

УДК 631.861

<https://orcid.org/0000-0001-8733-3040>

**АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ,
ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ОТХОДОВ ПТИЦЕФЕРМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ SRL “PILICCIK-
GRUP”**

Наталья Сукман

доктор, преподаватель
КГУ, г.Комрат, Республика Молдова
старший научный сотрудник,
Институт Химии, м.Кишинев, Республика Молдова
e-mail:natalia_sucman@yahoo.com
orcid id: 0000-0001-8733-3040

Федор Гайдаржи

Директор SRL “Piliccik Grup”, г. Комрат
Сергей Калиниенко
Магистр, научный сотрудник,
ТУМ, м. Кишинев, Республика Молдова

Abstract. The paper presents the results of a chemical analysis of the parameters of the bird droppings and products obtained from it: compost and biohumus. It is shown that under the conditions of the enterprise LLC "Piliccik-Grup" the mixture of droppings with straw bedding formed as waste can serve as a source for the production of environmentally friendly organic fertilizer. In the studied

mass, the content of heavy metals, persistent organic pollutants (pesticides), and drugs was not detected or their value is significantly lower than the maximum allowable concentrations. It was also shown that compost and biohumus obtained under the technological conditions of the enterprise contain high concentrations of macro- and microelements and can be used as fertilizers.

Keywords: organic fertilizer, humus, soil, poultry waste, biohumus, droppings

Введение

В условиях интенсивного земледелия недостаточная агрохимическая квалификация сельхозпроизводителей и стремление к получению максимальной выгоды привели к обеднению и даже разрушению почвы. Важной задачей применения органических удобрений является сохранение и увеличение гумуса в почве, что позволит сохранить ее плодородие. Кроме того, гумус улучшает структуру почвы; обеспечивает хороший иммунитет растений, повышая их устойчивость к стрессовым ситуациям, неблагоприятным погодным условиям, бактериальным и плесневым патологиям; гумус обеспечивает хорошее сцепление с почвой саженцев и семян; перегной значительно повышает урожайность и улучшает вкусовые качества выращенной продукции; гумус нейтрализует тяжелые металлы и радионуклиды в почве, не дает растениям накапливать их [1].

Биогумус – это концентрированное минерально-органическое удобрение, производимое с помощью дождевых червей. Питательные вещества из него выделяются постепенно, в соответствии с потребностями растений, и легко ими усваиваются. Перегной дождевых червей является лучшим удобрением, так как содержит большое количество полезной микрофлоры, множество биологически активных веществ для растений, витамины, аминокислоты, фульво- и гуминовые кислоты, выделяемые в процессе пищеварения дождевого червя. В обычном навозе этих компонентов в десятки раз меньше, а химические удобрения их вообще не содержат [2].

Вермикомпост (Биогумус) является единственным удобрением, принятым в ЕС в качестве дополнения к органическому сельскому хозяйству [3].

Интеграция Республики Молдова в Европейский Союз предъявляет особые требования к качеству пищевых продуктов, получаемых в стране, отдавая приоритет их экологической безопасности. В настоящее время подчеркивается необходимость применения принципов органического земледелия, позволяющего выращивать растительную продукцию без применения минеральных удобрений и других химических веществ. Поэтому необходимо развивать производство экологически чистых органических удобрений в промышленных масштабах, но на сегодняшний день остро не хватает передовых технологий, регламентов качества и безопасности этой продукции в соответствии с международными нормами. В Республике Молдова недостаточно развито производство органических удобрений, несмотря на то, что сырье доступно, а конечный продукт необходим на рынке.

В связи с этим, целью данной работы было изучить технологию получения органических удобрений на основе отходов птицеводства и проанализировать качественные характеристики продукции, произведенной на базе предприятия SRL «Piliccik-Grup».

Обсуждение результатов

Анализ химического состава органических удобрений проводился на продукции, производимой на предприятии SRL «Piliccik-grup». Данная компания основана в 2005 году, ей принадлежат четыре птицефабрики, на которых ежегодно выращивается более миллиона голов птицы, в результате чего накапливается более 6000 тонн птичьего помета смешанного с соломенной подстилкой. Соотношение массы подстилки к массе помета в среднем составляет 1:1.

Следует отметить, что помет относится к быстродействующим органическим удобрениям, не требует предварительной подготовки и содержит в себе много легкодоступного азота. Однако в условиях изучаемого предприятия подстилка занимает значительную долю в отходах, что делает их непригодными для непосредственного использования в качестве органических удобрений. Поэтому в дальнейшем полученная масса

подвергается процессам компостирования. Классическое компостирование протекает в течение двух-трех месяцев, а образующийся компост впоследствии вермикомпостируют в течение шести месяцев. Для этой цели на предприятии применяют следующие виды червей: червь-старатель и калифорнийский красный. После переработки компоста червями биомасса уменьшается на 40-50%.

С целью сравнения качественных показателей исходный помет, полученный компост и образовавшийся вермикомпост подвергались химическому анализу на следующие характеристики: рН, влажность, органическое вещество, гумус, азот, фосфор, калий, микроэлементы. Также, исходный помет исследовался на содержание в нем остатков пестицидов, медикаментов и тяжелых металлов.

В Таблице 1 представлены результаты определения основных характеристик исследуемых образцов. Наиболее богатым по содержанию макроэлементов является компост, что согласуется с литературными данными. В результате жизнедеятельности червей происходит значительное поглощение ими минеральных компонентов, что делает его менее концентрированным удобрением. Однако вермикомпост особенно ценится содержанием различных биологически активных компонентов, вырабатываемых червями и выступающих в роли регуляторов роста. В таблице представлены, также, показатели, соответствующие нормам обеспеченных почв. Таким образом, результаты анализов подтверждают, что компост и вермикомпост могут быть использованы в качестве удобрений.

Таблица 1

Основные характеристики помета, компоста и вермикомпоста

Параметр	Помет	Компост	Вермикомпост	Норма	Методика
рН	9,3	9,66	8,46	6,2-6,8	SR7184-13:2001, PO-02, *GOST 26423-85
Влажность, %	60	12,44	5,0	-	SR ISO 11465:1998, PO-06
Органическое вещество (растительные остатки), %	66,0	-	-	-	SR ISO 10694:1998 STAS 7184/21-82 PO-0.3 *GOST 23740-2016
Гумус, %	35,0	50,45	18,17	2,5-4,0	SR ISO 10694:1998, PO-0.3
P ₂ O ₅ , мг/100г	545,0	3387,0	1110,0	18,1-36,0	SR ISO 14870:2002 SR ISO 11263:1998 *GOST 26205-91
N-NH ₄ ⁺ , мг/100г	-	425,7	51,9	20,1-40,0	PO-05
N-NO ₂ ⁻ ; N-NO ₃ ⁻ , мг/100г	-	460,7	291,9	20,1-40,0	PO-05
K ₂ O, мг/1 кг	654,0	24030,0	2365,0	66,1-132,0	SR ISO 14870:2002 SR ISO 11263:1998, PO-04 *GOST 26427-85
SO ₄ ²⁻ , мг/100г	-	6708,0	447,9	35,0-65,0	PO-05

В Таблице 2 представлены результаты содержания микроэлементов и кальция в образцах компоста и вермикомпоста. Исходная масса по данным параметрам не анализировалась, так как ее использование в непереработанном виде в качестве удобрения не предполагается. Как и в вышеописанном случае, наблюдается уменьшение концентраций компонентов в вермикомпосте по сравнению с классическим компостом.

Таблица 2

Содержание микроэлементов и кальция в образцах компоста и вермикомпоста

Параметр	Компост	Вермикомпост	Норма	Методика
Ca, мг/кг	585,1	146,0	48,0-85,0	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
Mg, мг/кг	285,1	151,5	25,0-70,0	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
Fe, мг/кг	166,5	43,6	15-50	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
Mn, мг/кг	102,0	51,2	5,1-20,0	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
Zn, мг/кг	211,4	83,3	1,51-3,0	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
Cu, мг/кг	26,8	9,2	0,51-1,5	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
Mo, мг/кг	1,2	0,6	-	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04
B, мг/кг	27,7	5,9	0,26-0,40	SR ISO14870:2002 SR ISO 11263:1998 PO-04

Опираясь на полученные результаты, можно резюмировать, что компост и вермикомпост могут успешно использоваться в качестве источников микроудобрений.

В Таблице 3 представлены результаты анализов на содержание в исследуемых образцах компонентов, которые негативно влияют на рост и развитие растений либо присутствие которых в почве, удобрениях могут ухудшить показатели качества выращиваемой продукции. Следует отметить, что, прежде всего, анализировалась возможность использования исходного субстрата для производства экологически безопасных органических удобрений, поэтому помёт исследовался на содержание в нем наиболее токсичных тяжелых металлов. Было установлено, что содержание кадмия, свинца, ртути и мышьяка в исходном образце значительно ниже предельно допустимых концентраций, поэтому анализ на присутствие этих компонентов в компосте и вермикомпосте не выполнялся.

Стоит отметить, что наличие устойчивых к разложению пестицидов обнаружено не было. Также в образцах не было обнаружено остатков антибиотиков, которые используются на птицефабрике в первые пять дней жизни цыплят. Это можно объяснить тем фактом, что объем производимого в это время помета очень мал и не оказывает существенного влияния на качество общей массы. Таким образом, было показано, что исходный помёт удовлетворяет требованиям для производства экологически безопасного продукта.

Таблица 3.3

С

Параметр	Помет	Компост	Вермикомпост	Норма , ПДК*	Методика
Na, мг/кг	-	6416,0	1023,0	5-10	SR ISO 14870:2002 SR ISO 11263:1998
Cl, мг/кг	-	9007,0	551,7	10-60	PO-05
Cd, мг/кг	0,15	-	-	2	SM SR ISO 11047:2006
As, мг/кг	<0,1	-	-	2	ISO 16198-6:2002
Pb, мг/кг	0,31	-	-	2	SM SR ISO 11047:2006
Hg, мг/кг	<0,01	-	-	2,1	EPA 1621

Пестициды группы СОЗ, мг/кг	<0,01	-	-	-	SM SR ISO 10382:2012
Антибиотики , мг/кг	<0,01	-	-	-	

Также следует отметить, что в компосте и вермикомпосте наблюдается повышенное содержание натрия и хлора, что вызвано особенностями питания птицы.

Выводы

В данной работе представлены результаты химического анализа параметров исходного помета и продукции полученной из него: компоста и вермикомпоста. Показано, что в условиях предприятия SRL “Pilicik-Grup”, образующаяся в качестве отходов смесь помета с соломенной подстилкой может служить источником для производства экологически безопасного органического удобрения. В исследуемой массе содержание тяжелых металлов, стойких органических загрязнителей (пестицидов) и медикаментов были не обнаружены либо их значение было значительно ниже предельно допустимых концентраций. Также было показано, что компост и вермикомпост, получаемые в технологических условиях предприятия, содержат высокие концентрации макро- и микроэлементов и могут быть использованы в качестве концентрированных удобрений.

Работа выполнена при финансовой поддержке НАИР Республики Молдова в рамках проектов № 21.80015.5007.255Т и № 20.80009.5007.11.

Библиография

1. Weil, Ray R.; Brady, Nyle C. (2017). The Nature and Properties of Soils (15th ed.). Columbus, Ohio: Pearson Education, p. 549. ISBN 978-0-13-325448-8.
2. Song, Xiuchao; Liu, Manqiang; Wu, Di; Qi, Lin; Ye, Chenglong; Jiao, Jiaguo; Hu, Feng (2014). Heavy metal and nutrient changes during vermicomposting animal manure spiked with mushroom residues". Waste Management (New York, N.Y.). 34 (11): 1977–1983
3. Приложение 1, статья 3, пункт 1 (с. 74) РЕГЛАМЕНТА КОМИССИИ (ЕС) № 889/2008 от 5 сентября 2008 г., устанавливающего правил выполнения Регламента Совета (ЕС) № 834/2007 об органическом производстве и маркировке ЭКОЛОГИЧЕСКИХ продуктов с точки зрения органического производства, маркировки и контроля. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0889>