земли идут многочисленные экологические связи всех живущих на земле и в земле организмов (в том числе и человека) с литосферой, гидросферой и атмосферой. В.В. Докучаев высказал гениальную догадку о том, что почва, которую он называл «четвертым царством» — слой «благородной ржавчины» земли, дотоле не отличавшийся учеными от горных пород, — представляет собой самобытное тело природы, подобное минералам и растениям[5].

2.3 Почвы в городских экосистемах.

В настоящее время отмечается интенсивная разработка теоретических основ учения о городских экосистемах и роли в них почв.

Естественные почвы образуются под влиянием климата, горных пород, биоты, рельефа и времени. Антропогенными считаются те почвы, в образовании которых ведущую роль играет человеческий фактор. В городе почвы представляют собой остатки природных лесных, пахотных, пойменных и болотных почв, а также новые типы, созданные природой (именно природой) в ответ на многолетнее глобальное воздействие человека. Специфическую городскую почву специалисты называют урбаноземом (лат. urbanus, urbus - город). Его верхняя часть более или менее гумусовая в зависимости от функциональной принадлежности территории (промышленная зона, парки, скверы) и возраста.

Итак, основное отличие урбаноземов от почв, характерных для данной природной зоны, - наличие почвенного горизонта урбик (U). Такой антропогенно созданный горизонт характеризуется повышенным содержанием фосфора и других питательных элементов, большим количеством карбонатов, в отдельных местах засолением, высоким содержанием микроэлементов, в том числе тяжелых металлов, повышенной

уплотненностью. Как непрременная составная часть в горизонт урбик входит и природная почва[6].

2.4 Органическое вещество, как положительный фактор.

Органическое вещество в почве оказывает определенное влияние на ее характер. Оно почти на 60% состоит из углерода и образуется из растительных остатков, которые разлагаются под действием микроорганизмов. В процессе разложения растений высвобождаются питательные вещества такие, как азот (N), фосфор (P) и сера (S). Органическое вещество может иметь огромное позитивное значение для свойств почвы, например:

- структурная и агрегатная стабильность
- управление водными ресурсами
- почвообработка
- запасы питательных веществ
- заиление и коркообразование

Процесс разложения:

1. Почвенная микрофлора начинает разлагать мертвые органические остатки, частично за счет деления его на мелкие части, а также за счет образования ходов в почве для лучшего поступления кислорода. Земляные черви играют специфическую и очень важную роль, измельчая органическое вещество и перемешивая его с почвой.

2. Бактерии и грибы продолжают разложение в несколько этапов. Последняя фаза, заключающаяся в формировании простых конечных продуктов, доступных для растений (например: нитраты, фосфаты и сульфаты), называется минерализацией.

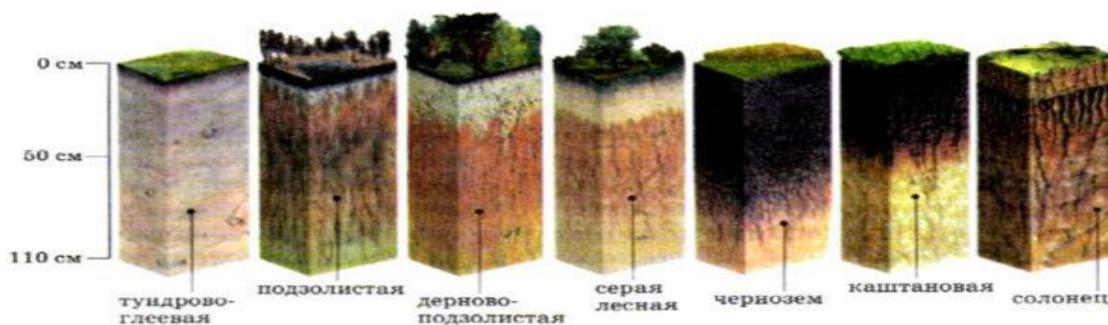
3. Образование гумуса. Разложение различных органических остатков протекает с образованием ряда промежуточных продуктов, имеющих более простую природу, чем соединения, получаемые в результате этого процесса. Эти промежуточные продукты реагируют друг с другом и с соединениями, созданными почвенными организмами. Это приводит к образованию новых химических соединений, которые трансформируются в тяжелые, высокомолекулярные, темно-окрашенные гуминовые вещества. Эти гуминовые структуры обладают способностью связывать положительно заряженные частицы, такие как, калий, кальций и магний[7].

2.5 Основные типы почв средней полосы России.

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы.

На хорошо дренированных, непереувлажненных территориях в нашей зоне преобладают почвы подзолистого типа (подзолистые и дерново-подзолистые). Основными генетическими горизонтами этих почв являются: гумусовый (A1), подзолистый — горизонт вымывания (A2), горизонт вымывания — иллювиальный (B), материнская порода (C).

Основные зональные типы почв России



Гумусовый горизонт А, имеет темный цвет (темнее, чем нижележащие горизонты). Цвет горизонта определяется содержанием в нем гумуса, который образуется при отмирании и разложении корней. Этот слой наиболее богат питательными веществами, обладает хорошей структурой, поэтому в нем сосредоточена основная масса корней.

Мощность слоя колеблется в широких пределах: от 1-3 см, чаще 10-12 см, реже до 25-30 см. Как правило, мощность гумусового горизонта в почвах подзолистого типа недостаточна для нормального развития культурных растений. По мощности горизонта и интенсивности его окраски можно судить о плодородии почвы: чем горизонт толще и темнее, тем плодороднее почва.

Под гумусовым горизонтом залегает горизонт, обозначаемый индексом А₂, — так называемый подзолистый. Он имеет светлую, белесую окраску, напоминающую золу. Отсюда его название — подзолистый. Этот горизонт почв бесструктурен, имеет очень кислую реакцию, беден питательными веществами: их вымывают кислые растворы, просачивающиеся сверху.

Ниже подзолистого располагается горизонт вмывания (иллювиальный), обозначаемый индексом В. В нем накапливаются вещества из верхних горизонтов, они образуют соединения, которые плохо усваиваются растениями. Кроме того, этот горизонт становится очень плотным (так как в него, наряду с другими элементами, попадает железо) и корням растений очень трудно туда «внедриться».

Плотность горизонта также мешает проникновению в него воздуха. Понятно, что этот слой мало пригоден для растений. Содержание железа придает слою красновато-оранжевую окраску. Ниже располагается материнская порода (индекс С), на которой формируется почва.

Из характеристики слоев, слагающих почвы подзолистого типа, следует, что эти почвы в естественном состоянии обладают рядом неблагоприятных свойств, мешающих развитию культурных растений: малой мощностью плодородного слоя, кислой реакцией, низким содержанием питательных веществ [8].

На таких почвах без предварительного их окультуривания (включающего создание мощного пахотного слоя, устранение кислотности, внесение органических и минеральных удобрений) нельзя вырастить культурные растения хорошего качества и получить высокие урожаи.

Преобладающий тип почв в Ивановской области – дерново-подзолистый с малым количеством гумуса, супесчаный в центральной и южной, суглинистый в северо-восточной частях региона. Материнскими породами являются четвертичные отложения. Представлены они валунными глинами и суглинками, безвалунными (сортированными) покровными суглинками, в некоторых местах лёссовидными, валунными и безвалунными супесями и отесками и в поймах рек древним несовременным аллювием. Почвы области состоят в основном из песков и глин с низким содержанием перегноя[9].

2.6 Гранулометрический состав почвы.

Гранулометрический состав почвы - это относительное содержание в почве частиц разного размера или, по-другому, процентное соотношение между физическим песком и физической глиной.

Классификация почв по механическому составу

(по Н.А. Качинскому) [10].

Название почвы по механическому составу	Содержание физической глины (частиц < 0,01 мм) в %			Содержание физического песка (частиц >0,01 мм) в %		
	ПОЧВЫ					
	подзолистоготипа почвообразования (ненасыщ. основан.)	степного типа почвообразования красноземы и желтоземы	солонцы и сильно солонцеватые почвы	подзолистоготипа почвообразования (ненасыщ. основан.)	степного типа почвообразования красноземы и желтоземы	солонцы и сильно солонцеватые почвы
песок рыхлый	0-5	0-5	0-5	100-95	100-95	100-95
песок связный	5-10	5-10	5-10	95-90	95-90	95-90
супесь	10-20	10-20	10-15	90-80	90-80	90-85
суглинок легкий	20-30	20-30	15-20	80-70	80-70	85-80
суглинок средний	30-40	30-45	20-30	70-60	70-55	80-70
суглинок тяжелый	40-50	45-60	30-40	60-50	55-40	70-60
глина легкая	50-60	60-75	40-50	50-35	40-25	60-50

глина средняя	65-80	75-85	50-65	35-20	25-15	50-35
глина тяжелая	>80	>85	>65	<20	<15	<35

2.7 Биокomпостирование пищевых отходов.

Одной из главных проблем человечества на современном этапе развития стала забота о переработке и утилизации отходов. В России биотехнологическая утилизация просроченных продуктов выполняется в точном соответствии с действующим законодательством. Нормы закона направлены на максимально возможную защиту окружающей среды и безопасность жизнедеятельности человека. Органические остатки, собранные в одном месте, представляют собой огромную опасность. Биоотходы при накоплении загрязняют и отравляют грунтовые воды, что негативно сказывается на развитии флоры и фауны.

Почему необходима утилизация некондиционных пищевых продуктов:

- Утилизация биоорганических отходов уменьшает нагрузку на окружающую среду.

- Вовремя проведенная утилизация ослабляет влияние результатов разложения на экосистему. Поддерживает нормальный уровень биосферы.

- Из просроченного пищевого продукта можно извлечь массу ценных веществ, которые потом использовать вторично.

- В результате утилизации не растёт количество накоплений на мусорном полигоне.

Изготавливая компост, человек помогает природе, создавая микроорганизмам, расщепляющим отходы, хорошие условия для их жизнедеятельности. Отходы главным образом расщепляют бактерии, грибы, лучевые грибки и черви, а помогает им группа всевозможных микроорганизмов.

В результате работы микроорганизмов из отходов высвобождается вода/водяной пар, углекислый газ, питательные вещества и тепловая энергия. В то же время образуется важный для плодородия земли гумус. Микроорганизмы компоста используют себе в пищу как отходы, заложенные в компост, так и себе подобных. В процессе своей жизнедеятельности они вырабатывают в компост тепло. Благодаря этому компост может нагреваться даже до 70-80 градусов, что является хорошим фактором для образования качественной компостной земли.

Процесс компостирования делится на три этапа: стадия нагревания, стадия сгорания и стадия остывания. Проявление различных этапов зависит от отходов, заложенных в компост, и способа компостирования.

На этапе нагревания компостом завладевают бактерии и лучевые грибки. Они используют себе в пищу самые "вкусные кусочки" компоста, например, сахар и белок. На этапе нагревания компост становится более кислым, т.е. его уровень pH понижается. В последствии кислотность выравнивается

таким образом, что уровень рН готового компоста близок к нейтральному (рН 7).

Хорошо действующий компост нагревается за несколько дней до температуры 30-50 градусов. Тогда расщепители первого периода уходят в сторону. Компост заполняют бактерии и лучевые грибки, специализирующиеся на условиях обитания при высоких температурах, они используют себе в пищу легко разлагающиеся питательные вещества компоста. Благодаря "дешёвой энергии" температура компоста может достигать даже 85 градусов. Горячий этап тоже короток, не более нескольких недель.

Когда заканчивается наиболее легко разлагаемая пища, наступает "энергетический кризис": Температура компоста начинает понижаться. Новые расщепители завладевают компостом. Трудно разлагаемые вещества, например, древесину, начинают расщеплять в числе прочих микроорганизмов также грибы и лучевые грибки. В компосте могут произрастать знакомые шляпочные грибы, например, шампиньоны и навозники. Также плесневые грибы относятся к хорошо функционирующему компосту. На этапе остывания в компосте можно зрительно различить и другую живность: навозные черви, жуки, многоножки и др. Этап остывания длится долго, даже несколько месяцев. Только после этого в компосте начинает образовываться гумус.

2.8 ЭМ - технологии

Новая технология создана в Японии. Используется концентрат, состоящий из 80 микроорганизмов. Они активизируют деятельность других почвенных микроорганизмов, улучшает плодородие почвы, оздоравливают воздух, воду, почву. Эти микроорганизмы могут использоваться для обезвреживания пищевых отходов, отходов животных, птицеводческих ферм и т. д.

ЭМ - эффективные микроорганизмы. В состав полезных микроорганизмов входят разные группы бактерий: фотосинтезирующие, молочнокислые, азотфиксирующие, дрожжи. Эти микроорганизмы, попадая в почву, вырабатывают физиологически активные вещества, аминокислоты, нуклеиновые кислоты и это все оказывает прямое и косвенное влияние на рост и развитие растений.

Применение препарата создает следующие эффекты:

Оздоровление сельскохозяйственных культур, повышение урожайности и качества урожая;

Восстановление плодородия почвы;

Ускоряет всхожесть, цветение, плодоношение растений;

Сдерживание размножения вредных микроорганизмов;

Уменьшается почвоутомление, что позволяет выращивать культуры на одном месте более продолжительное время [11].

3. Методы и результаты исследований.

3.1 Пробоотбор и подготовка образцов почвы к физико-химическому анализу[12].

Отбор почвенных образцов проводили в осенний период, В качестве экспериментальных образцов были взяты почвы проба 1 - окультуренные (частное хозяйство) и проба 2 - лесные (приложение 1). Составляли объединенные (смешанные, средние) образцы пробы из 5-8 индивидуальных, взятых в различных точках участка площадью 100 м². Использовали метод конверта (рис1.).

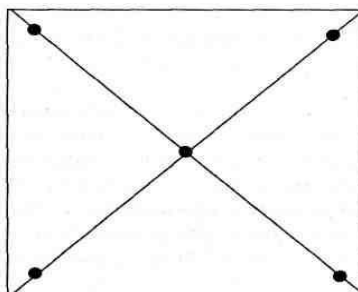


Рис.1. Взятие почвенных образцов методом конверта.

- – Точки отбора индивидуальных образцов.

Подготавливали почвы к анализу, измельчали материал, удаляли посторонние примеси. Для сокращения пробы пользовались методом квартования (рис 3.2). Измельченный материал тщательно перемешивали, рассыпали ровным тонким слоем в виде квадрата или круга, делили на четыре сектора. Содержимое двух противоположных секторов отбрасывали, а двух остальных соединяли вместе. Операцию квартования проводили многократно, после чего среднюю пробу высушивали до воздушно – сухого состояния и хранили в картонных коробках с этикетками. Из полученного таким образом однородного материала делали водные вытяжки.

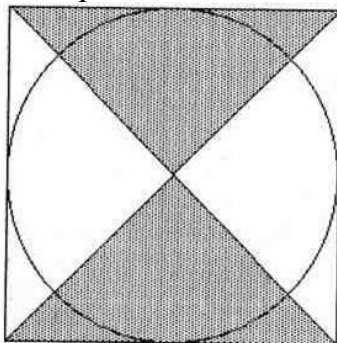


рис. 2 Метод квартования

3.2 Определение гранулометрического состава почв[12].

Использовали так называемый «Мокрый» метод. Почву смачивали и разминали между пальцами до такого состояния, чтобы не ощущались ее структурные зерна, до консистенции теста. Хорошо размятую почву раскатывали на ладони «ребром» второй кисти руки в шнур и сворачивали в колечко. Толщина шнура около 3 мм, диаметр кольца — около 3 см. (табл. 1)

Показатели «мокрого» метода определения гранулометрического состава почв.

таблица 1

Морфология шнура и кольца	Название почвы по гранулометрическому составу (<0,01 мм)
Шнур не образуется	Песок
Образуются зачатки шнура	Супесь
Шнур, дробящийся при раскатывании	Легкий суглинок
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается	Средний суглинок
Шнур сплошной, кольцо с трещинами	Тяжелый суглинок
Шнур сплошной, кольцо сплошное	Глина



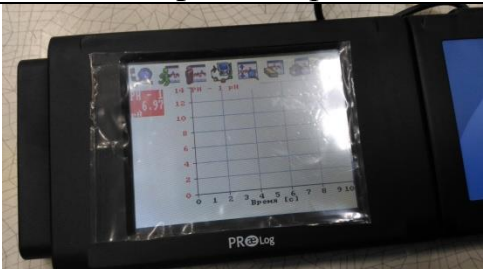
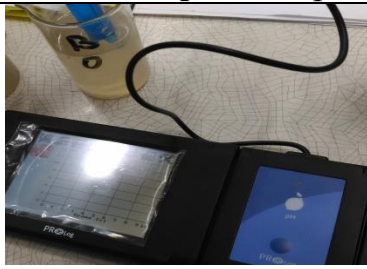
Результат исследования: в нашем случае оказалось, что проба 1 - это средний суглинок, а проба 2 - тяжелый суглинок. Суглинистые и глинистые почвы отличаются более высокой связностью и влагоемкостью, хорошо обеспечены питательными веществами и гумусом по сравнению с песчаными почвами. Запасы влаги и питательных веществ в этих почвах способны обеспечить хорошие урожаи сельскохозяйственных культур, особенно на тяжелосуглинистых и глинистых почвах, которые обладают выраженной структурой и содержат достаточное количество водопрочных агрегатов. Однако, обработка этих почв требует больших энергетических затрат, поэтому их принято называть тяжелыми.

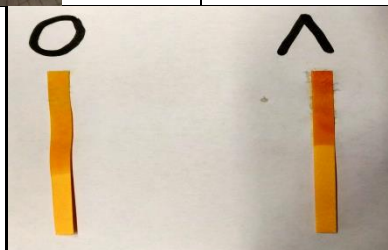
3.3. Химический анализ образцов почв.

Определение кислотности pH - почвы.

Заполнили емкость на 3/4 почвой и добавили дистиллированную воду. Закрыли емкость крышкой и энергично встряхнули несколько раз. Оставили на 5 - 10 минут, чтобы растворились кристаллы соли, находящиеся в почве. Сняли крышку и защитный колпачок с датчика pH - метра. Опустили электрод в жидкий раствор и зафиксировали показания прибора. табл. 2

Таблица 2

Проба 1 (окультуренная почва)	Проба 2 (лесная почва)
Показания рН - метра - 6.97	Показания рН - метра - 5.35
	



Полученные результаты дублировали с помощью универсальной индикаторной бумаги.

Результат исследований: проба 1 относится к категории нейтральных почв рН 5,6 - 6,9. Проба 2 относится к категории слабокислых почв рН 5.1 - 5.5.

Обнаружение органических веществ.

В одну пробирку наливают 5 мл дистиллированной воды, в две другие – почвенные вытяжки 1 и 2. В каждую пробирку прибавляют по капле 5% перманганата калия $KMnO_4$. В пробирке с дистиллированной водой окраска сохранится. табл. 3

Таблица 3

Пробирка с дистиллированной водой	Проба 1 (окультуренная почва)	Проба 2 (лесная почва)
Окраска сохранилась	Окраска исчезла	Окраска исчезла



Результат исследований: исчезновение окраски в исследуемой воде указывает на присутствие в ней органических веществ.

Определение ионов свинца Pb^{2+} (качественное).

Иодид калия (KI) дает в растворе с ионами свинца характерный осадок йодида свинца PbI_2 .

Исследования производятся следующим образом. К 5 мл испытуемого раствора прибавить немного KI, после чего, добавив уксусной кислоты CH_3COOH , нагреть содержимое пробирки до полного растворения первоначально выпавшего мало характерного желтого осадка PbI_2 . Охладить полученный раствор под краном, при этом PbI_2 выпадет снова, но уже в виде красивых золотистых кристаллов: $\text{PbI}_2 + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 \downarrow$

Проба 1 (окультуренная почва)	Проба 2 (лесная почва)
Ионы свинца (Pb^{2+}) не обнаружены	Ионы свинца (Pb^{2+}) не обнаружены

Определение ионов хлора Cl^- (качественное).

К 5 мл почвенной вытяжки добавить 3 капли 10% раствора нитрата серебра AgNO_3 , подкисленного азотной кислотой HNO_3 . Образуется осадок или муть:
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$

- слабая муть – 1-10 мг/л,
- сильная муть – 10-50 мг/л,
- хлопья – 50-100 мг/л,
- белый творожистый осадок > 100 мг/л.

Проба 1 (окультуренная почва)	Проба 2 (лесная почва)
Ионы хлора (Cl^-) не обнаружены	Ионы хлора (Cl^-) обнаружены слабая муть



Определение сульфат ионов SO_4^{2-} (качественное).

К 5 мл почвенной вытяжки добавить 4 капли 10% раствора соляной кислоты HCl и 4 капли 5% раствора хлорида бария BaCl_2 . Образуется осадок или муть: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

- слабая муть – 1-10 мг/л,
- сильная муть – 10-50 мг/л,
- хлопья – 50-100 мг/л,
- белый творожистый осадок > 100 мг/л.

Проба 1 (окультуренная почва)	Проба 2 (лесная почва)
Сульфат ионы (SO_4^{2-}) обнаружены слабая муть	Ионы хлора (SO_4^{2-}) обнаружены белый осадок



3.4 Влияние физико - химического состава почвы на биокomпостирование.

Приготовление компоста: органические отходы, опилки, дерновая земля.



Разнообразные органические отходы (кожуру банана и листья капусты) измельчили, тщательно перемешали. Компост утрамбовали, накрыли крышкой. Создали имитацию компостной ямы. Каждую неделю перемешивали.



Результаты: через месяц после закладки опыта визуально можно было определить, что микроорганизмы эффективно участвовали в процессе разложения органических отходов в пробе 1 (окультуренная почва) с нейтральной средой.

3.5 Влияние ЭМ - технологий на ускорение разложения бытовых отходов.

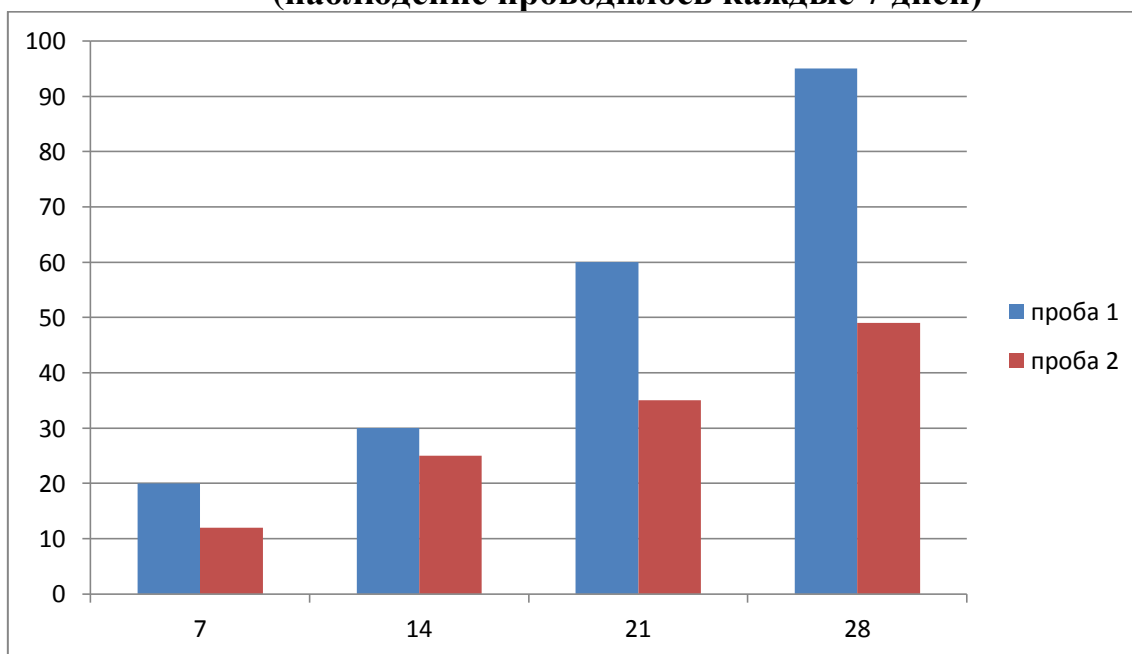
Параллельно был заложен опыт, где в качестве ускорителя бытовых отходов было использовано микроудобрение Байкал ЭМ - 1 с добавлением сиропа. (концентрация раствора 1:100). Влажность компоста должна составлять 40%.

Два вида почв в течение месяца обрабатывали препаратом Байкал ЭМ-1, контрольные образцы проб обрабатывали простой водой.



Результаты исследований показывают, что применение Байкала ЭМ - 1, значительно ускорило процесс компостирования и в пробе 1 и в пробе 2. Но скорость разложения органических остатков была выше в пробе 1 с нейтральной средой (рис. 1).

Рис. 1. Влияние Байкала ЭМ 1 на скорость разложения бытовых отходов (наблюдение проводилось каждые 7 дней)



4. Выводы.

1. Для исследования были взяты почвы с разными характеристиками. Проба 1 - возделываемая человеком, окультуренная почва, проба 2 лесная почва.
2. В ходе работы был исследован физический и химический состав почвы: проба 1 средний суглинок, с нейтральной средой, но с присутствием органических веществ и следовым количеством сульфат ионов. проба 2 тяжелый суглинок, с кислой средой, присутствием органических веществ, хлорид ионов и сульфат ионов.

3. Физико - химический состав почвы влияет на биокомпостирование, в почвах с нейтральной средой процесс разложения органических отходов идет значительно быстрее.

4. Для получения компоста как органического удобрения можно использовать Байкал ЭМ - 1 для активизации деятельности почвенных бактерий и обезвреживания пищевых отходов.

5. Скорость разложения бытовых отходов наибольшая в образцах со значением рН среды приближенным к нейтральным. Уменьшение кислотности ведет к ухудшению разложения бытовых отходов в образцах почв.

5. Заключение.

Использование данных, полученных в ходе работы, может помочь в решении проблемы утилизации пищевых отходов. Тем более, что компостирование, как способ утилизации бытовых отходов - наиболее удобен для использования. Учет таких параметров, как тип почв и уровень их кислотности, для утилизации бытовых отходов, повысит их эффективность, не требуя дополнительных финансовых вложений. Выдвинутая нами гипотеза о том, что разложение бытовых отходов в почвах с разными физико-химическими характеристиками будет более эффективным при использовании микроудобрения Байкал ЭМ-1, подтверждена. Предложенный способ решения проблемы является экологически чистым, целесообразно использовать для частных хозяйств, сельских населенных пунктов, поскольку в данном случае проект является экономически выгодным.

6. Литература.

1. Программа департамента природных ресурсов.

<http://publication.pravo.gov.ru/>

2. Некрасов В.Г., Горзиб И.М. Твердые бытовые отходы и проблемы их утилизации // Пром. энергетика. - 1992. - N 2. - С.46-48. - Библиогр.: 21 назв.

3. Движение мусора. <http://ivgazeta.ru/>

4. В Кинешме появилась мусороперегрузочная станция.

<https://www.ivanovonews.ru/news/990737/>

5. В. В. Докучаев ; Вводная статья и общ. ред. акад. В. Р. Вильямса ; Биография и комментарии доц. З. С. Филипповича ; С прил. 3 почв. карт. под ред. акад. Л. И. Прасолова, переплет, 551 с., Москва, Ленинград, 1936.

6. Добровольский Г.В. Почва, город, экология. М.: Фонд За экономическую грамотность, 1997. — 310 с.

7. Структурный состав почвы. <https://www.vaderstad.com/ru/know-how/osnovy-zemledeliya/struktura-pochvy/strukturniy-sostav-pochvy/>

8. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. - 460 с. -

(Классический университетский учебник). ISBN 5-211-04481-9 (Издательство МГУ), ISBN 5-9532-0254-7 (Издательство «КолосС»)

9. Почвы Ивановской области.

<http://s77e4e67835f28c48.jimcontent.com/download/version/>

10. Классификация почв по механическому составу.

<https://studfile.net/preview/4582498/page:16/>

11. Применение ЭМ - технологии. <http://baik-info.ru/em-preparaty-osenyu>

12. Архипова Н.С., Елагина Д.С. Растения и окружающая среда. Методы почвенного мониторинга. Учебное пособие. - Казань: КФУ, 2017. - 114 с.

7. Приложение.

Приложение 1.

Фото отбор почвы.

проба 1 - окультуренные



проба 2 - лесные.



Фото метод квартования



Фото приготовление почвенных вытяжек

