МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Агрохимии и почвоведения»

Курсовая работа

По сельскохозяйственной экологии на тему:

«Безотходные и малоотходные технологии в сельском хозяйстве».



Выполнил(а) студент 1 курса

Ахметшина А. И.

Б122-02 группы заочного обучения

института агробиотехнологий и землепользования

Проверила: Сержанова А. Р.

Казань 2022 г.

**Содержание**

[Введение 3](#_Toc103820492)

[Понятие «Малоотходные и безотходные технологии» 5](#_Toc103820493)

[Основные принципы малоотходного и безотходного производства 7](#_Toc103820494)

[Биогазовые установки 8](#_Toc103820495)

[Устройство биогазовой установки 9](#_Toc103820496)

[Получение красителей из отходов тыквы 16](#_Toc103820497)

[Безотходная технология переработки винограда 17](#_Toc103820498)

[Использование отходов масложировой отрасли на кормовые цели 18](#_Toc103820499)

[Заключение 21](#_Toc103820500)

[Список используемой литературы 22](#_Toc103820501)

### Введение

Рациональное и комплексное использование сырья имеет решающее значение, поскольку только приблизительно 10% массы используемых природных ресурсов в настоящее время включается в конечный продукт, а остальные 90% теряются. Наиболее продвинутый тип рационального природопользования — это деятельность человека, которая почти полностью использует природные ресурсы, производит мало загрязнений или отходов и, наконец, возвращает все природе без изменения ее состояния. Ожидается, что безотходное производство приведет к созданию оптимальных технических схем с замкнутыми материальными и энергетическими потоками.

В 1956 году Н. Н. Семенов и И.В. Петрянов-Соколов ввели в обиход словосочетание «безотходная технология». Она расширилась не только в Соединенных Штатах, но и на международном уровне.

Сельское хозяйство в большей степени, чем любая другая отрасль, может использовать безотходные технологии. Учитывая, что сельскохозяйственные отходы в основном являются органическими, существующие технологии позволяют успешно их перерабатывать. В результате отходы животноводства или растительная масса могут быть использованы для производства биогаза или биоэтанола. Одновременно достигается экономия на невозобновляемых источниках энергии.

Существуют различные проблемы, связанные с безотходным и малоотходным бизнесом, которые необходимо решить, прежде чем они могут быть реализованы. Основной причиной этого является высокая стоимость таких проектов. Эта проблема объясняется тем фактом, что большинство производственных объектов (особенно в России) не предназначены для внедрения новых установок, и поэтому, чтобы разработать на их основе безотходную или малоотходную производственную систему, вся их система должна быть коренным образом обновлена. В то же время на ранних этапах внедрения безотходного или малоотходного производства их вряд ли можно назвать прибыльными: для всестороннего освоения технологии потребуется некоторое время.

Целью данной работы является изучение безотходных и малоотходных технологий в сельском хозяйстве.

### Понятие «Малоотходные и безотходные технологии»

**Безотходная технология**— это способ производства (процесс, предприятие или территориальный производственный комплекс), при котором все сырье и энергия используются наиболее эффективно и комплексно в цикле: первичное сырье-производство-потребление - вторичные ресурсы, и любые воздействия на природную среду не нарушают ее нормального функционирования.

Безотходная технология включает в себя следующие процессы:

* Комплексная переработка сырья с использованием всех его компонентов и получение продуктов без или с минимальными отходами;
* Создание и выпуск новых продуктов с учетом их повторного использования;
* Переработка выбросов, сточных вод и отходов производства с получением полезных продуктов;
* Бессточные технологические системы и замкнутые газовые и системы водоснабжения, использующие прогрессивные методы очистки загрязненного воздуха и сточных вод;
* Строительство территориально-производственных комплексов (ТПК) с замкнутой технологией потоков сырья и отходов внутри комплекса.

Понятие «безотходная технология» не следует понимать буквально, т.е. было бы неверно предполагать, что может быть производство без отходов. Просто невозможно представить себе 100% безотходное производство, поскольку в природе такого не существует.

Нет никаких сомнений в том, что развитие безотходного производства — это сложный и трудоемкий процесс, требующий создания сети взаимосвязанных технологических, экономических и организационных систем.

**Малоотходная технология** — это промежуточный этап на пути к безотходному производству, при котором лишь незначительная часть сырья и продуктов расходуется впустую, а вредное воздействие на природу не превышает санитарных норм.

Коэффициент безотходности (или коэффициент комплексности) представляет собой процентное содержание полезных компонентов, удаляемых из обработанного сырья, по отношению к их общему количеству.

Этот коэффициент часто используется в цветной металлургии и предлагается в качестве количественного безотходного критерия: для малоотходной технологии он должен составлять не менее 75%, а для безотходной технологии - не менее 95%.

В настоящее время накоплен определенный опыт в разработке и внедрении малоотходных и безотходных решений в различных секторах. Например, Волховский алюминиевый завод использует практически безотходную техническую стратегию для превращения нефелина в глинозем, одновременно получая соду, поташ и цемент. Их производственные затраты на 10-15% меньше, чем затраты на приобретение сопоставимых изделий с помощью обычных промышленных процессов.

Однако перевод существующих технологий на малоотходное и безотходное производство требует решения значительного числа чрезвычайно сложных технологических, конструкторских и организационных задач, основанных на самых последних научных и технологических достижениях.

**Основные принципы малоотходного и безотходного производства**

Внедряя нижеперечисленные принципы, можно минимизировать корпоративные расходы, повысить производительность и сохранить природные ресурсы с помощью такой технологии.

1. Системность – это когда каждую отдельную операцию можно рассматривать как компонент более крупной технической цепочки;
2. Комплексное использование энергии и сырья обеспечивает дополнительную возможность извлечения связанных компонентов;
3. Циклический характер материальных потоков представляет собой замкнутый производственный процесс, который может определенным образом повторять естественные циклы;
4. Рациональная организация – это когда невосполнимые потери ресурсов могут быть уменьшены за счет переработки отходов;
5. Концепция экологической безопасности.

Придерживаясь этих правил, возможно ограничить объем оставшегося сырья и исключить из обращения соединения с высоким уровнем опасности. Одновременно снижаются расходы, необходимые для компенсации затрат на безопасную утилизацию или зону захоронения.

**Безотходные и малоотходные технологии в агропромышленном комплексе**

Разработка безотходных и малоотходных технических методов, гарантирующих комплексное использование вторичного сырья, имеет существенную потенциальную основу в современном многофункциональном агропромышленном производстве.

Преднамеренная эксплуатация навоза, проводимая на ряде крупных животноводческих комплексов, является наиболее простым примером разумного подхода к безотходным и малоотходным технологиям в сельском хозяйстве. Полученный навоз используется в качестве удобрения при производстве кормовых культур, которые впоследствии скармливались скоту.

### Биогазовые установки

Биогаз — это общее понятие для горючей газовой смеси, образующейся в результате анаэробного микробного расщепления органического материала (метановая ферментация).

Для эффективного получения биогаза из органического сырья предусмотрены подходящие условия для критического процесса многих видов бактерий при отсутствии доступа кислорода. Ниже приведена принципиальная схема процесса образования биогаза:

Состав биогаза варьируется в зависимости от вида используемого органического сырья, но в целом он содержит метан (CH4), диоксид углерода (CO2), следы сероводорода (H2S), аммиак (NH3) и водород (H2).

Поскольку биогаз на две трети состоит из метана, легковоспламеняющегося газа, который является основой природного газа, его энергетическая ценность (удельная теплота сгорания) составляет 60-70 процентов от природного газа, или около 7000 ккал на м3. 1 м3 биогаза равен 0,7 кг мазута и 1,5 кг дров.

В Германии, Дании, Китае, Соединенных Штатах и других богатых странах биогаз обычно используется в качестве топлива. Он подается в газораспределительные сети, используется в быту и в общественном транспорте. В настоящее время ведется активное использование биогазовых технологий на рынках СНГ и Прибалтики.

### Устройство биогазовой установки

На биогазовой установке органические отходы преобразуются в биогаз, тепло и электроэнергию, твердые органические и жидкие минеральные удобрения, а также углекислый газ.

Описание процесса:

1. Субстрат ежедневно собирают в яму и, при необходимости, измельчают и смешивают с водой перед подачей в биореактор и по трубопроводу.
2. Субстрат вводят в аэробный биореактор. Биореактор работает по проточному принципу. Это подразумевает, что в него вводят свежую порцию подготовленного субстрата с помощью насоса, без доступа воздуха (6-12 раз в день). Биореактор вытесняет равное количество переработанного субстрата в резервуар для хранения.

Биореактор работает при метаногенной температуре 38-40°C. Центральное отопление поддерживает необходимую температуру для процесса и управляется автоматически.

Содержимое биореактора обычно перемешивается с помощью встроенного оборудования для гомогенизации.

1. Газ, образующийся во время брожения, накапливается в газовом баллоне. Встроенный предохранительный клапан регулирует давление газа. Газовый баллон входит в стоимость установки и может занимать достаточно места в течение 8-10 часов.
2. После сушки биогаз поступает в блочную когенерационную установку, которая вырабатывает тепло и электроэнергию. Только для установки требуется около 10% электроэнергии и 30% тепла (зимой).
3. После биогазовой установки обработанный субстрат подается в сепаратор. Остатки брожения разделяются на твердую и жидкую части с помощью физического сепаратора. Твердые части составляют 3-3,5 процента субстрата и состоят из биогумуса.
4. Компонент LANDСO, который преобразует жидкую фракцию в жидкие удобрения и чистую (дистиллированную) воду, доступен в качестве опции. Чистая вода составляет 85 процентов объема жидкой фракции.



**Рисунок 1.** Когенерация с использованием биогаза.

Оставшиеся 15% занимают жидкие удобрения:

Использование жидких удобрений в будущем зависит от доступности местного рынка и объема «свободной» теплоэнергии для кристаллизации твердой фракции, составляющей 2%. Вода может быть выпарена с помощью вакуумного испарителя или в естественных условиях в качестве одного из вариантов. Удобрения, даже в жидком виде, не имеют запаха и требуют минимального объёма для хранения.

Работа БГУ непрерывна. Другими словами, свежий субстрат непрерывно подается в реактор, а сброженный материал сливается и быстро разделяется на воду, био- и минеральные удобрения. В зависимости от типа ферментера и типа субстрата цикл выработки биогаза может длиться от нескольких часов до месяца.

Устройство включает в себя проверку качества биогаза, и при необходимости может быть установлено оборудование для преобразования биогаза в чистый метан. Стоимость такого оборудования составляет 1-5 процентов от стоимости БГУ.

Автоматизация контролирует работу всей установки. Количество рабочих, работающих на средних биогазовых установках, ограничено всего лишь двумя.

Мощность биогазовых установок колеблется от одного до нескольких десятков миллионов кубометров в год, а их электрическая мощность колеблется от 200 кВт до нескольких десятков МВт. По профессиональным оценкам, в российских условиях наиболее экономически эффективными являются установки средней и высокой мощности, более 1 МВт.

Для эффективной работы биогазовой установки должны выполняться следующие требования:

1. Непрерывная поставка сырья для функционирования установки.
2. Полное использование продуктов биогазовых установок, особенно электроэнергии, на предприятии.

Энергосберегающая безотходная технология для комплекса:

1. Открытый грунт
2. Животноводческая ферма
3. Защищенный грунт

Сельскохозяйственные культуры выращиваются в открытом грунте. Зерно используется в качестве корма для крупного рогатого скота и птицы. Образовавшийся навоз и отходы передаются на биогазовую установку. Собранный биогаз используется для обогрева теплиц, в то время как остаточные продукты используются в качестве удобрения в теплице.

Навоз и удобрения рекомендуются для развития вермикультуры (черви). Черви разлагают навоз, в результате чего получается биогумус, полезное органическое удобрение для открытого грунта.

**«Скарабей»**

Навоз может быть превращен в полезное удобрение - компост - за 3-4 месяца, а не за год. Для этого стараются аэробные бактерии. Они перерабатывают навоз, просто поедая его. Скарабей также помогает в производстве удобрения. Его изобрел американец Урбанзюк.

Такие, казалось бы, незначительные проблемы требуют значительных инвестиций. «Скарабей» стоит около 15 миллионов рублей. В ходе импровизированной презентации участникам конференции были продемонстрированы образцы техники, используемой на полях Липецкой области. Производителей можно найти от Северной Америки до Австралии.

В настоящее время на ферме «Албиф» под открытым небом обитают девять тысяч быков. «Скарабей»используется для переработки их экскрементов. Не похоже, чтобы жизнь здесь была обычной. Быки, иногда известные как «крупнорогатым скотом», не имеют рогов. И на пастбище нет обычных сельских запахов. Здесь содержится крупный рогатый скот «мраморных» пород. Их кормят исключительно кукурузой, силосом и мукой. Все выращивается на их ферме. Те же поля удобряются переработаннымы отходами. Оказывается, безотходное производство возможно.

Сельское хозяйство с экологически безопасным замкнутым циклом производства.

Основным направлением деятельности фирмы является выращивание многофункционального сельскохозяйственного продукта под названием топинамбур и переработка его в кулинарные изделия, в частности в фруктозный сироп.

Предусмотрены дополнительные производственные мощности для утилизации отходов и побочных продуктов топинамбура: свиноферма на 300 голов для скармливания мякоти, полученной при производстве фруктозного сиропа, вермикультуры (500 тонн в год) на основе переработки свиного навоза и биокорма (1000 тонн в год) на основе обработка зеленой массы топинамбура с использованиемгрибавешенки. Кормовая ценность биокорма такая же, как и у фуражного зерна.

**Производство пектина и пектинопродуктов из вторичных сырьевых ресурсов**

Одним из наиболее важных путей повышения эффективности современного производства является развитие малоотходных и безотходных технологий, а также более активное вовлечение в экономический оборот вторичного сырья. Эти потребности в основном удовлетворяются за счет производства жиров и производных пектинов из вторичного сырья (свекловичный жом, яблочные, виноградные и цитрусовые выжимки, хлопковый лист и т.д.).

Под научно-техническим руководством профессора Л.В. Донченко специалисты Научно-исследовательского института биотехнологии и сертификации пищевых продуктов КубГАУ разработали и внедрили в Венгрии новую технологию пектина и пектиновых продуктов, позволяющую производить пектиновый экстракт и концентрат. Это расширяет ассортимент консервированных, кондитерских изделий, хлеба, макаронных изделий и молочных продуктов, безалкогольных напитков, бальзамов и лекарственных чаев, содержащих пектин.

Для расширения и совершенствования технологии получения пектиновых веществ из различного растительного сырья, а также в рамках реализации инновационной образовательной программы в структурном подразделении Научно-исследовательского института биотехнологии и сертификации «УНИК Технолог» установлена единственная в стране линия по производству пектинового экстракта и концентрата пищевых продуктов, где работают сотрудники Научно-исследовательского института. Разработано более 20 дополнительных рецептов. Для их внедрения в производство должна быть создана техническая и технологическая документация, то есть стандарты не только российского потребительского рынка, но и европейского.

**Гидроциклонная технология безотходной переработки картофеля**

В 1980-х годах НПО «Крахмалопродукт» создало гидроциклонную технологию безотходной переработки картофеля на крахмальных заводах, которая нашла особое применение в Брянской области (Климовский завод), Чувашии (Ялчинский завод) и других.

Только мякоть (волокно с остатками крахмала) - последняя питательно полезная часть клубня - используется в традиционной технологии извлечения крахмала для кормовых целей. Картофельный сок, который содержит белки, микроэлементы и витамины, обычно сбрасывается в водоёмы, загрязняя их.

После гидроциклона мякоть с соком нагревается и осахаривается с помощью ферментов, и происходит частичная коагуляция белка. Затем материал центрифугируют, сушат и готовят остаточный белковый гидролизат. Конечный продукт представляет собой сухую, богатую белком мякоть, которую можно использовать в качестве корма.

Стоит отметить, что традиционная технология требует около 15 тонн воды для обработки 1 тонны картофеля, но гидроциклон требует всего 0,5 тонны воды для обработки 1 тонны. Традиционный может перерабатывать 200 тонн сырья в день, в то время как гидроциклонный может перерабатывать 500 тонн.

В Башкирии внедрена безотходная технология производства сыра. Например, на Давлеканском сырзаводе для производства сыра ежедневно требуется 180 тонн молока, но только одна двенадцатая часть этого количества (15 тонн) превращается в конечный продукт; остальное (165 тонн) составляет сыворотка. Отделение его перед смертью приводит к тому, что каждый год извлекается на 60 тонн больше сливочного масла. Дальнейшая обработка на вакуумно-выпарном устройстве превращает мутную жидкость в белый порошок (из 22 кг жидкости получается 1 килограмм сухого порошка), который затем используется в различных кулинарных целях (производство плавленых сыров, мороженого, кондитерских изделий).

**Комплексное сельскохозяйственное производство в искусственной экосистеме**

Реальное выполнение этого комплекса требует наличия сети рыбоводных прудов, ресурсосберегающих теплиц и плодово-ягодных плантаций. Они предназначены для производства более десяти различных видов товаров. В качестве исходного материала указаны отходы растениеводства. Компост делают из соломы, и на нем выращивают шампиньоны, прежде чем выращивать дождевых червей и скармливать их ракам и рыбе, выращенным в искусственных прудах. Перегной, полученный в результате разведения дождевых червей, используется для выращивания овощей в теплицах, а также для выращивания фруктов и ягод.

### Получение красителей из отходов тыквы

Каротиноидные красители занимают особое место среди соединений, используемых для окрашивания пищевых продуктов. B-каротину, или провитамину А, уделялось много внимания. Производство B-каротина используется для окрашивания масел, маргарина, мороженого, йогурта и мясных продуктов.

В Институте технологии химической и пищевой промышленности(Польша, г. Вроцлав) была проведена работа по получению b-каротина из тыквенных отходов после термической и гидравлической очистки. Каротиноидный препарат был изготовлен с использованием следов тыквы, собранных на плодоовощной фабрике вг. Ржешов. Стабильный препарат каротиноидов был получен путем измельчения 100 г сухих отходов в зерноочистителе в течение 12 часов без доступа света. Отфильтрованный экстракт разбавляли диэтиловым эфиром в соотношении 1:1 и промывали дистиллированной водой. Капля за каплей экстракт незаменимых каротиноидов вводили в растопленный кондитерский жир при энергичном перемешивании. Полученный препарат помещали в формы для затвердевания, в результате чего получалась однородная масса темно-оранжевого оттенка. Разложение B-каротина в кондитерском жире происходит более чем в 7 раз медленнее, чем в пищевом масле.

### Безотходная технология переработки винограда

Специалисты«Старотитаровской» винодельни в сотрудничестве с учеными разработали безотходную систему переработки винограда. Отходы виноделия на заводе используются для производства спирта-сырца, виннокаменной извести, виноградных косточек, фуражного зерна и сырья для биологически активных химических веществ, используемых в парфюмерном бизнесе.

Конвейер транспортирует экстракт сладкого винограда из цеха переработки в шнековые экстракторы. Температура экстракционной воды составляет 90-95°C. Кальцинированная сода добавляется в поддон экстрактора для более тщательного извлечения кислых химических веществ (2 кг на 1 т выжимок). Ликеро-водочный завод«Комсомолец» производит спирт-сырец из сброженного диффузионного сока.

После экстракции и прессования на прессах и зерноочистительном оборудовании производятся виноградные семена и комбикорма.

### Использование отходов масложировой отраслина кормовые цели

Исследователи Кубанского государственного аграрного университета (г. Краснодар) разработали безотходный процесс извлечения изолята кормового белка из подсолнечного шрота.

Способ предусматривает экстракцию растворимых в щелочах белков с использованием растворов гидроксида натрия на первой стадии с последующим отделением экстракта. рН 11,5 - лучшая щелочная среда для извлечения наибольшего количества белка.

Затем нерастворимый белок отделяют от осадка экстракта центрифугированием с предварительным гравитационным осаждением, что существенно уменьшает объем центрифугированного коагулята. Идеальный период для отложения белка составляет 60 минут.

Остаточные отходы (твердые остатки муки после экстракции и жидкий наполнитель, не содержащий белка) используются в качестве питательной среды для размножения пробиотических бактерий в эффективном корме Bacell.

Наблюдались более высокие темпы роста и размножения микроорганизмов по сравнению с промышленными условиями.

На рисунке 2 показан план переработки подсолнечного шрота с использованием современных технологий.



**Рисунок 2.**Технологическая схема безотходной

переработки подсолнечного шрота.

Биоэнергетика использует отходы масложировой промышленности. Твердое топливо создается в виде пеллет и топливных брикетов из лузги подсолнечника, жмыха и шрота (технологии производства твердого топлива из растительной биомассы обсуждаются в разделе «Переработка отходов растениеводства»).

Биодизельное топливо, а также дизельное смешанное топливо производятся из отработанных растительных масел.

Способ производства биодизельного топлива из отработанного масла начинается с удаления механических примесей из масла с последующим добавлением метилового спирта и щелочи, которые действуют как катализатор реакции переэтерификации. Смесь нагревают до 50 °C. После отстаивания и охлаждения жидкость расслаивается на две части: легкую и тяжелую. Более легким является метиловый эфир, иногда известный как биодизельное топливо, в то время как более тяжелым является глицерин. Полученное в результате биодизельное топливо имеет молекулярную структуру, сравнимую с дизельным топливом.

Чтобы оптимизировать превращение триглицеридов в метиловые эфиры, жиры и масла сначала должны быть отфильтрованы до кислотного числа менее 0,5 мг КОН, а метанол должен быть обезвожен.

Отработанные растительные масла обычно используются в производстве дизельного смешанного топлива, которое создается путем комбинирования дизельного топлива с биодизельным топливом или дизельным топливом и растительными маслами.

### Заключение

Очевидны только преимущества внедрения безотходных технологий в процессы сельскохозяйственного производства. Первое преимущество — это устранение отходов, которые иногда могут быть дорогостоящими. Вторым преимуществом является увеличение выручки или снижение затрат на удобрения, корма и другие материалы.

### Список используемой литературы

1. Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления».
2. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».
3. Виноградова Н.Ф., «Природопользование». – М., 1994.
4. Кикава О.Ш. и др. «Строительные материалы из отходов производства» - «Экология и промышленность России», 12, 1997.
5. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. «Экология, здоровье и природопользование в России» - М., «Финансы и статистика», 1995.
6. «Экология». Учебное пособие, под ред. С.А.Боголюбова - М., «Знание», 1997.
7. БаранниковВ.Д., Кириллов Н.К. «Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции», 2005.
8. В.А. Черников, И.Г. Грингоф«Агроэкология. Методология, технология, экономика», 2004.
9. Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В, справочник «Рециклинготходовв АПК», 2011.