

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ РЕСУРСОВ В ПОЛУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК, ПРОДУКТОВ И ПИЩЕВЫХ ПОКРЫТИЙ

Глотова И.А.

*Воронежская государственная
технологическая академия,
Воронеж*

Современные тенденции в области питания связаны с созданием ассортимента функциональных продуктов, способствующих поддержанию и коррекции здоровья при их ежедневном потреблении за счет регулирующего и нормализующего воздействия на организм в целом либо на определенные его органы или функции. В этом большая роль отводится соединительнотканым белкам как пищевым волокнам со всеми присущими им физиологическими свойствами. В работах И.А. Рогова, Э.С. Токаева, Л.В. Антиповой, А.И. Жаринова, Н.Н. Липатова (мл.), Г.И. Касьянова, Ю.И. Ковалева, А.И. Мглинца и др. обоснованы подходы к рациональному использованию коллагенсодержащего сырья в технологии мясных продуктов с учетом медико-биологических требований к нутриентно адекватному питанию.

Попытка максимального вовлечения соединительнотканых белков в производство пищевых продуктов в рамках традиционных технологий, однако, не дала желаемых результатов в связи с низкими функциональными и органолептическими свойствами нативных компонентов соединительных тканей в рецептурах мясных продуктов. Наиболее перспективным для расширения возможностей и областей применения соединительных тканей следует считать предварительную обработку методами биотехнологии для целенаправленной биомодификации структуры и на этой базе разработку новых подходов применительно к технологии пищевых продуктов. Здесь следует выделить как наиболее известный и перспективный метод энзиматической конверсии.

Для обоснования наиболее рациональных путей использования сырья необходима систематизация вторичных коллагенсодержащих ресурсов мясной отрасли и формирование дифференцированных подходов, способов, методов его переработки на пищевые цели, что особенно актуально в условиях участвующих экстремальных ситуаций, наличия зон экологического риска и техногенных катастроф, имеющих место практически во всех странах мира, в том числе в России.

Нами показано, что для максимального и рационального использования соединительнотканых ресурсов на пищевые цели их целесообразно дифференцировать по микроструктурным характеристикам и соотношению белок – жир. Сырье одной из групп может быть эффективно использовано для получения биологически ценных пищевых добавок за счет комбинирования с комбинаторными по аминокислотному составу источниками растительного белка. Перспектива получения конкуренто-

способной продукции при переработке коллагенсодержащего сырья, отнесенного к другой группе, связана с интенсификацией технологических процессов за счет энзиматической модификации его компонентов, с получением очищенных коллагеновых субстанций, в том числе применительно к технологии пищевых покрытий, пленок, формовочных материалов. В последнем случае чистота коллагеновой фракции и целостность структуры коллагена – основные требования, определяющие применимость препарата и продукта. Оценка степени действия ферментных препаратов на структуру коллагена – достаточно сложная экспериментальная задача, в решении которой весьма информативны и экспрессны физические методы исследований. Методами рентгенофазового и гистологического анализа с морфометрической оценкой сохранности фибриллярных коллагеновых структур в модельных пленках идентифицирована высокая степень упорядоченности коллагеновых белков и сохранение областей с кристаллической структурой при энзиматической обработке коллагенсодержащих животных тканей с применением отечественных ферментных препаратов общепролеолитического действия – мегатерин Г10х, протосубтилиин Г10х. Биотехнологии получения функциональных пищевых добавок, коллагеновых ингредиентов из вторичного коллагенсодержащего сырья обеспечивают технико-экономические преимущества по сравнению с аналогами: сокращение производственного цикла в среднем в 5-6 раз; повышение выхода на 2-3 %; улучшение качества, расширение их функциональных возможностей и прикладных аспектов.

Работа представлена на V научную конференцию «Успехи современного естествознания», 27-29 сентября 2004 г., РФ ОК «Дагомыс», г. Сочи

ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ С РАЗЛИЧНЫМ СООТНОШЕНИЕМ ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ ПРОДУКТОВ

Онорин С.А., Кудрявский Ю.П., Зеленин В.И.,
Ходяшев М.Б., Мусихина М.А.
*Пермский государственный
технический университет,
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»*

Методом термического анализа (Q-дериватограф) изучены процессы, происходящие при нагревании на воздухе индивидуальных нефтесодержащих отходов (НСО) - жидкого и донного (твердого) нефтешламов, осадка биологических очистных сооружений (БОС) и их смесей различного состава. На термограммах образцов индивидуальных НСО присутствуют два основных эффекта, сопровождающихся уменьшением массы материалов. Первый эффект, эндотермический, наблюдается при нагреве НСО до 140-200⁰С (таблица) и может быть связан с удалением из материалов воды и других летучих веществ.

Таблица 1. Состав и термические свойства образцов НСО и их смесей.

№ образца	Содержание, % по массе			1 эффект		2 эффект	
	Жидкий нефтешлам	Донный нефтешлам	Осадок БОС	Интервал температуры, °С	Потеря массы, %	Интервал температуры, °С	Потеря массы, %
1	100,0	0	0	20-140	58,0	140-660	95,5
2	0	100,0	0	20-150	10,8	150-830	50,5
3	0	0	100,0	20-200	85,5	200-650	94,1
4	60,0	20,0	20,0	20-180	73,5	180-680	91,5
5	20,0	60,0	20,0	20-160	30,0	160-815	64,0
6	20,0	20,0	60,0	20-180	63,0	180-750	84,6
7	67,0	0	33,0	20-180	78,0	180-650	94,1

Самое малое количество летучих веществ содержит донный нефтешлам – 10,8% по массе. Наибольшая потеря массы происходит при нагреве осадка БОС – 85,5% по массе. Сравнение термограмм жидкого нефтешлама показывает, что снижение скорости нагрева вещества с 10 до 2°/мин не влияет на ход процесса удаления летучих веществ на первом этапе. Поэтому, для удаления из НСО летучих веществ при термическом обезвреживании отходов будет достаточным пребывание материалов в зоне сушки печи при температуре 160-200°С в течение 15-20 мин.

При последующем нагревании НСО на термограммах проявляется второй, экзотермический, эффект (таблица), связанный с выгоранием содержащихся в материалах нефтепродуктов (нефтешламы), органических и биологических остатков (осадок БОС). Температура самовоспламенения исследованных материалов на воздухе увеличивается в ряду: жидкий нефтешлам → донный нефтешлам → осадок БОС и составляет соответственно 340, 370 и 410°С. Расчет количества теплоты, выделяющейся при горении нефтешламов дает следующие величины (кДж/г исходного образца): жидкий нефтешлам = 11,6±1,0 и донный нефтешлам = 7,8±0,8. Из термограмм следует, что масса твердых остатков, образующихся после сжигания исследованных НСО при 1000°С составит (% от массы исходного НСО): донный нефтешлам – 49,5, жидкий нефтешлам – 4,5 и осадок БОС – 5,9.

При нагревании смесей НСО происходят те же процессы, что и при сжигании индивидуальных материалов. Однако изменение состава образцов вносит свои особенности в ход этих процессов. Так, увеличение в смеси НСО содержания жидкого нефтешлама способствует удалению летучих веществ из материала при его нагреве, а повышение в смеси доли донного нефтешлама наоборот затрудняет ход этого процесса. К окончанию первого эффекта (Т=160-180°С) из смеси НСО, содержащей преимущественно жидкий нефтешлам выделяется 73,5% летучих веществ, а содержащей преимущественно донный нефтешлам - около 30%. Расчеты, проведенные с учетом состава смесей и наблюдаемой потери массы при нагревании индивидуальных НСО показывают, что эти величины должны составлять соответственно 54,0 и 54,3% по массе. Можно полагать, что жидкий нефтешлам выполняет роль своеобразного экстрагента, который способствует последовательному переходу летучих веществ из твердых компонентов смеси (осадок БОС и донный нефтешлам) в жидкую и затем в газовую фазы. В

свою очередь, присутствие донного нефтешлама затрудняет испарение летучих компонентов из смеси, возможно, из-за их адсорбции на поверхности минеральных частиц, входящих в состав донного нефтешлама.

При нагреве смесей НСО выше 200-250°С происходит выгорание содержащихся в них нефтепродуктов, а также - органических и биологических остатков. Температура самовоспламенения смесей НСО (и интенсивность их горения) зависит от соотношения компонентов и находится для исследованных образцов в интервале 350-390°С. Процесс горения смесей НСО, как и индивидуальных НСО, в принятых условиях проведения термического анализа завершается к 650-750°С. Количество образующейся при полном сжигании смесей НСО золы достаточно хорошо совпадает с результатами расчета по данным о составе смесей и общей потере массы при нагревании индивидуальных НСО.

Золы от сжигания донного и жидкого нефтешламов относятся к отходам четвертого класса опасности для окружающей природной среды, а зола от сжигания осадка БОС - к отходам третьего класса. Понизить токсичность золы от сжигания осадка БОС можно путем ее разбавления - смешения с менее токсичным отходом. Расчеты показывают, что для перевода отхода в 4-й класс опасности достаточным будет 2-4-х кратное разбавление золы. Отсюда, если ставится цель получить наименее токсичный остаток после сжигания НСО, то на термическое разложение целесообразно направлять не индивидуальные НСО, а их смеси. В том случае, когда предполагается разместить твердые остатки от сжигания НСО на полигоне промтоходов и необходимо минимизировать объем образующейся золы, можно рекомендовать использовать в качестве разбавителя (и дополнительного источника тепловой энергии) только жидкий нефтешлам: в результате сжигания такой смеси количество образующегося твердого остатка составит около 6% от массы поступившей на утилизацию смеси, а по опасности для ОПС этот отход будет относиться к 4 классу.

Результаты исследования поведения НСО и их смесей при нагревании позволяют выбрать условия сжигания отходов, при которых обеспечиваются минимальные энергетические затраты на их ликвидацию и образуются наименее опасные для окружающей природной среды твердые остатки.

Работа представлена на V научную конференцию «Успехи современного естествознания», 27-29 сентября 2004г., РФ ОК «Дагомыс», г. Сочи

МЕТОД СЪЕМА ИНФОРМАЦИИ В КВАНТОВО-КРИПТОГРАФИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

Румянцев К.Е., Хайров И.Е., Новиков В.В.

*Таганрогский государственный
радиотехнический университет,
Таганрог*

Классическая криптография основана на использовании секретных ключей. При этом секретность криптограммы полностью зависит от секретности используемого ключа. Как показал Клод Шеннон [1], если ключ является действительно случайным, если он такой же длины, что и само сообщение, и если он никогда не используется повторно, то одноразовая передача сообщения абсолютно защищена. В то же время, эта не взламываемая система имеет один существенный недостаток - распределение ключа. Если решить проблему распределения ключа, то в принципе можно достичь полной секретности. На данный момент существует два очень интересных решения поставленной проблемы: математическое и физическое. Математическое решение называется криптографией с открытым ключом, а физическое известно как квантовая криптография.

Хотя в асимметричных системах нет проблемы распределения ключей, но, к сожалению, их надежность основана на недоказанных предположениях о сложности разложения больших целых чисел на простые множители (факторизации). При этом считается, что всегда возможно найти секретный ключ по открытому ключу, но это трудно сделать за приемлемое время. Это означает, что если и как только будут реализованы быстрые и надежные процедуры для факторизации больших целых чисел, вся секретность и надежность криптосистем с открытым ключом сразу исчезнут. Исследования же по квантовым вычислениям показывают, что квантовые компьютеры способны факторизовать гораздо быстрее, чем классические компьютеры [2]. Это значит, что в некотором смысле криптосистемы с открытым ключом уже незащищены: любое сообщение, зашифрованное, например, с помощью алгоритма RSA, можно будет прочесть после того, как будет внедрен первый квантовый компьютер. Следовательно, с данного момента нельзя использовать RSA для шифрования информации, которая на тот момент должна оставаться секретной.

Квантовая криптография предлагает принципиально новый метод решения проблемы распределения ключа. Как отмечается, например в [3], квантовая криптография обеспечивает абсолютно защищенное распределение ключа. Здесь, в отличие от классической криптографии, защита основана на законах физики, а не на том факте, что для успешного съема информации (подслушивания) потребовались бы огромные вычислительные мощности.

На данный момент существует несколько протоколов квантового распределения ключа, принципы построения которых заключаются в следующем.

Квантовое распределение ключа начинается с пересылки одиночных или перепутанных квантов от пользователя А к пользователю Б. Подслушивание (съём информации), с физической точки зрения, основано на серии экспериментов, которые подслушивающий агент (далее агент Е) выполняет на носителях информации, в данном случае на пересылаемых квантах. Согласно принципам квантовой механики, любое измерение, выполняемое агентом Е, неизбежно меняет состояния передаваемых квантов, и пользователи А и Б могут это выяснить в последующей открытой связи [3]. Таким образом, основные составляющие квантового распределения ключа таковы: квантовый канал для обмена квантами и так называемый открытый канал, который используется, чтобы проверить искажено ли сообщение в квантовом канале.

Во время квантовой пересылки ключ либо закодирован с использованием заданного набора неортогональных квантовых состояний одной частицы, либо он получается из заданного набора измерений, выполняемых на перепутанных частицах после пересылки (в этом случае во время пересылки ключ еще даже не существует).

Квантовые протоколы распределения ключа, основанные на передаче одиночных фотонов с неортогональными состояниями поляризации, наиболее привлекательны в свободном пространстве, где сохраняется их поляризация. Однако их труднее осуществить в оптических волноводах из-за деполяризации и случайно флуктуирующего двулучепреломления. Деполяризация не является основной проблемой: ее действие можно подавить посредством достаточно когерентного источника. Временная шкала флуктуаций двулучепреломления при стационарных условиях является довольно медленной (1 час). Электронная система компенсации, осуществляющая непрерывное отслеживание и исправление поляризации, наверняка возможна, но она требует процедуры согласования между пользователями А и Б. Несмотря на эти недостатки ученым из GAP-Optique впервые удалось создать достаточно компактное (две 19-дюймовые коробки) и надежное plug&play QKD-устройство (Quantum Key Distribution — квантовое распространение ключа). С его помощью была установлена двухсторонняя наземная и воздушная оптоволоконная связь между городами Женева и Лузанна, расстояние между которыми составляет 67 км. Источником фотонов служил инфракрасный лазер с длиной волны 1550 нм. Скорость передачи данных была невысока, но для передачи ключа шифра (длина от 27,9 до 117,6 кБит) большая скорость и не требуется. Но что самое важное, система просто подключалась к USB-порту компьютера [4].

Хотя квантовая криптография, основанная на открытых оптических путях, лишена такого недостатка как изменение поляризации, однако здесь возникает проблема прохождения света через турбулентную атмосферу и детектирование единичных фотонов на фоне сильного шума. В то же время, сочетание узкополосной частотной и пространственной фильтрации с наносекундной техникой должно позволить осуществить генерацию ключа с приемлемыми величинами относительной ошибки. В проведенном недавно