

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ПОЧВЕННЫХ ЧЕРВЕЙ

Федосова М. Д.

*Федосова Мария Дмитриевна – студент,  
факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования,  
Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, г. Омск*

**Аннотация:** в статье описываются два необходимых исследования для разработки автоматизированного вермикультиватора, который является фермой по разведению дождевых червей. В первом исследовании выявляется степень влияния мощности искусственного освещения на перемещение технологических видов дождевых червей по конвейерной ленте (в данном случае используются светодиодные ленты). Второй эксперимент основывается на нахождении зависимости между разными скоростями вращения лопастей вентиляторов и скоростью испарения влаги вермикомпоста для последующего его поступления в сепаратор.

**Ключевые слова:** *Eisenia fetida*, дождевые черви, органические отходы, вермикомпост, искусственное освещение.

## A STUDY OF THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL LIGHTING ON THE SOIL WORMS

Fedosova M.

*Fedosova Maria - student,  
DEPARTMENT OF AGROCHEMISTRY, SOIL SCIENCE, ECOLOGY, ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND WATER  
MANAGEMENT, OMSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER P. A. STOLYPIN, OMSK*

**Abstract:** *the article describes two required research for the development of automated vermiculture, which is a farm for breeding earthworms. In the first study reveals the degree of influence of the power of artificial light on the movement of technological types of earthworms on a conveyor belt (in this case, using the led strip). The second experiment is based on finding dependencies between different speeds of rotation of the fan blades and the rate of evaporation of moisture in the vermicompost for subsequent admission to the separator.*

**Keywords:** *Eisenia fetida*, earthworms, organic waste, vermicompost, artificial lighting.

УДК 636.028

В данный период времени в Омской области существуют 3 привычные и актуальные проблемы: переработка отходов агропромышленного комплекса, улучшение экологической обстановки и выращивание экологически чистых сельскохозяйственных продуктов.

Многие технологии по переработке сельскохозяйственных отходов в Омском регионе устарели, и устранить эти проблемы можно только с использованием новых технологий, например, вермикультивирования.

Вермикультивирование - это искусственное разведение специальных технологических видов дождевых червей для утилизации органических отходов растительного и животного происхождения в биологически активное высокоэффективное удобрение – биогумус (вермикомпост).

Для переработки могут быть использованы отходы животноводства; растительные отходы (листья, трава, овощные и фруктовые); пищевые (бытовые) отходы; древесные опилки; бумага и картон; органическая фракция мусора [2; с. 19].

По результатам патентных исследований были выделены такие аналоги как домашние вермикомпостеры Worm Cafe, Can-O-Worms и Worm Factory 360 австралийской фирмы Tumbleweed; компостер американской компании VermiHut; промышленный вермикомпостер WORM WORLD. У Worm Cafe, Can-O-Worms и Worm Factory 360 медленная переработка отходов, трудность поддержания необходимой неизменной pH-среды, для сбора червей требуется сепарирование. Промышленный вермикомпостер WORM WORLD требует большой площади помещения (S=30м<sup>2</sup>), отделения червей от субстрата, рассчитан на большие партии отходов.

Таким образом, на данный момент не существует автоматизированных вермикультиваторов средних размеров, включающих подготовительный и заключительный этапы для вермикомпостирования, рассчитанных на мелкие фермерские хозяйства и приусадебные участки.

На данном этапе исследований были поставлены следующие цели:

1. Исследование влияния мощности искусственного освещения на работоспособность, размножение и перемещение технологических видов дождевых червей.

2. Определение зависимости скорости испарения влаги вермикомпоста от скорости вращения лопастей вентилятора.

**Задачи:**

- симитировать передвижение технологических червей по конвейерной ленте в уменьшенном масштабе;
- с помощью светодиодных лент исследовать влияния мощности искусственного освещения на перемещение технологических видов дождевых червей;
- с помощью вентиляторов найти зависимость между разными скоростями вращения лопастей и скорости испарения влаги вермикомпоста.

**Методики**

Для проведения исследований было симитировано передвижение технологических видов червей (*Eisenia fetida*) по конвейерной ленте в уменьшенном масштабе 1:3. А это значит, что размер конвейерной ленты 0,6 x 0,8 м мы уменьшили в 3 раза до 0,2 x 0,27 м. Для формирования ложа в заготовленный субстрат на поддоне в соответствии с вышеприведенными размерами запустили технологических червей массой 270 г, что сопоставимо с концентрацией последних - 5 кг на квадратный метр в вермикомпостерах. Так как черви перерабатывают в сутки массу равную половине их массы тела, то подкормка проходила раз в неделю с одной стороны поддона, а с другой - забор переработанного материала.

**Методика исследования с помощью светодиодных лент влияния мощности искусственного освещения на перемещение технологических видов дождевых червей.**

Исследования проводились с августа по ноябрь 2016 года. Нами были установлены три светодиодные ленты по 20 см с 60 светодиодами на 1 метр (smd 3528), мощностью 2,85 Вт со стороны ложа, где происходил забор вермикомпоста, под наклоном 140 градусов. Сами ленты подключались к блоку питания, чтобы регулировать напряжение. В эксперименте предусматривали 3 варианта по 3 повторения. В первом варианте задали напряжение в 12 В, во втором варианте задали напряжение в 10 В и в третьем - 8 В в течение 1 часа.

*Таблица 1. Результаты испытаний с освещенностью*

Напряжение, В	Численность червей в 4 см слое, шт.
-	132
8	154
10	129
12	35

Исследование подтвердило избегание червями источника света, но существенные результаты заметны только в первом варианте: 35 шт. в 4 см слое в длину, когда без освещения в среднем 132 шт. (Таб. 1).

В таком случае есть возможность управления передвижением дождевых червей по конвейерной ленте, но для этого требуется достаточно мощный источник света от 4,8 Вт потребляемой мощности одного метра длины светодиодной ленты.

**Методика определения зависимости скорости испарения влаги вермикомпоста от скорости вращения лопастей вентилятора.**

Исследования проводились с августа по ноябрь 2016 года. Мы подвесили два вентилятора с габаритами 80 x 80 x 25 мм скоростью вращения крыльчатки 3100 оборотов в минуту и мощностью 2,85 Вт со стороны извлечения биогумуса, под наклоном 140 градусов. Вентиляторы работали от блока питания, подающего разные напряжения. В эксперименте были предусмотрены 3 варианта по 3 повторения. В первом варианте напряжение равно 18 В, во втором - 15 В и в третьем - 12 В. Работа вентиляторов продолжалась 3 часа. Через каждый час проводились измерения влажности влагомером.

*Таблица 2. Результаты испытаний с вентиляторами*

Вариант	Напряжение, В	Влажность начальная, %	Влажность конечная через 3 часа, %
1	18	80	75
2	15	77	67
3	12	78	73

В таблице 2 указаны усредненные значения по 7 слоям 3х повторений для каждого напряжения.

При работе вентиляторов под напряжением 18 В влажность биогумуса снизилась на 5% после 1 ч, но при этом образовалась сухая корка, не позволяющая испаряться влаге под ней в последующие часы работы. При напряжении 12 В через 3 часа влажность вермикомпоста стала ниже на 5%, а во втором

варианте у нас самые лучшие показатели, так как за 3 часа работы вентиляторов влажность снижается на 10 %, что в 2 раза эффективнее по сравнению с третьим вариантом. Из этого следует, что нам надо обеспечить работу вентиляторов в течение 10,5 часа, чтобы добиться 50% влажности переработанного субстрата для дальнейшей его сепарации.

#### **Заключение**

1. Выполненное исследование о влиянии искусственного освещения на дождевых червей подтвердило избегание ими источника света и дало этому количественную оценку;

2. Получена зависимость скорости испарения влаги вермикомпоста от скорости вращения лопастей вентилятора. За 3 часа работы вентиляторов влажность снижается на 10%. И требуется 10,5 часа работы вентиляторов, чтобы достичь 50% влажности переработанного субстрата для поступления его в сепаратор.

По имеющимся данным о количестве часов работы светодиодных лент и вентиляторов были рассчитаны расходы в рублях на потребление электроэнергии этими элементами вермикультиватора. Затраты составят 854 рубля в год.

Все приведенные выше выводы доказывают, что существует возможность полной автоматизации процесса разведения почвенных червей.

#### ***Список литературы / References***

1. *Зайцев, Г. Н.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. М.: Наука. 424 с.
2. *Игонин, А. М.* Как повысить плодородие почвы в десятки раз с помощью дождевых червей. / Анатолий Игонин. М.: «Маркетинг», 2002. 88 с.
3. *Минеев, В. Г.* Практикум по агрохимии - 2-е изд. - Учебное пособие. / В. Г. Минеев. МГУ, 2001. 689 с.
4. *Титов, И. Н.* Дождевые черви. Рук. В 2 ч. Ч. I. Компостные черви / И. Н. Титов. М.: Точка опоры, 2012. – 284 с.
5. *Титов, И. Н.* Вермикультура: технологии рециклинга бытовых, сельскохозяйственных и промышленных органосодержащих отходов / И. Н. Титов // Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке: достижения, проблемы, перспективы : сб. науч. тр. / ред. кол.: С. Л. Максимова [и др.]. Минск, 2013. С. 211–232.
6. *Федяева, О. А.* Промышленная экология: Конспект лекций. / Оксана Федяева. Омск: ОмГТУ, 2007. 145 с.
7. Экологические проблемы АПК Омской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.agrohimcentr-omsk.ru/](http://www.agrohimcentr-omsk.ru/) (дата обращения: 10.02.2017).