

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА БИООТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА С ПРЕПАРАТОМ ФЕРКОН Д

АЛЕКСАНДР ЕГОРОВ, руководитель направления «Птицеводство»,
ЮЛИЯ ГУЛЯЕВА, канд. хим. наук, заместитель директора по развитию,
АЛЕКСАНДР ШВЫДКОВ, д-р с.-х. наук, заместитель коммерческого директора, ООО ПО «Сиббиофарм»
ОЛЬГА БАГНО, д-р с.-х. наук, КемГАУ

Интенсивное развитие животноводства и птицеводства в России сопряжено с наращиванием поголовья сельскохозяйственных животных и птицы. Однако проблема утилизации органических отходов их жизнедеятельности — навоза и помета — остается нерешенной (Смирнов А.М., 2004; Тюрин В.Г., 2004; Лысенко В.П., 2011; Архипченко Н.А., 2011; Матросова Л.Е., 2005, 2012). Это порождает новые проблемы — формирования значительных территорий с повышенным уровнем биологической опасности в зонах расположения животноводческих комплексов и птицефабрик (Шоль В.Г., 1999; Малик Н.И. и соавт., 2003; Салеева И.П. и соавт., 2007; Панин А.Н. и соавт., 2012). Вокруг них накапливаются огромные залежи навоза и помета с высоким содержанием экологически опасных компонентов: тяжелых металлов, пестицидов, микотоксинов, медикаментозных средств, возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, радиоактивных веществ, аммиака, сероводорода, меркаптана, фенола и др. (Тремасов М.Я., 2010; Андреев А.Ю., 2011). Внесение таких отходов в почву без предварительной обработки неприемлемо.

Современные биотехнологии, базирующиеся на использовании микроорганизмов, которые участвуют в биотрансформации органических отходов животноводства в экологически чистое удобрение, позволяют восстановить плодородие почв, существенно повысить урожайность сельскохозяйственных культур, снизить до безопасного уровня содержание экотоксикантов техногенного и природного происхождения. Биотехнологические препараты, созданные на основе консорциумов эффективных микроорганизмов для очистки сточных вод, почвы, сельскохозяйственных угодий и пастбищ от комплекса загрязнителей, являются актуальными и широко востребованными. Согласно научной гипотезе биопрепараты-деструкторы нейтрализуют патогенную микрофлору в помете и навозе, ускоряют разложение белков, углеводов и жиров, препятствуют образованию вредных газов, способствуют созреванию отходов до состояния, соответствующего органическому удобрению.

В наших исследованиях в качестве деструктора использовался микробиологический препарат **Феркон Д**,

применяемый для ускорения созревания или деструкции биологических отходов, в сочетании с универсальным адьювантом — растекателем Н-408. Субстратами служили подстилочный помет цыплят-бройлеров, навоз крупного рогатого скота и жидкий свиной навоз.

Биопрепарат Феркон Д содержит различные виды микроорганизмов и ферменты, разлагающие органические вещества в биологических отходах, канализационных и бытовых стоках до простых соединений, безопасных для окружающей среды. Адьювант Н-408 представляет собой органо-силиконовый биосурфактант в виде прозрачной жидкости, он предназначен для усиления действия биопрепарата за счет равномерного распределения и удержания его на поверхности обрабатываемого субстрата.

Цель исследований — установить эффективность применения микробиологического деструктора Феркон Д для переработки различных видов биологических отходов животноводства в органические удобрения. В задачу входило: разработать схему и технологическую карту эксперимента; провести лабораторные анализы свежих проб помета и навоза до и после обработки биопрепаратами; выполнить санитарно-микробиологические и химико-аналитические исследования образцов; оценить органолептические характеристики субстратов после применения биопрепаратов. Исследования проводили в 2023 г. в лаборатории кафедры зоотехнии ФГБОУ ВО «Кузбасская ГСХА». Пробы для анализа отбирали от свежего помета и навоза в соответствии с требованиями ГОСТ 58487-2019 «Удобрения органические. Методы отбора проб». Рабочие растворы биопрепаратов готовили путем разведения их в хлорированной воде комнатной температуры и вносили в субстраты с различной массой — 1,6 кг птичьего помета, 3,5 кг навоза КРС и 1,5 кг свиного навоза. Для этого образцы субстратов помещали в пластиковые контейнеры и послойно вводили в них рабочие растворы биопрепаратов (с помощью шприца), предварительно взбалтывая. Затем субстраты тщательно перемешивали и при необходимости уплотняли с усилием 10 кг/см². Толщина слоя составляла 15 см. Хранили

Схема опыта

| Образец | Вид отходов и обработка | | |
|-------------|---|--|---|
| Контрольный | Помет подстилочный цыплят, свежий | Навоз подстилочный КРС, свежий | Навоз жидкий свиной, свежий |
| 1 опытный | Помет подстилочный цыплят + 1 кг/30 м ³ Феркон Д | Навоз подстилочный КРС + 1 кг/30 м ³ Феркон Д | Навоз жидкий свиной + 1 кг/30 м ³ Феркон Д |
| 2 опытный | Помет подстилочный цыплят + 1 кг/30 м ³ Феркон Д + Н-408 | Навоз подстилочный КРС + 1 кг/30 м ³ Феркон Д + Н-408 | Навоз жидкий свиной + 1 кг/30 м ³ Феркон Д + Н-408 |
| 3 опытный | — | — | Навоз жидкий свиной + 1 кг/50 м ³ Феркон Д |

контрольный образец (без биопрепаратов) и опытные образцы (обработанные биопрепаратами) при комнатной температуре в течение 45 суток. Схема опыта и технологическая карта исследований представлены в таблице.

Химико-аналитические и микробиологические исследования проводили в лаборатории ФГБУ Центра агрохимической службы «Кемеровский» и в научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО «Кузбасская ГСХА». Образцы помета и навоза анализировали в начале эксперимента, через 30 и 45 дней после обработки биопрепаратами в различных дозах. Содержание микроорганизмов в исследуемых образцах определяли бактериологическим методом согласно Методическим рекомендациям «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных» (№ 13-5-02/1043 от 11.05.2004 г.). Отбор проб, хранение и транспортировку образцов помета и навоза осуществляли по ГОСТ 58487-2019, определение массовой доли влаги — по ГОСТ 26713-85, общего азота — по ГОСТ 26715-85, аммонийного азота — по ГОСТ 26716-85, pH — по ГОСТ 27979-88, азота нитратов — по ГОСТ 27894.4-88. Также проводили визуальные наблюдения за органолептическими показателями пометной массы, регистрировали изменения запаха и внешнего вида. Изучаемые субстраты оценивали на соответствие требованиям ГОСТ Р 53117-2008 «Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия», ГОСТ 33830-2016 «Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия», ГОСТ 31461-2012 «Помет птицы. Сырье для производства органических удобрений. Технические условия».

В исследованиях было установлено, что весь свежий субстрат не соответствовал требованиям ГОСТ 33830-2016, ГОСТ 31461-2012 по микробиологическим показателям. Через 45 суток хранения провели санитарно-микробиологическую оценку обработанных биопрепаратами образцов, в результате которой они были признаны годными в качестве органического удобрения: помет цыплят-бройлеров (Феркон Д в дозе 1 кг/30 м³ + Н-408), навоз крупного рогатого скота (Феркон Д в дозе 1 кг/30 м³; Феркон Д в дозе 1 кг/30 м³ + Н-408) и свиной навоз (Феркон Д в дозе 1 кг/30 м³). По основным физико-химическим показателям (содержание влаги, pH, общий азот) опытные образцы помета цыплят-бройлеров и свиного навоза отвечали требованиям ГОСТ 33830-2016.

Феркон Д в сочетании с Н-408 положительно повлиял на процессы аммонификации и нитрификации в субстратах, особенно в птичьем помете и навозе КРС, достигнув высоких значений на 45-е сутки исследований. Максимальное содержание нитратного азота зафиксировано в образцах птичьего помета. В навозе КРС аммонификация проходила более интенсивно при обработке препаратами Феркон Д и Н-408. У свиного навоза процессы аммонификации и нитрификации были менее выражены, по сравнению с контролем. При уменьшении дозы препарата Феркон Д до 1 кг/50 м³, а также при применении его в дозе 1 кг/30 м³ в сочетании с Н-408 (0,1%) наблюдалось незначительное увеличение содержания аммонийного и нитратного азота на 45-е сутки хранения субстрата. По органолептическим признакам к указанному дню птичий помет имел характерные цвет, консистенцию и запах, что свидетельствовало о завершении микробиологического разложения данного субстрата. Навоз КРС также показал признаки завершения распада основной части органических соединений. Свиной навоз сохранял признаки активной микробной трансформации — процессы микробного разложения органических соединений в этом субстрате либо все еще находились в интенсивной фазе, либо она относительно недавно закончилась.

На основании полученных данных для переработки биологических отходов в органические удобрения рекомендованы к использованию в качестве деструкторов:

- Феркон Д (1 кг/30 м³) + Н-408 (0,1% рабочего раствора) для обработки подстилочного помета цыплят-бройлеров;
- Феркон Д (1 кг/30 м³) + Н-408 (0,1%) для обработки подстилочного навоза крупного рогатого скота;
- Феркон Д (1 кг/30 м³) + Н-408 (0,1%); Феркон Д (1 кг/50 м³) для обработки жидкого свиного навоза. ■