

18. Зайдельман Ф.Р., Морозова Д.И., Шваров А.П. Изменение химических свойств пирогенных образований после пожаров на осушенных низинных торфяных почвах // Вестн. МГУ. – 2004. – № 1. – С. 25–29.
19. Габбасова И.М., Сулейманов Р.Р. Оценка состояния и рекультивация пирогенно-деградированных торфяных почв // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2011. – Т. 13. – № 1. – С. 223–228.
20. Морозова Д.И. Пирогенные образования и пирогенно измененные торфяные почвы – свойства, продуктивность, эволюция и особенности минералогии: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2006. – 164 с.
21. Романов С.В. Эколого-гидротермическая оценка пирогенно измененных торфяных и дерново-пирогенных почв выработанных торфяных месторождений: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2007. – 24 с.



УДК 631.559.2(083)

T.M. Корсунова

БИОТЕХНОЛОГИЯ КОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ВЕРМИКУЛЬТУРОЙ И ПРИМЕНЕНИЕ БИОГУМУСА

В статье представлены результаты применения биотехнологии для утилизации органических отходов и получения биогумуса методом вермикультуры.

Ключевые слова: биотехнология, дождевой червь, птичий помет, биогумус, вермикультура.

T.M. Korsunova

THE BIOTECHNOLOGY OF CONVERTING ORGANIC WASTE BY VERMICULTURE AND BIOHUMUS APPLICATION

The results on the biotechnology application for the organic waste utilization and biohumus receiving by the vermiculture method are presented in the article.

Key words: biotechnology, the earthworm, poultry excrements, biohumus, vermiculture.

Введение. Вермикультура – это экологически и экономически целесообразный метод биотехнологии по утилизации органических отходов путем переработки их дождевыми червями. Дождевые черви способны перерабатывать в качественное и эффективное биоудобрение практически все органические отходы, в том числе и те, которые создают опасность загрязнения окружающей среды. Биотехнологическая трансформация органических отходов вермикультурой является безотходной технологией, позволяющей получать экологически чистое удобрение – биогумус – с высоким содержанием углерода, калия, фосфора, кальция, обогащенное макро- и микроэлементами, ферментами, активной микрофлорой, с пролонгированным действием при внесении в почву.

Биогумус повышает гумусированность почвы и ее детоксикационные свойства, ускоряет прорастание семян зерновых, овощных и цветочных культур, повышает урожайность и устойчивость растений к вредителям и болезням, особенно в стрессовых ситуациях. При переработке органических отходов в кишечнике дождевых червей уничтожаются гифы и споры патогенных грибов, бактерий, поэтому в биогумусе отсутствуют болезнетворные микроорганизмы, что позволяет получать экологически чистую и безопасную продукцию [1].

Цель исследований. Оценка перспективности использования продукта биотехнологической переработки отходов – биогумуса в качестве биоудобрения для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований были взяты красный калифорнийский дождевой червь *Eisenia foetida*, биогумус на основе птичьего помета, корнеплоды моркови, картофель и овес. Приводятся результаты исследований по получению биогумуса из органических отходов с целью оценки их влияния на урожайность и качество зерновых и овощных культур

Технология биоконверсии органических отходов в биогумус (или вермикомпост) основана на пищевой активности дождевых червей и представляет собой разновидность твердофазной ферментации, где ферментируемая масса является гетерофазной системой типа: твердая фаза – жидкость – газ. Объектами биотехнологической переработки могут служить отходы органического происхождения, в том числе и создающие опасность загрязнения окружающей среды: навоз КРС, конский, свиной, овечий, птичий помет птицефабрик, листовой опад зеленой зоны города, сено, солома, отходы целлюлозно-бумажной (шлам-лигнин), гидролизной, деревообрабатывающей, микробиологической промышленности, отходы сельскохозяйственных перерабатывающих производств (мясокомбинаты, сахарные и молокозаводы) и коммунальных хозяйств, пищевые отходы, фекалии. В качестве наполнителя-структурообразователя к конвертируемой части добавляется почва, песок, синтетические гранулы, выполняющие механическую функцию при перетирании в кишечнике червей и необходимую для улучшения пищеварения.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее благоприятное соотношение конвертируемой части и наполнителя – 50: 50 %, или 65:35 % по весу, при этом достигается максимальное накопление в биогумусе органического вещества (табл. 1).

Таблица 1
Содержание гумуса в вермикомпостах при различном соотношении компонентов

Вариант	Состав (отходы : почва)	Содержание гумуса, %
Вермикомпост из птичьего помета	50 : 50	4,46 ± 0,4
	65 : 35	4,90 ± 0,4
	80 : 20	4,66 ± 0,2
Вермикомпост из шлам-лигнина	50 : 50	3,84 ± 0,4
	65 : 35	3,96 ± 0,3
	80 : 20	3,71 ± 0,7
Вермикомпост из осадка сточных вод	50 : 50	3,54 ± 0,5
	65 : 35	3,64 ± 0,6
	80 : 20	2,92 ± 0,3
Вермикомпост из навоза КРС	50 : 56	5,39 ± 0,4
	65 : 35	6,02 ± 0,6
	80 : 20	4,57 ± 0,6
Вермикомпост из пищевых отходов	50 : 50	8,77 ± 0,1
	65 : 35	9,24 ± 0,4
	80 : 20	7,13 ± 0,3

Необходимо учитывать последующее использование биогумуса. Если это связано с выращиванием технических культур или в ландшафтном дизайне, то в качестве конвертируемой массы можно использовать отходы кожевенных производств, шлам-лигнин, осадок сточных вод. А при выращивании пищевых растений необходимо использовать экологически более безопасные отходы – птичий помет, навоз КРС, пищевые отходы в смеси с опилками. Рекомендуемая плотность заселения конвертируемой смеси дождевыми червями составляет 2000 экз/м², продолжительность компостирования 1–3 месяца в зависимости от типа отходов. Биоконверсия отходов дождевыми червями способствует снижению содержания в субстратах тяжелых металлов за счет аккумуляции последних в биомассе дождевых червей, а также переводу их в малоподвижную форму.

Полученный на основе птичьего помета биогумус представляет собой темно-коричневые агрегаты размером 1–5–10 мм с хорошей структурой и водопрочностью, с содержанием гумуса 26,3 %, азота – 1,8 %, рН 6,9.

Биогумус вносили в дозе 3 т/га под картофель сорта Добро, овес Догой, морковь Нантская. Отмечено стимулирующее влияние на урожайность культур внесения биогумуса. Так, внесение биогумуса под картофель способствовало повышению урожайности на 67,2 %, моркови – на 47,6 %, сухой массы овса – на 15,7 % (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние биогумуса на урожайность и качественные показатели сельскохозяйственных культур
(числитель – контроль, знаменатель – опыт)**

Вариант	Урожайность, т/га	Сухое вещество, %	Клетчатка, %	Сахара, %	Азот общ., %	Азот небелк., %	Каротин, мг/кг	Повреж. клубней, % от урожая
Картофель	<u>12,8</u> 21,4	<u>23,7</u> 19,6	<u>6,3</u> 4,8	<u>0,76</u> 0,70	<u>10,9</u> 8,90	<u>6,6</u> 1,8	Не опр.	<u>16,3</u> 11,9
Морковь	<u>21,6</u> 31,9	<u>15,0</u> 16,3	<u>1,0</u> 1,1	<u>0,95</u> 1,21	<u>0,16</u> 0,19	<u>0,11</u> 0,07	<u>46,7</u> 64,0	Не опр.
Овес	<u>2,9</u> 3,3	Не опр.	<u>29,6</u> 29,5	Не опр.	<u>0,17</u> 0,22	<u>0,09</u> 0,06	<u>70,4</u> 76,0	Не опр.

Проведенные исследования свидетельствуют о положительном влиянии биогумуса на качество продукции растениеводства: снижается содержание небелкового азота, в моркови повышается содержание каротина, сахаров, сухого вещества, то есть накапливаются элементы минерального питания, повышая питательную ценность и вкусовые качества продукции. Снижение содержания растворимых сахаров в картофеле благоприятно влияет на лежкость клубней. Применение биогумуса значительно снижает повреждение картофеля вредителями и болезнями.

Выходы

1. Технология культивирования дождевых червей *Eisenia foetida* на органических отходах является экологически перспективным приемом биотехнологии в решении природоохранных проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и получением экологически чистой продукции растениеводства.

2. Установлено положительное влияние биогумуса на продуктивность и качественные показатели сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Терещенко Н.Н. Эколо-почвенно-агрохимические аспекты вермикомпостирования и применения биогумуса: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 1997. – 24 с.

