

Промышленная переработка рыбных отходов и повышение ценности

1

Новые технологии промышленной переработки, чтобы превратить
проблему в интересную возможность

По всем вопросам обращайтесь в компанию "ТИ-СИСТЕМС":
Тел/факс: (495) 7774788, 5007154,55, 65, 7489626, (925) 7489127, 28, 29
Электронная почта: info@tisis.ru Интернет: www.tisis.ru www.tisis.kz www.tisis.by



...в то время как в прошлом отходы рассматривались как разовое использование, сегодня они всё больше признаются в качестве ресурса; это отражается в организации работ по удалению и обезвреживанию отходов от захоронения к переработке и восстановлению.

Европейское агентство по окружающей среде

Введение

- Мир морских рыбных промыслов составляет более 50% мирового производства рыбы. Около 70% рыбы обрабатываются перед продажей, в результате чего образуется 20-80% рыбных отходов в зависимости от степени обработки и вида рыбы.
- Кроме того, значительный объем общего улова от рыбоводство, выбрасывается каждый год.
- Кроме того, рыбоперерабатывающие работы требуют больших объемов питьевой воды, которая выливается в значительные объемы сточных вод. Большинство рыбных отходов выбрасываются в моря. Аэробные бактерии, присутствующие в пробах воды органических веществ, в присутствии кислорода приводят к значительному снижению кислорода в воде.
- Также существуют перегрузки азота, фосфора и аммиака, что приводит к изменению pH, повышенной мутности воды и разложению водорослей.
- Снижение содержания кислорода в воде создает анаэробные условия, что приводит к выделению вредных газов, таких как сероводород и аммиак, органических кислот и парниковых газов, таких как двуокись углерода и метан.
- Отказ от переработки растений в количестве до 20 миллионов тонн, что эквивалентно 25% от общего объема производства мирового морского рыбного промысла.
- Количество побочных продуктов из рыбы варьируется в зависимости от вида рыбы, размера, сезона и места ловли рыбы. Побочные продукты создаются, когда рыба потрошена, с головой и далее обрабатывается на филе.
- В зависимости от эффективности производственного процесса, только 50-60% от общего улова рыбы идет на потребление человека.
- Побочные продукты включают в себя головы, внутренностей, кожи, обрезь и рыбные отходы. Когда отходы не напрямую сбрасываются в море, они часто сваливаются, и используются в качестве корма для животных или в качестве удобрения. В связи с мировым снижением запасов рыбы, лучшее использование улова и побочных продуктов имеет важное значение. Эти биомассы имеют большой потенциал в качестве источника ценных продуктов из-за высокого содержания белка, высокого содержания питательных веществ таких, как витамины, минералы, и, в частности, рыбий жир.

Состав рыбных отходов

- Состав рыбных отходов варьируется в зависимости от типа вида, пола, возраста, питания, времени года и здоровья.
- Большинство рыб содержит 15-30% белка, 0-25% жира и 50-80% влаги.
- Твердые отходы жизнедеятельности рыб состоят из головы, хвостов, кожи, кишечков, плавников и скелета.
- Эти побочные продукты рыбоперерабатывающей промышленности могут быть отличным источником продуктов с добавочной стоимостью, таких как белки и аминокислоты, коллаген и желатин, масла и ферменты.
- Эти отходы содержат белки (58%), жиры (19%) и минералы (на сухой основе).
- Также мононасыщенными кислотами, пальмитиновыми и олеиновыми кислотами, полиненасыщенными кислотами и омега-3 (и 6) богаты рыбные отходы (22%).

Продукты многократного

использования

- Белки
- Аминокислоты
- Масла
- Коллаген и желатин
- Энзимы (ферменты)
- Биологически активные пептиды
- Минералы

Белки

- Рыбные скелеты содержат значительные количества мышечных белков. Эти мышечные белки очень питательны и легкоусвояемы. Таким образом, белки из этой части рыбных отходов могут быть извлечены с помощью ферментативного гидролиза, а не отбрасываться как отходы.
- Белки, полученные из рыбы, по питательности превосходят по сравнению с теми же из растительных источников. Они имеют лучший баланс необходимых аминокислот по сравнению со всеми другими источниками животного белка. Однако, рыбные мышечные белки более термочувствительны, чем мышечные белки млекопитающих. Кроме того, рыбные мышечные белки из видов холодных вод более подвержены денатурации тепла по сравнению с теми же видами тропических пресноводных рыб.
- Около 70-80% рыбных мышц состоят из структурных белков, а оставшиеся 20-30% состоят из саркоплазматических белков с 2-3% нерастворимых белков соединительной ткани.

Аминокислоты

- ▶ Рыбный белок содержит хорошо сбалансированный аминокислотный состав.
- ▶ Рыба состоит из 16-18 аминокислот в зависимости от типа вида и сезонных колебаний.
- ▶ Рыба содержит хорошо сбалансированный аминокислотный состав, состоящий из восьми заменимых аминокислот и восьми незаменимых аминокислот.

Из-за богатого аминокислотного состава рыбы она используется как рыбная мука, рыбный соус, удобрения, корма для животных и рыбный силос.

Масла

- ▀ Обработка рыбных продуктов содержит рыбий жир.
- ▀ Количество обычно зависит от содержания жира в отдельных видах рыб. Обычно рыба содержит 2-30% жира.

Почти 50% веса тела генерируется как отходы. При переработке рыбы рыбий жир станет отличным потенциальным источником хорошего качества, который может быть использован для потребления человеком, кормов для животных, аквакультуры (которая остается основным рынком сбыта для рыбьего жира) или производства биодизеля.

- ▀ Рыбий жир состоит из двух основных жирных кислот (Эйкозапентаеновая кислота - ЭПК и Докозагексаеновая кислота - ДГК).

Эти две жирные кислоты являются полиненасыщенными жирными кислотами и относятся к классу Омега-3 жирных кислот. Они главным образом найдены в морских животных, которые имеют высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот.

Коллаген и желатин

► Рыбные отходы кожи являются хорошим источником для коллагена и желатина, которые в настоящее время используются в пищевой, косметической и медико-биологической промышленности.

► Коллаген и желатин являются двумя различными формами одной макромолекулы, в которых желатин-частично гидролизованная форма коллагена.

Коллаген и желатин являются двумя уникальными и более значимыми формами белков по сравнению с рыбными мышечными белками.

► Значимость заключается в содержании аминокислот, более 80% неполярных аминокислот, таких, как глицин, аланин, валин и пролин.

Тепловая денатурация коллагена легко преобразуется в желатин. Коллаген и желатин, добываемые из говядины, имеют риск возникновения “коровьего бешенства” или губчатой энцефалопатии (БФБ), в то время как коллаген и желатин, ферментативно извлеченный из рыбьей кожи обладает лучшей биологической активностью в качестве антиоксидантов и антигипертензивных препаратов.

► Желатин обладает уникальной повторяющейся последовательностью глицин-пролин-аланин в их структуре по сравнению с пептидами, полученными из мышечной ткани рыб, и это главная причина окислительных свойств муравьиной кислоты желатина.

Энзимы (ферменты)

- Внутренние органы рыбы являются богатым источником ферментов, многие из которых проявляют высокую каталитическую деятельность в относительно низких концентрациях.
- К ферментам, которые имеются в рыбе, относятся: пепсин, трипсин, химотрипсин и коллагеназы.
- Эти ферменты являются, в некоторых случаях, извлечёнными из внутренностей рыбы и запущенными в серийное производство. Чаще всего, ферменты, полученные из процессов брожения, имеют более дешёвую цену.
- Кроме того, ДНК и протамин, получаемые из внутренностей, а затем запускаемые в серийное производство, являются серьёзной частью этих товаров и всегда присутствуют.
- Они обладают лучшими каталитическими свойствами, хорошей эффективностью при низких температурах, низкой чувствительностью к концентрации субстрата и большой стабильностью в широком диапазоне pH.

Биологически активные пептиды

- Белки, извлеченные из мышечной ткани рыб, содержат большое количество пептидов, которые обладают большой биологической активностью, такой как антигипертензивные, антитромботические, иммунно модулирующие и антиокислительные свойства.
- Биологически активные пептиды, получаемые из мышечной ткани рыб, имеют свойства антикоагулянта и антиагреганта, которые являются основной причиной способности пептидов, полученных из рыбы, ингибировать факторы свертывания во внутренний путь свертывания.
- Белок, полученный ферментативным гидролизом из мышечной ткани рыб, имеет несколько питательных и функциональных свойств, из которых могут быть получены многие биологически активные пептиды могут быть получены.

Минералы

- ▶ Рыбные кости, как правило, отделяются после удаления мышечных белков из скелета. Рыбные кости на 30% состоят из коллагена вместе с рыбьей кожей.
- ▶ Рыбные кости содержат 60-70% минералов, включая кальций, фосфор и гидроксиапатит.
- ▶ Как правило, кальция недостаточно в большинстве обычных диет, и чтобы улучшить поступление кальция, потребление небольших рыб может быть ценно в пищевом отношении.
- ▶ Рыбные кости, полученные от переработки рыбных отходов, могут быть использованы для получения кальция. Для того чтобы кости были витаминизированным продуктом питания, они должны быть преобразованы в съедобную форму путём смягчения их структуры обработкой горячей водой, горячими растворами уксусной кислоты или сильно нагретым паром для приготовления пищи.
- ▶ Рыбные кости являются очень хорошим источником гидроксиапатита, который может быть использован в костном привитом полимерном материале в медицинских и стоматологических целях.

Важными свойствами гидроксиапатита являются: он не разобьётся даже при физиологических условиях, он термодинамически стабилен при физиологическом рН и он играет активную роль в связывании костей.

Опыт ТЕСОМА

- В последние два года, компании ТЕСОМА удалось разработать новые технологии, которые будут использованы для более эффективного восстановления и валоризация отходов от переработки рыбы.
- Различные опыты были доведены до завершения в этот период, с различными продуктами.
- Различные технологии сушки были использованы в зависимости от исходных физических характеристик отходов, но, в любом случае, замечательные результаты были достигнуты.



Рыбные отходы побочных продуктов

- ▶ Не только отходы, собранные от переработки рыбы, были обработаны.
- ▶ Также рыбные отходы побочных продуктов, такие как различные рыбные продукты гидролиза и коллаген, были успешно обработаны.



Коллаген



Тунцовые продукты гидролиза

Вызов (или возможность?)

■ Список разных извлекаемых побочных продуктов от переработки рыбных отходов неисчислимый, но некоторые из них уже были перечислены выше:

- Белки
- Аминокислоты
- Масло
- Коллаген и желатин
- Энзимы (ферменты)
- Биологически активные пептиды
- Минералы

среди прочего....

Но, в большинстве случаев, даже после процесса восстановления, согласованное количество остатков еще и, в большинстве случаев, должно быть передано, с доплатой, на полигон.

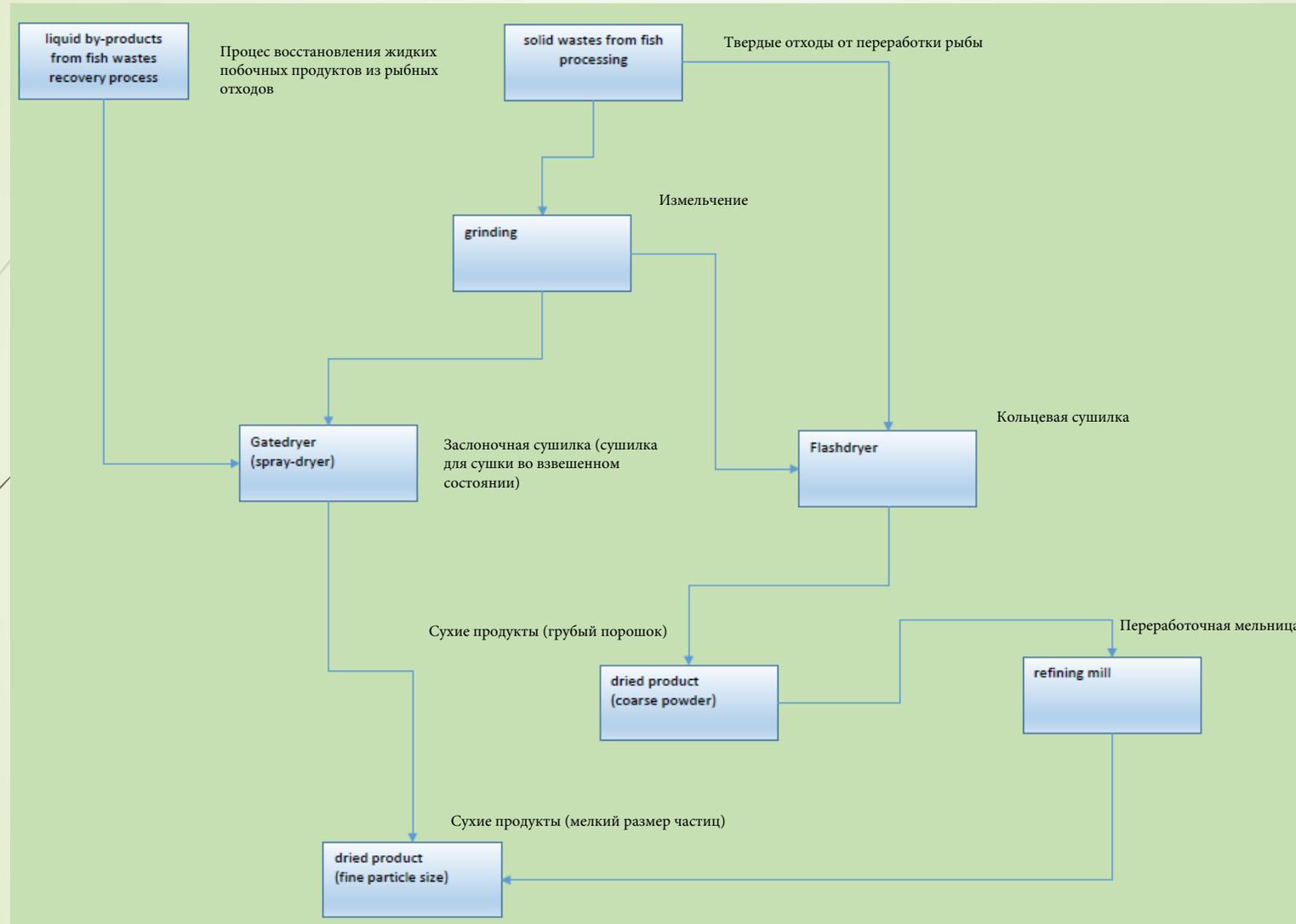
Задача состоит в том, кроме того, чтобы восстановить эти остатки и использовать их качества за счет правильной технологии.

Полученный сушкой продукты

- Ниже приведены некоторые из различных полученных сушкой продуктов, которые мы смогли собрать:



Параметры процесса восстановления



17

Применение технологий сушки



Заслоночная сушилка (ТЕСОМА сушилка для сушки во взвешенном состоянии) для жидких отходов побочных продуктов



Кольцевая сушилka для твердых и полутвердых отходов

18

Обе технологии здесь и выше показаны для "термических" видов и они обе используют поток горячего воздуха, создаваемый с помощью специального генератора горячего воздуха.

Главная особенность этих технологий сушки заключается во «времени пребывания», что означает, что время обработки продукта тратится под воздействием сушильного агента (то есть, в потоке горячего воздуха) и является очень низким.

Значимость таких характеристик заключается в том, что, таким образом, конкретная и хорошо известная «чувствительность тепла» рыбных белков будет учтена, и их основные качества, останутся неизменными.

Выводы

Как в случае многих других отраслей, даже рыбоперерабатывающей отрасли требуется решения управленческих вопросов растущих объемов отходов, поступающих от самих производственных линий.

Важные шаги уже сделаны в этом направлении.

Однако, на данный момент, в управлении рыбными отходами видно, что для большинства игроков, проблема должна быть решена не огромными возможностями, а вместо них.

Такое решение может быть представлено надлежащим использованием существующих технологий, таких как измельчение и сушка.

Мы оцениваем ТЕСОМА, чтобы быть в состоянии помочь потенциальному клиенту в идентификации надлежащих технических решений в соответствии с характеристиками рыбных отходов и нужными характеристиками конечного продукта.

