**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

**ПРОБЛЕМ ОБРАЩЕНИЯ**

**С ПИЩЕВЫМИ ОТХОДАМИ**

**1. Аналитический обзор технологий переработки пищевых отходов**

**Задача обзора заключается в оценке существующих технологий по переработке пищевых отходов. Обоснование способов переработки пищевых отходов. Анализ исследований, проводимых в области переработки пищевых отходов.**

**1.1.1. Технология микробиологической биоконверсии**

**Суть технологии биоконверсии заключается в следующем: сырьевые компоненты (пищевые отходы), содержащие сложные полисахариды - пектиновые вещества, целлюлозу, гемицеллюлозу и другие, подвергаются воздействию комплексных ферментных препаратов, содержащих пектиназу, гемицеллюлазу и целлюлазу.**

**Ферменты представляют собой очищенный внеклеточный белок и способны к глубокой деструкции клеточных стенок и отдельных структурных полисахаридов, т. е. осуществляется расщепление сложных полисахаридов на простые с последующим построением на их основе легкоусвояемого кормового белка.**

**В процессе биоконверсии в некондиционных компонентах уничтожаются болезнетворная микрофлора, яйца гельминтов, возбудители тяжелых заболеваний (бруцеллез туберкулез, холера, тиф и др.), а также вредные паразитирующие простейшие (аскариды, солитеры и др.).**

**При этом кормовая ценность некондиционного сырья после соответствующей обработки превышает кормовую ценность кондицион-**

**ных аналогов в 1,4-1,8 раз. После завершения процесса биоконверсии получаемым конечным продуктом является кормовая добавка углеводно-белковый концентрат (УБК), который приобретает кормовые свойства, в 1,8-2,4 раза превосходящие фуражное зерно хорошего качества, а также обладает рядом существенных и необходимых свойств, которыми не обладает традиционное зерновое сырье.**

**Такие методы решают сразу несколько задач:**

* **сбора и переработки пищевых отходов с улавливанием и**

**нейтрализацией вредоносных биогазов;**

* **получение экологически чистых удобрений, а также метана**

**для мини-ТЭЦ;**

* **газообразного топлива для автотракторной техники;**
* **обеспечения работы бесфреонового охладителя;**
* **производства «сухого» льда.**

**Недостаток указанного способа: получаемые при этом гидро-лизаты представлены в виде водного раствора, и для их дальнейшего использования необходимы стадии отделения воды, сушки, а также очистки сточных вод, что нерентабельно.**

**1.2. Биоэнергетические методы утилизации**

**Технология термический деполимеризации (TDP) позволяет из углеводородных и органических отход в получать газообразное, жидкое и твердое топливо, некоторые химикаты и удобрения. Первая стадия проходит при 250-350°С, вторая - при 500-700°С. Получаемые масла аналогичны дизельному топливу с 8-20 углеродными атомами, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами с 16-18 углеродными атомами. Твердые удобрения подобны апатитам, жидкие содержат 25-28% сульфата аммония.**

**Это прекрасное удобрение, в котором снижена подвижность азота и изменено в лучшую сторону соотношение N.P.**

**Недостатком указанного способа является сложная рецептура питательной смеси с использованием дорогостоящих реагентов при весьма низкой производительности по конечному продукту.**

**1.3. Экструзионная переработка пищевых отходов**

**Полный технологический процесс экструзионной переработки:**

**Отходы→**

**Наполнитель→Измельчение→Смешивание→Экструдирование→Охлаждение и затаривание**

**Технологическая линия экструзионной переработки отходов**

**Для получаемого продукта (белковой кормовой добавки) характерны:**

* **содержание протеина - 14-20% (в зависимости от вида**

**перерабатываемых отходов и растительного наполнителя);**

* **высокая усвояемость (порядка 90%);**
* **длительный срок хранения - не менее 6 месяцев.**

**Необходимое условие достижения этой цели - термообра-ботка отходов, в ходе которой происходят обеззараживание и обезвоживание сырья. От правильности её проведения зависит качество получаемого корма.**

**Традиционно наиболее распространена многочасовая термообработка при повышенном давлении в аппаратах периодического действия, в частности в вакуумных котлах (котлах-утилизаторах Лапса) сухим (без контакта с острым па, м или водой) или мокрым способом. В таких котлах сырье медленно нагревается до температуры 118-130°С, при которой погибает основная масса бактерий, и стерилизуется в течение 30-60 минут при давлении 0,3-0,4 МПа. Затем разваренная масса сушится в течение нескольких часов под давлением 0,05-0,06 МПа при 70-80°С. Необходимо отметить, что в последнее время в странах ЕС стерилизацию проводят при температуре 133°C и давлении 0,3 МПа в течение 20 минут, без учёта времени на подъём и спуск давления пара в котле.**

**Можно выделить следующие основные недостатки:**

* **длительность процесса получения готового продукта (до**
* **10-12 часов);**
* **многочасовая термообработка приводит к денатурации 70-75% протеина, в результате снижается кормовая ценность продукта (он плохо усваивается птицей);**
* **высокая энергоемкость: для работы установок помимо электроэнергии необходимы газ, пар и горячая вода,**
* **загрязнение окружающей среды неприятно пахнущими и токсическими веществами (сероводородом, сернистым газом, меркаптанами и др.);**
* **образование жиросодержащих сточных вод, увеличивающих нагрузку на локальные очистные сооружения.**

**1.4. Вермикультурная переработка пищевых отходов**

**Пищевые отходы имеют высокую влажность и не содержат ценных для промышленности элементов. В результате эти отходы плохо горят, нередко плохо прессуются и быстро распадаются на простейшие соединения.**

**Наиболее очевидным способом утилизации подобных отходов является их переработка в компост. С середины ХХ века набирает популярность технология вермикультивирования**

**— переработки**

**отходов дождевыми червями (как правило красным калифорнийским или это гибридами, клишированными к местным условиям).**

**Вермикультура - это современная биотехнология, с помощью которой возможно пищевые отходы эффективно превращать в полноценные животные белки.**

**Биомасса дождевых червей является уникальным и возобновляемым природным сырьем для получения всевозможных препаратов биологически активных веществ. Время удвоения биомассы дождевых червей составляет от 30 до 60 дней.**

**Позволяет получать гумус, гораздо более плодородный, чем обычный компост, однако культивирование дождевых червей непростая технология, требующая контроля за качеством отходов.**

**Пищевые отходы, собираемые в обычных городах, могут содержать какие угодно загрязнители. Эта опасность вынуждает вносить все удобрения, полученные в результате переработки, только в почвы, не имеющие сельскохозяйственного значения. Например, в городские газоны и парки.**

**Недостатки указанного способа:**

* **необходимость поддержания соответствующих условий для функционирования вермикультуры;**
* **узкий профиль применения получаемого сырья.**