**Изучение скорости переработки пищевых отходов червями семейства Lumbricidae**

***Добрынин Д.Е., Козлова А.М****.*

*студенты*

***Сомин В.А.***

*д.т.н., зав. кафедрой*

*Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова*

*Институт биотехнологии, пищевой и химической инженерии, Барнаул, Россия*

*E-mail:* *dobrynin\_danil\_00@mail.ru**,* *alexandra.kozlova19@mail.ru**,* *vladimir\_somin@mail.ru*

В настоящем материале представлены результаты экспериментов, направленных на определение скорости переработки червями семейства *Lumbricidae* различных видов пищевых отходов, а именно: исключительно овощей и фруктов, потерявших свой товарный вид, а также их смеси.

На сегодняшний день использование биотехнологий широко рассматривается в решении некоторых экологических проблем, в частности проблем связанных с утилизацией органических отходов. Всё большую популярность приобретает такой метод биотехнологической переработки как вермикомпостирование. Данный метод основан на способности червей семейства *Lumbricidae* поглощать органическую массу, пропускать её через пищеварительную систему и получать в результате комплексное органо-минеральное удобрение – биогумус [1]. Ценным продуктом наряду с биогумусом является также биомасса червей. Она находит своё применение в производстве белковых добавок для корма крупного рогатого скота и птицы, используется в рыбоводстве, медицине и фармацевтике [2].

Исходным сырьём для вермикомпостирования в большинстве случаев служат различного рода органические отходы, такие как конский и коровий навоз, куриный помёт, осадки сточных вод, а также перепревшая трава. Однако при использовании данного рода сырья конечный состав получаемого биогумуса отягощается патогенной микрофлорой и содержит повышенные концентрации тяжёлых металлов. Всё это в совокупности крайне пагубно сказывается на развитии сельскохозяйственных культур при внесении биогумуса в почву. Использование же пищевых отходов, таких как очистки картофеля, моркови, капусты, различного рода фруктов, потерявших свой товарный вид, позволит исключить перечисленные выше недостатки получаемого биогумуса.

Современная тенденция к экологизации земледелия и рост спроса на экологически чистую сельскохозяйственную продукцию выступают весомыми предпосылками к популяризации вермикомпостирования. Существенными преимуществами данной технологии является её относительно невысокая себестоимость при высокой рентабельности и лучшая адаптированность биогумуса для почвы и растений, наряду с синтетическими удобрениями [3]. В этой связи возникает необходимость разработки технологических решений по производству биогумуса, где в качестве исходного сырья будут использованы пищевые отходы. Одним из ключевых параметров такой технологии является скорость переработки отходов червями. Для исследования этого параметра была поставлена серия экспериментов.

В первом эксперименте использовались фруктовые отходы, а именно арбузная корка массой 94 г. В качестве организмов-деструкторов выступали черви вида *Eisenia fetida.* Масса деструктурируемых отходов подбиралась таким образом, чтобы они не перерабатывались слишком быстро и операцию внесения свежего корма не приходилось повторять слишком часто. Однако объём отходов не должен быть слишком велик, поскольку тогда переработка займёт длительный промежуток времени.

Деструкция производилась в цилиндрических ёмкостях объёмом 2 литра, в качестве наполнителя использовался кокосовый субстрат. Масса червей, используемых для переработки 94 грамм отходов, составила 32 грамма. Эксперимент протекал одновременно в двух ёмкостях при одинаковых условиях.

Эксперимент длился 7 дней, на 5 день от исходной массы арбузной корки осталось 50 %. При этом скорость протекания процесса переработки отходов не является постоянной. В частности, если состав отходов изменяли, то вермикультуре требуется дополнительное время (7–10 дней) на привыкание к новым отходам. В нашем случае, привыкание составило порядка 5 дней, после этого промежутка времени интенсивность переработки резко увеличивается. После переработки 80–90% отходов процесс замедляется. По истечению 7 дней эксперимента от исходных масс арбузных корок осталось порядка 5 % по массе, что подтверждает явление, о котором было упомянуто выше.

Эксперимент с фруктовыми отходами был продублирован на яблочных отходах, результат получен идентичный. Аналогичные эксперименты были проведены на овощных, а также овощных и фруктовых отходах (совместно), результаты показывают, что черви практически полностью деструктурируют помещённую в ёмкость органику в течение 7 дней. В перспективе планируется проведение подобного эксперимента в больших масштабах с целью установления более точных закономерностей и интенсивности переработки. Предполагается в качестве деструктора использовать красного калифорнийского червя *Eisenia andrei*.

В заключение следует отметить, что использование вермикульутры позволяет перерабатывать органические отходы с относительно высокой скоростью. В процессе вермикомпостирования значительно увеличивается содержание гумуса в перерабатываемом субстрате, что улучшает его физические, химические и микробиологические свойства.

**Литература**

1. Кулыгина, А. В. Вермикомпостирование как способ переработки органических отходов аграрного производства / А. В. Кулыгина // Молодой исследователь: от идеи к проекту: материалы I студенческой научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 28 апреля 2017 года. Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2017. С. 99-102.

2. Биомасса дождевых червей как продукт вермикомпостирования / Н. А. Жабина, Б. А. Михалейко, В. В. Чихирева, Е. Г. Незнамова // Химия и жизнь : сборник XX Международной научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 13 мая 2021 года. Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021.

3. Гришко, Ю. В. Технология вермикомпостирования / Ю. В. Гришко // Техника и оборудование для села. 2011. № 11. С. 20-21.