БФУ имени И. Канта

ИНСТИТУТ ЖИВЫХ СИСТЕМ
БФУ им. И. Канта

«ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЯ ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ И ИЗБЫТОЧНОГО ИЛА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБРАЗЦОВ ПОЧВЫ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЯ»

Научный руководитель:
кандидат химических наук, доцент
Масютин Яков Андреевич

Подготовили:
Студенты 4 курса
специальности «Химия»
Бровцин Е.И. и Васильев Н.Е.

Введение

Одним из возможных способов обеспечения повторного использования промышленных отходов, является вермикомпостирование. Используя этот метод, предприятия смогут производить дополнительный продукт - биоудобрение, а также дополнительно смогут помочь улучшить экологическую обстановку.

Введение

Цель данной работы – исследование влияния процесса переработки жиросодержащих отходов и избыточного ила, образующихся в качестве отходов на агропромышленном предприятии Калининградской области, методом вермикомпостирования для получения биоудобрения.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Подбор оптимальных условий для процесса аэрации;
2. Проведение процесса вермикомпостирования;
3. Исследование физико-химических свойств образцов почвы после процесса вермикомпостирования;
4. Оценка соответствия полученного биоудобрения основным нормативным показателям.

Объекты изучения

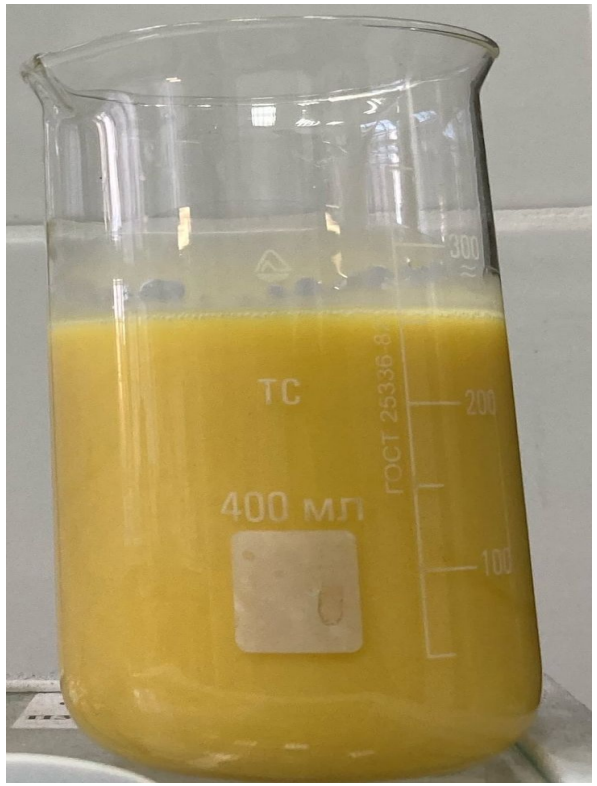

Рисунок 1 - Образец жиросодержащих отходов

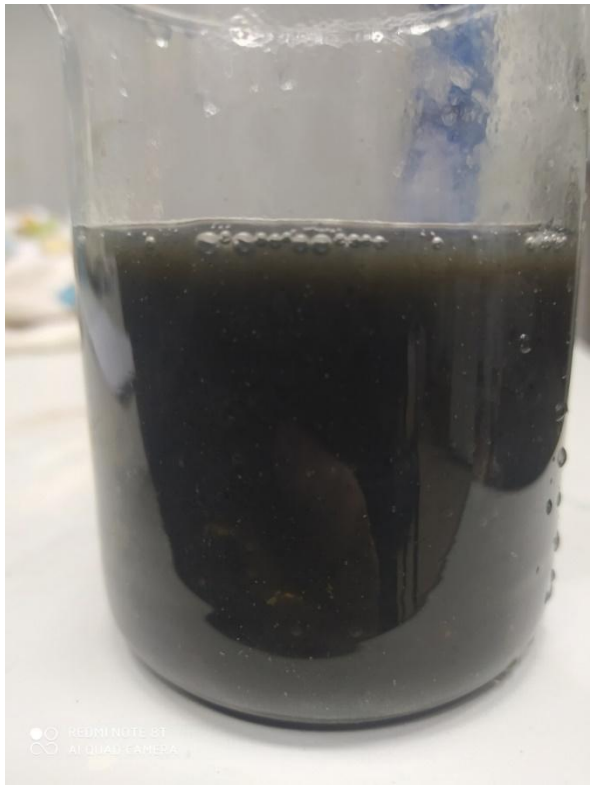

Рисунок 2 - Образец избыточного активного ила

Подбор оптимального соотношения компонентов и температуры обработки производственных шламов при аэрировании в смеси с активным илом и опилками

Особенность данных отходов в том, что в них содержатся вредные для червей газы, например аммиак. Для их утилизации образцы шламов подверглись аэрированию воздухом в смеси с активным илом и опилками в качестве наполнителя.

Рисунок 3 - Компрессор JUN-AIR 6-15

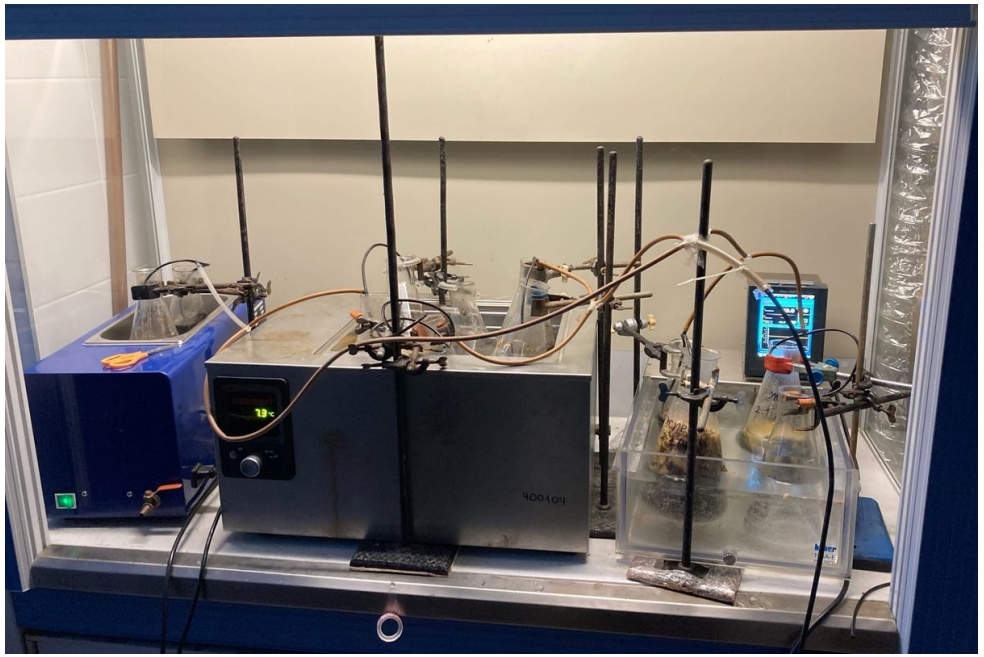

Рисунок 4 - Установка для аэрации

Подбор оптимального соотношения компонентов и температуры обработки производственных шламов при аэрировании в смеси с активным илом и опилками

Таблица 1 – Результаты аэрации

№	Соотношение	Температура	Массовая доля аммонийного азота, % на продукт с исходной влажностью		
			Начало эксперимента	1 неделя	2 неделя
Ил/опилки	1:1	25	0,143 ± 0,004	0,056 ± 0,007	0,011 ± 0,003
	1:1	40	0,143 ± 0,004	0,054 ± 0,005	0,009 ± 0,002
	1:1	60	0,143 ± 0,004	0,063 ± 0,005	0,012 ± 0,003
	1:2	25	0,125 ± 0,006	0,043 ± 0,006	0,005 ± 0,001
	1:2	40	0,125 ± 0,006	0,039 ± 0,007	0,003 ± 0,001
	1:2	60	0,125 ± 0,006	0,051 ± 0,004	0,006 ± 0,002
	2:1	25	0,170 ± 0,005	0,067 ± 0,005	0,021 ± 0,003
	2:1	40	0,170 ± 0,005	0,065 ± 0,006	0,018 ± 0,003
	2:1	60	0,170 ± 0,005	0,074 ± 0,005	0,021 ± 0,004
Жир/опилки/активный ил	1:1:1	25	0,149 ± 0,004	0,043 ± 0,003	0,010 ± 0,002
	1:1:1	40	0,149 ± 0,004	0,039 ± 0,004	0,009 ± 0,002
	1:1:1	60	0,149 ± 0,004	0,045 ± 0,006	0,012 ± 0,003
	1:2:1	25	0,116 ± 0,003	0,029 ± 0,006	0,005 ± 0,002
	1:2:1	40	0,116 ± 0,003	0,027 ± 0,005	0,003 ± 0,001
	1:2:1	60	0,116 ± 0,003	0,036 ± 0,004	0,006 ± 0,002
	2:1:2	25	0,175 ± 0,007	0,061 ± 0,007	0,013 ± 0,003
	2:1:2	40	0,175 ± 0,007	0,057 ± 0,006	0,012 ± 0,003
	2:1:2	60	0,175 ± 0,007	0,065 ± 0,006	0,015 ± 0,004

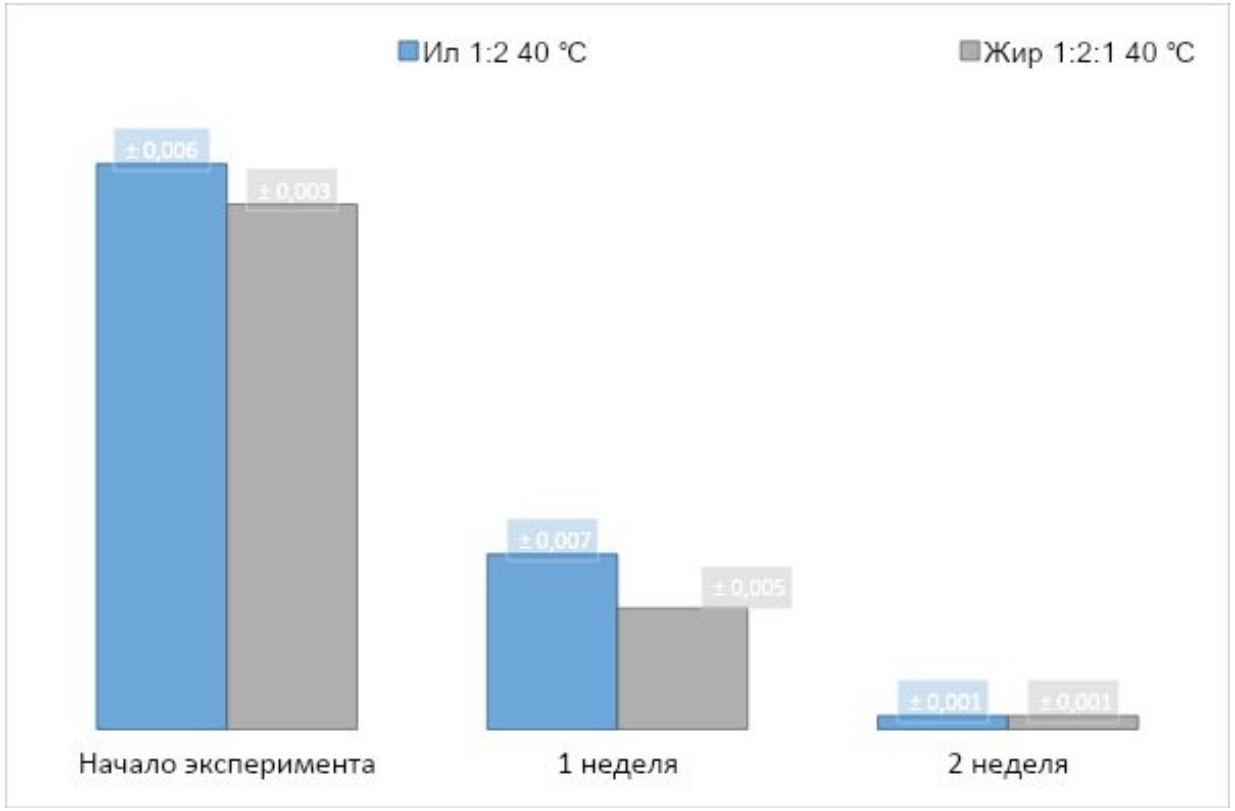

Рисунок 5 – Динамика изменения концентрации аммонийного азота

Процедура вермикомпостирования

Избыточный ил и образец жиросодержащих отходов, смешали с обедненной почвой в соотношении 1:1, субстрат и 35-40 червей. Смесь поместили в специальную емкость (пластиковая бутылка на 6 л).

Таблица 2 - Контролируемые параметры процесса вермикомпостирования

Время компостирования, сутки	Температура среды, °С	Влажность среды, %	Количество червей в перерасчете на 1 м², тыс. особей
21	16-25	65-75	3

Материалы исследования

1) образец № 1 – плодородная почва (Грунт для цветущих горшечных культур Morris Green);

2) образец № 2 – почва после вермикомпостирования с избыточным илом;

3) образец № 3 – почва после вермикомпостирования с жиросодержащими отходами;

4) образец № 4 – неплодородный грунт (почва на которой выращивался рапс).

Рисунок 6 - Образец №1.

Рисунок 7 - Образец №2.

Рисунок 8 - Образец №3.

Рисунок 9 - Образец №4.

№	Наименование показателя	Норма по ГОСТ Р 56004- 2014	Данные исследования			
			Плодородная почва (образец №1)	Неплодородный грунт + избыточный активный ил после вермикомпостирования (образец №2)	Неплодородный грунт + жиросодержащие отходы после вермикомпостирования (образец №3)	Неплодородный грунт (образец №4)
1	Размер частиц биоудобрения, %, (не более 5,00 мм)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2	pH водной вытяжки	6,00-8,00	6,34 ± 0,01	6,16 ± 0,02	6,30 ± 0,02	5,38 ± 0.01
3	pH солевой вытяжки	6,00-8,00	6,80 ± 0,01	6,58 ± 0,02	6,54 ± 0,02	5,74 ± 0,01
4	Массовая доля сухого вещества, %, не менее	50,00	56,43 ± 0,30	51,25 ± 0,40	50,96 ± 0,60	77,10 ± 0,80
5	Массовая доля органического вещества в пересчете на углерод, % на сухой продукт, не менее	30	43,84 ± 0,10	35,18 ± 0,10	30,71 ± 0,10	6,74 ± 0,10
6	Массовая доля общего азота, %, не менее	1,60	2,37 ± 0,01	1,78 ± 0,02	1,69 ± 0,01	0,28 ± 0,01
7	Массовая доля фосфорного ангидрида (P2O5), %, не менее	1,20	2,26 ± 0,02	1,34 ± 0,01	1,26 ± 0,01	1,10 ± 0,01

Методы исследований

Показатель C:N демонстрирует отношение углерода к азоту. Оптимальное соотношение C:N 25:1 – 30:1. При отклонении от оптимального соотношения, уменьшается скорость процесса вермикомпостирования.

Таблица 3 - Результаты расчета соотношения C:N в исследуемых образцах почвы, рассчитанные согласно ГОСТ 27980-88.

№	C:N
1	32:1
2	28 :1
3	29:1
4	23:1

Заключение

Подводя итог проведенной исследовательской работы необходимо выделить следующие пункты:

1. Подобраны оптимальные условия для процесса аэрации (Температура = 40 °C, соотношение шлам/опилки/активный ил = 1:2:1 для жиросодержащих отходов и шлам/опилки = 1:2 для избыточного ила).

2. В течение 3 недель проводился процесс вермикомпостирования, при поддержании основных параметров (Температура: 16-25 °C, влажность: 65-75%).

3. Проведен анализ физико-химических свойств образцов почв, полученных после вермикомпостирования.

4. Произведена оценка соответствия свойств, полученных образцов почв требованиям, предъявляемым к биоудобрениям по результатам которой было установлено, что важнейшие показатели полученных биоудобрений соответствуют требованиям согласно ГОСТ Р 56004-2014.

Спасибо за внимание!