

БИОКОНВЕРСИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

М.В. Клычкова¹

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Всё больше актуальной является проблема утилизации отходов сельскохозяйственных предприятий. Биоконверсия – технология, основанная на действии ферментных систем живых организмов, способная превращать вторичное сырьё в экологически чистое удобрение, обеспечивающее сохранение почвенного плодородия, что существенно повышает урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животноводства. В статье кратко описаны популярные способы переработки сельскохозяйственных отходов.

Ключевые слова: органические отходы, вторичная переработка, биоконверсия, удобрения, компост, навоз, птичий помёт

Значительную часть загрязнений окружающей среды составляют органические отходы. Только в Пензенской области за 2022 год образовалось 1219,6 тыс. отходов производства и потребления, которые, в основном, генерируются сельскохозяйственными предприятиями [4]. Образовавшееся органические массы утилизируются или размещаются на санитарных полигонах или только частично используются в качестве удобрений для выращивания сельскохозяйственных культур. Например, только 30% навоза подвергается компостированию, остальная часть либо складировается, либо вывозится на поля. Размещение их в нативном виде приводит к изменению качества самого сырья и физико-химических свойств почвы, а неотвратимое разложение органики приводит к активным выбросам продуктов окисления в атмосферу [6].

Нерациональное обращение с биоматериалом оказывается нерентабельным. Учитывая тот факт, что органика разлагается, такое сырьё может быть подвержено рециклингу. А извлечь пользу из, на первый взгляд, изжившего себя ресурса, можно благодаря технологии конверсии, предполагающей трансформацию органического сырья в востребованные биоматериалы. Такая экологическая альтернатива помогает предотвратить нецелевой расход потенциально полезных материалов.

Всё чаще используются приёмы биоконверсии, предполагающие деградацию одних органических соединений и образование других востребованных под действием ферментных систем растительного, микробного и животного происхождения. Преимущество данного приёма состоит в высокой скорости разложения и дальнейшего участия в круговороте.

Около 70% процентов органических отходов приходится на животноводческие и птицеводческие предприятия – навоз и птичий помёт – ценный

¹ Научный руководитель: Г. В. Ильина, доктор биологических наук, профессор

сырьевой материал для биологической конверсии. Также крайне нерационально используются солома, в качестве уже использованного подстилочного материала, другие отходы растениеводства, овощебаз и мясокомбинатов, которые могут быть подвергнуты вторичной переработке в ценные кормовые продукты с улучшенными питательными свойствами [3].

Навоз – кладёз полезных элементов и потенциально нужных соединений, в состав которого из животного корма переходит до 40% органических веществ. Но в чистом виде не рекомендуется вносить его в почву, так как это станет причиной болезней, нашествий вредителей и развития сорной растительности. Гумус – определяющий фактор плодородия, поддерживающийся деятельностью микроорганизмов, перерабатывающих поступающую в почву органику. Покупка минеральных удобрений на данный момент удовольствие не из дешёвых, в следствие этого органические удобрения стали основой для поддержания плодородия почвы, напрямую влияя на урожайность. По этому, требуется усовершенствование методов подготовки навоза для использования его в качестве органического удобрения.

Существует несколько способов утилизации отходов. Одним из известных является биоконверсия с помощью компостных или дождевых червей, называемая вермикомпостированием. Продукт их жизнедеятельности – биогумус является эффективным органическим удобрением. По некоторым исследованиям видно, что при такой биоконверсии результаты проведения опытов над исходным и конечным образцами навоза значительно отличаются. В полученном продукте отмечена низкая всхожесть семян сорняков, находящихся в исходном материале, а численность и живучесть патогенной микрофлоры крайне низка [5]. Вермикомпостирование является эффективным способом установления биохимического цикла веществ. Эта технология позволяет организовать сельскохозяйственное производство таким образом, при котором отходы практически отсутствуют и все материалы участвуют в круговороте. Благодаря вермикомпостированию, агробиоценозы становятся более устойчивыми.

Использование действия кислорода так же находит себя в классическом компостировании или в твердофазной аэробной ферментации – превращение помётных масс в биокомпост. Этот биотермический процесс происходит под воздействием термофильных микроорганизмов при аэробных условиях. Для активации деятельности бактерий необходима температура около 50-65°C, а влажность субстрата – 60-70%. Например, такой вид утилизации отходов используется ООО "Агропромышленный комплекс "Дамате". В этой компании уделяется большое внимание переработке помётно-подстилочных масс с птичников содержания индейки в органические удобрения. Совместно с ООО "Биоорганика" запустился завод по производству гранулированных органических удобрений на основе индюшиного помёта. В месяц производится около 800 тонн удобрений, исходным сырьём для которого является органическое удобрение-биокомпост «Индивита», получаемое методом биотермического компостирования помётно-подстилочных

масс из птичников содержания индейки. Продукт такой технологии повышает урожайность культур и качество продукции на 20-25% [1].

На сегодняшний день существует переработка биоотходов при помощи личинок мух, посредством которой осуществляется производство биогумуса и рост биомассы личинок, которая содержит большое количество белков и жиров. Процесс переработки в среднем занимает 5-6 суток. Выход биогумуса из 1 тонны составляет 640-700 кг, а биомассы самих личинок – 60-100 кг, 48-52% из которых – белок. Биомасса личинок может быть предназначена в качестве корма для животных и сырья, применяемого в пищевой, парфюмерной, медицинской и фармацевтической промышленности [3].

Намеченными на перспективу считаются биогазовые технологии – микробиологическая переработка навоза в анаэробных условиях. Помимо решения проблемы отходов и повышения плодородия почв, посредством получения безопасного и ценного органического удобрения, привлекательной такую технологию делает возможность добычи биотоплива – альтернативного и экологического энергоресурса. Эта технология особенно актуальна на частных фермерских хозяйствах. Чтобы вывести навоз с участка, нужны вложения, которые себя не окупают. Помимо получения собственных удобрений, метановое сбраживание может обеспечить отопление теплиц и других объектов. Только из одной тонны свиного навоза можно получить около 500 м³ биогаза, из навоза КРС – 350-450 м³, из птичьего помёта примерно 700 м³, содержание в нём метана варьируется в районе 60-70%. Анаэробная ферментация подразумевает сбраживание вторичной органики. Метатенки – металлические биогазовые установки с подогревом, необходимы для создания соответствующего микроклимата при сбраживании, для поддержания которого нужно создание мезофильных условий. Доказано, что чем выше температура, тем выше скорость ферментации. Примерные диапазоны температуры: 25-35°C и – 50-60°C [2]. Активно развивающиеся метанобразующие бактерии превращают образовавшуюся глюкозу и другие полисахариды в метан и углекислоту. Полученное удобрение имеет высокое содержание макро- и микроэлементов в усвояемой форме для растений. Особенность данной технологии заключается в решении энергетических, экологических и агротехнических проблем.

Долгое время полностью или частично безотходное производство считалось непостижимым, но сейчас технологии конверсии всё больше находят себя в переработке вторичного сырья на с\х предприятиях. Органические отходы имеют свой потенциал в повторной эксплуатации в качестве удобрений или получения биогаза, а технология биоконверсии вторичного сырья способствует созданию более благоприятной экологической обстановки вокруг животноводческих и птицеводческих предприятий.

Список использованных источников.

1. «Дамате» и компания «Биоорганика» запустили завод по производству органических удобрений из помёта индейки // 14.04.2022. Электронный ресурс: <https://acdamate.com/press-center/news/damate-i-kompaniya-bioorganika-zapustili-zavod-po-proizvodstvu-organicheskikh-udobreniy-iz-pometa-in/>

2. Шаробаро. И. Д. Метановое сбраживание навоза при разных температурных режимах // Известия ТСХА, выпуск 3. 1986 год – 190-193 с.

3. Ганжара Н.Ф., Байбеков Р.Ф., Колтыхов Д.Ю., Андреева И.В., Ефимов О.Е. Современные способы биоконверсии органических отходов и получения высококачественных органических удобрений. // Известия ТСХА. выпуск 1, 2007 год – 133-141 с.

4. Постановление Правительства Пензенской области от 22.12.2023 г. №1158-пП "О внесении изменений в региональную программу "Обращение с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, на территории Пензенской области", утвержденную постановлением Правительства Пензенской области от 06.07.2018 № 359-пП (с последующими изменениями)".

5. Суханова И.М., Щарафеева Ф.Г., Газизов Р.Р., Биккинина Л.М., Ильясов М.М. Вермикомпостирование как решение экологической проблемы утилизации отходов животноводства // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2015 год – 194-197 с.

6. Шлейкин А.Г. Основы биоконверсии: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015 г. – 1-57 с.

BIOCONVERSION OF AGRICULTURAL ORGANIC WASTE

M. V. Klychkova¹

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The problem of waste disposal of agricultural enterprises is becoming more and more urgent. Bioconversion is a technology based on the action of enzyme systems of living organisms, capable of converting secondary raw materials into environmentally friendly fertilizer, ensuring the preservation of soil fertility, which significantly increases crop yields and livestock productivity. The article briefly describes popular methods of processing agricultural waste.

Keywords: organic waste, recycling, bioconversion, fertilizers, compost, manure, bird droppings

УДК 631.171

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО СВИНОВОДСТВА

М.С. Кобякова, М.А. Донец, В.М. Коробова, Н.А. Сергеев

*Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия*

В рамках данной статьи, мы попробуем выделить основные тенденции для промышленного свиноводства. Привели статистические данные с 2020 по 2024 года по отслеживанию рыночного спроса и предложения. Отметили ценовую политику государства при импорте и экспорте свинины.

¹ Scientific supervisor: G. V. Ilyina, Doctor of Biological Sciences, Professor