

3. Никифорова К.А., Гальцева И.В., Паровичникова Е.Н. Функциональные особенности натуральных клеток-киллеров при остром миелоидном лейкозе // Онкогематология. – 2023. – Т. 18(4). – С. 163-171.

УДК 57.033. 57.084

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ВЕРМИКУЛЬТУРЫ

Айткулов А.М.¹, Кружнов И.Н.¹, Шмидт Е.В.², Шаушеков Т.К.¹

Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, г. Караганда, Казахстан,

Общеобразовательная школа № 2, г. Шахтинск, Казахстан

Вермикомпостирование - это процесс превращения органических отходов в питательный грунт при помощи червей-компостеров. Одним из главных преимуществ вермикомпостирования является возможность получения полноценного органического удобрения, содержащего большое количество микроорганизмов, необходимых для здорового роста и развития растений. При этом, у вермикомпостирования есть недостатки. Прежде всего, для этого метода требуется наличие устойчивой культуры червей, требующих поддержания оптимальных физических и химических параметров среды. В работе было изучено влияние биотических факторов на показатели температуры и влажности вермикомпоста, биологические показатели культуры *Eisenia fetida*.

Ключевые слова: вермикомпостирование, *Eisenia fetida*, pH, температура, микробиологические препараты.

Вермикомпостирование является эффективным и экологически чистым методом переработки органических отходов. В процессе компостирования в местах скопления отходов существует проблема образования анаэробной среды, что может привести к выделению вредных газов и загрязнению окружающей среды [1, с. 34]. Вермикультура в свою очередь представляет собой биологически чистый и эффективный способ переработки органических отходов с помощью специальных червей, сокращает объем отходов на свалках, предотвращает их накопление в городах, а также обеспечивает получение высококачественного компоста для использования в сельском хозяйстве и садоводстве. Однако, для его успешной реализации важно предоставить должное внимание вопросам организации процесса и поддержания оптимальных условий для работы червей, поэтому его применение требует соответствующей подготовки и навыков [2, с. 35].

Целью исследования стало изучение влияния микробиологических добавок на показатели температуры и влажности вермикомпоста из смеси различных древесных и травянистых видов субстрата, а также влияние этих факторов на биологические показатели культуры *Eisenia fetida*.

Материалы и методы исследований. Культура червей *Eisenia fetida* была приобретена в специализированном хозяйстве (ТОО «Стрелец», г. Караганда). Черви содержались в вермикомпостерах WormCafe (Tumbleweed, Австралия). Конструкция вермикопостера позволяет

устойчиво поддерживать влажность в рабочих лотках, в которых размещаются черви и субстрат, а также собирать и отводить избыточную влагу. Было использовано 2 компостера по 3 рабочих лотка для размещения 3 видов субстрата (1 – трава клевера, 2 – листья яблони и груши, 3 – смешанное содержимое первых двух видов субстрата). В компостере №1 использовался субстрат без какой-либо предварительной обработки, в компостере №2 субстрат был предварительно обработан микробиологическим препаратом «Байкал ЭМ-1» (ООО «НПО Биотехсоюз», Россия). Обработка субстрата на протяжении 2-х недель проводилась в специальном ЭМ ведре с герметичной крышкой (ООО Баск-Пластик, Россия), что необходимо для правильного прохождения процесса ввиду того, что «Байкал ЭМ-1» содержит исключительно анаэробные бактерии.

В каждый лоток было запущено по 30 особей червя *Eisenia fetida*. Для проведения эксперимента и недопущения смешивания содержимого лотков, каждый из них предварительно был застелен полиэтиленом. Данная процедура не позволила червям мигрировать между лотками, что позволило объективно наблюдать за численностью червей в конкретном субстрате.

В ходе эксперимента проведены измерения роста и развития червей, а также физико-химические анализы зрелого компоста. Длительность эксперимента – 9 недель. Замеры показателей проводились в начале эксперимента и каждые 14 дней. Для измерения влажности субстрата был использован весовой анализатор влажности МВ 23 (Ohaus, Япония). Измерение температуры субстрата проводилось лабораторным термометром СП-15 (СССР), для измерения кислотности субстрата был использован универсальный анализатор почвы 3 в 1. Для оценки роста и развития червей использовался метод визуального осмотра и наблюдения по характерным признакам. К таким можно отнести половозрелость червей, их количество, количество отложенных коконов, а также молоди червя, появившейся из коконов.

Результаты исследований. В рамках эксперимента измерялось несколько показателей: pH, температура и влажность субстрата. Также оценивалась сама популяция червя, а именно производился подсчет половозрелых особей и коконов (рисунок 1).



А

Б

Рисунок 1. Взрослая половозрелая особь (А) и кокон (Б) *Eiseniafetida*

Результаты замеров показателей кислотности субстрата (рН) представлены на рис. 3. Показатель рН для обычного субстрата не менялся для травы (лоток 1) и смешанного содержимого (лоток 3), в случае с листьями (лоток 2) можно увидеть незначительное повышение кислотности начиная с 5 недели. Это, скорее всего, связано с большей плотностью субстрата, чем в остальных лотках и, соответственно, более активных естественных процессах разложения органики (рисунок 2).

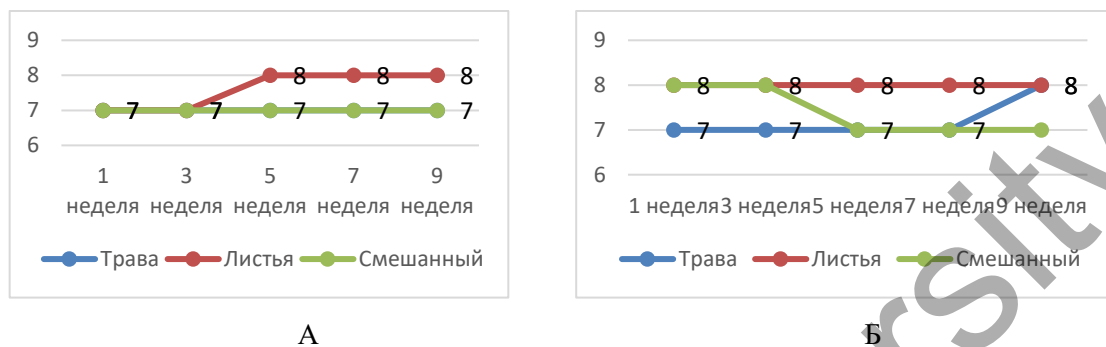


Рисунок 3. Показатель рН субстрата, необработанного ЭМ (А) и для обработанного микроорганизмами субстрата (Б)

Следует отметить, что обработка микробиологическими препаратами значительно повышает кислотность субстрата, поэтому, прежде чем запускать в такой субстрат червей, было произведено раскисление методом вымачивания с применением доломитовой муки.

Здесь мы можем видеть повышение кислотности у травы к самому концу эксперимента, то есть на 9 неделе, и, наоборот, снижение кислотности у смешанного субстрата начиная с 5 недели. Явление снижения кислотности связано с постепенной переработкой субстрата в биогумус, для которого характерна нейтральная кислотность. Переработка такого субстрата червями происходит более быстро, так как за счет травы имеется больший доступ воздуха и плотность материала получается меньше.

Листья же имеют постоянную кислотность, это связано, опять же, с их более плотной структурой и тем, что она не позволяет произвести процесс раскисления также эффективно, как, например, трава (то есть менее плотный субстрат).

Сильные колебания температуры отсутствовали в обоих субстратах, однако разница все же имеется. Стоит обратить внимание, что температура в лотках зависит от температуры окружающей среды, а результат от измерительного прибора, который допускает некоторую погрешность. При этом, более высокая температура в лотке с листьями может быть связана с более высокой плотностью данного субстрата и, соответственно, более активной деятельностью микроорганизмов в ходе естественного процесса разложения.

На всех 3-х субстратах наблюдается подъем влажности на 5 неделе, что связано с уменьшением количества органического вещества, однако под конец эксперимента влажность во всех лотках падает, так как переработанный биогумус имеет меньшую способность к удержанию влаги (рисунок 3).

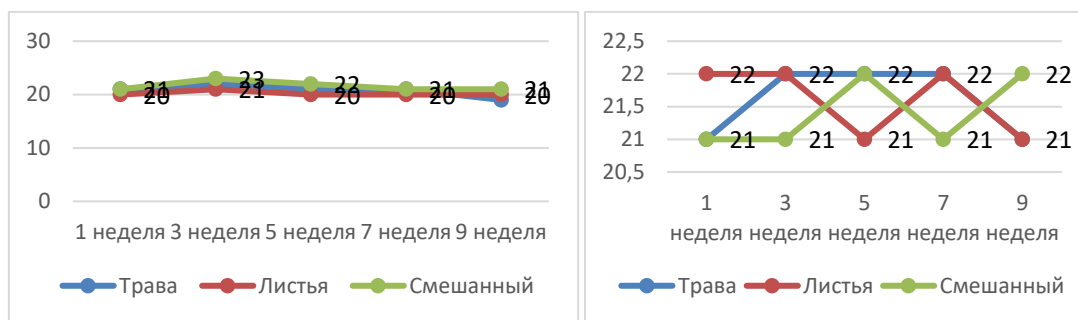


Рисунок 3. Показатели температуры для обычного субстрата (А) и для обработанного микроорганизмами субстрата(Б), °С

В обработанном субстрате также виден подъем влажности на 5 недели и ее падение в конце эксперимента. Также выделяется лоток с листьями, ввиду их более плотной структуры, однако, больших отличий с обычным субстратом не замечено (рисунок 4).

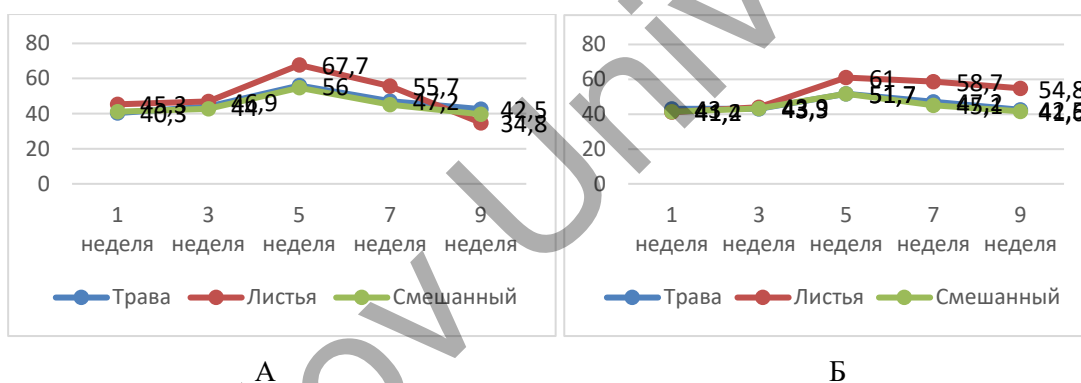


Рисунок 4. Показатели влажности для обычного субстрата (А) обработанного микроорганизмами (Б) субстрата, %

При сравнении количества половозрелых особей и коконов видно, что в субстрате, который предварительно был обработан микробиологическим препаратом, их большее количество, чем в субстрате, который не обрабатывался (таблица 1).

Таблица 1
Количество половозрелых особей и коконов в компостере на момент окончания эксперимента (обработанный ЭМ субстрат)

| Показатели | Травяной субстрат | Листовой субстрат | Смешанный субстрат |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Коконы | 17 | 33 | 10 |
| Половозрелые дождевые черви | 20 | 25 | 6 |

В результате проведенного исследования были изучены основные аспекты вермикомпостирования и его влияние на экологическую ситуацию в мире. Были проанализированы

различные методы и средства для создания оптимальных условий в процессе компостирования, а также оценены показатели качества полученного компоста.

Анализ результатов исследования показал, что оптимальная температура для развития червей составляет от 15 до 25 °С, влажность должна быть в пределах 60-70%, а питательная среда должна содержать достаточное количество органических веществ.

В целом, исследование экологических факторов, влияющих на рост и развитие вермикультуры, позволяет оптимизировать условия для разведения червей и повысить производительность. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования технологии вермикультуры и повышения ее эффективности как эко-технологии природоохранного производства.

Выводы

1. Предварительная обработка микробиологической культурой субстратов оказывало влияние на изменение рН и температуру среды, при этом стабилизируя показатели влажности субстратов в течение всего срока эксперимента.

2. Обработка микробиологическими препаратами всех видов исследованных субстратов приводит к увеличению откладки коконов дождевых червей, но не влияет существенно на количество половозрелых особей.

3. Обработка микробиологическими препаратами действительно положительно влияет на процесс компостирования, что подтверждает литературные данные. Обработанный субстрат быстрее был переработан в биогумус и нахождение в нем стало более комфортным для червя, что подтверждается большим количеством половозрелых червей и отложенных ими коконов.

Список литературы:

1. Буцjak В.В. Использование биогумуса для повышения плодородия почвы и получения экологичнобезопасной продукции // Научный вестник ЛНУВМБТ им.Гжицкого. - 2012. - Т. 14, № 2 (52). - Ч. 3. - С. 33-36.
2. Жариков Г.А., Шаланда А.В. Проблема оценки риска при вермикомпостировании органических отходов // Агро XXI. - 2008. - Т. 1-3. – С. 33-35.

УДК 615.8

ИСТОЧНИКИ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.

Бексеит З.Г., Естемесова К.А.

Карагандинский Медицинский Университет, г. Караганда

Загрязнение окружающей среды является одной из самых острых глобальных проблем, влияющих на здоровье человека и экосистемы. В статье рассматриваются основные источники загрязнения, такие как промышленное развитие, урбанизация, сельское хозяйство и транспорт, а также их последствия для здоровья, включая развитие респираторных заболеваний, сердечно-