

9. Otkorm sviney s ispol'zovaniem netradicionnyh kormov v ih ratsionah / G.S. Pohodnya, M.I. Podchalimov, L.A. Manohina [i dr.]. – Belgorod: Izd-vo BelGSKHA, 2013. – 124 s.
10. Povyshenie produktivnosti matochного stada sviney / G.S. Pohodnya, A.I. Grishin, R.A. Strel'nikov [i dr.]. – Belgorod: Vezelitsa, 2013. – 488 s.
11. Pohodnya G.S., Ivchenko A.N., Fedorchuk E.G. Povyshenie produktivnosti sviney pri ih vyra-shchivanii i otkorme. – Belgorod: Vezelitsa, 2014. – 324 s.
12. Rekomendatsii po ispol'zovaniyu kormovoy dobavki «GidroLaktiV» v ratsionah sviney / G.S. Pohodnya, E.G. Fedorchuk, A.A. Fainov [i dr.]. – Belgorod: Vezelitsa, 2012. – 36 s.
13. Pohodnya G.S. Svinovodstvo i tekhnologiya proizvodstva svininy. – Belgorod: Vezelitsa, 2009. – 776 s.
14. Fedorchuk E.G., Pohodnya G.S. Povyshenie vosproizvoditel'noy funktsii u hryakov. – Belgorod: Izd-vo IP Ostashchenko A.A., 2014. – 228 s.
15. Fedorchuk E.G., Pohodnya G.S. Povyshenie vosproizvoditel'noy funktsii u hryakov za schet skarmlivaniya im kormovoy dobavki «GidroLaktiV» // Vestn. Kurskoy gos. s.-h. akademii. – 2012. – № 4. – S. 42–45.
16. Effektivnost' ispol'zovaniya kormovoy dobavki «GidroLaktiV» v racionakh hryakov / E.G. Fedorchuk, G.S. Pohodnya, G.I. Gorshkov [i dr.] // Zootekhnika. – 2013. – № 3. – S. 30–31.



УДК 636.4:631.862.1

С.Н. Рассолов, О.А. Багно, К.В. Беспоместных

БИОЛОГИЧЕСКИЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ СВИНОГО НАВОЗА

В статье представлены результаты исследования эффективности использования биорегулятора «Биоксимин» при утилизации свиного навоза в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства Кемеровской области. Технология переработки навоза свиней включает операции: приготовление маточного раствора препарата; выбор открытого участка с глинистой почвой для переработки и складирование навоза; введение биопрепарата в навоз путем опрыскивания из расчета 39 л маточного раствора на 30 т навоза; формирование бурта; хранение обработанного свиного навоза при положительной температуре окружающей среды в течение 30 суток; перемешивание навоза в процессе введения маточного раствора и в дальнейшем 2 раза неделю. В ходе испытаний проведены химико-аналитические, микробиологические исследования свиного навоза и полученного биоудобрения. Через 30 дней после обработки подстилочного свиного навоза микробиологическим препаратом установлено повышение содержания в субстрате: азота – на 4,95 %; фосфора – на 50; калия – на 16,94; золы – 67,63 %. Введение микроорганизмов в навозную массу позволило снизить бактериальную обсемененность субстрата, но не устранить ее полностью. Использование биорегулятора при утилизации свиного навоза не повлияло на содержание в нем ооцист эймерий.

Ключевые слова: свиной навоз, микроорганизмы, утилизация.

S.N. Rassolov, O.A. Bagno, K.V. Bespomestnykh

BIOLOGICAL METHOD OF PIG MANURE UTILIZATION

The article represents the results of studying the efficiency of bioregulator «Bioximin» during pig manure utilization in the conditions of the farms of Kemerovo region. The technology of pig manure recycling includes the following operations: receiving the mother solution of the preparation; choosing of the open plot with clay loam for manure recycling and storage; introducing of the biopreparation into the manure by spraying of 39 l of the mother solution per 30 t of the manure; forming of the pile; storing of the

treated pig manure at the positive temperature of the environment during 30 days; agitating of the manure during the introduction of the mother solution and then 2 times a week. The chemical, analytical and microbiological tests of the pig manure and the biofertilizer were conducted during the experiment. In 30 days after treatment of the pig manure with the microbiological preparation the nitrogen, phosphorus, potassium, and ash content in the substrate increased: nitrogen – by 4,95 %; phosphorus – by 50 %; potassium – by 16,94 %; ash – by 67,63 %. Introduction of the microorganisms into the manure allowed reducing of bacterial contamination of the substrate but not eliminating it totally. The usage of the bioregulator under pig manure utilization didn't influence the eimeria oocyst content in it.

Key words: *pig manure, microorganisms, utilization.*

Введение. Интенсивное развитие свиноводства в Российской Федерации, в том числе в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств, сопряжено с наращиванием поголовья. В связи с этим вокруг свиноферм накапливаются большие объемы навоза, отличающиеся высоким содержанием экологически опасных компонентов, возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Проблема утилизации органических отходов жизнедеятельности свиней до настоящего времени полностью не решена.

Почва после внесения органических отходов в значительной степени обсеменяется микрофлорой, что создает определенную экологическую и санитарную опасность. Внесение навоза без предварительной обработки не исключает загрязнения почв экотоксикантами, попадающими по пищевой цепочке в продукты питания [1].

В связи с этим разработка эффективных технологий утилизации навоза является актуальной для науки и практики. Из существующих методов утилизации органических отходов несомненный приоритет по показателям эффективности и безопасности отводится биологическим. Для переработки органических отходов используются микроорганизмы различных таксономических групп, позволяющих ускорить процесс деструкции органических компонентов и получить экологически чистый субстрат [2–4].

Уникальность технологии заключается также в том, что она применима в масштабах любого животноводческого комплекса или фермы, не требует значительных капитальных затрат, сооружений, оборудования, проста в использовании и дает существенную дополнительную прибыль в короткие сроки [4].

В настоящее время поиск эффективных штаммов микроорганизмов-деструкторов продолжает оставаться актуальной задачей. В данной работе представлены результаты использования препарата «Биоксимин» для утилизации свиного навоза.

Препарат «Биоксимин» (ООО «НПП ГеоСинтез») – это концентрированная смесь ферментов, пробиотиков и органических катализаторов, предназначенных для разложения органических веществ до их простых природных компонентов, которые легко и естественно впитываются окружающей средой. Препарат ускоряет процесс разложения белковых, углеводных и жировых групп, избегает формирования таких токсичных газов, как аммиак, сероводород, метан.

Препарат эффективен в качестве субстанции для биологической переработки и утилизации продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота, свиней, овец) и птиц. Все компоненты, входящие в состав препарата, естественного, природного происхождения и не содержат химических загрязнений и ГМО.

При поступлении маточного раствора биопрепарата в сырой навоз происходит активная работа микроорганизмов. В результате работы микроорганизмов происходит активная ферментация сырого навоза.

Микроорганизмы, входящие в состав биорегулятора «Биоксимин», активизируют процесс нитрификации ионов аммония в навозе в нитраты, предотвращая тем самым выделение аммиака в атмосферу. Ферменты и пробиотики разрушают органические составляющие навоза, превращая всю массу в компост, подготавливая его к дальнейшему использованию в качестве азот-, фосфор-, калий-содержащего удобрения.

Цель исследований: определение эффективности использования биорегулятора «Биоксимин» при утилизации свиного навоза в условиях крестьянского (фермерского) хозяйства.

В соответствии с поставленной целью в работе были определены следующие задачи исследований:

- дать санитарно-микробиологическую оценку свиного навоза до и после обработки препаратом;
- исследовать образцы навозной массы на наличие яиц гельминтов и ооцист простейших;
- провести химико-аналитические исследования полученного органического удобрения.

Объекты и методы исследований. Производственные испытания биологического препарата «Биоксимин» проведены в мае-июне 2015 г. в К(Ф)Х Абрамова С.Г. (Топкинский район Кемеровской области).

Биорегулятор «Биоксимин» поставляется в порошкообразной форме в металлизированных многослойных пакетах весом 1 кг. Раствор приготавливают из 1 кг препарата и 39 л очищенной воды. Содержимое пакета помещают в 25–30 л воды, размешивают в течение 2–3 мин. Раствор должен отстояться в течение 10 мин. Затем необходимо добавить воды до объема 40 л. До применения раствора рекомендуется выдержать его не менее 12 ч для созревания биологически активной среды.

Технология переработки навоза свиней включает следующие операции:

- отбор контрольной пробы свежего навоза для анализа согласно ГОСТ 54519-2011 «Удобрения органические. Методы отбора проб» [5];
- приготовление маточного раствора препарата «Биоксимин»;
- выбор открытого участка с глинистой почвой для переработки навоза;
- складирование навоза;
- введение биопрепарата «Биоксимин» в навоз с подстилочным материалом в виде соломы путем опрыскивания препаратом из расчета 39 л маточного раствора на 30 т навоза. Навоз увлажняется водой до влажности не менее 80 %. При такой влажности навоз активно вступает в контакт с биопрепаратом;
- формирование бурта высотой 1,5 м, шириной 2 м;
- хранение обработанного свиного навоза с подстилкой при положительной температуре окружающей среды в течение 30 сут;
- перемешивание навоза в процессе введения маточного раствора и в дальнейшем 2 раза в неделю для предотвращения образования сухой корки на обрабатываемом навозе и более активной работы биопрепарата;
- отбор пробы для анализа.

В ходе опыта проведены химико-аналитические, микробиологические исследования и исследования на наличие яиц и личинок гельминтов в свином навозе и биоудобрениях в ФГБУ ЦАС «Кемеровский» и ФГБУ «Кемеровская межобластная ветеринарная лаборатория» (г. Кемерово). Отбор, хранение и транспортировку исследуемых проб, определение массовой доли влаги, азота, фосфора, калия, аммиачного азота, золы, рН проводили согласно требованиям ГОСТ 26713-85, 26715-85, 27717-85, 26718-85, 27979-88, 26716-85, 26714-85 и существующих методик [6–12].

Санитарно-микробиологическую оценку свиного навоза осуществляли на основании результатов исследований по определению бактерий групп: кишечная палочка, представителей родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citrobacter*, клостридии, стафилококки, энтерококки, бифидобактерии, лактобактерии, микроскопические грибы, сальмонелла.

Выявление в образцах яиц гельминтов и ооцист простейших проводили общепринятыми методами [13].

Результаты исследований. Санитарно-бактериологический анализ проб нативной навозной массы, отобранных в разных точках, показал высокую степень микробной контаминации (табл. 1). Так, количество бактерий группы кишечной палочки составило $23 \cdot 10^6$ /г фекалий (типичная) и $87 \cdot 10^2$ /г фекалий (лактозонегативная), представителей родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citrobacter* – $4 \cdot 10^6$ /г, энтерококков – $23 \cdot 10^5$ /г, бифидобактерий – 10^8 /г фекалий. Бактерии остальных групп не были обнаружены. Нормативное значение количества бактерий в 1 г фекалий превышены по представителям родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citrobacter* (норма – $0-10^5$ /г фекалий).

Таблица 1

Результаты санитарно-бактериологического анализа проб свиного навоза, на 1 г фекалий

Показатель	Свежий навоз	Навоз после обработки препаратом «Биоксимин»
Гемолитическая кишечная палочка	Отсутствует	Отсутствует
Бактерий группы кишечной палочки: типичная лактозонегативная	23·10 ⁶ 87·10 ²	8·10 ⁶ –
Представители родов <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Hafnia</i> , <i>Serratia</i> , <i>Proteus</i> , <i>Morganella</i> , <i>Providencia</i> , <i>Citrobacter</i>	4·10 ⁶	10 ⁵
Клостридии	Отсутствуют	Отсутствуют
Стафилококки	Отсутствуют	Отсутствуют
Энтерококки	23·10 ⁵	18·10 ⁵
Бифидобактерии	10 ⁸	10 ⁸
Лактобактерии	Отсутствуют	Отсутствуют
Микроскопические грибы	Отсутствуют	Отсутствуют
Сальмонелла	Отсутствует	Отсутствует

В отобранных образцах свиного навоза были обнаружены ооцисты эймерий. Возбудители аскаридоза, диктиокаулеза, стронгилятоза не выявлены.

Введение микроорганизмов в навозную массу позволило снизить бактериальную обсемененность субстрата. На 30 сут исследования количество бактерий группы кишечной палочки (типичная) в подстилочном навозе уменьшилось на 34,8 % (лактозонегативная кишечная палочка не обнаружена), представителей родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citrobacter* уменьшилось на 97,5 %, энтерококков – на 22,0 % по сравнению с первоначальными показателями. Количество бифидобактерий осталось без изменений и составило 10⁸/г фекалий.

В обработанном субстрате также были обнаружены ооцисты эймерий.

Через 30 дней после обработки подстилочного свиного навоза биорегулятором «Биоксимин» установлено повышение содержания в субстрате (табл. 2): азота – на 4,95 %; фосфора – на 50; калия – на 16,94; золы – на 67,63 %; снижение pH – на 64,6 %.

Таблица 2

Результаты химико-аналитических исследований проб свиного навоза, %

Показатель	Свежий навоз	Навоз после обработки препаратом «Биоксимин»
Массовая доля влаги	78,6±0,9	78,0±0,9
Массовая доля общего азота (в пересчете на сухое вещество)	2,22±0,2	2,33±0,2
Массовая доля P ₂ O ₅ (в пересчете на сухое вещество)	1,3±0,1	1,95±0,1
Массовая доля калия (в пересчете на сухое вещество)	2,48±0,1	8,4±0,1
pH, ед. pH	8,2±0,1	2,9±0,1
Массовая доля золы	13,9±0,4	23,3±0,8

Выводы

1. Введение препарата «Биоксимин» в свиной навоз позволило снизить бактериальную обсемененность субстрата, но не устранить ее полностью. На 30 сут исследования количество бактерий группы кишечной палочки (типичная) в подстилочном навозе уменьшилось с $23 \cdot 10^6/\text{г}$ до $8 \cdot 10^6/\text{г}$ фекалий (лактозонегативная кишечная палочка не обнаружена), представителей родов *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Citrobacter* – с $4 \cdot 10^6/\text{г}$ до $10^5/\text{г}$, энтерококков – с $23 \cdot 10^5/\text{г}$ до $18 \cdot 10^5/\text{г}$ фекалий. Количество бифидобактерий осталось без изменений и составило $10^8/\text{г}$ фекалий.

2. Использование биорегулятора «Биоксимин» при утилизации свиного навоза не повлияло на содержание в субстрате ооцист эймерий.

3. Через 30 дней после обработки подстилочного свиного навоза биорегулятором «Биоксимин» установлено повышение содержания в субстрате: азота – на 4,95 %; фосфора – на 50; калия – на 16,94; золы – на 67,63 %.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности дополнительных исследований использования биорегулятора «Биоксимин» для утилизации свиного навоза.

Литература

1. Архипченко Н.А., Орлова О.В. Перспективы использования микробной экотехнологии для переработки отходов птицеферм // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 6. – С. 30–32.
2. Трemasов М.Я., Иванов А.А. Новые технологии в утилизации органических отходов и реабилитации почвы // Ветеринарный врач. – 2008. – № 1. – С. 2–4.
3. Якунчев М., Кадималиев Д. Биотехнология: утилизация навоза без проблем // Животноводство России. – 2014. – № 1. – С. 22.
4. Матросова Л.Е., Трemasов М.Я., Иванов А.В. Биотехнологические решения при утилизации бесподстилочного свиного навоза // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы V москов. междунар. конгресса. – М., 2009. – Ч. 1. – С. 335.
5. ГОСТ 54519-2011. Удобрения органические. Методы отбора проб. – М., 2011.
6. ГОСТ 26713-85. Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка. – М., 1985.
7. ГОСТ 26715-85. Удобрения органические. Методы определения общего азота. – М., 1985.
8. ГОСТ 26718-85. Удобрения органические. Метод определения общего калия. – М., 1985.
9. ГОСТ 27979-88. Удобрения органические. Метод определения pH. – М., 1988.
10. ГОСТ 26716-85. Удобрения органические. Методы определения аммонийного азота. – М., 1985.
11. ГОСТ 26714-85. Удобрения органические. Метод определения золы. – М., 1985.
12. ГОСТ 26717-85. Удобрения органические. Метод определения общего фосфора. – М., 1985.
13. МУК-4.2.795-99. Методы санитарно-паразитологических исследований. – М., 1999.

Literatura

1. Arkhipchenko N.A., Orlova O.V. Perspektivy ispol'zovaniya mikrobnoy ehkotekhnologii dlya pererabotki othodov pticeferm // Doklady Rossiyskoy akademii sel'skohozyaystvennyh nauk. – 2011. – № 6. – S. 30–32.
2. Tremasov M.Ya., Ivanov A.A. Novye tekhnologii v utilizatsii organicheskikh othodov i reabilitatsii pochvy // Veterinarny vrach. – 2008. – № 1. – S. 2–4.
3. Yakunchev M., Kadimaliev D. Biotekhnologiya: utilizatsiya navoza bez problem // Zivotnovodstvo Rossii. – 2014. – № 1. – S. 22.
4. Matrosova L.E., Tremasov M.Ya., Ivanov A.V. Biotekhnologicheskie resheniya pri utilizatsii bespodstilochnogo svinogo navoza // Biotekhnologiya: sostoyanie i perspektivy razvitiya: mat-ly moskov. mezhdunar. kongressa. – M., 2009. – Ch. 1. – S. 335.