

Научная статья

УДК 631.86 631.854.2

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Артем Владимирович Тихонов¹, Лев Алексеевич Старыгин²,
Инна Геннадьевна Первова³

^{1,2} ООО «Уральская многоотраслевая компания «РЕГИОН»,
Екатеринбург, Россия

³ Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ artem.artiom.tikhonov@mail.ru

² starygin@inbox.ru

³ pervovaig@m.usfeu.ru

Аннотация. В статье на основании анализа преимуществ и недостатков доступных технологий в области утилизации и обезвреживания отходов птицеводства показана перспективность экобиозащитного метода биотехнологии – аэробного биотермического компостирования с получением ценного органического удобрения.

Ключевые слова: переработка отходов птицеводства, наилучшие доступные технологии, биотехнология компостирования

Original article

REVIEW OF ACTUAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESSING AND USE OF POULTRY WASTES

Artyom V. Tihonov¹, Lev A. Starygin², Inna G. Pervova³

^{1,2} Ural Diversified Company «REGION» Co. Ltd, Yekaterinburg, Russia

³ Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ artem.artiom.tikhonov@mail.ru

² starygin@inbox.ru

³ pervovaig@m.usfeu.ru

Abstract. Based on the analysis of the advantages and disadvantages of available technologies in the field of utilization and neutralization of poultry waste, the article shows the prospects of an ecofriendly method of biotechnology – aerobic biothermal composting with the production of valuable organic fertilizer.

Keywords: poultry waste processing, best available technologies, biotechnology of composting

В настоящее время предприятия животноводства и птицеводства – молочно-товарные фермы, свинокомплексы и птицефабрики – из-за достаточно высокой токсичности отходов и значительных объемов их образования, изношенности конструкций навозо- и помехохранилищ, несвоевременности сбора и вывоза отходов в места утилизации и обезвреживания представляют собой серьезную угрозу для окружающей среды и экологической безопасности территорий. Вместе с тем агропромышленный и животноводческий комплексы являются немаловажным источником вторичных ресурсов для дальнейшей утилизации в целях производства продукции и получения энергии.

При переработке органические отходы (например, птичий помет), используя наилучшие доступные технологии (НДТ) для обработки, утилизации и обеззараживания, могут быть превращены в ценный полезный продукт – органическое удобрение, внесение которого способствует не только высокой урожайности, но и восстановлению плодородия почвы. Однако до настоящего времени основной нерешенной задачей на федеральном и региональном уровнях остается разработка и внедрение инновационной технологии повторного вовлечения в хозяйственный оборот значительных объемов утилизируемых компонентов отходов птицеводства, что обеспечит уменьшение площадей сельскохозяйственных земель, задействованных под размещение отходов. Следует также учесть, что переработка органических отходов является самым лучшим способом превращения их из весьма опасных источников загрязнения объектов окружающей среды во вторичное востребованное сырье для изготовления полезной продукции и получения энергии.

Целью данного исследования является анализ-сравнение современных методов переработки органических отходов в Российской Федерации, направленное на выбор перспективной наилучшей доступной технологии утилизации и обезвреживания отходов птицеводства.

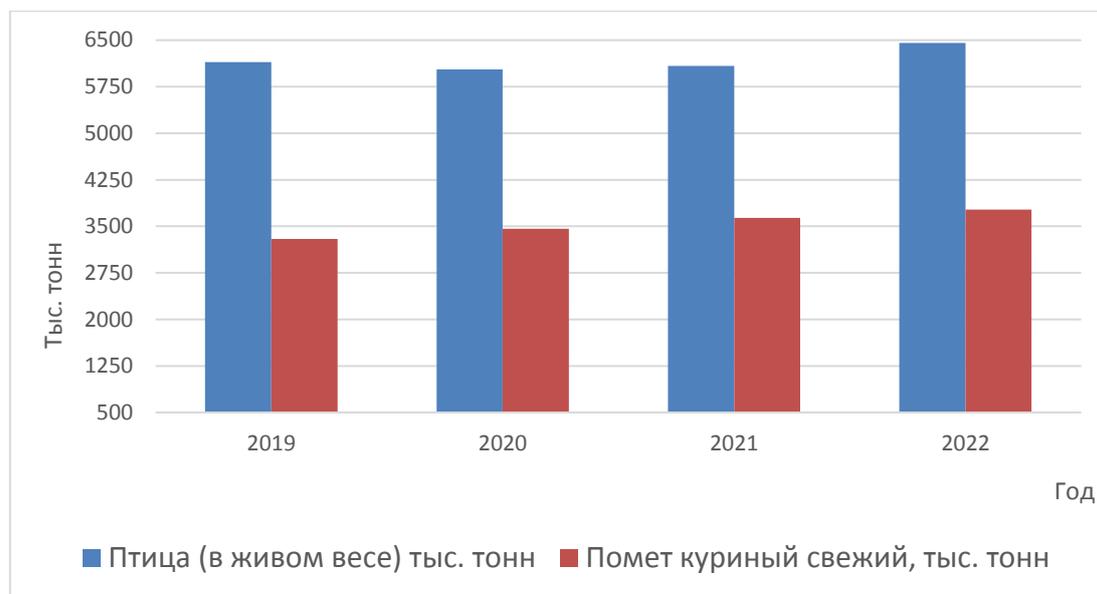
Переход птицеводческих предприятий на более интенсивные технологии производства птицы способствовал росту выпуска продукции. За последние три года производство птицы (в живом весе) сельскохозяйственными организациями РФ увеличилось на 5,1 %, с одновременным увеличением объемов образующихся отходов, в частности помета куриного, на 14 % (рис. ниже).

При определении технологии, в том числе технологического оборудования, в качестве НДТ учитываются следующие критерии, установленные действующим законодательством Российской Федерации [1]:

- экономическая эффективность внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;

– наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара) либо соответствие другим показателям воздействия на окружающую среду, предусмотренным международными договорами Российской Федерации;

– промышленное внедрение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов на двух и более объектах в Российской Федерации, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.



Динамика производства птицы (в живом весе) сельскохозяйственными организациями, не относящимися к субъектам малого предпринимательства, и образования помета куриного свежего согласно данным, представленным Федеральной службой государственной аналитики 2019–2022 гг. [2, 3]

В Информационно-техническом справочнике по наилучшим доступным технологиям «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы» [4] определены следующие типовые методы переработки помета куриного свежего:

1. В основе длительного выдерживания лежит естественное биологическое обеззараживание подстилочного и бесподстилочного помета в течение 12 месяцев. Недостатками процесса являются значительная площадь занятой территории под площадки компостирования, длительность процесса и существенное загрязнение окружающей среды продуктами биоразложения.

2. Пассивное компостирование в буртах за 6 месяцев позволяет получать органический материал, содержащий необходимые для питания растений элементы (*N* и *P*). Методу присуща простота использования, однако широкому распространению мешает значительная длительность процесса.

3. За счет введения специальных микроорганизмов или химических реагентов (фосфоритной муки, суперфосфата, карбоната кальция) за 6–10 су-

ток можно провести активное компостирование в буртах. Хотя для этого метода также характерна длительность процесса и наличие загрязнения окружающей среды продуктами биоразложения, процесс компостирования возможно оптимизировать при помощи добавления углеродсодержащих субстратов (торфа, соломы, опилок и т. д.).

4. Биоферментация в установках камерного типа способствует губительному влиянию на личинки и куколки мух, яйца гельминтов и патогенную микрофлору вследствие повышения температуры в перерабатываемой массе органики свыше 60 °С. Основным препятствием для широкого внедрения этой технологии является отсутствие возможности непрерывного ведения процесса биоферментации и активного перемешивания органической массы для достижения однородности и необходимой структуры.

5. В отличие от описанного выше метода биоферментация в установках барабанного типа позволяет за счет вращения корпуса биоферментатора избежать большинства проблем и обеспечить большую стабильность процесса и равномерное созревание компоста. В связи с этим к недостаткам технологии можно отнести высокие энергетические затраты и, как следствие, более высокие эксплуатационные затраты, а также сложность и металлоемкость конструкции.

6. Сжигание обладает высокой производительностью, позволяет существенно снизить объемы отходов и затраты на их дальнейшее размещение [5]. Однако работа дорогостоящих установок по переработке помета путем прямого сжигания сопровождается такими проблемами воздействия на окружающую среду, как летучесть зольно-шлаковых компонентов и выбросы токсинов.

7. Альтернативой прямому сжиганию может служить метод термической сушки помета с последующей грануляцией, который при высоких температурах способствует не только обеззараживанию помета куриного свежего, но и получению удобного для транспортировки сыпучего вещества, не имеющего неприятного запаха.

8. В основу анаэробной обработки заложены процессы сбраживания и разложения органических веществ под воздействием анаэробных метаногенных ассоциаций бактерий. Для применения данной технологии не требуются значительные объемы хранилищ, снижаются выбросы парниковых газов в атмосферу, а переработанные отходы используются как удобрения. Однако существенным недостатком этой технологии является неэффективность в холодное время года, невозможность обработки пастообразного клеточного помета, а также необходимость дорогостоящей аэробной доочистки стоков, выходящих из метантенков.

На данный момент, согласно реестру заключений государственной экологической экспертизы [6], положительные заключения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования выданы на следующие НДТ для обезвреживания органических отходов: компостирование, инсинерацию

(сжигание) биологических материалов и технологию получения удобрения путем обработки микробиологическим препаратом, компостирования и дозревания продукта.

При этом стоит учесть, что только в ряде регионов России функционируют крупные предприятия по утилизации и обезвреживанию куриного помета свежего, использующие НДТ получения товарной продукции (согласно данным Реестра предприятий, имеющих лицензию на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности [7]): в Приволжском федеральном округе – 5 предприятий, Уральском федеральном округе – 2 предприятия, Южном федеральном округе – 5 предприятий, Северо-Кавказском федеральном округе – 1 предприятие и в Дальневосточном федеральном округе – 1. Большинство из них используют компостирование и сжигание.

Уровень использования и объем технологий, прошедших все процедуры, необходимые при регистрации установок по переработке отходов птицеводства, на российских промышленных предприятиях очень низок из-за высоких капитальных вложений и расходов на эксплуатацию, а также в связи с недостаточно развитым рынком потребления конечного продукта утилизации (органоминерального удобрения) по сравнению, например, с калийными удобрениями.

Выходом из данной ситуации по утилизации и обезвреживанию отходов птицеводства может быть развитие биотехнологического направления, а именно аэробного биотермического компостирования, при использовании которого не только отходы органического происхождения обезвреживаются и превращаются в ценное органическое удобрение (биогумус, компост), но также возможно получение биогаза, твердого топлива. За счет модернизации и усовершенствования, основанных на твердофазной аэробной ферментации в установке барабанного типа, будет достигнуто также и снижение негативных воздействий на окружающую среду:

1) при использовании данного способа нежелательные последствия, связанные с химически активным азотом, поступающим в биосферу в процессе переработки помета куриного сведены к минимуму за счет возможности улавливания выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

2) в процессе аэробной твердофазной ферментации затраты на поддержание оптимальной температуры для протекания реакции минимальны, т. к. подогрев пометной массы необходим только на начальном этапе, затем утилизируется тепло, выделяемое при биоразложении органических компонентов;

3) при приготовлении сырья для успешного протекания ферментации к исходному сырью (помету куриному) можно добавлять различные отходы деревообрабатывающей промышленности, что будет способствовать и их утилизации.

Таким образом, сравнив наилучшие доступные технологии в области утилизации и обезвреживания отходов птицеводства, считаем перспективным направлением развитие российской биотехнологии аэробного биотермического компостирования, которое является экобиозащитным процессом обезвреживания, поскольку и сама технология, и полученный конечный стабильный гумифицированный продукт становятся менее опасными для окружающей природной среды, продукт представляют собой ценное органическое удобрение.

Список источников

1. Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года : распоряжение Правительства РФ от 25.01.2018 N 84-р (ред. от 13.10.2022) // Правительство Российской Федерации : [сайт]. URL: <https://clck.ru/ajU5X> (дата обращения: 28.09.2023).
2. Официальная статистика. Раздел «Окружающая среда» // Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 28.09.2023).
3. Информация об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования : [сайт]. URL: <https://https.rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения: 30.09.2023).
4. ИТС 42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы». М. : Бюро НДТ, 2017. 129 с.
5. Инновационные способы переработки биоотходов птицеводства / В. Н. Попов, О. С. Корнеева, О. Ю. Искусных, А. Ю. Искусных // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. Т. 82, № 1. С. 194–200. DOI: 10.20914/2310-1202-2020-1-194-200.
6. Реестр выданных заключений государственной экологической экспертизы // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования : [сайт]. URL: <https://clck.ru/37nsuY> (дата обращения: 28.09.2023).
7. Реестр лицензий на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования : [сайт]. URL: <https://clck.ru/37nsw9> (дата обращения: 30.09.2023).