ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИЧИНОК МУЧНОГО ХРУЩАКА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКА, ПЕНОПЛАСТА И ПОЛИЭТИЛЕНА

Выполнил:
Семёнов Александр Игоревич
Ученик 11 класса
Руководитель:
Астошова Мария Александровна
Преподаватель биологии и экологии
Консультант:
Кандидат биологических наук,
Руководитель лаборатории
биохимии почвенно-растительных
систем
Юрий Викторович Хомяков

АКТУАЛЬНОСТЬ

Пластик разлагается до 500 лет

ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА, КОТОРЫЕ ГОТОВЫ УТИЛИЗИРОВАТЬ ОТХОДЫ

Восковая моль
(Galleria mellonella)

Мучная личинка
(Tribolium Confusum)

Aspergillus
tubingensis

Цель

Разработать биологический способ переработки пенопласта, полиэтилена и пластика благодаря предполагаемому свойству личинок мучного хрущака усваивать и утилизировать отходы

Задачи

1. Изучить способы утилизации пластика.
2. Экспериментально опробовать новый биологический способ утилизации пластика.
3. Проанализировать, как сказывается употребление в пищу полиэтилена и пенопласта на жизнедеятельности личинок мучного хрущака.
4. Зафиксировать количество съеденного материала в течение двух недель.
5. Определить содержание в отходах жизнедеятельности личинок пенопласта и процент содержания в нем различных микроэлементов.
6. Выявить практическую пользу

МУЧНОЙ ХРУЩАК

Жук

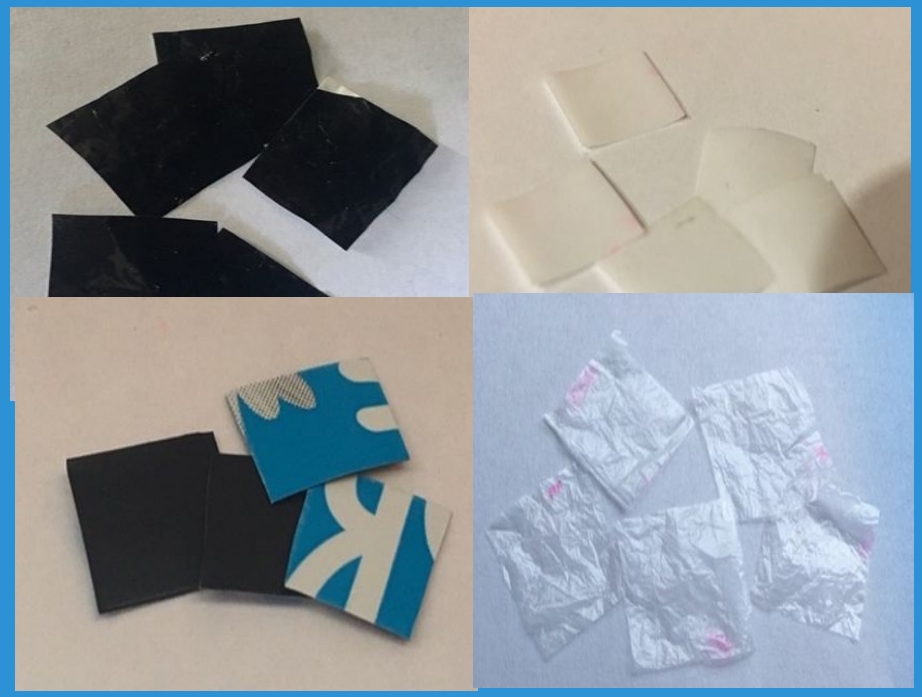
Личинки

Куколка

ПОКУПКА ЛИЧИНОК МУЧНОГО ХРУЩАКА

НАЧАЛО ЭКСПЕРИМЕНТА

- Пересчёт числа личинок
- Взвешивание личинок
- Распределение личинок по колбам

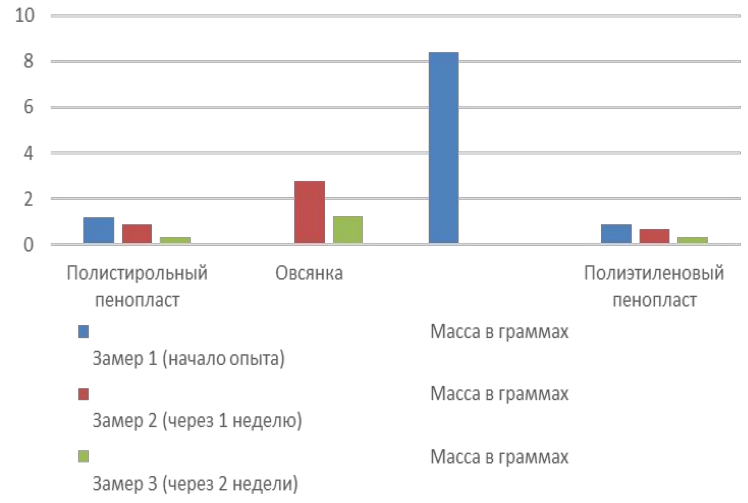


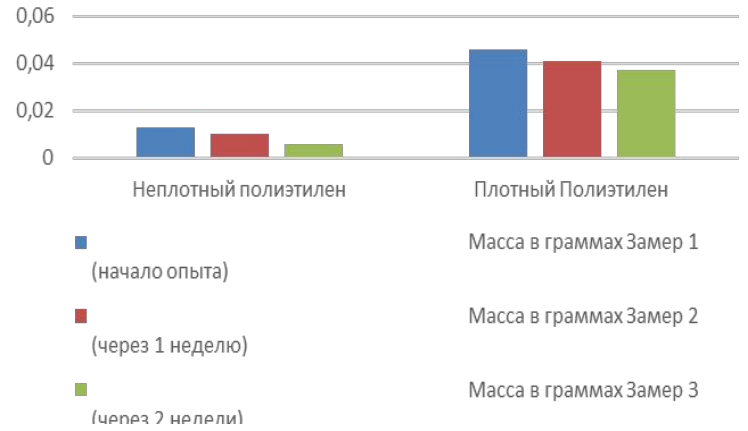
ПРОВЕДЕНИЕ ДВУХ ИЗМЕРЕНИЙ ПОСЛЕ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ НЕДЕЛИ

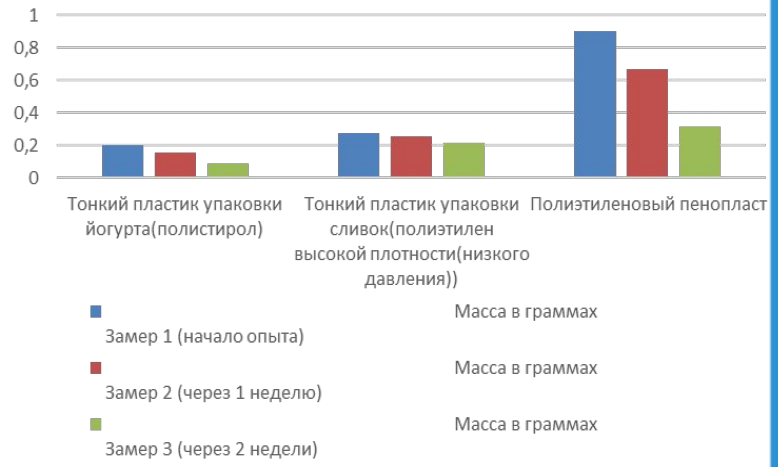
Образовавшиеся куколки

100 личинок в открытой ёмкости

Измерение массы личинок





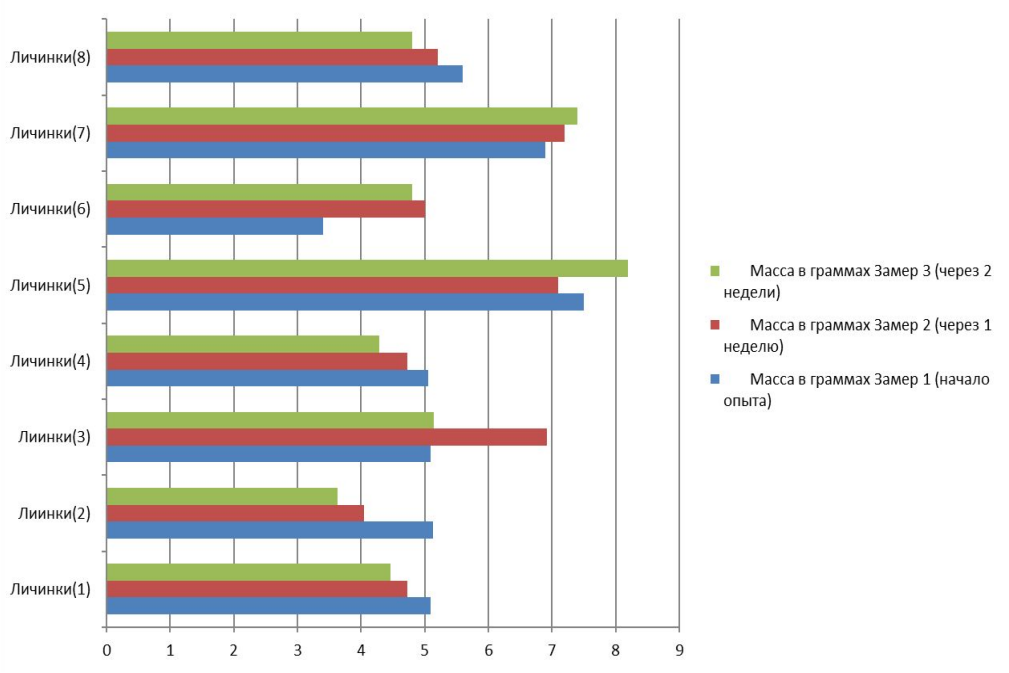


ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЗВЕШИВАНИЯ

	Масса в граммах		
Питание	Замер 1 (начало опыта)	Замер 2 (через 1 неделю)	Замер 3 (через 2 недели)
Полистирольный пенопласт	1,200	0,902	0,321
Овсянка	8,400	2,800	1,249
Полиэтиленовый пенопласт	0,904	0,666	0,312
Неплотный полиэтилен	0,013	0,010	0,006
Плотный Полиэтилен	0,046	0,041	0,037
Тонкий пластик упаковки йогурта(полистирол)	0,200	0,155	0,087
Тонкий пластик упаковки сливок(полиэтилен высокой плотности(низкого давления))	0,276	0,255	0,212

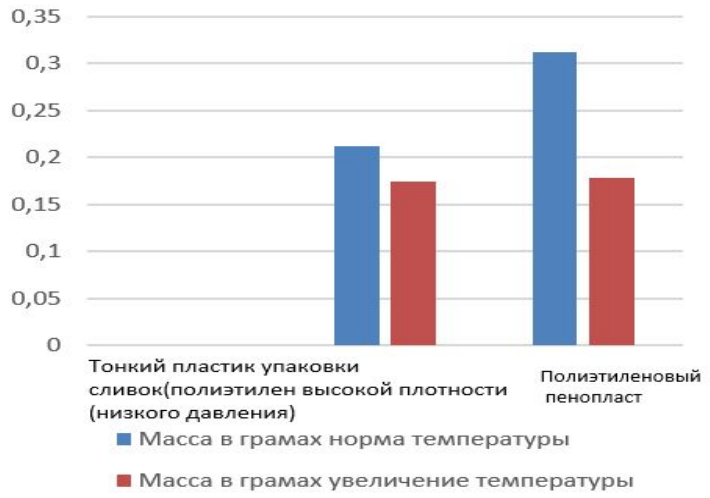
ПО ТАБЛИЦЕ ВИДНО, ЧТО МАССА ЛИЧИНОК МЕНЯЕТСЯ

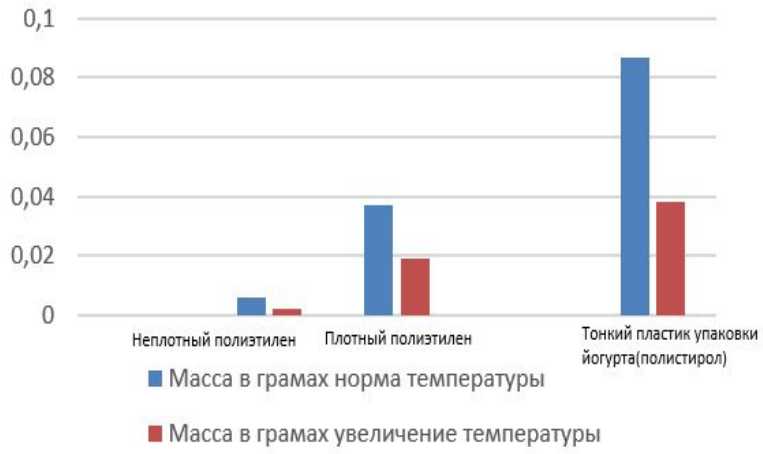
Масса в граммах			
	Замер 1	Замер 2	Замер 3
	(начало опыта)	(через 1 неделю)	(через 2 недели)
Личинки(1)	5,092	4,732	4,458
Лиинки(2)	5,132	4,045	3,636
Лиинки(3)	5,088	6,924	5,147
Личинки(4)	5,057	4,728	4,288
Личинки(5)	7,5	7,1	8,2
Личинки(6)	3,4	5	4,8
Личинки(7)	6,9	7,2	7,4
Личинки(8)	5,6	5,2	4,8



ПОСЛЕ ВЗВЕШИВАНИЯ Я УДОСТОВЕРИЛСЯ, ЧТО МАССА ПЛАСТИКА, ПОЛИЭТИЛЕНА И ПЕНОПЛАСТА УМЕНЬШИЛАСЬ

ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ПЛАСТИКА С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ





Масса в граммах		
Питание	норма температуры	увеличение температуры
Полистирольный пенопласт	0,321	0,256
Овсянка	1,249	1,153
Полиэтиленовый пенопласт	0,312	0,179
Неплотный полиэтилен	0,006	0,002
Плотный	0,037	0,019
Полиэтилен		
Тонкий пластик упаковки йогурта(полистирол)	0,087	0,038
Тонкий пластик упаковки сливок(полиэтилен высокой плотности(низкого давления))	0,212	0,174

ВЫЯВЛЕНИЕ ОСТАТКОВ ПЛАСТИКА ПОД МИКРОСКОПОМ

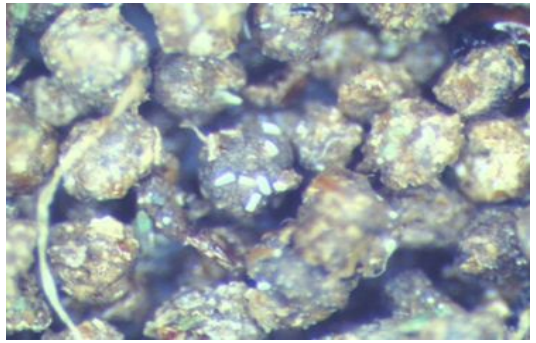


Рисунок.
Проба помета хрущей № 1 увеличенная под микроскопом.

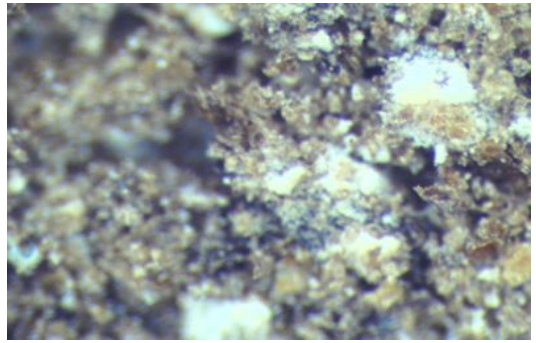


Рисунок.
Проба помета хрущей № 2 увеличенная под микроскопом.

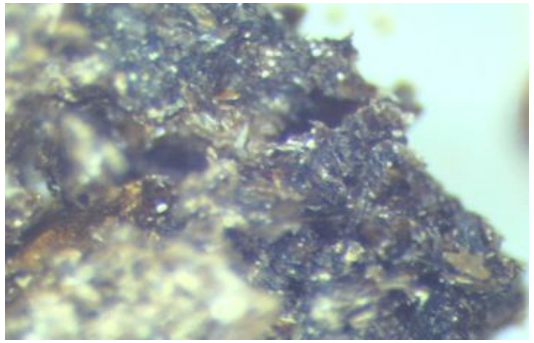


Рисунок.
Проба помета хрущей № 3 увеличенная под микроскопом.

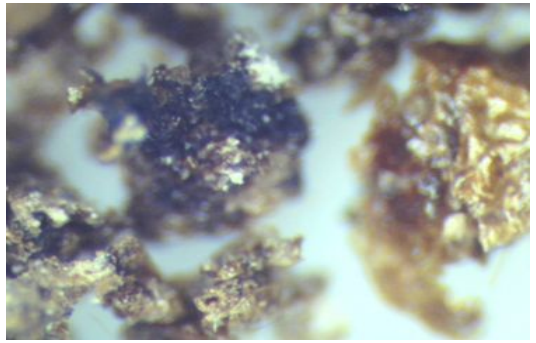


Рисунок.
Проба помета хрущей № 4 увеличенная под микроскопом.

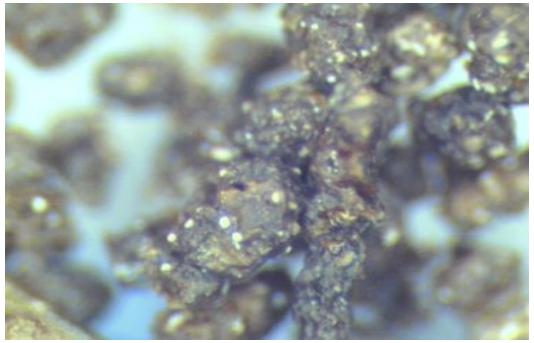


Рисунок.
Проба помета хрущей № 5 увеличенная под микроскопом.

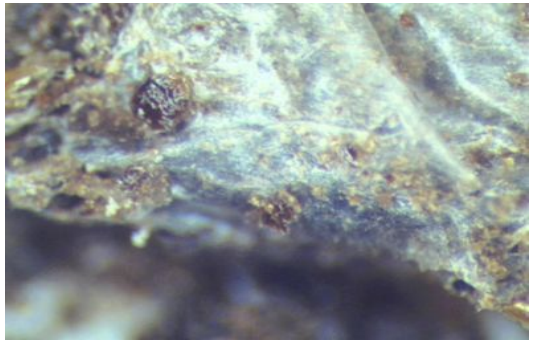


Рисунок.
Проба помета хрущей № 6 увеличенная под микроскопом.

ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСКРЕМЕНТОВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ БЫЛО ОПРЕДЕЛЕНО ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ

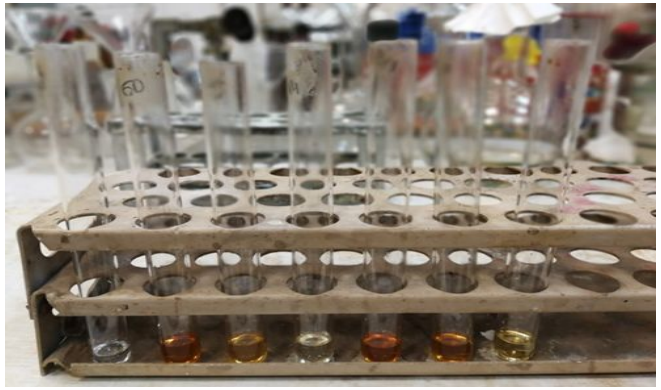


Рисунок.
Пробы помета хрущей в процессе кислотного разложения для определения азота, фосфора и калия

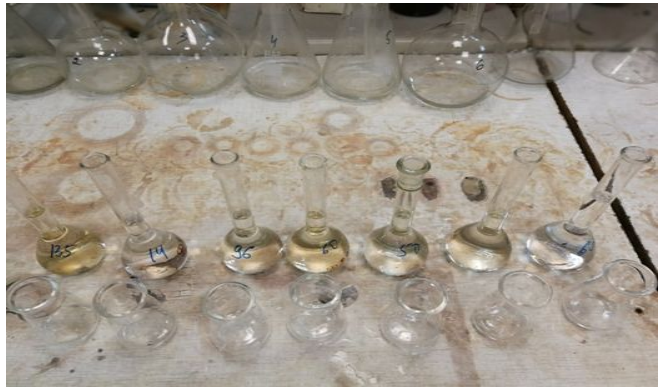
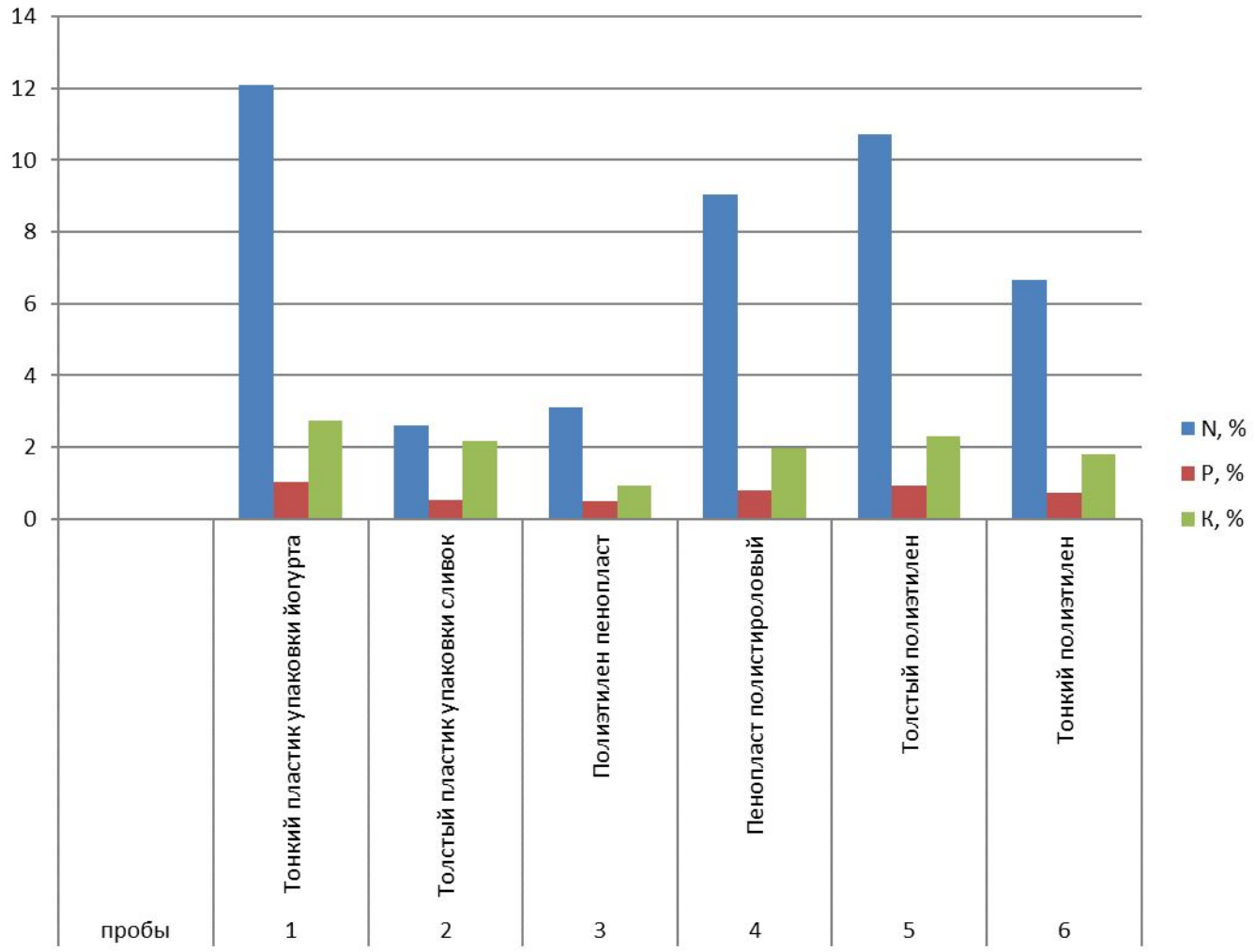


Рисунок.
Пробы помета хрущей после кислотного разложения, количественно перенесенные в мерные колбы на 100 мл. (Пробы подготовлены для химического анализа)

Рисунок.
Начало процесса окрашивания проб для определения общего азота
(через 1 минуту после внесения окрашивающего реактива)

Рисунок.
Окрашенные пробы для определения общего азота (через 1 час после внесения окрашивающего реактива).
Пробы расставлены по порядку с 1 по 6

ПРОЦЕНТ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА, АЗОТА И КАЛИЯ



15 день

30 день

45 день

Посадка

15 день

30

45

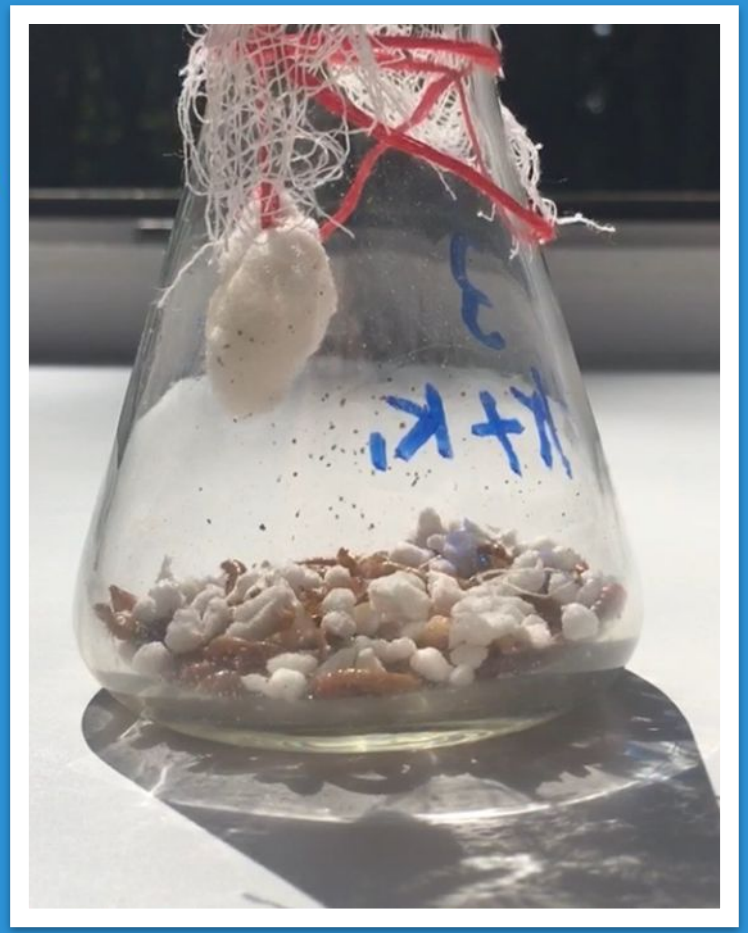
ВЫВОДЫ

- Существует несколько способов утилизации пластика: сжигание, гранулирование, химический способ, пиролиз. Однако у всех вышеперечисленных способов есть существенные недостатки - токсичные выделения и чрезмерные финансовые затраты.

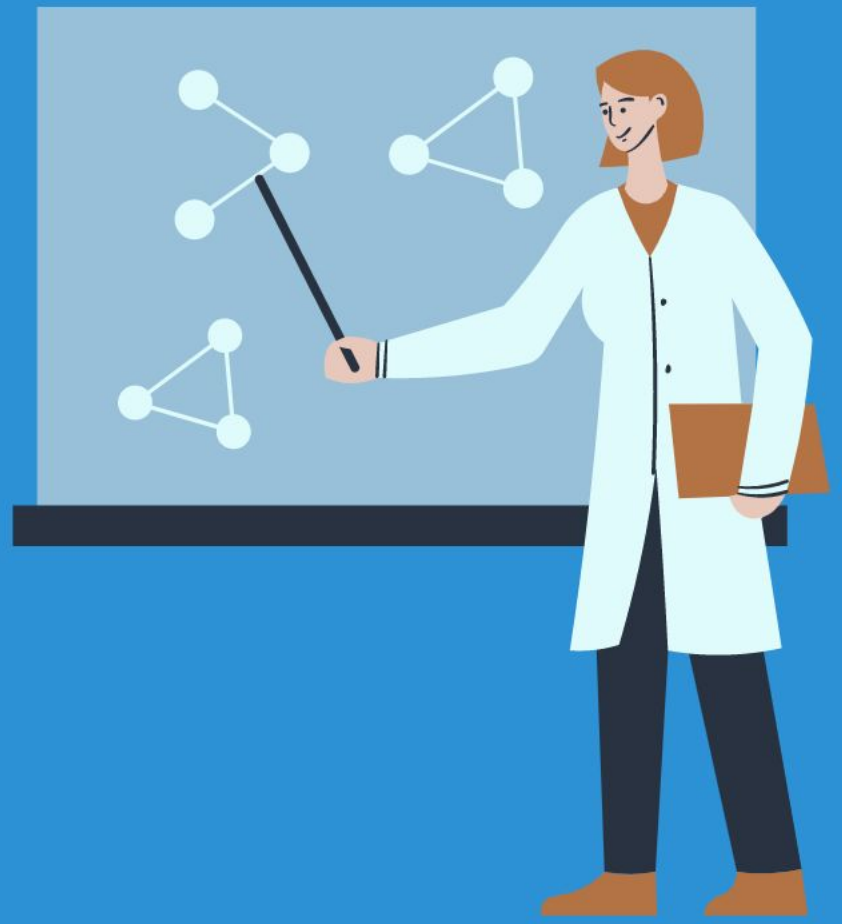
- Был экспериментально опробован новый биологический способ утилизации пластика. В течение двух недель личинки мучного хрущака питались полиэтиленом, пенопластом и пластика. Оказалось личинки способны перерабатывать пластик, но в очень малом объеме.

- Употребление пластика не повлияло на жизнедеятельность личинок мучного хрущака: в жизненном цикле личинок всё также присутствуют куколка и жук.
  - Экскременты можно использовать в качестве азотных удобрений.
- Лучше всего черви утилизировали тонкий полиэтилен.

- В лабораторных условиях было выявлено, что личинки перерабатывают пластик, но в очень малых объемах, а процент содержания азота в кале личинок, поедающих тонкий пластик упаковки йогурта и тонкий полиэтилен позволяет использовать их экскременты в качестве удобрений.



В дальнейшем личинку мучного хрущака можно использовать для получения чистого фермента.



В дальнейшем экскременты личинок мучного хрущака можно использовать в качестве удобрений.