

А.А. Шаймарданова, кандидат химических наук, доцент кафедры;
З.М. Халиуллина, кандидат химических наук, доцент, доцент,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»,
(420015, г.Казань, ул. К. Маркса, 65; shaim-alf@mail.ru;
zulfiyakhaliullina@icloud.com)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА МЕЛАФЕН НА ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА

Рассмотрена актуальная проблема ускорения переработки отходов животноводства и птицеводства, в органическое удобрение. Разработана новый подход с использованием стимулятора биопроцессов, возможность сокращения времени гибели патогенов за счет стимуляции микроорганизмов ускорения переработки. Приведены результаты исследования переработки коровьего и свиного бесподстильных навозов. Течение процесса оценено по изменению содержания аммонийного азота. Показано уменьшение концентрации аммонийного азота в образцах, обработанных Мелафеном, а также уменьшение токсичности коровьего навоза по сравнению с контрольным образцом. Приведены результаты исследования переработки коровьего, конского бесподстильных навозов и куриного помета при обработке их Триходермином и комбинированной обработке Триходермином и Мелафеном. Показано уменьшение концентрации аммонийного азота в образцах, обработанных Триходермином и комбинированной обработке Триходермином и Мелафеном, а также уменьшение токсичности куриного помета по сравнению с контрольным образцом. Полученные результаты свидетельствуют, что обработка препаратом Мелафен влияет на скорость обезвреживания отходов.

Ключевые слова: навоз, переработка, отходы животноводства, отходы птицеводства, Мелафен.

A.A. Shaymardanova, Candidate of Chemical Sciences, professor associate of the
department;
Z.M. Khaliullina, Candidate of Chemical Sciences, docent, professor associate of the
department;
FSBEI HE 'Kazan State Agricultural University',
(420015, Kazan, Karl Marks Str., 65; shaim-alf@mail.ru;
zulfiyakhaliullina@icloud.com)

THE STUDY OF THE EFFECT OF 'MELAFEN' ON PROCESSING OF HUSBANDRY AND POULTRY WASTES

The article deals with an important problem of acceleration of husbandry and poultry waste processing into organic fertilizer. A new approach to the possibility of reducing the time of death of pathogens due to stimulation of microorganisms, and to the acceleration of processing with the use of bioprocess stimulator are being developed. The article gives the study results of processing of cow and swine manure. The process is assessed according to the change of the content of ammonium nitrogen. The samples treated with 'Melafen' contain less concentration of nitrogen, and toxicity of cow manure reduces compared with a control sample. The paper presents the study results of processing of cow, horse and chicken manure after their treatment with 'Trikhodermin' and after their combined treatment with 'Trikhodermin' and 'Melafen'. There has been shown the decrease of concentration of ammonium nitrogen in the samples, treated with 'Trikhodermin' and with 'Trikhodermin' and 'Melafen', and the decrease of toxicity of chicken manure in comparison with the control sample. The obtained results indicate the effect of the treatment with 'Melafen' on the speed of waste decontamination and neutralization.

Keywords: *manure, processing, husbandry wastes, poultry wastes, 'Melafen'.*

Введение. Навоз КРС и птичий помет являются ценным органическим удобрением [1], оказывающим многостороннее воздействие на почву. В отличие от минеральных удобрений навоз не только насыщает почву питательными веществами, но и улучшает структуру почв. При систематическом его внесении увеличивается содержание гумуса и общего азота в почве, улучшается ее структура, лучше поглощается и удерживается влага. Кроме питательных веществ навоз содержит большое количество микроорганизмов (в 1 т 10-15 кг живых микробных клеток). При внесении навоза почвенная микрофлора обогащается полезными группами бактерий. Органическое вещество служит энергетическим материалом для почвенных микроорганизмов, поэтому после внесения навоза в почву происходит активизация азотфиксирующих и других микробиологических процессов. Однако использовать в качестве удобрения можно навоз и помет перепревшими. Свежие отходы животноводства и птицеводства являются токсичными. Согласно федеральному классификатору отходов ФККО 2014 г. помет куриный свежий – код ФККО 11271 0133, помет утиный, гусиный свежий – код ФККО 1127120133, навоз свиней свежий – код ФККО 1125100133 являются отходами 3 класса, навоз КРС свежий – код ФККО 11211001334 – 4 класса опасности для окружающей среды.

В настоящее время, перед животноводческими и птицеводческими хозяйствами остро стоит проблема утилизации отходов. Существует несколько направлений для переработки навозов и пометов. Наиболее рациональным является ускорение переработки. ЭМ-технологии (эффективные микроорганизмы), такие как Байкал [2], и ТАМИР [3,4], представляют собой сложный комплекс природных микроорганизмов, или «Триходермин,

содержащий гриб *Trichoderma lignorum*. Принцип действия этих биопрепаратов – внесение микроорганизмов или грибов, подавляющих патогенны и способствующих разложению органических остатков. Использование ЭМ-препаратов требует соблюдения температурных режимов при хранении и транспортировке, чтобы избежать гибели микроорганизмов, а также требуются значительные количества препаратов.

Одним из возможных методов ускорения переработки отходов может быть использование препаратов, стимулирующих рост микроорганизмов, содержащихся в свежих отходах, способствующих разложению органических остатков. Такие препараты используются в небольших концентрациях, не требуют специальных условий хранения более удобны в применении и экономически более выгодны. Нами был выбран препарат Мелафен [5], водный раствор которого в сверхнизких концентрациях $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-10}\%$ проявляет высокую рост-регулирующую активность. Показано, что препарат ускоряет регенерацию нефтезагрязненных грунтов [6] и отработанного активного ила [6,7]. Мы изучили влияние препарата Мелафен на процесс переработки коровьего и свиного бесподстильных навозов.

Материалы и методы. Первую серию экспериментов проводили с пробами коровьего и свиного свежих бесподстильных навозов, весом 5 кг, при размещении проб на открытом воздухе в течение 4 месяцев.

В качестве показателя течения процесса было выбрано содержание аммонийного азота (NH_4^+), который определялся фотоколориметрическим методом по Ромашкевичу [8]. Контрольный образец №1 поливали водой, образец № 2 каждые десять дней обрабатывали 90 мл водного раствора препарата Мелафен концентрацией $1 \cdot 10^{-8}\%$. Результаты представлены в таблице 1.

Так как токсичность данного отхода определяется в основном содержанием патогенных микроорганизмов, по окончании эксперимента был проведен анализ определения класса опасности для образцов коровьего навоза. Анализ проводили в соответствии с ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06 «Методика определения токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по смертности дафний (*Daphnia magna* Straus)».

Вторую серию экспериментов проводили с пробами коровьего и конского бесподстильных свежих навозов и куриного помета. Были взяты образцы отходов по 2 кг, также на открытом воздухе, в течении 4 месяцев. Образец №1 поливали водой, образцы №2 и №3 были обработаны 100 г Триходермина. Образец №3, через месяц был обработан раствором Мелафена. Результаты представлены в таблице 2. По окончании эксперимента были определены микробиологические показатели образцов куриного помета (*Clostridium*

perfrigens, индекс БГКП, индекс энтерококков, патогенные и энтерогенные), а также паразитарная чистота в соответствии с принятыми методиками [9,10] (табл.3).

Результаты. В первой серии экспериментов при исследовании коровьего и свиного навозов изменение содержания аммонийного азота составило (табл.1):

в коровьем навозе – с 428,6 мг/100г в начале эксперимента до 401 мг/100г в контрольном образце (уменьшилось на 6,44%), до 354,2мг/100г (уменьшилось на 14,86%) в образце, обработанном Мелафеном;

в свином навозе – с 594,3 мг/100г до 317 мг в контрольном образце (уменьшилось на 46,66%), до 354,2 мг/100г (уменьшилось на 40,40%) в образце, обработанном Мелафеном.

1. Изменение содержания аммонийного азота, в мг/100г сухого навоза

Вид отхода	Образец	0	1 мес	2 мес	3 мес
Коровий навоз	№1(контрольный)	428,6	500	384	401
	№2 (обработанный Мелафеном)		487,2	385,9	364,8
Свиной навоз	№1(контрольный)	594,3	657,9	459,8	317,28
	№2 (обработанный Мелафеном)		564,7	474,0	354,2

Таким образом, наблюдаются незначительные различия в содержании аммонийного азота в образцах. В качестве различия можно отметить отсутствие характерного запаха в пробах, обрабатываемых Мелафеном.

Анализ токсичности показал, что оба протестированных образца коровьего навоза (контрольный и обработанный препаратом Мелафен), характеризуются острой токсичностью по отношению к дафниям (*Daphnia magna* Straus). Образец без обработки Мелафеном (№1)- проявил больший; образец после обработки Мелафеном (№2) – меньший уровень токсичности. Обе пробы, т.е. отходы без и после обработки Мелафеном, относятся к 4 классу опасности.

Во второй серии экспериментов, исследование коровьего и конского навозов и куриного помета изменение содержания аммонийного азота составило (табл.2):

в коровьем навозе – с 417,4 мг/100г в начале эксперимента до 357,3 мг/100г в контрольном образце (уменьшилось на 14,4%), до 335,06 /100г (уменьшилось на 19,73%) в образце, обработанном Триходермином, до 327,06 мг/100г (уменьшилось на 21,7%) в образце, обработанном Триходермином и Мелафеном;

в конском навозе – с 484,7 мг/100г в начале эксперимента до 332,0 мг/100г в

контрольном образце (уменьшилось на 31,5%), до 367,6 /100г (уменьшилось на 24,2%) в образце, обработанном Триходермином, до 364,9 мг/100г (уменьшилось на 24,7%) в образце, обработанном Триходермином и Мелафеном;

в курином помете – с 1038,8 мг/100г в начале эксперимента до 500,0 мг/100г в контрольном образце (уменьшилось на 51,87%), до 367,6 /100г (уменьшилось на 34,66%) в образце, обработанном Триходермином, до 101,4 мг/100г (уменьшилось на 90,24%) в образце, обработанном Триходермином и Мелафеном.

2. Изменение содержания аммонийного азота, в мг/100г сухого навоза

Вид отхода	Образец	0 мес	1 мес	2 мес	4 мес
Коровий	№1 контрольный	417,7	459,6	365,4	357,3
	№ 2, обработан Триходермином		382,8	357,85	335,06
	№ 3, обработан Триходермином и Мелафеном			349,8	327,06
Конский	№1 контрольный	484,7	359,5	353,6	332,0
	№ 2, обработан Триходермином		359,5	356,2	367,6
	№ 3, обработан Триходермином и Мелафеном			364,4	364,9
куриный	№1 контрольный	1038,8	588,2	542,3	500
	№ 2, обработан Триходермином		543,8	751,0	678,7
	№ 3, обработан Триходермином и Мелафеном			575,5	101,4

Микробиологические показатели образцов куриного помета приведены в табл.3. По содержанию БГКП образцы помета №2 и №3, обработанные Триходермином, и Триходермином и Мелафеном соответственно, относятся к умеренно опасным, а образец №1(контрольный), к опасным.

3. Микробиологические показатели куриного помета.

Образец	Индекс БГКП:	Индекс энтерококков	Паразитарная чистота	Опасность
№1 контрольный	900	800	Не обнаружены	Опасный
№ 2, обработан Триходермином	80	600	Не обнаружены	Умеренно опасный
№ 3, обработан Триходермином и Мелафеном	90	700	Не обнаружены	Умеренно опасный

Закключение. Проведенные исследования показывают, что препарат Мелафен оказывает влияние на скорость переработки отходов животноводства и птицеводства,

снижает уровень токсичности. Однако влияние его в условиях описанного эксперимента не снижает класс опасности отхода в течение эксперимента. Целесообразны дальнейшие исследования для определения оптимальных условий применения данного препарата для переработки навозов и пометов.

Литература

1. ГОСТ Р 53117-2008. Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия.
2. Мирошникова, В. В. Современные технологические процессы утилизации навоза крупного рогатого скота / В. В. Мирошникова, М.А. Мироошников // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации.– 2014.–№2(14).–Вып.2.– С.150-165.
3. Федин, А.А. Эффективные технологии утилизации органических отходов /А.А.Федин // АПК Эксперт: Животноводство. Птицеводство. II кв. (17).– 2015 г.– С.38-39.
4. Пономарева, Ю.В. Применение биопрепарата ТАМИР для ускоренной переработки подстилочного и бесподстилочного свиного навоза в органическое удобрение / Ю.В. Пономарева, С.Б. Баранова, А.А. Теучеж, Е.В. Провизен, О.Н. Суслов // Технология животноводства", № 5-6 (май – июнь) 2010г. – С.44-46.
5. Патент 2158735 РФ. Меламиновая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты (Мелафен) в качестве регулятора роста и развития растений и способ ее получения / С. Г. Фаттахов, В.С. Резник, А.И. Коновалов // БИ. – 2000. – №30.
6. Синяшина, Т.Н. Препарат Мелафен – регулятор вторичного метаболизма в различных биотехнологических процессах, на примере нефтезагрязненных грунтов, отработанного активного ила и отходов птицеводства и животноводства / Т. Н. Синяшина, Е. Г. Полескова, К.О. Синяшин, Э.Л. Гоголашвили, И. В. Князев, Ф. М. Абдуллина, М. В. Черкина // Материалы научно-практической конференции «Управление отходами», г.Н.Новгород, 2015 г. – С.78-80.
7. Патент № 2445275 РФ. Способ интенсификации биологической очистки сточных вод / М. В. Шулаев, С. Г. Фаттахов, Р. И. Хабибуллина, В. С. Резник и др. // БИ. – 2012.
8. ГОСТ 26716-85 Удобрения органические. Методы определения аммонийного азота.
9. Методы микробиологического контроля почвы. Методические рекомендации (утв.24.12.2004г.№ФЦ/4022).
10. Методы санитарно-паразитологических исследований. МУК 4.2.2661-10.

Literature

1. GOST R 53117-2008 Organic fertilizers on the basis of husbandry wastes. Technical conditions.
2. Miroshnikova V.V. Modern technological processes of utilization of cattle manure / V.V. Miroshnikova, M.A. Miroshnikov // Scientific Journal of Russian RI of melioration, № 2(14), 2014. Iss. 2.- PP.150-165.
3. Fedin, A.A. Efficient technology of utilization of organic wastes / A.A. Fedin // AIC Ekspert: Husbandry. Poultry, 2-nd q. (17) 2015. - PP.38-39.
4. Ponomareva, Yu.V. The application of the biomedicine 'TAMIR' for a fast treatment of swine manure into organic fertilizer / Yu.V. Ponomareva, S.B. Baranova, A.A. Teuchezh, E.V. Provizen, O.N. Suslov // Technology of Husbandry, № 5-6 (May-June). 2010. – PP.44-46
5. Patent 2158735 PФ. Melamine salt bis (Hydroxymethyl) phosphinic acid (Melafen) as a growth regulator and plant development and a method of its obtaining/ Fattakhov S.G., Resnik V.S., Konovalov A.I.// BI. 2000. №30.
6. Sinyashina, T.N. The medicine Melafen as a regulator of the secondary metabolism in various biotechnological processes on the samples of soils contaminated with oil, waste active silt and husbandry and poultry wastes / T.N. Sinyashina, E.G. Poleskova, K.O. Sinyashin, E.L. Gogolashvili, I.V. Knyazev, F.M. Abdullina, M.V. Cherkina // Materials of science-practical conference 'Management of wastes', Nizhny Novgorod, 2015. – PP.78-80.
7. Patent № 2445275 RF. The method of intensification of biologic wastewater treatment / M.V. Shulaev, S.G. Fattakhov, R.I. Khabibullina, V.S. Resnik, et al // BI. 2012.
8. GOST 26716-85 Organic fertilizers. Methods of assessment of ammonium nitrogen.
9. Methods of microbiological control of soil. Methodical recommendations (App. 24.12.2004. №FTs/4022).
10. Methods of sanitary-pest research. MUK 4.2.2661-10.