

УДК 633.15:631.5:631.87
AGRIS P35

https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/15

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГУМУСА

©Эргашева Х. И., Самаркандский институт ветеринарной медицины,
г. Самарканд, Узбекистан, xafizae@inbox.ru

BIOTECHNOLOGICAL BASES OF OBTAINING BIOHUMUS

©Ergasheva X., Samarkand Institute of Veterinary Medicine,
Samarkand, Uzbekistan, xafizae@inbox.ru

Аннотация. С развитием сельского хозяйства образуется определенный объем органических отходов из продукции, произведенной для удовлетворения потребностей населения. Органические отходы можно переработать с помощью дождевых червей. Технология переработки органических отходов с помощью дождевых червей имеет важное теоретическое и практическое значение при решении биотехнологических проблем. В биогумусе с помощью местных дождевых червей содержание общего азота увеличилось с 0,4 до 0,5%, валового фосфора — с 0,2 до 0,4%, общего калия — с 0,45 до 1,6%, кальция — с 0,15 до 1%, натрия — с 0,12 до 1%.

Abstract. Currently, along with the development of agriculture, a certain amount of organic waste is generated from products produced to meet the needs of the population. Organic waste can be recycled with the assistance of earthworms. The technology of processing organic waste using earthworms is of great theoretical and practical importance in solving biotechnological problems. In vermicompost with the help of local earthworms, the content of total nitrogen increased from 0.4 to 0.5%, total phosphorus — from 0.2 to 0.4%, total potassium — from 0.45 to 1.6%, calcium — from 0.15 to 1%, sodium — from 0.12 to 1%.

Ключевые слова: биодegradация, органические отходы, дождевые черви, биогумус, климатические условия, местные виды, *Apporoctida colginoza colginoza*, *Eusenina fitida*.

Keywords: biodegradation, organic waste, earthworms, biohumus, climatic conditions, native species, *Apporoctida colginoza colginoza*, *Eusenina fitida*.

Разнообразие территории, климата, почвы и других условий Узбекистана и не учитывая эти особенности при постройке животноводческих комплексов создает проблемы при переработке отходов животноводства. В республике ежегодно накапливается большое количество отходов животноводства и птицеводства, и составляет 100 млн т. Для сравнения можно сказать, что это количество в 3 раза больше, чем ежегодно накапливающихся пищевых, промышленных, хозяйственно-бытовых отходов, объем которых 12,4 млн м³. Это говорит о том, что животноводческие комплексы более опасны, чем крупные промышленные предприятия. Использование навоза без переработки нецелесообразно, так как при хранении навоза в течение 2-3 месяцев потери азота составляют 50–60%.

Сложность осуществления технических задач при переработке, перевозке отходов животноводства ставит задачи создания эффективных способов утилизации

животноводческих отходов и обеспечение аппаратурой, способной обеспечить охрану окружающей среды. Методы, используемые для переработки и очистки отходов животноводства и птицеводства, делятся на механические, физико-химические, биологические и комбинированные. Самыми эффективными способами переработки отходов животноводства и птицеводства являются биологические методы. Поэтому разработка новых технологических приемов для осуществления биотехнологических процессов является актуальной и вместе с тем - одной из научно-технических задач. Одним из этих приемов является использование дождевых червей для переработки отходов животноводства. Дождевые черви относятся к типу кольчатых червей и семейству малопушистых. Они любят влагу, живут в почве и перегное, и космополитный вид. В Самаркандской области встречается два местных вида: *Apporoctida colginoza colginoza*, *Eusenia fitida*. Они тоже, как другие дождевые черви, любят влагу и являются гермафродитным организмом. В марте-апреле образуют кокон. Кожный покров покрыт слизистым веществом, влажная кожа хорошо пропускает кислород. На каждом кольце имеется 4 пары кутикулы, которые служат опорой для тела. В поясничной части имеются специальные половые дырки. Перед размножением черви оплодотворяют друг друга. *Aparoctida colginoza* перерабатывает перегной, смешивая его с почвой. *Eusenia fitida* использует перегной в чистом виде, не перемешивая его с почвой, и тем отличается от предыдущего вида. При переносе этих червей из естественного местообитания на искусственные питательные среды, т.е. отходы животноводства, они адаптируются в течение 5-6 дней. Если черви переносятся в среду в стадии кокона, они легко приспособляются. При разложении органических отходов, перегноя с помощью червей, их влажность должна быть оптимальной [3, 4].

Материал и методы исследования

Целью исследования является разработка и внедрение технологии переработки органических отходов животноводства с помощью местных видов дождевых червей. Биотехнологический процесс биодegradации на основе дождевых червей проводится на следующих этапах:

1. Определение состава локальных видов дождевых червей
2. Проведение расчетов по требуемой площади, количеству червей и органическим отходам для исследования
3. Обработка органических отходов и получение биогазуса
4. Оценка экономической эффективности технологии.

Сбор и фиксация дождевых червей велась на основе монографий и пособий, где изложены методы их проведения. Миграция в почве, вертикальное распределение дождевых червей, влияние влажности и состава почвы изучался на площади 1 м². В выбранном месте первоначально выкапывается яма на глубину 50 см. Затем взяты пробы почвы с каждых 10 см по профилю почвы. Количество червей посчитали отдельно по каждому слою почвы. [3, 4].

Для лучшего сохранения червей в почве надо обратить внимание на следующее: по мере возможности минимально использовать химикаты, так как черви очень чувствительны к ним. Лучше не использовать железные лопаты при обработке почвы, при этом использовались специальные приспособления. При высокой плотности почвы дождевые черви не выдерживают и могут погибать, поэтому почва должна быть мягкая. Реакция почвы (рН) тоже имеет большое значение, оптимальный рН является нейтральный. Если повышается кислотность почвы, то ее надо нейтрализовать известкованием. При щелочной реакции среды надо использовать гипс. Гипсование снижает щелочность и изменяет реакцию

среды в сторону нейтральности. Это особенно полезно в солонцеватых почвах и солонцах. Очень сильно отрицательно действует засоленность почвы. Дождевые черви не выдерживают, когда содержание растворимых солей выше 0,5%. Вместе с тем дождевые черви любят высокое содержание органического вещества в почве. По мере возможности влажность почвы была оптимальной, чтобы почва не была сухой. Черви не боятся высокого содержания влаги, они могут жить некоторое время при влажности почвы выше полной влагоемкости. Оптимальная влажность почвы нужна не только дождевым червям, но и для окоренения, роста и развития растений, лучшего формирования ассенизации микроорганизмов [5-7]. Учитывая все это, место для переработки отходов животноводства и птицеводства с помощью дождевых червей должны быть тенистыми со всех сторон, для чего используются деревья. Для этого выкапывается яма длиной 3 м, шириной 45–55 см, глубиной 1,0–1,5 м, а всю поверхность ямы изолируется хлопчатобумажной тканью. Каждая яма была разделена на три равные части. В каждую из них кладут по 25 кг полуперепревшего навоза и по 70–75 штук дождевых червей. При биологической переработке навоза с помощью дождевых червей влажность должна быть 60–80%, температура — 10–25 °С. При этом сверху полуперепревшего навоза покрывается хлопчатобумажной тканью (Рисунок).

Для сохранения оптимальной влажности каждый день полив 1-2 раза путем опрыскивания воды [3, 4].



Рисунок. Подготовка траншей к процессу биодegradации

В ходе исследования было обнаружено, что *Esenia fetida* активно питаясь, в апреле приступает к размножению. В отходах были найдены коконы дождевых червей. *Aporictodea caliginosa caliginosa* использует свое питание, смешивая с почвой, поэтому на их субстрат добавляется 0,5–1,0 кг почвы путем смешивания ее с отходами.

Адаптация дождевых червей к субстрату длилась несколько дней. Но адаптация новых поколений, которые образовались из коконов, прошла намного проще. Дождевые черви в течение 1,5-2 месяцев использовали субстрат, масса которого 25 кг. Об этом можно узнать, когда они выходят на поверхность субстрата и концентрируются там. В этом случае в яму стелется новая партия отходов толщиной 35–40 см, которые заранее приготовлены.

Результаты исследования и обсуждение

После того, как субстрат насыпался в яму, туда согласно вариантам опыта помещены местные виды дождевых червей. Видовой состав местных дождевых червей, использованных в исследовании, был определен по общепринятым методикам.

Систематика дождевых червей:

Тип: *Annelisidis* (кольцевые черви)

Подтип: *Clitellata* (поясчатые)

Класс: *Oligochaeta*

Род: *Lumbricidae* (дождевой червь)

Семейство: *Lumbricomorpha* (дождевой червь)

Вид: *Aporictodea caliginosa caliginosa*

Вид: *Esenia fetida*

По окончании переработки отходов с помощью местных дождевых червей определялся агрохимический состав полученных органических удобрений. Установлено, что в составе органического удобрения, полученные на основе местных видов дождевых червей, содержится 0,5% общего азота, 0,4% валового фосфора, 1,6% общего калия. Также был проведен микромолекулярный анализ полученных органических удобрений. При этом определено, что содержание As составляет 0,0007%, Co — 0,0004%, Pb — 0,00133%, Sn — 0,0003%, Cu — 0,002%, V — 0,0004%, Cr — 0,0047, Mn - 0,0053%, Mo — 0,00033% (Таблица).

Таблица

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БИОГУМУСА, ПОЛУЧЕННЫЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

Макро- и микромолекулярный состав	Содержание (%)	Макро- и микромолекулярный состав	Содержание (%)
общий азот N	0.5	Pb	0.00133
общий фосфор P	0.4	Sn	0.0003
общий калий K	1.6	Cu	0.002
Si	>1	V	0.0004
Ca	>1	Cr	0.0047
Na	>1	Mn	0.0053
As	0.0007	Mo	0.00033
Co	0.0004		

При сравнительном изучении химического состава полуперепревшего навоза, который использовался для биопереработки и биогумуса, стало известно, что после биотехнологической переработки навоза в биогумус с помощью местных дождевых червей содержание общего азота увеличилось с 0,4 до 0,5%, валового фосфора — с 0,2 до 0,4%, общего калия — с 0,45 до 1,6%, кальция — с 0,15 до 1%, натрия — с 0,12 до 1%.

Результаты исследований показывают, что с агрохимической (производство органических удобрений) и экологической (обезвреживание и утилизация отходов) точки зрения разработка технологии переработки органических отходов животноводства с помощью местных видов дождевых червей является перспективной. Учитывая это, была предложена технология получения высокоэффективного биоорганического удобрения путем переработки органических отходов животноводческого комплекса. Эффективность полученного вермикомпоста исследуется в условиях полевого опыта на озимой пшенице и вегетационного — на фасоли.

Все почвенные черви являются влаголюбивыми организмами. При их размножении и использовании на приусадебных участках эту особенность надо будет учитывать. Следует отметить, что развитие фермерских хозяйств, приусадебных участков и садов повысило спрос на органические удобрения. Поэтому переработка отходов агропромышленного комплекса и сбросов бытовых сточных вод способствует развитию производства сельскохозяйственной продукции, что имеет большое экономическое значение.

Заключение

Результаты опытов показывают, что при переработке отходов животноводства можно использовать аборигенных местных видов дождевых червей. Все почвенные дождевые черви являются влаголюбивыми организмами. Учитывая это, можно их размножить на приусадебных участках и использовать при переработке отходов деревьев, трав и животных.

Список литературы

1. Рахматуллаев А. Ю., Хамраев А. Ш., Холматов Б. Р. Морфология, биология и экология дождевых червей Узбекистана. Ташкент, 2010.
2. Рахматуллаев А. Ю., Бердиев Ж. Х., Давронов Б. О., Бектошев Б. М., Тошев У. Ж. Размножение и значение дождевых червей // Актуальные проблемы зоологии. Ташкент, 2009.
3. Артемьева Т. И., Кибардин В. М., Егоров С. Ю. Взаимодействие микрофлоры и дождевых червей при разложении нефти в почве // Микроорганизмы стимуляторы роста растений и животных: материалы конференции. Ташкент, 1990.
4. Васильев А. В., Ратников А. Н., Алексахин Р. М. Закономерности перехода радионуклидов и тяжелых металлов в системе почва-растение-животное-продукция животноводства // Химия в сельском хозяйстве. 1995. №4. С. 16.
5. Эргашева Х. И. Перспективы экологически чистого биоудобрения - биогумуса // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 259-262.
6. Рахматуллаева А. Ю. Закономерности распространения и вертикальное распределение дождевых червей в агроценозах Ташкентского оазиса: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ташкент, 2004.
7. Эргашева Х. И., Хомроева М. К., Абдуллаева Ю. У. Биотехнологическая способность кольчатых червей // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XIII международной молодежной научно-практической конференции. Пинск: ПолесГУ, 2019. Ч. 3. С. 113-115.

References:

1. Rakhmatullaev, A. Yu., Khamraev, A. Sh., & Kholmatov, B. R. (2010). Morfologiya, biologiya i ekologiya dozhdevykh chervei Uzbekistana. Tashkent. (in Russian).
2. Rakhmatullaev, A. Yu., Berdiev, Zh. Kh., Davronov, B. O., Bektoshev, B. M., & Toshev, U. Zh. (2009). Razmnozhenie i znachenie dozhdevykh chervei. In *Aktual'nye problemy zoologii*, Tashkent. (in Russian).
3. Artem'eva, T. I., Kibardin, V. M., & Egorov, S. Yu. (1990). Vzaimodeistvie mikroflory i dozhdevykh chervei pri razlozhenii nefi v pochve. In *Mikroorganizmy stimulyatory rosta rastenii i zhivotnykh: materialy konferentsii*, Tashkent. (in Russian).
4. Vasil'ev, A. V., Ratnikov, A. N., & Aleksakhin, R. M. (1995). Zakonomernosti perekhoda radionuklidov i tyazhelykh metallov v sisteme pochva-rastenie-zhivotnoe-produktsiya

zhivotnovodstva. *Khimiya v sel'skom khozyaistve*, (4), 16. (in Russian).

5. Ergasheva, Kh. I. (2021). Perspektivy ekologicheskoi chistogo bioudobreniya – biogumusa. In *Veterinarnaya meditsina v XXI veke: rol' biotekhnologii i tsifrovyykh tekhnologii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Vitebsk, 259-262. (in Russian).

6. Rakhmatullaeva, A. Yu. (2004). Zakonomernosti rasprostraneniya i vertikal'noe raspredelenie dozhdevykh chervei v agrotsenozakh Tashkentskogo oazisa: Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. Tashkent. (in Russian).

7. Ergasheva, X. I., Khomroeva, M. K., & Abdullaeva, Yu. U. (2019). Biotekhnologicheskaya sposobnost' kol'chatykh chervei. In *Nauchnyi potentsial molodezhi – budushchemu Belarusi: materialy XIII mezhdunarodnoi molodezhnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Pinsk, 3, 113-115. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 20.10.2021 г.

Принята к публикации
25.10.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Эргашева Х. И. Биотехнологические основы получения биогумуса // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №11. С. 127-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/15>

Cite as (APA):

Ergasheva, X. (2021). Biotechnological Bases of Obtaining Biohumus. *Bulletin of Science and Practice*, 7(11), 127-132. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/72/15>