

mirova // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 1973. – No. 5. – S. 15-18.

12. Karyagina, L.A. Mikrobiologicheskie osnovy povysheniya plodorodiya pochv / L.A. Karyagina. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1983. – 181 s.

13. Nadezhkin, S.M. Podvizhnye formy organicheskogo veshchestva v polevykh agrotsenozakh / S.M. Nadezhkin // Sistemy vosproizvodstva plodorodiya pochv v landshaftnom zemledelii: materialy Vseros. nauch.-

prakt. konf. (27-29 iyunya 2001 g). – Belgorod: Krestyanskoe delo, 2001. – S.139-141.

14. Mukha, V.D. O pokazatelyakh, otrazhayushchikh intensivnost i napravlennost pochvennykh protsessov / V.D. Mukha // Sb. nauch. trudov Kharkovskogo SKhI. – Kharkov, 1980. – T. 273. – S. 13-16.

15. Gamzikov, G.P. Agrokhimiya azota v agrotsenozakh / G.P. Gamzikov; Novosibirsk: RASKhN, Sib. otd-nie, 2013. – 790 s.



УДК 631.861:631.895

О.И. Антонова, В.В. Калпокас
O.I. Antonova, V.V. Kalpokas

УДОБРИТЕЛЬНАЯ, ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО МОДИФИЦИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ КУРИНОГО ПОМЕТА

FERTILIZING, TOXICOLOGICAL AND VETERINARY-SANITARY CHARACTERISTICS OF ORGANIC MODIFIED FERTILIZER BASED ON CHICKEN MANURE

Ключевые слова: куриный помет, органическое вещество, гуминовые соединения, валовые и подвижные формы элементов питания, тяжелые металлы, ветеринарно-санитарная оценка.

Куриный помет по содержанию элементов питания превосходит навоз животных. Однако в результате концентрации производства он является отходом производства, требующим утилизации. Приводятся исследования, направленные на биоутилизацию бесподстилочного куриного помета с использованием биопрепаратов «Санвит К», «Тамир», «Биостимул», GSN-2002 с последующим получением из биокомпостов гранулированных органических модифицированных удобрений (ОМУ П). Удобрения характеризуются: рНс – 7,7-8,1, содержание Са – 5,1-5,9%, N – 3,26-3,84, P₂O₅ – 1,33-1,59, K₂O – 1,87-1,9%; Zn – 174-288 мг/кг, Cu – 50,3-54, Co – 2,16-3,27, Mo – 1,1-1,53, Mn – 375-414 мг/кг. Уровень тяжелых металлов намного ниже ПДК. В них отсутствуют гельминты, сальмонелла, ооцисты и цисты простей-

ших, энтерококки, индекс БГКП – 0. Удобрения являются комплексными органическими удобрениями.

Keywords: chicken manure, organic matter, humic compounds, gross and mobile forms of nutrients, heavy metals, veterinary and sanitary evaluation.

Chicken manure contains more nutrients than animal manure. However, as a result of the concentration of production, it is a waste product that requires recycling. This paper discusses the research aimed at biological recycling of chicken manure without poultry house litter by using the biological products Sanvit-K, Tamir, Biostimul, and GSN-2002 followed by the production of pelleted organic modified fertilizers from the bio-composts. The obtained fertilizers had the following characteristics: pH - 7.7-8.1; the content levels of Ca - 5.1-5.9%; N - 3.26-3.84%; P₂O₅ - 1.33-1.59%; K₂O - 1.87-1.9%; Zn - 174-288 mg kg; Cu - 50.3-54 mg kg; Co - 2.16-3.27 mg kg; Mo - 1.1-1.53 mg kg; Mn - 375-414 mg kg. The heavy metal levels were much low-

er than the maximum allowable concentrations. The fertilizers were free of helminths, Salmonella, oocysts

and cysts of protozoa, enterococci; the Coliform index - 0. The obtained fertilizers are complex organic fertilizers.

Антонова Ольга Ивановна, д.с.-х.н., проф. каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: niihim1@mail.ru.

Калпокас Владас Владаславович, аспирант, каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: niihim1@mail.ru.

Antonova Olga Ivanovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.

Kalpokas Vladas Vladaslavovich, post-graduate student, Chair of Soil Science and Agro-Chemistry, Altai State Agricultural University. E-mail: niihim1@mail.ru.

Введение

Помет кур является самым ценным органическим удобрением по содержанию органического вещества, а также макро- и микроэлементов [1, 2]. В зависимости от возраста птиц и рациона кормления в нем содержится сырой клетчатки 14,2-25%, золы – 14-40, азота – 0,8-1,2, фосфора – 1,5-3%, калия – 1-2%. Количество кальция может достигать 4,5-8,5%, рН помета – от 6,8 до 9,2. Азот кормов усваивается птицей в среднем в пределах 50-60%. Микроэлементы присутствуют в пределах: медь – 0,0025-0,0098%, цинк – 0,004-0,056, марганец – 0,5-1, железо – 0,01-0,04, молибден – 0,004-0,0158, кобальт – 0,002-0,003%.

Однако помет имеет ряд недостатков, что предъявляет особые требования к его хранению и внесению. Вязкая консистенция, неприятный запах аммиака могут быть источником возбудителей болезней, поэтому необходимо его предварительно готовить для обеспечения безопасности использования, преследуя сохранность азота и обеззараживание [2-4].

В настоящее время по пути биологического обеззараживания помета и навоза животных идут многие исследователи, применяя различные микробиологические препараты [5, 6].

Одним из перспективных направлений такой подготовки является биокомпостирование с применением биологических препаратов, вводимых в помет в процессе его уда-

ления из птичников, с последующей грануляцией полученных биокомпостов.

В процессе биокомпостирования происходит минерализация переработанного корма, увеличение количества доступных элементов питания для растений, включая азот, фосфор, калий и микроэлементы. Одновременно с этим помет обеззараживается от гельминтов, сальмонеллы, эймерии и наличия нематод, а после грануляции и сушки погибают патогенные бактерии, снижается индекс БГ КП.

Исследованиями В.Л. Гриценко была изучена эффективность применения препарата «Байкал ЭМ-1» для ускоренной утилизации свежего куриного помета. После проведения утилизации анализ полученного компоста показал, что полезная микрофлора увеличилась в несколько раз, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, личинки мух, яйца гельминтов не обнаружены. Микробиологические и паразитологические показатели качества куриного помета соответствуют требованиям п. 5,6 СанПин 21.7.573-96 [7]. Аналогичные результаты были получены В.В. Звездинным [8].

Целью исследований явилось изучение удобрительной ценности, ветеринарно-санитарной и токсикологической оценки получаемых органических модифицированных удобрений из биокомпостов на основе бесподстилочного куриного помета.

В **задачи** исследований входила оценка химического состава полученных видов ОМУ П по рН, содержанию органического

вещества, гуминовых соединений, валовых и подвижных форм основных элементов питания, оценке уровня тяжелых металлов и ветеринарно-санитарного состояния.

Объекты и методы исследования

Опыты проводились на базе АО ПТФ «Молодежная» Первомайского района Алтайского края яичного направления с клеточным содержанием кур без подстилки и удалении помета 1 раз в неделю со средним объемом помета 50-60 м³ с птичника.

Изучались биокомпосты с применением следующих препаратов.

Санвит К – биологически активная добавка, состоящая из консонциума микроорганизмов *Bacillus subtilis*, обладающих пробиотическим и ферментативным свойствами, молочно-кислых бактерий также с пробиотическими свойствами, продуктов их метаболизма и компонентов питательных сред. Препарат ускоряет разложение органических остатков и других компонентов. Для ускорения разложения твердого помета используется в норме 50-100 г/т помета.

Биостимул – это органическая торфо-гуминовая смесь с опилками, содержит до 10% гуминовых соединений и ЕАП (естественный активный продукт), которые усиливают процессы ферментации органических остатков и отходов животноводства и птицеводства.

Тамир – это улучшенный Байкал ЭМ-1 – сообщество 86 полезных почвенных микроорганизмов. При его использовании ферментация отходов проходит в течение 2-3 недель. Препарат прост в применении – обработки помета проводятся непосредственно в птичнике в дозах 0,5-1 л/т.

Препарат GSN-2002 – деструктор органики, содержит аборигенную микрофлору, включающую различные типы бактерий,

грибов, их переходные формы. Может работать при пониженных температурах. Срок ферментации 23 дня. Норма расхода 0,5 л/т. В результате ферментации объем компоста снижается на 30-50%.

С учетом скорости ферментации и повышения удобрительных качеств из биокомпостов с использованием этих препаратов были получены гранулированные органические модифицированные удобрения ОМУ П.

Основные показатели химических свойств ОМУ П определяли согласно принятым методам анализов органических удобрений на современном оборудовании, а токсикологическая и ветеринарно-санитарная оценка проводилась в Центральной научно-методической лаборатории – Новосибирская испытательная лаборатория (аттестат аккредитации № N RA.RU.21ПП82).

Результаты исследований

Через 30-40 дней после закладки компостов их подвергли подсушиванию и грануляции на грануляторе экструзивного типа с получением гранул размером 6 мм. В таблице 1 представлены рН, содержание органического вещества, гуминовых соединений, валовых и подвижных форм основных элементов питания.

Исходя из состава виды ОМУ П характеризуются щелочной реакцией, высоким содержанием органического вещества – 70-73,5%, гуминовых соединений – 6,3-10,8, кальция – 5,1-5,9 и общего азота – 3,26-3,84%. По сравнению с исходным пометом уровень этих показателей (кроме органического вещества) заметно повысился, что свидетельствует о повышении удобрительной ценности помета и полученных ОМУ при использовании биоферментации. Лучшими показателями свойств отличаются удобрения на основе Санвит К и Тамир.

Таблица 1

Химический состав разных видов ОМУ (среднее за 2 года)

Варианты	рН _c	Орган. в-во, %	Гумин. соед., %	Валовые соединения, %				Подвижные, мг/кг			
				Са	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Санвит К (50-100 г/т)	7,7	73,5	10,8	5,6	3,84	1,55	1,87	1191	6540	15600	9313
Тамир (0,5-1 л/т)	7,7	72,3	6,3	5,4	3,59	1,33	1,90	273	9348	9598	8654
Биостимул (0,5 кг/т)	8,1	70,0	7,1	5,9	3,41	1,59	1,88	328	9403	10289	8905
GSN-2002 (0,5 т/т)	8,0	73,0	6,4	5,1	3,26	1,35	1,88	148	14460	11750	8689
Исходный помет	7,9	79,0	6,0	5,3	3,16	1,34	1,46	62,5	12810	3100	8340

Таблица 2

Содержание микроэлементов и нормируемых тяжелых металлов

Варианты	Микроэлементы, мг/кг					Тяжелые металлы, мг/кг			
	Cu	Zn	Co	Mn	Mo	Cd	Pb	As	Hg
Санвит К (50-100 г/т)	53,0	238	3,27	414	1,1	<0,5	2,4	2,1	<0,1
Тамир (0,5-1 л/т)	50,7	224	2,76	375	1,53	<0,5	0,1	0,45	<0,1
Биостимул (0,5 кг/т)	54,0	213	2,16	381	1,48	<0,5		2,1	<0,1
GSN-2002 (0,5 т/т)	52,0	174	2,93	401	1,50	<0,5	13,8	1,9	<0,1
Исходный помет	50,66	224,9	2,76	379	1,53	<0,5	2,03	2,68	<0,005
					ПДК	He >2,0	He >130	He >10	He >2,1

Таблица 3

Токсикологическая и ветеринарно-санитарная характеристика ОМУ П

Показатели	Протокол № 17514 от 28.11.2019 Биокомпост с Тамир	Протокол № 17515 от 28.11.2019 Биокомпост с Санвит-К	Норматив
ГХЦГ и изомера, сумма, мг/кг	<0,01	<0,01	не >0,1
ДДТ и его метаболиты, мг/кг	<0,01	<0,01	не >0,1
Эффективная удельная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	34±7,0	69±7,0	
Энтерококки, клеток/г	Не выявлено	Не выявлено	Не допускается
Индекс БГ КП, клеток/г	0	0	1-9
Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы, клеток/г	Не выявлено	Не выявлено	Не допускается
Личинки гельминтов, экз/кг	Личинки гельминтов не обнаружены	Личинки гельминтов не обнаружены	Не допускается
Ооцисты и цисты простейших/микроскопический, экз/100 г	Цисты кишечных простейших не обнаружены	Цисты кишечных простейших не обнаружены	Не допускается
Яйца гельминтов, экз/кг	Яиц гельминтов не обнаружено	Яиц гельминтов не обнаружено	Не допускается
Кадмий (валовое содержание), мг/кг	<0,5	<0,5	He >2,0
Мышьяк (валовое содержание), мг/кг	0,45 погр. 0,03	2,1	He >10,0
Ртуть (валовое содержание), мг/кг	<0,1	<0,1	He >2,1
Свинец (валовое содержание), мг/кг	0,1 погр. 0,02	2,4	He >130

Согласно данным таблицы 2 содержание жизненно необходимых микроэлементов характеризует полученные ОМУ П как комплексные многокомпонентные удобрения.

Так, содержание меди находится в пределах 50,3-54 мг/кг, цинка – 174-288, кобальта – 2,16-3,27, марганца – 375-414, молибдена – 1,1-1,53 мг/кг. При этом уровень нормируемых тяжелых металлов намного ниже ПДК.

Для наиболее перспективных и менее затратных видов ОМУ П с Санвит К и Тамир проведена оценка их экологической безопасности в испытательной лаборатории (аттестат аккредитации № RA.RU.21ПП82). Результаты исследования представлены в таблице 3.

Проведенная экспертиза органических модифицированных удобрений с использованием биопрепаратов говорит об их безопасности и высокой удобрительной ценности, позволяющей отнести их к многокомпонентным комплексным удобрениям, обеспечивающим растения как макро-, так и микроэлементами, а также обладающих ростостимулирующим эффектом благодаря наличию гуминовых соединений.

Удобрения пригодны для локального припосевного внесения сельскохозяйственных культур и могут использоваться в органическом земледелии.

Библиографический список

1. Воронова, Н. А. Биологические ресурсы и их значение в сохранении почвенного плодородия и повышения продуктивности агроценозов Западной Сибири: монография / Н. А. Воробьева. – Омск: Изд-во: ОмГТУ, 2014. – 188 с. – Текст: непосредственный.

2. Щеткин, Б. Н. Утилизация отходов птицеводства – решение проблем экологической безопасности и ресурсосбережения /

Б. Н. Щеткин. – Пермь: Комиканская типография, 2002. – 135 с. – Текст: непосредственный.

3. Блинов, В. А. Биотехнология (некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии) / В. А. Блинов. – Саратов, 2003. – 196 с. – Текст: непосредственный.

4. ГОСТ Р 53117-2008. Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 15 с. – Текст: непосредственный.

5. Мельникова, Л. Ф. Органоминеральные удобрения. Закон экологической и производственной безопасности / Л. Ф. Мельникова. – Санкт-Петербург: Изд-во политехнического ун-та, 2013. – 542 с. – Текст: непосредственный.

6. Шаблин, П. А. Достижения ЭМ-технологий. Вопросы практики применения микробиологических препаратов Байкал-М1, Тамир-ЭМ / П. А. Шаблин. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов. – Москва, 2006. – 201 с.

7. Гриценко, В. Л. Эффективность применения препарата Байкал ЭМ-1 при утилизации куриного помета / В. Л. Гриценко. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 3 (39). – С. 61-63.

8. Звездин, В. В. Ускоренная утилизация куриного помета и получение на его основе высококачественных удобрений методом биологической обработки / В. В. Звездин. – Текст: непосредственный // Достижения ЭМ-технологии в России: сборник научных трудов. – Москва: ЭМ корпорация, 2004. – С. 224-226.

References

1. Voronova N.A. Biologicheskie resursy i ikh znachenie v sokhranении pochvennogo plodorodiya i povysheniya produktivnosti

agrotsenozov Zapadnoy Sibiri: monografiya. – Omsk: Izd-vo: OmGTU, 2014. – 188 s.

2. Shchetkin B.N. Utilizatsiya otkhodov ptitsevodstva – reshenie problem ekologicheskoy bezopasnosti i resursosberezheniya / B.N. Shchetkin. – Perm: Komikanskaya tip., 2002. – 135 s.

3. Blinov, V.A. Biotekhnologiya (Nekotorye problemy selskokhozyaystvennoy biotekhnologii) / V.A. Blinov. – Saratov, 2003. – 196 s.

4. GOST R53117-2008. Udobreniya organicheskie na osnove otkhodov zhivotnovodstva. Tekhnicheskie usloviya. – Moskva: Standartinform, 2010. – 15 s.

5. Melnikova L.F. Organomineralnye udobreniya. Zakon ekologicheskoy i proizvodstvennoy bezopasnosti / L.F. Melnikova. – Sankt-

Peterburg: Izd-vo Politekhnicheskoy universitet, 2013. – 542 s.

6. Shablin, P.A. Dostizheniya EM-tekhnologiy. Voprosy praktiki primeneniya mikrobiologicheskikh preparatov Baykal-M1, Tamir-EM / P.A. Shablin // Sbornik nauchnykh trudov. – Moskva, 2006. – 201 s.

7. Gritsenko V.L. Effektivnost primeneniya preparata Baykal EM-1 pri utilizatsii kurinogo pometa / V.L. Gritsenko // Agrarnyy vestnik Urala. – 2007. – No. 3 (39). – S. 61-63.

8. Zvezdin V.V. Uskorennaya utilizatsiya kurinogo pometa i poluchenie na ego osnove vysokokachestvennykh udobreniy metodom biologicheskoy obrabotki / V.V. Zvezdin // Dostizheniya EM-tekhnologii v Rossii. – Sb. nauchnykh trudov. – Moskva: EM korporatsiya, 2004. – S. 224-226.



УДК 631.812:631.862

Е.М. Комякова, О.И. Антонова
Ye.M. Komyakova, O.I. Antonova

СОСТАВ НАВОЗА КРС И СВИНЕЙ, ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ

THE COMPOSITION OF CATTLE AND SWINE MANURE, FEATURES OF USE AND PROSPECTS FOR RECYCLING

Ключевые слова: навоз свиней, навоз КРС, гранулированные ОМУ, твердая фракция, жидкий навоз, микроэлементы, макроэлементы.

Изучен химический состав жидкого навоза свиней, КРС и их твердой фракции. Установлено более значительное содержание в жидком навозе КРС кальция, магния, микроэлементов, по сравнению со свиным навозом. Твердая фракция навоза КРС более обогащена кальцием, магнием, азотом и фосфором по сравнению со свиным навозом. С учетом внесения жидкого свиного навоза 30-60 м³/га в почву вносится Са – 0,5-2 кг/га, Mg – 0,3-1,2, N – 48-96, P₂O₅ – 60-120 и K₂O – 19-40 кг/га. При этом с жидким навозом КРС в тех же дозах: Са – 16,5-33 кг/га, Mg – 9-18, N – 36-72, P₂O₅ – 15-30 и K₂O – 29-58 кг/га. Уве-

личение объемов внесения навоза животных как в жидком виде, так и их твердой фракции нейтрализует кислотность и возвращает изъятые с кормами макро- и микроэлементы, а также органическое вещество. Применение биопрепаратов «Байкал ЭМ-1», «Санвит-К» для компостирования подстилочного навоза КРС ускоряет процесс ферментации до 30-40 дней и позволяет получить гранулированные удобрения с рНс – 8,2-8,5, содержанием Со – 1,92-2%, Mg – 0,48-0,5, N – 1,64-1,93, P₂O₅ – 0,64-0,7, K₂O – 1,29-13%, с большим набором жизненно необходимых микроэлементов и не содержащих тяжелые металлы и возбудителей болезней. Удобрения улучшают питательный режим в первый критический период их жизни.