ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Материалы международной научно-технической интернет-конференции
1–15 июня 2011 г.

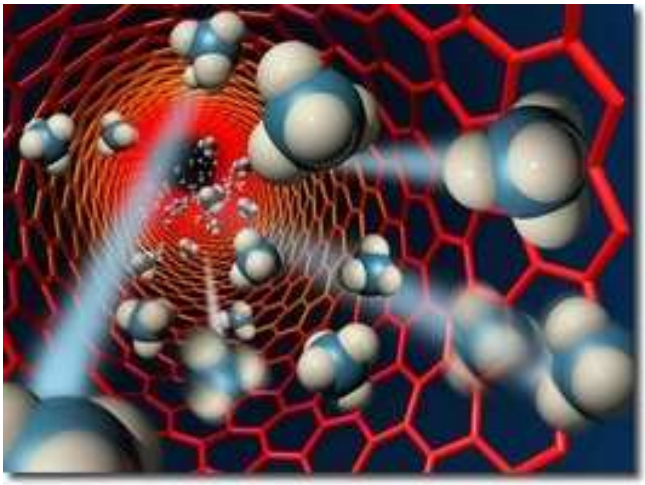
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

Ministry of Education and Science of Russian Federation
FSBEI HPE «Kuban State Technological University»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY



Материалы международной научно-технической
интернет-конференции
1–15 июня 2011 г.

Materials of international scientific-practical
internet conference
1–15 of June, 2011

Краснодар
2011

УДК 664.002.35; 663/664

Инновационные технологии в пищевой промышленности // Сборник материалов международной научно-технической интернет-конференции / Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 128 с.

Innovative Technologies in the Food Industry // The Materials of international scientific-practical internet conference / Kuban State Technological University. – Krasnodar: Ecoinvest, 2011. – 128 p.

В сборник включены статьи преподавателей, аспирантов и студентов КубГТУ, специалистов родственных научных учреждений, предприятий и вузов.

Публикуются результаты научных исследований в области совершенствования технологии пищевой и перерабатывающей промышленности.

In the collection were included articles of science workers, post-graduate students and students of KubSTU, and also of the specialists of the scientific establishments, enterprises and institutes.

The scientific researches results of the sphere of improvement of the food technology and of the reprocessing technology have been published in this collection.

Под общей редакцией
д-ра техн. наук, профессора *Г.И. Касьянова*

Редакционная коллегия:
Председатель – ***Лобанов В.Г.*, д.т.н., проф., ректор КубГТУ,**
Зам. председателя — ***Шаззо А.Ю.*., д.т.н., проф., директор Института ПиПП,**
Касьянов Г.И., д.т.н., проф. (КубГТУ, Россия),
Тимошенко Н.В., д.т.н., проф. (Тихорецкий мясокомбинат, Россия),
Озерова Т.Н. (Медведовский мясокомбинат, Россия),
Надыкта В.Д., академик РАСХН, д.т.н., проф. (ВНИИБЗР, Россия),
Антипова Л.В., д.т.н., проф. (ВГТА, Россия),
Семенов Г.В., д.т.н., проф. (МГУПБ, Россия),
Иванова Е.Е., д.т.н., проф. (КубГТУ, Россия),
Золотокопова С.В., д.т.н., проф. (АГТУ, Россия),
Деревенко В.В., д.т.н., проф. (КубГТУ, Россия),
Джаруллаев Д.С., д.т.н., проф. (ДагГТУ, Россия),
Колодязная В.С., д.т.н., проф. (СПбГУНиПТ, Россия)
Шипулин В.И., д.т.н., проф. (СевКавГТУ, Россия),
Прянишников В.В., к.т.н., проф. (Могунция-Интеррус),
Рашидов Р.Н.., д.т.н., проф. (КГТУ, Казань),
Канарев Ф.М., д.т.н., проф. (КубГАУ, Россия),
Бакр Ашраф Шабан Таха, д.ф. (Каир, ТУ, Египет),
Безусов А.Т., д.т.н., проф. (ОНАПП, Украина),
Ибрагим Камель Дауд, д.ф. (гос. университет, Ливан),
Фатыхов Ю.А., д.т.н., проф. (КГТУ, Россия),
Сязин И.Е., аспирант (КубГТУ, Россия).

КубГТУ
2011

Содержание

Лобанов В.Г., Касьянов Г.И., Щубко А.С. Производство рыборастительных крипсов с CO_2-экстрактами……..... 6
Касьянов Г.И. Научные разработки сотрудников кафедры технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ……..... 7
Золотокопова С.В., Палагина И.А. Окислительные превращения липидов в пищевых продуктах……. 9
Касьянов Д.Г. Разработка специализированных продуктов питания для людей ведущих малоподвижный образ жизни……... 13
Хворостова Т.Ю., Касьянов Д.Г., Будилов И.С. Особенности биоконверсии эссенциальных микроэлементов в организме животных и рыб…… 15
Прянишников В.В., Илтяков А.В., Касьянов Г.И. Больше внимания производству мясных продуктов детского питания…… 18
Мхитарьянц Г.А., Тагирова П.Р. Технология хранения и транспортирования плодов и овощей в регулируемой газовой среде……..... 20
Гукова А.С., Валько М.Ю. Оценка теплофизических характеристик овощей……. 22
Касьянов Г.И., Герасимова Н.Ю. Препаративное разделение ценных компонентов растительного сырья методами суб- и сверхкритической CO_2-экстракции…… 23
Ганин А.В., Топчий А.В. Технологические особенности производства экструдированных текстуратов…… 25
Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Добровечный П.Н. Иммобилизация эссенциальных микроэлементов в организме лошадей……. 28
Линец А.А., Магомедов А.М. Технология рубленных полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров и голубей мясной породы……..... 29
Мякинникова Е.И., Хмелевцев А.С. Система управления качеством и безопасностью колбас…..... 32
Панина О.Р., Касьянов Г.И. Технология концентрированных фруктовых и овощных супов…… 34
Мякинникова Е.И., Яралиева З.А. Особенности технологии получения быстровосстанавливаемых криопорошков……..... 36
Алешкевич Ю.С. Контроль за состоянием атмосферного воздуха в г. Краснодаре…… 38
Валько М.Ю., Савина А.М. Сушка коллоидных капиллярно-пористых тел…… 42
Прянишников В.В., Касьянов Г.И. Технологические и социальные особенности производства продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста…….. 44
Карпенко М.В., Запорожский А.А. Специализированные продукты питания для спортсменов……..... 46
Ильтяков А.В., Касьянов Г.И. Роль белковой составляющей в технологии мясорастительных продуктов…… 49
Гукетлова О.Х., Панина О.Р., Кицук С.В., Иртуганова Ю.С. Перспективные технологии переработки овощного сырья..... 50
Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Добровечный П.Н. Влияние микроэлементов на жирнокислотный состав липидов конины…… 53
Лотникова Д.Ю., Касьянов Г.И. Биорезонансная технология как дополнительная возможность повышения качества мяса птицы…… 54
Петренко Е.В. Использование метода приближения функций с использованием полинома Ньютона для описания технологического процесса CO_2-экстрации…… 56
Касьянов Г.И., Лукашевич О.Н., Вагнер Е.Л. Организация производства продуктов для детского питания……. 58
Бирбасов В.А. Биоразрушаемая полимерная упаковка…..... 60
Панина О.Р. Консервированные готовые блюда и полуфабрикаты……..…… 63
Мурзаева П.Д. Инулинсодержащее сырье для производства безалкогольных напитков… 65

Мустафаева К.К. Рациональная обработка плодов облепихи..... 68
Яралиева З.А. Технология быстрорастворимых плодово-ягодных криопорошков……. 72
Лотникова Д.Ю. Использование биорезонансной технологии в улучшении питательных качеств яиц…… 74
Добровечный П.Н, Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф. Содержание аминокислот в мясе цыплят-бройлеров, в зависимости от уровня микроэлементов в рационе…… 76
Лотникова Д.Ю., Касьянов Г.И. Способ получения пищевых куриных яиц с заданными свойствами……..…… 78
Джаруллаев Д.С., Яралиева З.А. Технология плодово-ягодных сухих смесей…… 80
Ромазанов А.М. Технология плодоовощных криопорошков для детского питания…… 82
Кицук С.В., Касьянов Г.И. Технология консервированного мясоовощного продукта…… 86
Щербаков В.Г., Франко Е.П. Технология белково-липидного продукта из семян дыни.... 89
Кубенко Е.Г. Экологическая оценка качества почвы и воды в водоемах Краснодарского края…..... 90
Кочерга А.В. Использование легких металлических конструкций при строительстве пищевых предприятии……..... 92
Касьянов Г.И., Сязин И.Е., Лугинин М.И. Изучение процесса криоразделения растительного сырья……..…… 96
Тагирова П.Р. Переработка семян винограда……..... 98
Гайдаров Р.А., Коробицын В.С., Грачев А.В. Способ обработки мясного сырья электромагнитным полем низкой частоты……..... 101
Золотокопова С.В., Палагина И.А., Лебедева Е.Ю., Лучшева И.С. Концепция барьерной технологии производства продуктов питания нового поколения…… 104
Мишанин Ю.Ф., Хворостова Т.Ю., Добровечный П.Н. Зависимость уровня микроэлементов в рационе и общей естественной резистентности организма лошадей…… 106
Гайдаров Р.А. Мясорастительные консервированные продукты для водителей-профессионалов..... 108
Сязин И.Е. Характеристики оборудования для технологии замораживания сельскохозяйственного сырья…… 112
Белоусова С.В., Касьянов Д.Г. Перспективы использования вторичных сырьевых ресурсов рыбной отрасли……..... 114
Ковтун Т.В. Качественные показатели геродиетических продуктов…… 117
Абрамова А.В., Иванова Е.Е. Совершенствование технологии рыборастительных полуфабрикатов…… 118
Иванова Е.Е., Фомич Д.П., Лазорская А.С. Композитный CO_2-экстракт из водного и растительного сырья…….. 119
Иванова Е.Е., Лазорская А.С., Одинец Н.А. Воздействие НЧ ЭМП рыбное сырье как современный способ интенсификации технологических процессов……. 121
Гаджиева А Оценка реологических свойств томатопродуктов 124
Христюк В.Т. Особенности технологии органических вин, полученных способом динамического виноделия 126
Бахмет М.П. Исследование функционально-технологических свойств изделий из фарша с добавлением муки из семян тыквы 128
Гаджиева А. Особенности конструирования технологического оборудования для переработки томатов 131
Шамханов Ч.Ю. Технология колбасных изделий с использованием мяса кроликов и нутрий 134
Абрамова К.А., Басова Е.В., Важенин Е.И., Дацко Е.В., Косарева О.А., Топчий А.В. Совершенствование технологий производства рыбных консервов 139
Асеев А., Михеева В., Огородник Н., Рысевец О., Страшок Е., Шунин Д., Франко Е.П. Растительные белки в мясных технологиях 143

ПРОИЗВОДСТВО РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ КРИПСОВ С CO_2-ЭКСТРАКТАМИ

Лобанов В.Г., Касьянов Г.И., Щубко А.С.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрена отрасль производства рыборастительных крипсов.

The branch of fish-vegetative crisps manufacture has been reviewed in the article.

При переходе на двухуровневую систему подготовки в КубГТУ особое внимание уделяют развитию направлений переработки сырья растительного и животного происхождения. Рыбное хозяйство занимает важное место в экономике России. Оно представляет собой многоотраслевой комплекс с различными предприятиями как по роду деятельности, так и по формам собственности.

Наличие двенадцати открытых морей у границ России, множество больших и малых озер, рек и водохранилищ и исключительное разнообразие климата обеспечило благоприятные условия для обитания более тысячи видов рыб. Из них около 250 являются промысловыми.

По биохимической ценности белки рыб не уступают белкам мяса теплокровных животных, но они легче перевариваются и усваиваются организмом человека. Содержание углеводов в мясе рыб очень низкое, а биологическая ценность белка превышает ценность коровьего молока и белка теплокровных животных, поэтому производство рыбной продукции является дополнительным источником получения животного белка.

По данным ФАО, в настоящее время вылавливают по 18-22 кг рыбы в год на душу населения, что является недостаточным. По оптимистичным прогнозам, среднегодовой объем допустимого улова рыбы и нерыбных объектов оценивается на уровне 7,2-7,4 млн. тонн. Существующий объем уловов рыбы составляет 3,2-3,3 млн. тонн и среднедушевого потребления — до 11,6 кг в год. С 1985 года среднедушевое потребление рыбных продуктов в РФ упало с 22,5 до 12,6 кг в год в 2006 году при рекомендуемом Академией медицинских наук России объеме потребления на уровне 23,7 кг. При этом в США этот показатель составляет 22,6 кг, в Китае — 25,7, в Норвегии — 47,4, Японии — 64,7 кг. Отечественный рыбопромысловый флот прекратил промысел биоресурсов многих открытых и освоенных ранее районов промысла, где в предыдущие годы добывалось до 5 млн. тонн биоресурсов, и в ближайшей перспективе рискует потерять их навсегда. Объем резервов сырьевой базы Мирового океана, доступный для российского рыболовства, составляет около 11 млн. тонн.

Главными причинами недостаточного использования рыбы на пищевые цели являются экономический спад в рыбодобывающих отраслях АПК, снижение покупательной способности населения и нестабильность рыбного сырья при хранении. Известно, что уже через 2-3 часа после вылова, на поверхности и в тканях рыбы происходят необратимые ферментативные и микробиологические процессы. Потребовалась разработка способов консервирования и длительного хранения продуктов на рыбной основе.

Большую, чем ранее, долю рынка продуктов, готовых к употреблению, заняли сухие зерновые и рыборастительные продукты экструзионной технологии. Они представлены чипсами, сухими завтраками в виде сухих подушечек с начинкой, кукурузными хлопьями и пшеничными пластинками, взорванной кукурузой и рисом, а также промышленными полуфабрикатами. Перспективным направлением в технологии термопластической экструзии является сочетание белкового рыбного сырья и разнообразного растительного сырья. Рыбную основу составляют предварительно разделанные и высушенные щадящими способами сушки тушки рыб разных пород. Другими компонентами были кукурузная и чечевичная крупа, растительное масло, экстракты, соль. В готовых экструдатах соотношение белков, жиров, углеводов составило от 1:1,2:5,7 до 1:0,9:4,1.

На оборудовании цеха сухих завтраков ООО «Сухие завтраки» ранее, с нашим участием, была отработана оригинальная технология производства рыборастительных крипсов. Ре-

цептурный состав этой продукции включал измельченное зерно сорго – 65%, картофельное пюре – 10%, сухое соевое молоко – 3%, морковь – 5%, лук – 3%, сушеный фарш прудовых рыб – 8%, соль и CO_2-экстракты перца черного горького, перца душистого и лаврового листа.

Рыборастительные крипсы получали при следующих технологических параметрах: частота вращения шнеков $4с^{-1}$, диаметр фильеры 4 мм, температура экструзии 160 ^{o}С и влажность смеси 18-20%.

Соотношение белков, жиров и углеводов в крипсах было близким к оптимальному; минеральный состав: кальций-магний 1:1,06; кальций-фосфор 1:2,35; содержание эссенциальных жирных кислот 5,5%.

В процессе совершенствования технологии экструдатов были изучены их реологические свойства, основные показатели которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Реологические свойства экструдатов

Наименование экструдатов	Объемная масса экструдатов	Индекс расширения	Коэффициент пористости
Кукурузные хлопья	0,13	2,5	6,4
Чечевичные хлопья	0,16	2,6	6,6
Овощно-зерновые хлопья	0,14	3,0	8,6
Рыборастительные крипсы	0,21	3,2	6,2

Таким образом, рыборастительные продукты длительного хранения являются важнейшими источниками белка.

Поскольку отрасль производства рыборастительных крипсов находится только в начале своего развития и продуктов подобного назначения на рынке сравнительно немного, то и конкуренция между производителями достаточно слабая. Это позволяет фирмам проводить грамотную маркетинговую политику, т.е. продавать свою продукцию по ценам, ориентированным на определённые сегменты покупателей.

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ СОТРУДНИКОВ КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ И РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ КУБГТУ

Касьянов Г.И.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Представлена краткая история кафедры технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ и приведены некоторые из научных достижений профессоров, доцентов, преподавателей, аспирантов, студентов.

A short history of Technology Meat and Fish Products Department of KubSTU was reviewed. Also some of scientific achievements of professors, senior lecturers, tutors, post-graduate students and students were listed.

16 июня 1918 года съезд народного образования Кубано-Черноморской советской республики принял решение об открытии в Екатеринодаре политехнического института, который вскоре получил название Северо-Кавказский политехнический институт. Впоследствии он неоднократно менял свое название, а с 1993 года называется Кубанский государственный технологический университет. Поэтому 16 июня 1918 года по праву считается днем рождения КубГТУ.

В 1925 году в составе вуза был организован факультет технологии пищевых производств. В настоящее время все кафедры пищевого профиля вошли в состав Института пищевой и перерабатывающей промышленности.

Кафедра технологии мясных и рыбных продуктов стала самостоятельной структурной единицей в составе факультета 1 декабря 1992 г, выделившись из кафедры технологии кон-

сервирования. Первый набор студентов на специальность «Технология рыбы и рыбных продуктов был осуществлен в 1993 году.

Первым заведующим кафедры был кандидат технических наук, профессор В.Б. Авагимов. В 1997 году объединенную кафедру технологии мясных и рыбных продуктов возглавил заслуженный изобретатель Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, академик Международной академии информатизации при ООН, академик Российской академии промышленной экологии Г.И. Касьянов.

В 2008 г кафедре Технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ исполняется 16 лет. Несмотря на юный возраст, сотрудники кафедры зарекомендовали себя как единый слаженный коллектив, которому под силу выполнение сложных учебных и научных задач.

За прошедший период сотрудники опубликовали 30 учебников и учебных пособий, 39 монографий, 34 методических указаний, более 600 статей в научных журналах и сборниках, получили 430 патентов РФ на изобретения.

Серьезные исследования в области оценки качества сырья животного происхождения выполняются под руководством профессора, доктора биологических наук Мишанина Ю.Ф.

Развитию прудового рыбоводства и приготовлению кормов для рыб посвящены работы профессора кафедры, доктора сельскохозяйственных наук Студенцовой Н.А.

Сложный цикл исследований по изучению функционально-технологических свойств рыб – акклиматизантов выполняется под руководством профессора, доктора технических наук Ивановой Е.Е.

На кафедре успешно выполняют научные исследования доценты Запорожский А.А., Магзумова Н.В., Коробицын В.С., Косенко О.В., Мякинникова Е.И. и др.

Среди перспективных разработок кафедры – обработка сырья сжиженными и сжатыми газами, электромагнитными полями низких и сверхвысоких частот.

Высокая квалификация сотрудников кафедры позволяет выпускать хорошо востребованных в отрасли специалистов в области переработки мяса и мясных продуктов. Обучение в вузе завершается защитой выпускных квалификационных работ в форме дипломных проектов и дипломных научных работ. Часть дипломных проектов и дипломных научных работ посвящена открытой на кафедре специализации «Производство и переработка прудовой рыбы». Такое направление подготовки специалистов особенно актуально для Кубани, где в соответствии с Федеральной целевой программой намечено ускоренное воспроизводство рыбы ценных пород, пресноводных креветок, марикультуры.

Высокое качество подготовки специалистов по переработке рыбы и рыбных продуктов в КубГТУ позволяет рекомендовать их для работы на высокотехнологичных предприятиях АПК.

1 сентября 2011 года исполняется 20 лет начала подготовки в КубГТУ специалистов по технологии мяса и мясных продуктов. За этот период выпущено более 160 инженеров технологов для рыбного хозяйства страны и около 500 технологов по переработке мяса и мясных продуктов. Сейчас кафедра готовится к выпуску специалистов Европейского уровня– бакалавров (первая ступень инженерной подготовки) и магистров. Для такой подготовки на кафедре есть все необходимые условия. Главное из них – кадровый состав кафедры. Возглавляет кафедру Касьянов Геннадий Иванович, выпускник Астрыбвтуза, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный изобретатель РФ (автор более 600 изобретений), заслуженный деятель науки Кубани. На кафедре работают: профессор Студенцова Наталия Александровна – доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный работник рыбного хозяйства РФ; профессор Иванова Елена Евгеньевна – доктор технических наук заслуженный деятель науки Кубани; профессор Мишанин Юрий Федорович – доктор биологических наук; Запорожский Алексей Александрович – доктор технических наук; доценты и старшие преподаватели, кандидаты наук Коробицын Владимир Сергеевич, Мякинникова Елена Исааковна, Магзумова Наталья Владимировна, Запорожская Светлана Павловна; Косенко Ольга Викторовна; Кочерга Александр Васильевич – Заслуженный строитель РФ и др.

Представительства кафедры организованы на промышленных предприятиях и в Краснодарском НИИ рыбного хозяйства, который возглавляет известный в стране специалист по аквакультуре, доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки РФ–Скляров Валентин Яковлевич.

Кафедра ТМиРП располагает прекрасно оборудованными технологическими лабораториями, библиотекой, компьютерным классом.

Преподаватели и сотрудники кафедры активно занимаются патентно-лицензионной работой на их счету более 400 изобретений

За 20-летний период существования кафедры опубликовано более 60монографий и учебных пособий, более 700 статей в журналах и сборниках

ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Золотокопова С.В., Палагина И.А.
«Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия

Рассмотрены некоторые из химических трансформаций в пищевых продуктах.

Some of chemical transformations occurring in the food products have been reviewed.

Пищевые продукты содержат в своем составе липиды (жиры, масла), которые могут подвергаться различным химическим превращением в зависимости от технологических процессов, температурных режимов, условий хранения. Наибольшие изменения липидов наблюдаются при производстве различных фаршей, паштетов, паст и т.д., так как при этом увеличивается удельная поверхность соприкосновения липидов с кислородом воздуха. Чем выше степень дисперсности, тем больше взаимодействие липидов не только с кислородом, но и с образовавшимися при этом компонентами.

Многолетние исследования липидов (растительных и гидробионтов) показывают, что используемые для определения качества физико-химические характеристики жиров (кислотное число, перекисное число, иодное число и т.д.) не всегда отражают истинную картину происходящих процессов. Кроме того, выводы по растительным липидам и липидам, извлеченным из пищевых продуктов, особенно мелкодисперсных, с большой удельной поверхностью соприкосновения с воздухом, очевидно, не могут быть идентичными.

Входящие в состав липидов триацилглицеролы могут подвергаться гидролизу под действием ферментов и микроорганизмов в присутствии воды, могут окисляться под действием кислорода воздуха или самоокисляться в результате цепных радикальных процессов, полимеризоваться (рис. 1).

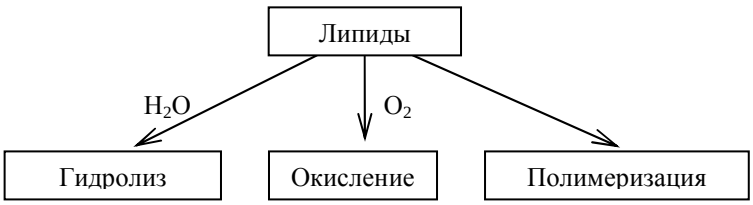


Рисунок 1 – Схема химических превращений липидов.

При гидролизе липидов образуются свободные жирные кислоты (рис. 2).

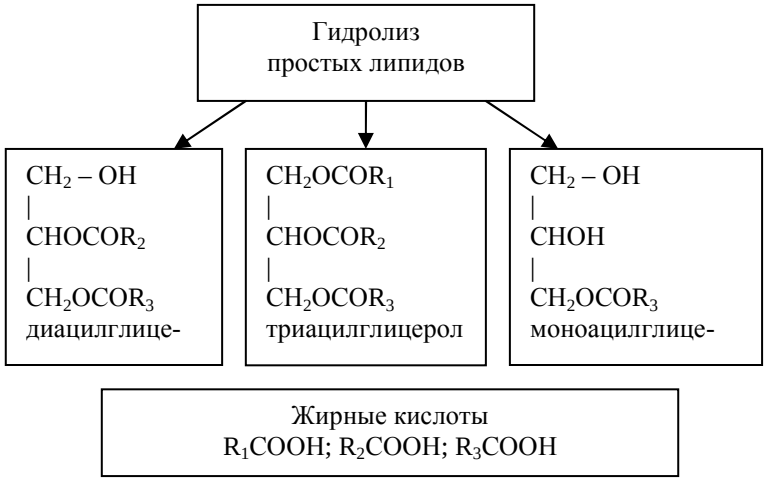


Рисунок 2 – Схема образования свободных жирных кислот при гидролизе липидов

Полимеризуются чаще всего жирные кислоты за счет наличия в них непредельных связей. Иногда в этом процессе участвует и кислород (рис. 3).

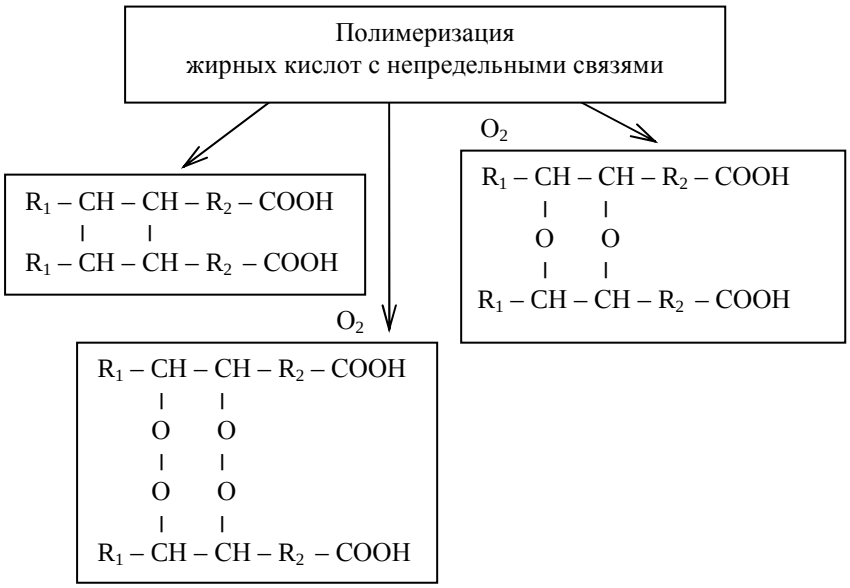


Рисунок 3 – Схема полимеризационных процессов, происходящих в липидах.

Окисление и самоокисление сопровождается большим разнообразием продуктов, начиная с перекисей, которые считают первичными продуктами окисления, и кончая жирными кислотами и продуктами конденсации типа лактонов, лактидов, димеров. При этом могут даже возникать новые непредельные связи (рис. 4).

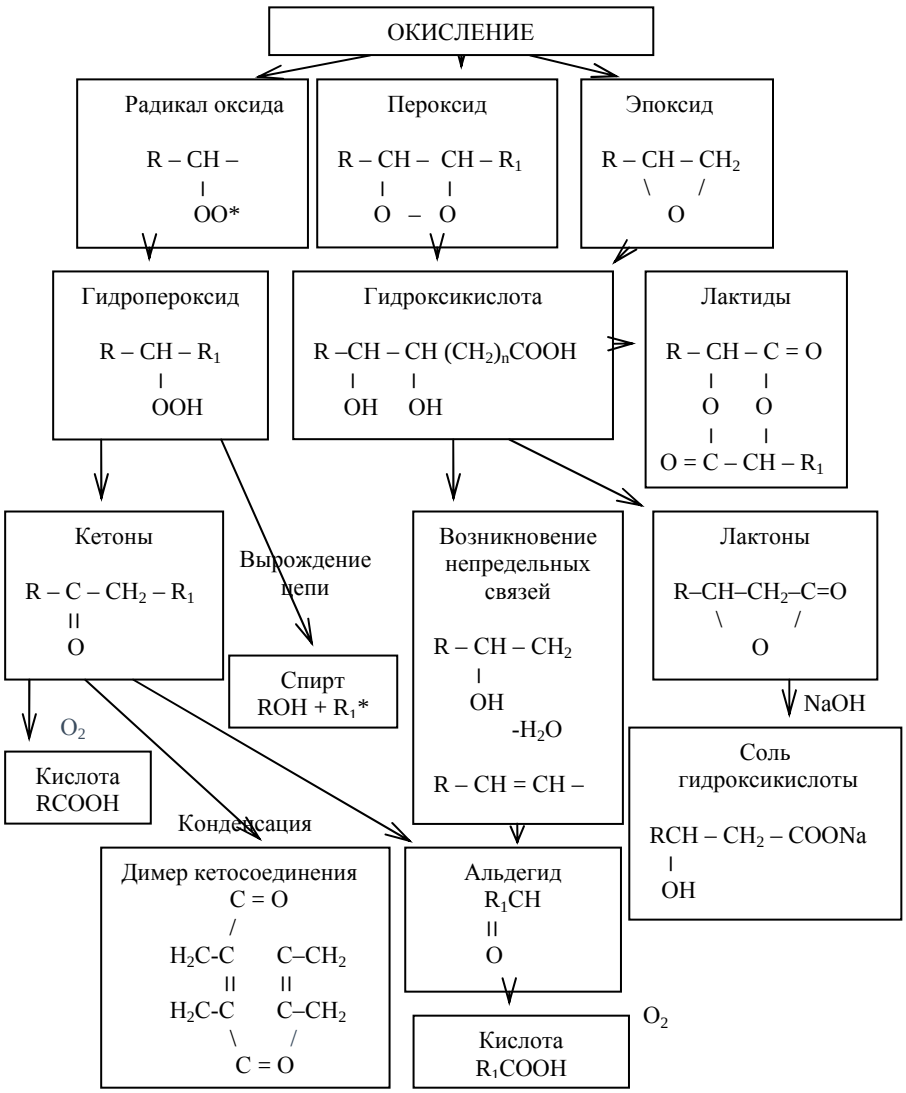


Рисунок 3 – Схема окислительных превращений липидов

Различные процессы, происходящие в липидах, исследователи оценивают, в основном, по кислотному, перекисному, иодному числам, реже – по суммарному содержанию продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире.

Известно, что кислотным числом называют количество миллиграммов едкого калия, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. При этом делается оговорка, что кислотное число не дает количественного содержания в жире свободных жирных кислот, а в нерафинированных растительных маслах щелочь расходуется не только на нейтрализацию собственных кислот, но и на другие титруемые вещества, например, фосфатиды и госсипол (в хлопковых маслах).

Приведенные нами схемы возможных химических превращений в липидах свидетельствуют, что при определении кислотного числа необходимо говорить о количестве миллиграммов гидроксида калия, пошедшего на титрование карбоксильных группировок, которые входят в состав компонентов, содержащихся в 1 г жира. Такая формулировка четко отразит истинную картину, происходящую в липидах при гидролизе, окислении, полимеризации, так как при этом происходит реакция:

$$RCOOH + KOH \rightarrow RCOOK + H_2O$$

Гидроксид калия может также взаимодействовать и с лактонами:

$$R - \underset{\diagdown\ O\ \diagup}{CH - CH_2 - C} = O + KOH \rightarrow R - \underset{OH}{CH} - CH_2 - COOK$$

Таким образом, определяя кислотное число, исследователи обнаруживают в липидах свободные жирные кислоты, образовавшиеся при гидролизе триацилглицеролов, кислоты, появившиеся при окислительных процессах из кетонов и альдегидов, кислотные группировки, входящие в состав гидроксикислот и продуктов полимеризации, кислотные группировки, возникающие при титровании гидроксидом калия лактонов.

При такой формулировке не будут шокировать кислотные числа продуктов окисления рыбных жиров (150-160 мг КОН/г), в лузге – от 10,1 до 27,3 мг КОН/г и от 1,2 до 10,9 мг КОН/г – в ядрах при хранении семян подсолнечника.

Данные Лобанова В.Г., Шаззо А.Ю., Щербакова В.Г. [1] лишний раз убеждают нас, что гидролиз, окисление, полимеризация идут в первую очередь в поверхностном слое (лузге), а затем – внутри (ядра, мицеллы, частицы и т.д.).

Перекисным числом называют количество граммов иода, выделенного перекисями, содержащимися в 100 г жира, из иодистого калия в ледяной уксусной кислоте:

$$R - \underset{\substack{|\\ O-OH}}{CH} - R_1 - COOH + KJ \rightarrow R - \underset{\substack{|\\ OH}}{CH} - R_2 - COOH + J_2 + KOH$$

По количеству выделяющегося иода определяют перекисное число. Наличие в жирах непредельных жирных кислот снизит количество выделившегося иода, а следовательно, и значение перекисного числа:

$$R_1 - CH = CH - R_2 - COOH + J_2 \rightarrow R_1 - \underset{\substack{|\\ J}}{CH} - \underset{\substack{|\\ J}}{CH} - R_2 - COOH$$

Кроме того, перекиси являются первым промежуточным продуктом окисления жиров, они лабильны и, особенно, термолабильны. Среди продуктов окисления липидов имеются вещества, также содержащие активный кислород, устойчивость которых различна.

Изложенное по перкисному числу наводит на мысль, что под «перекисным числом» следует понимать «количество пероксидного кислорода», содержащегося в липидах. Особенно много такого кислорода можно обнаружить в фаршевых, паштетных, пюреобразных, студнеобразных изделиях, в кормовой муке и т.д., где высокая степень дисперсности способствует проникшему кислороду воздуха легко перейти в пероксидную форму. Тогда данные [3] об увеличении «перекисного числа» через два месяца в липидах варено-копченых колбас станут понятными. Не «перекисное число» возрастает, а «количество пероксидного кислорода (КПК)», содержащегося в липидах колбас через два месяца. Даже правильнее, на наш взгляд, следовало бы говорить о «количестве поглощенного кислорода (КПК)» липидами колбас после двух месяцев хранения.

Процессы, происходящие в липидах (гидролиз, окисление, полимеризация), позволяют говорить об усовершенствовании традиционных представлений о кислотных и перекисных числах, считая, что кислотные числа – это количество мг гидроксида калия, пошедшего на титрование свободных карбоксильных группировок, содержащихся в 1 г липидов, а перекисные числа - это количество ммоль поглощенного (пероксидного) кислорода 1000 граммами липидов.

Литература:

1. Лобанов В.Г., Шаззо А.Ю., Щербаков В.Г. Теоретические основы хранения и переработки семян подсолнечника. М. – Колос, 2002. – 592 с.

2. Щербин В.В. Биохимическое обоснование влияния жирнокислотного состава смесей растительных масел на их биологическую ценность и окислительную стойкость при хранении: Автореф. дисс. … канд. техн. наук. – Краснодар, 2005. – С.20-21.

3. Салаткова Н.П. Совершенствование цветовых характеристик колбасных изделий, содержащих белковые препараты с использованием нитритной соли: Автореф. дисс. … канд. техн. наук. – Ставрополь, 2005. – С. 19.

РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ВЕДУЩИХ МАЛОПОДВИЖНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Касьянов Д.Г.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Описаны основные разработки технологии и специфика питания для малоподвижного образа жизни.

The main developments of the technology and a specificity of a feed for inactive way of life have been described.

Одной из главных составляющих здорового образа жизни является структура и качество потребляемой пищи. Наиболее остро проблема неадекватного питания и возрастания алиментарнозависимых заболеваний выражена для людей ведущих малоподвижный образ жизни. Прежде всего, это обусловлено специфическими физиологическими потребностями организма с низкой физической активностью, а также высокими умственными и психофизическими нагрузками, которые испытывает современный человек. В настоящее время интенсивно идет процесс создания все новых вдов продуктов питания для тех или иных целевых групп населения.

Так, Т.Г. Гельдыш разработана технология продуктов питания для людей, находящихся в экстремальных ситуациях. С учетом потребностей в пластических и энергогенных веществах и медико-биологических требований к продуктам питания для людей, получивших эмоционально-физиологический стресс, разработаны перспективные рецептуры новых продуктов питания для данной категории населения. Впервые сформирована научно обоснованная база данных пищевой и технологической адекватности использования сухого белкового полуфабриката в специальных продуктах питания. Основой специализированного продукта является сухой костный бульон, массовая доля протеина в котором составляет не менее 86% от массы сухого вещества.

Однако аналогичных исследований применительно к проблеме производства продуктов питания для людей, ведущих малоподвижный образ жизни, в настоящее время не проводилось.

Усовершенствованную технологию производства рыборастительных колбасных изделий для питания юношей и девушек, занятых умственным трудом, разработала С.П. Григоренко. Эта работа представляет интерес применительно и к технологии производства продуктов питания для людей, ведущих малоподвижный образ жизни, так как вышеназванные категории населения зачастую пересекаются. Кроме того, рыбо- и мясорастительные продукты сами по себе являются перспективными с точки зрения производства сбалансированных продуктов питания. В указанной работе описана технология производства изделий на основе рыбного фарша растительноядных рыб с включением пророщенного гороха и гороховой муки, позволившая получить готовый продукт, сбалансированный по химическому составу и основным нутриентам. Однако проблема производства продуктов питания для людей, ведущих малоподвижный образ жизни, в ней четко не обоснована.

С.В. Мысак, в своей диссертационной работе, посвященной совершенствованию технологии производства сухих рыборастительных продуктов, теоретически обосновал и экспериментально подтвердил целесообразность использования последовательной обработки в вакууме рыбного и растительного сырья электромагнитным полем низкой и сверхвысокой частот. Автором усовершенствована технология производства сухих рыборастительных продуктов длительного хранения повышенной пищевой и биологической ценности за счет двухста-

дийного обезвоживания сырья и использования современного оборудования. При конструировании многокомпонентных продуктов предпочтение отдавалось рациональному сочетанию рыбного и овощного сырья, что позволило обогатить готовый продукт легко усвояемыми белками и липидами за счет рыбного сырья, углеводами и витаминами – из овощного сырья. Разработанные сухие быстровосстанавливаемые продукты рассчитаны на категорию людей, которые в силу различных обстоятельств не могут воспользоваться свежими продуктами.

Разработкой технологии сухих рыборастительных продуктов также занимался И.В. Максюта. Его исследования посвящены питанию людей пожилого и преклонного возраста на основе данного типа продуктов. С достижением определенного возраста в организме человека происходят характерные биохимические изменения. Снижается уровень ферментативных процессов, происходит интенсивное вымывание кальция из костей, обедняется рацион питания из-за отсутствия аппетита. У людей этой категории возрастает потребность в эссенциальных элементах – ПНЖК, аминокислотах и микронутриентах. В данной работе теоретически и экспериментально обоснованна целесообразность использования вакуумной ИК-сушки для термолабильного сырья, позволяющей максимально сохранить ценные компоненты исходного сырья. Также сформулированы принципы конструирования сбалансированных по химическому составу сухих рыборастительных геродиетических продуктов по основным компонентам. Проведена оценка изменения физико-химических и биохимических показателей сухих рыборастительных продуктов в процессе хранения, позволившая определить допустимый срок хранения без существенных изменений их качества.

В то же время, исследований, подобных вышеуказанным, в области решения проблемы производства продуктов питания для людей, ведущих малоподвижный образ жизни, до сих пор не проводилось.

Малоподвижный образ жизни сегодня ведут не только люди пожилого и преклонного возраста, но и работники офисов, банков, многочисленных учреждений и контор (с высокой компьютерной оснащенностью). Питание таких сотрудников не всегда соответствует медицинским требованиям. Сегодня корпоративным питанием принято считать только ту форму, которая организована при помощи аутсорсинговой кейтеринговой компании. Точных данных по объёму данного сегмента отечественного рынка нет. Эксперты сходятся в том, что в 2011 г. в России можно говорить о сумме в диапазоне до $85 млн. Это весьма незначительная часть мирового рынка, оцениваемого в $70–75 млрд. Во многих компаниях считают, что содержание собственной службы питания позволяет лучше контролировать качество и стоимость корпоративных обедов.

Важная роль в улучшении здоровья людей, ведущих малоподвижный образ жизни, принадлежит повышению двигательной активности, занятиям физкультурой и спортом.

Рациональная система питания, сущность которой заключается в ограничении потребления углеводов и включающая в рацион питания эссенциальные амино-и жирные кислоты, витамины и микроэлементы, продолжает оставаться самой популярной среди огромного разнообразия диет. Формирование здорового образа жизни у различных категорий населения - сложный системный процесс, охватывающий множество компонентов образа жизни современного общества.

В последние годы энерготраты людей существенно снизились и в настоящее время составляют в среднем около 2000–2300 ккал/сут. Следствием этого явилось снижение объема и изменение ассортимента потребляемой человеком пищи. В результате в неблагоприятную сторону изменилась реальная обеспеченность человека эссенциальными пищевыми веществами и, в первую очередь, микронутриентами и биологически активными компонентами пищи.

Современное продовольственное положение России характеризуется снижением потребления основных продуктов питания, что связано не только с уменьшением их производства, но и снижением реальных денежных доходов населения. Обозначенные негативные моменты в большей степени затрагивают проблему питания людей, ведущих малоподвиж-

ный образ жизни, численность которых составляет около 300 тыс. человек по Краснодарскому краю и более 15 млн. по стране.

Избыточное питание, в сочетании с малоподвижным образом жизни, создает неблагоприятные условия для организма и способствует раннему развитию атеросклероза и других заболеваний. Социологические исследования последних лет показали, что в условиях гиподинамии около 20% населения ведет малоподвижный образ жизни. По данным специалистов НИИ питания АМН РФ рационы питания этой категории населения должны существенно отличаться от традиционных, что подтверждает актуальность выполняемых исследований. Научная значимость выполненной НИР заключалась в освоении метода экспресс-оценки биохимического состава сырья методом косвенных спектральных характеристик (по А.А. Запорожскому). При выполнении работы использованы современные методы анализа: ГЖ-хроматография, УФ и ИК-спектроскопия, капиллярный электрофорез. Воспроизводимость опытов проверена с помощью критерия Кохрена, значимость коэффициентов регрессии – по критерию Стьюдента. Методом экспериментальной биоинженерии сконструированы сбалансированные по глубокому биохимическому составу продукты питания для людей ведущих малоподвижный образ жизни. Результаты исследований апробированы в условиях действующего предприятия и внедрены в учебный процесс.

В процессе выполнения работы были использованы ранее разработанные с участием автора – программы ЭВМ.

Литература:

1. Касьянов Д.Г., Коновалова Т.А. Система питания для людей с малоподвижным образом жизни // «Известия вузов. Пищевая технология» №4, 2008.–С.47-50.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2007611062. «Автоматизированное средство установки и настройки программного обеспечения нанотехнологических систем» (GetCurrenDir). Запорожский А.А., Бородихин А.С., Касьянов Д.Г., Коробицын В.С.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010612858 «Усовершенствованная система регулирования параметров процесса газожидкостной экстракции» (TempContr005).

ОСОБЕННОСТИ БИОКОНВЕРСИИ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И РЫБ

Хворостова Т.Ю., Касьянов Д.Г., Будилов И.С.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Проведен анализ разработок и определены перспективы дальнейших научных исследований по обогащению мясного и рыбного сырья эссенциальными микроэлементами.

In this article were analyzed the developments and were defined the perspectives of further scientific researches of enrichment of meat and fish raw materials by essential microelements.

Создан премикс для включения в состав кормов для животных и рыб, включающий сухие измельченные семена аниса, траву горца птичьего, мякоть тыквы, шрот семян подсолнечника, крахмал, неорганические соли йода, кобальта и селена.

Известно, что одним из основных условий нормального роста животных и рыб является их рациональное питание, сбалансированное по важнейшим пищевым нутриентам.

Для правильного функционирования организм животных ежедневно нуждается в здоровом и полноценном питании с достаточным количеством всех необходимых питательных элементов. Обеспечить такое питание становится все труднее из-за дефицита ресурсов, загрязнения окружающей среды и снижения качества комбикормов.

Кризисная ситуация, сложившаяся в нашей стране в обеспечении микронутриентами, послужила стимулом комплексного использования вторичных белковых мясных, молочных, рыбных ресурсов и растительных компонентов для создания кормов для животных и рыб.

Особая роль в кормовом балансе принадлежит эссенциальным микроэлементам, участвующим в обмене веществ организма и, зачастую, определяющим состояние здоровья животных и рыб. К жизненно необходимым минеральным элементам относятся: а) макроэлементы Ca, Mg, P, K, Na, Cl, S; б) микроэлементы: Fe, Mn, Zn, Cu, Se, Mo, Co, I, Cr, F, Ni. Значение для жизнедеятельности организма остальных микроэлементов (бор, бром, ванадий, кремний, литий, никель) изучено пока недостаточно.

Известно, что некоторые районы России, в том числе Краснодарский край, относится к зоне биогеохимической провинции, где в почве, воздухе, воде, а, следовательно, в продукции растениеводства, животноводства отмечается недостаток селена, кобальта и йода. Это приводит к дефициту указанных микроэлементов и в рационе людей. Недостаток этих микроэлементов приводит к нарушению обмена веществ, снижению естественной резистентности организма, развитию патологических процессов и заболеваниям.

При недостатке селена в организме снижается активность целого ряда важнейших ферментов, развивается оксидантный стресс. Препараты селена широко применяются не только для профилактики заболеваний, но и для повышения продуктивности животных. Имеются сведения, что алиментарная мышечная дистрофия у ягнят и телят обусловливается неадекватным по селену и витамину Е питанием и, что селен обладает витамин Е-сберегающим действием и регулирует обмен и отложение этого витамина в организме. Селен и витамин Е в составе мембран митохондрий и микросом проявляют защитную функцию в отношении образования перекисных соединений. Схема взаимоотношения селена, витамина Е и мембран митохондрий представлена на рисунке.

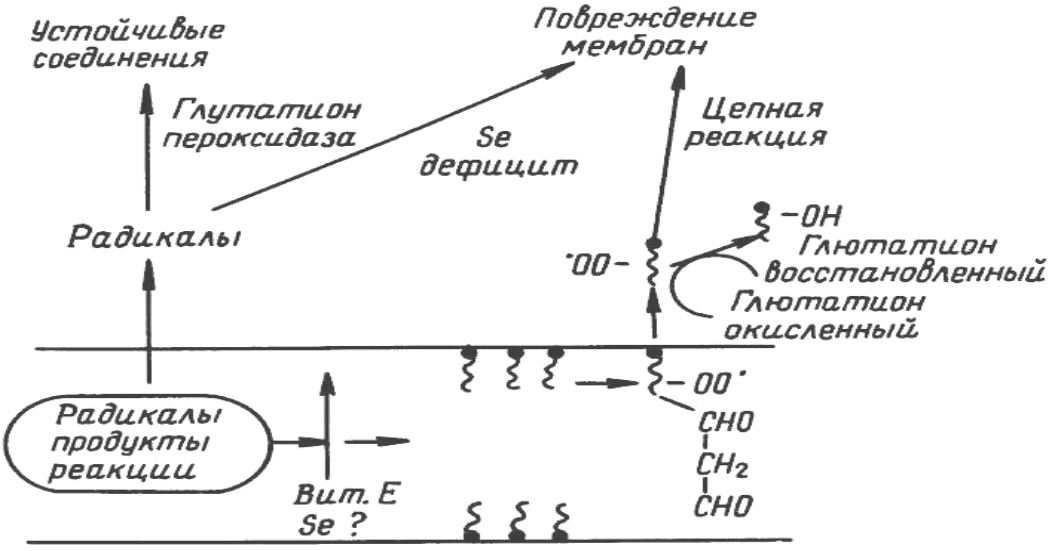


Рисунок – Схема взаимоотношения селена, витамина Е и мембран митохондрий

В последние годы проведены многочисленные исследования биохимических и физиологических изменений в органах и тканях животных при скармливании рационов с разным уровнем селена и витамина Е с целью разработки диагностических тестов и попытки дать объяснение патогенеза заболевания мышц и определения критерия потребности в селене. В последнее время получены интересные данные по усвояемости селена. Обнаружено, что биологическая доступность селена в растительных кормах колеблется в пределах 60-88 %, а в кормах животного происхождения 8,5-25 %. Наблюдаемые различия, по-видимому, обусловлены тем, что значительная часть селена, содержащегося в некоторых кормах, находится в комплексных соединениях с питательными веществами корма. Эти комплексные соединения трудно гидролизуемы и плохо усваиваются.

В крови кур обнаружили селен в пределах 0,41-0,49 мг/кг, в легких – 0,30-0,38 мг/кг в расчете на 1 кг ткани. В белке яиц кур селена накапливается в пределах 0,31-0,33 мг/кг, несколько больше в желтке – 0,35-0,38 мг/кг и коже – 0,26-0,31 мг/кг.

Дефицит йода влияет в первую очередь на функцию щитовидной железы, недостаточная выработка тиреоидных гормонов ведет к нарушению практически всех видов обмена веществ и развитию тяжелых патологических состояний. Кроме того, йод и селен функционально связаны между собой, поскольку последний входит в состав фермента йодтиронин-дейодиназы, обеспечивающей трансформацию тироксина в трийодтиронин. Недостаток этих двух микроэлементов может служить одним из главных факторов риска в провоцировании йоддефицитных патологических состояний, в первую очередь эндемического зоба. Дефицит селена вызывает симптомы гипотиреоидизма, вследствие чего снижается уровень обменных процессов в организме.

Кобальт входит в состав витамина B_{12}, который играет чрезвычайно важное физиологическое значение. При недостатке кобальта синтез этого витамина резко снижается. Кобальт способствует биосинтезу и других витаминов, оказывает влияние на обмен белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, повышает устойчивость организма к заболеваниям.

Совместное использование микроэлементов: селена, йода для повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота, оптимизации их гомеостаза, повышения естественной резистентности организма, улучшения качества мяса представляет несомненный интерес, однако этот вопрос еще недостаточно изучен.

Обогащение рационов животных селеном, йодом и кобальтом – один из биотехнологических способов коррекции недостатка эссенциальных микроэлементов в мясных продуктах для питания различных групп населения. При совместном скармливании животным препаратов селена, йода и кобальта получают мясную продукцию с повышенной концентрацией микроэлементов, что дает возможность скорректировать рацион и восполнить их дефицит в питании человека, а это имеет большое научное и практическое значение, особенно для регионов страны с недостатком микроэлементов.

Трудами ряда ученых установлено, что усвояемость неорганических микроэлементов, типа йода, кобальта и селена, крайне низкая. По мнению профессора Мишанина Ю.Ф., существенно повысить их усвояемость можно за счет перевода их в органическую форму. Это возможно при условии включения в состав кормов для животных и рыб неорганических солей металлов и последующего употребления в пищу мясных продуктов с гарантированным содержанием йода, кобальта и селена. Перспективными объектами для биотехнологического встраивания эссенциальных микроэлементов являются пивные дрожжи, одноклеточные водоросли и микроорганизмы.

Пути гомеостатического контроля минеральных веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Пути гомеостатического контроля минеральных элементов у жвачных животных

Элементы	Абсорбция	Эндогенные потери с калом	Моча	Отложение или мобилизация в тканях	Молоко	Выделение с потом
I	o	++	+++	++	+++	-
Co	-	-	-	+	+	-
Se	+	o	+++	+	+	-

Обозначения: +++ очень важный, ++ важный, + менее важный, o - незначительный, - отсутствует

В исследованиях А.Ю.Мишанина по оценке влияния на организм животных, для опыта было подобрано две группы бычков-аналогов черно-пестрой породы по 15 голов в каждой. Формирование групп животных проводили с учетом происхождения, породы, пола, возраста, упитанности, живой массы и энергии роста по рекомендуемым методикам. Бычки были в возрасте 10 месяцев, средней упитанности и живой массой на начало опыта в среднем 317-318 кг.

Рацион подопытных бычков контрольной группы (I группа) был сбалансирован в соответствии с рекомендуемыми нормами по основным показателям питательности с учетом физиологического состояния, живой массы и предполагаемого среднесуточного прироста массы. Вторая группа животных (II группа) получала такой же рацион и дополнительно в смеси с комбикормом ежедневно по 300 мг амиломикролина. Суточную норму премикса животные получали в смеси с комбикормом в два приема – утром по 150 мг и вечером по 150 мг.

В результате выполненных исследований установлена возможность обогащения мяса животных и рыб эссенциальными микроэлементами, за счет включения в состав комбикормов специально разработанного препарата амиломикролин.

БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

ПрянишниковВ.В. [1], *ИлътяковА.В.* [2], *Касьянов Г.И.* [3]
[1] ЗАО «Могунция-Интеррус», г. Москва, Россия;
[2] МП «Велес», г. Курган, Россия;
[3] «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье уделено внимание производству мясных продуктов и возможным способам улучшения их качества на основе знаний о современных разработках технологии и составе сырья.

In the article were paid an attention to the meat products manufacture and to the possible ways of its quality improvement on the basis of the modern technology developments knowledge and of the raw materials structure.

Производство продуктов питания для детей является одной из актуальных проблем и предметом первоочередной важности в России. Мясоперерабатывающее предприятие ООО «Велес», производит широкий ассортимент вареных и полукопченых колбасных изделий для питания детей для дошкольного и школьного возраста. Разработка рецептур, технологии их производства осуществлена согласно медико-биологических требований, учитывающих специфику метаболических процессов детского организма и требований СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов детского питания», СанПиН 2.3.2.1940-2005 «Продовольственное сырье и пищевые продукты. Организация детского питания».

В отечественной мясной промышленности используется в настоящее время огромное количество добавок и специй, которые улучшают не только органолептические свойства готового продукта (внешний вид, вкус, аромат, консистенцию), но и повышают выхода готовой продукции, особенно при использовании замороженного мясного сырья, на котором вынуждена работать промышленность. Но когда речь идет о продуктах детского питания, нужно быть уверенным, что готовый продукт не только вкусен, но и полезен для маленького потребителя. Детский подрастающий организм очень чувствителен к пищевым добавкам, поэтому необходимо тщательным образом подбирать их состав.

Фирмой «Могунция-Интеррус» и мясоперерабатывающим предприятием «Велес» совместно с ВНИИМПом в рамках трёхстороннего договора проведена работа по созданию комплексных добавок для производства мясных продуктов для детского питания, обогащенных кальцием и витаминами. Лабораторией продуктов детского питания института на основе анализа ингредиентов и пищевых добавок, с учетом действующих нормативных и технических документов, были выданы исходные требования фирме «Могунция» на создание комплексных добавок, которые могут использоваться при выработке мясных продуктов детского питания. В вареных колбасных изделиях для питания детей не допускается использование фосфатов, широко используемых в мясных продуктах для общего назначения: фосфаты негативно влияют на баланс кальция и фосфора в организме ребенка. В связи с невы-

соким качеством мясного сырья появляется необходимость использования добавок, аналогичных фосфатам по их функциональному воздействию на мясную систему. К их числу относится цитрат и другие соли кальция, которые повышают влагосвязывающую способность фаршевых композиций и, следовательно, выхода готовой продукции. Кроме того, соли кальция позволяют выровнять, имеющийся в мясе дисбаланс кальция и фосфора и приблизить его к физиологическому оптимуму, что особенно важно для растущего организма.

Фирмой «Могунция-Интеррус» были изготовлены и прошли испытания комплексные добавки для производства колбасных изделий для детского питания. В их составе - 10 витаминов в количестве 20% суточной нормы: С, Е, $B_ь$ B_2, B_3 (ниацин или витамин РР), B_5 (пантотеновая кислота), B_6, B_7 (биотин), B_9 (фолиевая кислота), B_{12}, а также аскорбат натрия (Е301), карбонат натрия (Е500), а также карбонат кальция (12% суточной нормы).

Проведены исследования сорбционной активности биополимеров препаратов. Автором экспериментальио доказано, что концентрат соевых белков «Майкон 70Г» способен сорбировать ароматы специй, применяемых в колбасном производстве и тем самым улучшать не только структуру продуктов, но и стабилизировать их органолептические показатели продуктов. При исследовании сорбционной активности биополимеров препарата клетчатки «Витацель» установлено, что он полностью сорбирует ионы металлов, что весьма важно для профилактики отравлений солями тяжелых металлов. В ходе экспериментальных исследований показано, что уровень функциональности мясных систем возможно повысить и стабилизировать путем создания комплексов биополимеров различной химической природы. КБП образует устойчивые эмульсии с жирами растительного и животного происхождения, что расширяет спектр его применения в различных отраслях пищевой промышленности. Разработанные рецептуры позволяют экономить до 30 % мясного сырья в технологии мясных продуктов (сосиски, сардельки, вареные, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые колбасы, рубленые полуфабрикаты) без снижения качества и пищевой ценности.

Среди микронутриентов сои выделяют витамины и минеральные вещества. В сое представлен большой спектр витаминов, а именно, витамины группы В (B_1 B_2, B_6, B_{12}), витамины D и Е, провитамин витамина А. Среди минеральных веществ обнаружено высокое содержание макроэлементов, таких как Fe, К, Ca, Mg, P, а также микроэлементов Zn, Se и других. По содержанию витаминов B_1 и B_2, а также таких минеральных элементов, как Ca, Fe, Mg и К она превосходит зерновые культуры. Особенно следует подчеркнуть роль калия, высокое содержание которого способствует улучшению баланса К:Na, в пищевых продуктах, содержащих сою, в том числе, в мясопродуктах. В норме баланс должен составлять 2:1.

Важным компонентом химического состава сои являются вещества, обладающие антиокислительным действием, среди которых токоферолы, кефалин, соединения серы, фенольные кислоты и изофлавоноиды. Изофлавоноиды или фитоэстрогены, кроме того, придают сое лечебные свойства, проявляя гипохолестеринемический эффект.

Вместе с тем в семенах сои присутствуют вещества, которые уменьшают их пищевую ценность и эффективность, а также могут угнетать рост и развитие организма, вызывать изменения функций различных органов. К ним относятся ингибиторы пищеварительных протеаз (антитрипсиновые факторы), лектины, олигосахара, фитиновая кислота, некоторые ферменты.

Среди антипитательных компонентов наиболее изучены ингибиторы протеолитических ферментов, которые блокируют действие трипсина и химотрипсина, снижая переваримость белков и вызывая гиперфункцию поджелудочной железы. В зависимости от химического строения, свойств и субстратной специфичности их объединяют в 3 группы:

– ингибиторы Кунитца - водорастворимые белки, на долю которых приходится 63-65% от общего числа ингибиторов, с ИЭТ 4,5, ингибирующие трипсин, связывая одну молекулу фермента;

– ингибиторы Баумана-Бирка - спирторастворимые белки, составляющие 10-20% ингибиторов, с ИЭТ 4,0-4,2, угнетающие трипсин и химотрипсин;

– ингибиторы сериновых протеиназ микроорганизмов, не действующие на трипсин и химотрипсин.

Ингибиторы устойчивы к нагреву и протеолитическому расщеплению, а, следовательно, сохраняются в соевых продуктах после кулинарной обработки, или в ферментированном сырье (например, темпи или мисо). Одним из способов снижения количества ингибиторов является набухание бобов в воде с последующей промывкой. Тепловая обработка бобов при их промышленной переработке в виде обжаривания или пропаривания разрушает, максимально, до 80% ингибиторов, но приводит к потере дефицитных аминокислот, лучшие результаты дает СВЧ-нагрев свежеубранных или замоченных семян.

Разработанные технологии мясных продуктов внедрены в производство отечественных предприятий ЗАО «Мясоперерабатывающем комбинате Ангарский», Мясоперерабатывающем комбинате «Велес». Суммарный экономический эффект по итогам 2006-2010 гг. составил более 5 млн. руб.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

Мхитарьянц Г.А., Тагирова П.Р.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Рассмотрены основные составляющие хранения и транспортирования при применении сжиженных газов и их влияние на качество растительных продуктов

The main aspects of the storage and of the transportation with the applicable liquid gases and their influence on quality of vegetative products have been reviewed.

Существующие способы длительного хранения плодов и овощей несовершенны и приводят к потере от 25 до 40% урожая. Безопасность процессов длительного хранения плодов и овощей базируется на знании их биологии, физиологических заболеваний, особенностей предуборочных и послеуборочных факторов.

Известен ряд технических средств, позволяющих выдержать без потери качества длительное хранение и транспортировку плодов и овощей. К наиболее перспективным из них можно отнести хранение в условиях регулируемой газовой среды (РГС) и модифицированной газовой среды (МГС).

Во ВНИИсадоводства им И.В.Мичурина под руководством профессора Гудковского В.А. разработаны современные экологически безопасные технологические процессы хранения плодов и овощей в регулируемой атмосфере. Определены уровни показателей для оценки восприимчивости однородных партий плодов к загару по интенсивности накопления фарнезена и продуктов его окисления. Оптимизирован уровень температуры, состав атмосферы, уровень относительной влажности воздуха с учетом биохимических особенностей сельскохозяйственных культур. При этом минимальные потери и максимальное сохранение пищевой ценности достигается в условиях ультранизкой концентрации кислорода. Известна система удаления кислорода из камер хранения с помощью сорбционного способа и удаления диоксида углерода мембранным способом. Удаление кислорода из камер основано на химико-каталитическом связывании его с водородом, который получают с помощью электролиза воды.

Весьма перспективен способ связывания диоксида углерода раствором моноэтаноламина, достигаемый путем барботирования в таком растворе воздуха из камер хранения.

В Государственном институте азотной промышленности разработаны половолоконные мембраны, позволяющие извлекать азот из воздуха. Это позволяет организовать безреагентное хранение плодов и овощей в регулируемой атмосфере.

Установлено, что шоковое воздействие на плоды повышенных концентраций диоксида углерода ингибирует загар и позволяет сохранить твердость и кислотность плодов.

С учетом того обстоятельства, что некоторые помологические сорта проявляют разную чувствительность к высоким концентрациям диоксида углерода, необходимо разработать шкалу дифференцированных уровней экспозиций CO_2.

Перед закладкой плодов и овощей на хранение делается прогноз их лежкоспособности, позволяющий за 1-2 недели до съема определить склонность к таким физиологическим заболеваниям как загар, побурение сердцевины, черная гниль, бактериальная гниль, подкожная пятнистость и др. При этом определяются партии плодов и овощей, пригодных для длительного хранения, включая степень их зрелости, уровня содержания этилена, индекса иодкрахмальной пробы, сухих растворимых веществ и реологических характеристик.

В газовой среде, существенно отличающейся по составу от обычного воздуха, хранят фрукты и некоторые наиболее ценные виды овощей. При таком хранении температуру продукции поддерживают на уровне, не вызывающем низкотемпературные заболевания. Дальнейшее снижение интенсивности процессов жизнедеятельности достигается за счет уменьшения в газовой среде концентрации кислорода и повышения концентрации углекислого газа.

Применяют различные газовые среды, в каждой из которых основу составляет азот, содержание которого колеблется от 79 до 97 %. Содержание кислорода в газовых средах колеблется от 3 до 16 %, а углекислого газа - от 0 до 11 %. Газовый состав среды должен быть дифференцирован в зависимости от видовых и сортовых особенностей плодов и овощей, их физиологического состояния в момент закладки на хранение.

Камеры для хранения продукции в регулируемой газовой среде герметизируют и оснащают специальным оборудованием, рассчитанным на создание и поддержание в них нормальных или субнормальных газовых сред.

В нормальных газовых средах суммарное содержание кислорода и углекислого газа равно суммарному содержанию этих газов в воздухе, т.е. 21 %, концентрация кислорода в них может колебаться от 11 до 16 %, а концентрация углекислого газа - от 5 до 10 %. Концентрация азота во всех случаях составляет 79 %.

В субнормальных газовых средах суммарная концентрация кислорода и углекислого газа, как правило, намного меньше концентрации кислорода в воздухе. Концентрация азота колеблется от 92 до 97 %, кислорода - от 3 до 5 %, а концентрация углекислого газа - от 0 до 5 %.

Температура воздуха при хранении в РГС в зависимости от вида и сорта продукции колеблется от 0 до 4 °С, а относительная влажность поддерживается на уровне 90 - 95 %.

При хранении в РГС предупреждаются так называемые низкотемпературные заболевания, которыми поражаются многие виды и сорта плодов и овощей, уменьшается поражаемость продукции физиологическими и инфекционными заболеваниями, снижаются потери массы, лучше сохраняются ее консистенция, вкус и аромат. После такого хранения плоды длительный срок выдерживают пребывание при комнатной температуре.

При хранении в нормальных газовых средах интенсивность процессов жизнедеятельности объектов хранения уменьшается из-за сокращения поступления кислорода к клеткам, а повышенное содержание углекислого газа в тканях ухудшает условия выделения продуктов обмена из клеток, тормозит процессы декарбоксилирования, что также замедляет дыхание.

Литература:

1. Магомедов Р.К. Агробиологическое обоснование транспортирования и хранения овощей в газовой среде. Автореф. дис. …д.с/х.н. М.:, 2000. – 48с.

2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. М.:, 2003. – 625 с.

3. Гиш Р.А. Биологический потенциал перца сладкого, баклажана и его использование в условиях Западного Предкавказья: автореф. дис. доктора с.-х. наук. М.:, 2000. – 49 с.

4. Магомедов Р.К., Адамицкий Ф. Хранение томатов в контролируемой атмосфере. Сб. материалов междун. научно – методич. конференции: – Мичуринск, 2004. – С. 126–134.

5. Магомедов Р.К. Хранение овощей в контролируемой газовой среде с использованием генератора азота //Картофель и овощи, 2003. – № 5. – С.20-21.

ОЦЕНКА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОВОЩЕЙ

Гукова А.С., Валько М.Ю.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены основные особенности влияния некоторых видов обработки на теплофизические свойства овощного сырья.

The main futures of the influence of some processing methods on warm-physical raw material characteristics have been reviewed in the article.

Существующие технологии переработки овощного сырья предусматривают такие тепловые процессы как бланширование и стерилизация. Для установления режимов тепловой обработки овощей необходимо определить их коэффициенты температуропроводности.

Основным процессом при переработке плодоовощного сырья является его тепловая обработка, которая применяется при бланшировании, стерилизации и пастеризации, сушке, концентрировании, обжаривании, дефростировании замороженного сырья и других процессах.

Традиционные способы подвода тепла к продукту кондукционным, конвекционным и радиационным методами обеспечивают в первую очередь нагревание поверхностного слоя продукта и последующий перенос тепла в его массу за счёт конвективных потоков (для жидких сред), теплопроводности (для густых сред и твёрдых тел) или смешанным путем (для гетерофазных тел).

Процесс нагревания твёрдых и густых пищевых продуктов в значительной степени затруднён из-за их низкой теплопроводности. Поэтому в процессе термической обработки возникает значительный температурный перепад между наружным и внутренними слоями продукта, что влечёт за собой увеличение длительности его обработки, ухудшение вкусовых качеств и внешнего вида. При этом возрастают потери теплоты, и снижается коэффициент полезного действия оборудования.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом изучается возможность использования сверхвысокочастотной электромагнитной энергии для тепловой обработки пищевых продуктов, с целью оптимизации этих процессов в промышленном производстве.

Основной особенностью тепловой обработки продуктов в электромагнитном поле сверхвысокой частоты является их быстрый объёмный нагрев. При этом тепловая энергия генерируется в самом продукте, вследствие его взаимодействия с СВЧ-полем.

Особенностью СВЧ-обработки плодов и овощей перед сушкой являлось размягчение растительных тканей сырья, инактивация окислительных ферментов при минимальных затратах энергии и исключение потерь сухих веществ овощей и плодов на этом этапе тепловой обработки.

В процессе работы изучали зависимость инактивации окислительных ферментов (оксидаз), как наиболее стойких к тепловому воздействию, изменение содержания витамина С, наиболее разрушаемого нагреванием, а также степень гидролиза протопектина в растворимый пектин.

Для оценки теплофизических свойств овощей определяли коэффициенты температуропроводности, теплопроводности и удельной массовой теплоемкости. Теплофизические характеристики овощей определяли с учетом следующих положений. При предельной влажности w-теплофизические характеристики овощей близки к теплофизическим свойствам воды, т.е. при w=1 может быть принята величина соответствующего коэффициента для воды. В ка-

честве левой крайней точки зависимости теплофизических характеристик от w принята величина коэффициентов для сухих или абсолютно сухих овощей. Зависимости коэффициентов теплопроводности и удельной массовой теплоемкости от влажности при постоянной температуре выражаются прямыми линиями.

ПРЕПАРАТИВНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ МЕТОДАМИ СУБ- И СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ CO_2-ЭКСТРАКЦИИ

Касьянов Г.И., Герасимова Н.Ю.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены процессы, протекающие в растительном сырье в результате CO_2-обработки. Рассмотрены современные технологии обработки сжиженными газами.

The processes occurring in the vegetative raw materials after CO_2-processing have been reviewed in the article. Also in the article have been reviewed processing technologies of liquid gases.

Наиболее важным достижением учёных научно-педагогической школы по использованию свойств сжиженных и сжатых газов, является разработка техники и технологии докритической CO_2 – экстракции ценных компонентов из пряно-ароматического, лекарственного, эфиромасличного растительного сырья. Процесс докритического извлечения из сырья ценных компонентов осуществляется в интервале температур от 273 до 250 °К и соответствующим этим температурам давлении насыщенных паров диоксида углерода от 4,0 до 7,2 МПа. При атмосферном давлении жидкий CO_2 существует только при 223 °К. Установлен оптимальный режим работы CO_2 – экстракторов для обработки растительного сырья : температура 255…248 °К и давление 5,6 – 6,4 МПа.

В основе препаративного разделения ценных компонентов растительного сырья методами суб- и сверхкритической CO_2-экстракции находится теоретический и экспериментальный материал по изучению и оценке физико-химических свойств аргона, бутана, диоксида углерода, пропана, озонбезопасных хладонов и их смесей в различных фазовых состояниях – газообразном, жидком, твёрдом и сверхкритическом.

Технологический процесс докритической CO_2 – экстрактами осуществляется по следующей схеме: приёмка – доставка – хранение сырья – инспекция – мойка – сушка (до влажности 12-14%) – экстрагирование жидким CO_2 (60–80 мин) – выгрузка CO_2 – экстракта и CO_2-шрота.

Изучен механизм селективной экстракции и предложена схема разделения CO_2-экстрактов на отдельные классы органических соединений. Установлено, что способ CO_2-экстракции применим не только для извлечения ценных компонентов из традиционного пищевого сырья, но и из вторичного сырья консервного производства – такого как виноградные и ягодные выжимки, семена бахчевых культур. Совершенно уникальный препарат получался при CO_2-экстракции биологически активных веществ из мякоти и косточек оливок, а также из мезги и листьев оливкового дерева. Из вторичных ресурсов переработки морепродуктов получен принципиально новый CO_2-экстракт, содержащий повышенное количество омега-3 и омега-6 жирных кислот и других эссенциальных соединений.

В основе конструирования новой аппаратуры на экспериментальном заводе НИИ «Мир-Продмаш» лежит теоретический и экспериментальный материал по докритической и сверхкритической экстракции. Разработаны схемы интенсификации процессов CO_2 обработки, дана сравнительная характеристика различных способов экстракции по времени и выходу экстрактивных веществ.

Учеными и специалистами некоммерческой организации МНПЦ «Экстракт-Продукт» выполняются фундаментальные исследования в области совершенствования техники и технологии поточной обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами. Для координации таких работ в стране создан некоммерческий научно-производственный

центр «Экстракт-Продукт», головной организацией которого является завод по производству CO_2-экстрактов ООО «Компания Караван» (пос. Белозерный г. Краснодара).

Практическая реализация теоретических исследований в области струйных газодинамических устройств (СГДУ) осуществлялась путем создания конструкций, систем и способов их использования для охлаждения тушек птицы, колбас, плодовых и овощных соков.

Совместно со специалистами НИИ «Мир-Продмаш», ЦНИИ Буревестник, Волгодонского завода «Атоммаш» и Ростовской фирмы «Горо» разработана методика и аппаратура для извлечения биологически активных веществ из растительного сырья сверхкритическими газами.

Доказана и осуществлена на практике возможность извлечения и фракционирования ценных компонентов из растительного сырья путем программируемого изменения давления и температуры экстрагента. Это можно оценивать как приемы дальнейшего расширения возможностей газожидкостной технологии переработки плодоовощного, лекарственного и пряно-ароматического сырья с целью повышение коэффициента выхода продукции.

Авторами научно обоснована технологическая концепция применения перспективных для пищевой промышленности инертных газов–азота, аргона, диоксида углерода с целью существенного повышения эффективности процессов хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. В многочисленных научных трудах ученых Школы убедительно показана также и практическая значимость результатов исследований для народного хозяйства страны.

Таким образом, можно констатировать, что с участием авторов выполняется сложнейший комплекс научных исследований и решается крупная народнохозяйственная задача по промышленному освоению высоких газожидкостных технологий.

Технологии препаративного извлечения из растительного и животного сырья биологически активных веществ с использованием в качестве экологически чистых и безопасных растворителей сверхкритических (СК) флюидов, и, в частности, диоксида углерода (CO_2), приобрели в настоящее время не только статус лабораторного инструмента изучения химического состава растительного и животного сырья, но и широко распространяются как промышленные методы, позволяющие получать из натурального сырья экстракты в целом и отдельные фракции (вплоть до получения целевых биологически активных компонентов) для фармацевтической, косметической и пищевой промышленности без применения органических растворителей.

Использование сверхкритического диоксида углерода в качестве экологически чистого растворителя относится к быстро развивающимся направлениям в разработке принципиально новых газожидкостных технологий.

Находящиеся в сверхкритическом состоянии газы представляют собой вещества, используемые в качестве растворителей при температурах и давлениях, превышающих критические значения. Многие газы имеют критическую температуру, близкую к комнатной (CO_2 – + 31 °C, C_2H_4 –+ 9 °C, C_2H_6 – + 19 °C, C_3H_8 – + 27 °C, N_2O + 36,6 °C) и критическое давление, лежащее в диапазоне 5,0-8,0 МПа, что делает весьма удобным и недорогим их применение на практике.

Широкое развитие технологий с применением сверхкритических газов связано с использованием их уникальных свойств. Прежде всего, это сочетание свойств газов при высоких давлениях (низкая вязкость, высокий коэффициент диффузии) и жидкостей (высокая растворяющая способность). При этом растворяющая способность сверхкритических газов очень чувствительна к изменению давления или температуры. Весьма привлекательным является возможность осуществления быстрого массопереноса, осуществляемого благодаря низкой вязкости и высокому коэффициенту диффузии; сочетание малого межфазного натяжения с низкой вязкостью и высоким коэффициентом диффузии, позволяющее сверхкритическим газам проникать в пористые среды более легко, по сравнению с жидкостями. Важным обстоятельством является простота разделения сверхкритических газов и растворенных в них веществ понижением давления.

Растительное сырье загружают в экстрактор и пропускают через слой поток газа в надкритическом состоянии диоксида углерода при температуре 50 °С и давлении 15МПа. Экстракт отделяют от шрота на фильтре, а затем пропускают через ультразвуковую сирену. В ультразвуковой сирене, независимо от ее конструкции, происходит адиабатное расширение газового потока. Часть потенциальной энергии адиабатного расширения в сирене используется на генерирование ультразвуковых колебаний ее резонатора, которые передаются газовому потоку, а другая часть - на увеличение скорости газового потока. Давление и температура потока экстракта за счет адиабатного расширения падают, например до 18 °С и 3 МПа, за счет чего из экстракта выделяется жидкая фаза экстрактивных веществ эфирных масел и других ароматических веществ. В гетерогенном потоке газовой фазы экстракта со сконденсированной жидкой фазой экстрактивных веществ, происходит коагуляция жидкой фазы от состояния тумана до крупных капель, теряющих гидравлическое сопротивление и увеличивающих массу. Далее поток поступает в охлажденный теплообменник или центробежный циклонного типа сепаратор, в котором экстрактивные вещества легко отделяются от экстрагента.

Таким образом, предложенный способ позволяет утилизировать энергию адиабатного расширения потока экстрагента на генерирование ультразвуковых колебаний, обеспечивающих облегчение и надежность отделения жидкой фазы экстрактивных веществ от отработанного экстрагента.

В связи с дефицитом импортных тропических пряностей мы предложили выпускать его заменитель на основе отечественных пряно-ароматических растений. Для осуществления этого способа в адсорбер 4 помещаются семена кориандра и по ранее описанной методике обрабатываются газовой мисцеллой перца черного горького. Часть ароматических веществ сорбируется на поверхности семян кориандра. Причем, мисцеллой из одной навески перца черного горького можно обработать минимум десятикратное количество семян кориандра и получить удовлетворительный по качеству натуральный заменитель перца черного горького.

В индустриально развитых странах сверхкритическая флюидная экстракция (СКФЭ) из природных матриц широко используется в пищевой, в фармацевтической и нутрицевтической промышленности, а также в производстве парфюмерии и косметики. В России на сегодняшний день данная технология практически не развита. Между тем, СКФЭ обладает рядом существенных экономически значимых преимуществ по сравнению с традиционными методами экстракции: позволяет снизить число технологических операций процесса экстракции вследствие исключения стадий дистилляции и выпаривания; организовать малоотходные производства; дает возможность управления процессом экстракции изменением параметров (температуры, давления), что облегчает его автоматизацию и повышает технологичность; позволяет сохранить лабильные компоненты сырья, не допускать наличия продуктов разложения, неизбежных при традиционной экстракции, отсутствия следов органических растворителей и их примесей.

Таким образом, препаративное разделение ценных компонентов растительного сырья методами суб и сверхкритической CO_2-экстракции позволяет получать экологически чистые продукты.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ТЕКСТУРАТОВ

Ганин А.В., Топчий А.В.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Проведен анализ производства и использования эструдированных текстуратов в пищевой промышленности.

The manufacture and the usage of the extruder textures in the food industry have been analyzed.

К текстуратам относятся специализированные продукты термопластической экструзии, производимые из зернового и бобового сырья с целью частичной замены мясного сырья. Экструзионные технологии, позволяют создавать пищевые текстураты с заранее заданными свойствами, с заданным балансом питательных веществ и более высокой усвояемостью.

Мясорастительные пищевые текстураты (рис. 1) – это специальные продукты, производимые в широком ассортименте форм размеров и цвета, изготавливаемых из обезжиренного бобового шрота с целью имитации текстуры наиболее ценных видов пищевых продуктов - мяса, рыбы, грибов. Способ их производства обеспечивает сохранение питательно-ценных веществ исходного сырья и высокое гигиеническое качество продуктов. Их длительное хранение обеспечивается процессом сушки, являющейся одной из стадии их производства. После набухания в воде или других пищевых жидкостях они воссоздают текстуры соответствующих белковых продуктов в зависимости от вкусовых и ароматических добавок. Благодаря высокой способности к восприятию различных вкусов и ароматов в зависимости от приготовляемых блюд, они могут быть использованы в качестве самостоятельных блюд или в составе других традиционных продуктов питания (колбасные изделия, мясорастительные консервы, мясные полуфабрикаты).

Рисунок 1 – Текстураты

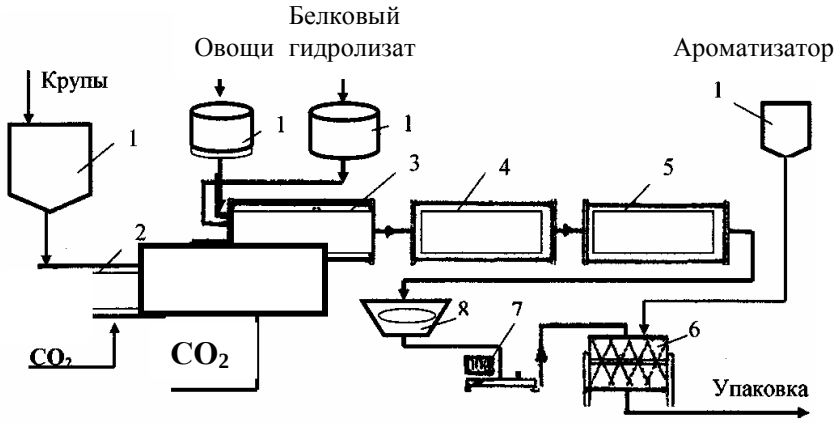
Существуют различные грануляции текстурата (хлопья, фарш, куски), окрашенные или неокрашенные, их использование зависит от вида изготовляемых продуктов. В одном мясном продукте можно использовать 10-15 % гидратированного текстурата, а для продуктов из измельченного мяса даже до 25 % и более.

Текстурированный фарш - обезжиренная, термически обработанная, текстурированная растительная мука в сочетании с коллагеном, применяется в виде гранул размерам до 1,5мм, с содержанием белка 49-52% для производства колбасных изделий, мясных полуфабрикатов; в консервной промышленности для производства тушенки, паштета; на предприятиях общественного питания, в других областях пищевой промышленности.

Отечественной промышленностью освоен выпуск только наиболее простых в изготовлении текстуратов, преимущественно из крахмалосодержащего сырья. Но наибольший спрос в мире и в России приходится на экструзионные продукты, которые могут изготавливаться на основе многокомпонентных смесей из сырья растительного и животного происхождения (детское питание, зерновые текстураты для мясоперерабатывающей промышленности, аналоги мясо и рыбопродуктов, пищевые добавки, корма для животных и т.п.). Что касается таких продуктов, то они либо вообще не выпускаются отечественными производителями, либо их качество оказывается неконкурентоспособным по сравнению с продукцией зарубежных фирм.

Для оценки состава и свойств исследуемых объектов определяли массовую долю влаги, белка, жира, золы, минеральных веществ – по общепринятым методикам; величину pH – потенциометрическим методом; органолептические показатели – по пятибалльной шкале; водопоглощающую и жиропоглощающую способности – по методикам МГУПБ; аминокислотный состав – на приборе капиллярного электрофореза Капель 105 М; витаминный состав – флюориметрическим и колориметрическим методами; предельное напряжение сдвига и степень пенетрации – на консистометре Геплера; выход текстурированных изделий – весовым методом.

Для изготовления пищевых текстуратов отобраны сорта зерновых и овощных культур, районированные в Краснодарском крае и содержащие оптимальный состав пищевых и биологически активных веществ. С позиции сбалансированности состава и снижения себестоимости текстуратов предпочтительными являются зерновое и бобовое сырье, лук и морковь, мясная обрезь – говяжья и свиная, сухой растительный и животный белок. В рецептуру текстуратов входит растительный белок, обладающий глобулярной структурой. Такой белок представляет собой свернутую в спираль длинную цепочку аминокислот. Под действием температуры и влаги, подвергаемый экструзии растительный белок гидратируется и набухает. При этом рвутся внутренние связи и происходит ламинарная ориентация белковой молекулы. После выхода из матрицы, последующего охлаждения и сушки, растительный белок прочно закрепляет ламинарно-ориентированную, волокнисто-пористую структуру. В то же время, белки мяса обычно имеют волокнистую продольно-ориентированную структуру и могут образовывать комплексы с текстурированными растительными белками.



1 - дозаторы; 2,3 - экструдеры, 4 - сушилка, 5 - охладитель, 6 - измельчитель, 7 - весы, 8 - смеситель

Рисунок 2 – Технологическая схема производства быстрорастворимых пищевых концентратов

Полученные концентраты имеют более высокую степень гидратации – 1:3,2, 1:3,5, что достигается с помощью большего перепада давлений на выходе из последней камеры экструдера.

Поэтому при выходе из экструдера продукт сильно увеличивается в объеме, образуя крупнокапиллярную матрицу с более высоким влагосвязыванием за счет более крупных пор.

Массовая доля влаги в пищеконцентрате не более 11,0%; массовая доля жира (на сухое вещество), не более 3,0%; массовая доля сырого протеина, не менее 40,0%,, массовая доля сырой клетчатки, не более 6,0%,; массовая доля углеводов, не более 36,0%.

Научная новизна работы заключается в теоретическом обосновании перспектив создания высококачественных быстрорастворимых пищевых концентратов. Теоретически обоснована целесообразность применения новых технологических приемов для производства пищевых концентратов с использованием щадящей экструзионной и CO_2-обработки. С использованием математического метода планирования эксперимента разработаны сбалансированные по химическому составу пищевые концентраты.

В таблице приведена рецептура продуктов, обогащенных мясорастительными текстуратами.

Таблица – Рецептуры консервов и колбас с текстуратами

Мясорастительные консервы с текстуратами	Норма закладки, кг	Вареная колбаса с текстуратами	Норма закладки, кг
Свинина 2-го сорта	25	Свинина 2-го сорта	20
Говядина 2-го сорта	35	Говяжья мясная обрезь (нежирная)	25

Текстурат №5	20	Говяжья брюшина	13
Бульон	10	Текстурат №6	25
Жир свиной	5	Вода/лед	15
Морковь	3	Сухое молоко	1,9
Лук	2	Лактулоза	0,1
Фосфолипиды, соль	по рецептуре	Нитрит, соль	по рецептуре

Таким образом, в результате выполненных исследований усовершенствована технология производства текстуратов, получаемых способом термопластической экструзии. Разработаны рациональные рецептуры и технологическая схема процесса производства вареных колбас и консервов, обогащенных мясорастительными текстуратами.

ИММОБИЛИЗАЦИЯ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЛОШАДЕЙ

Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Добровечный П.Н.
«Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Россия

Рассмотрены иммобилизационные процессы эссенциальных микроэлементов в организме животных на примере лошадей.

The immobilization processes of essential microelements in an animal’s organism on an example of horses one was examined.

Проблема использования микроэлементов для нормализации обменных процессов и как лечебный фактор приобретает с каждым годом все большее значение в животноводстве, ветеринарии и медицине. Установлено, что содержание микроэлементов в почве, воде, а, следовательно, в растениях в различных географических зонах страны колеблется. В одних зонах отмечается избыток каких-то микроэлементов, в других, чаще, – их недостаток.

Краснодарский край относится к зоне биогеохимической провинции, где в почве, воде, растениях содержится незначительное количество таких микроэлементов как селен, йод, марганец и кобальт. Ценным сырьем для производства продуктов диетического и лечебно-профилактического назначения является конина. Конина обладает выраженным диетическим свойством за счет повышенного содержания аминокислот и уникального жирнокислотного состава. В связи с этим представляет интерес изучить возможность биоконверсии через организм лошадей комплексной микроэлементной добавки, содержащей стабилизированный йод, кобальт, марганец и селен, для получения биологически полноценной конины.

Цель работы - изучить возможность получения биологически полноценного мясного сырья в технологии функциональных продуктов питания.

Для изучения биоконверсии неорганических форм солей микроэлементов в организме были проведен научно-производственный опыт на лошадях. Для опыта было сформировано по принципу пар-аналогов две группы лошадей, по 8 голов в каждой, русской тяжеловозной породы, в возрасте 5-8 лет, живой массой 520-560 кг. Животные были подобраны в группы - контрольная и опытная. Кормление лошадей подопытных групп проводили в соответствии с видом животных и физиологического состояния по рекомендуемым нормам. Подопытные лошади содержались в типовых конюшнях племенного конного завода. Продолжительность опыта по скармливанию микроэлементной добавки на лошадях составила три месяца (90 суток). В среднем в рационе лошадей дефицит указанных микроэлементов составил 20-32% от рекомендуемой нормы. Рацион лошадей был сбалансирован по основным показателям питательности в соответствии с рекомендуемыми нормами. Разница в опыте состояла в том, что лошади опытной группы ежедневно с концентратами получали по 250 мг микроэлементной добавки с кормосмесью. Лошади контрольной группы добавки с микроэлементами не получали.

В 1 г премикса для лошадей содержится 1,08 мг стабилизированного йода, 1,81 мг селена, 3,98 мг кобальта и 3,63 мг марганца в расчете на чистый элемент.

Скармливание микроэлементного премикса, содержащего стабилизированный йод, селен, марганец и кобальт лошадям и цыплятам-бройлерам, оказало положительное влияние на мясные качества, а также на массу внутренних органов (таблица 1).

У лошадей, использовавших микроэлементный премикс достоверно увеличилась предубойная масса на 4,07%, масса парной туши на 5,01%, убойная масса - на 5,51%, выход мякоти - на 1,01%, масса мякоти - на 6,57%.

Результаты исследований крови лошадей свидетельствуют о положительном влиянии эссенциальных микроэлементов на морфологические и биохимические показатели крови.

Цифровые показатели скорости оседания эритроцитов, содержание лейкоцитов и кальция в крови, как лошадей, так и бройлеров, не имело существенных различий между группами и не отклонялись от физиологических параметров. Несколько иные результаты получены при оценке других показателей крови. Так, в крови лошадей и бройлеров, использовавших премикс с минеральными добавками, достоверно увеличилось содержание гемоглобина ($p<0,02$), в сравнении с показателями крови контрольных животных.

Таблица 1 – Мясные показатели туши лошадей (n = 6)

Показатель	Группа животных	
	I (контрольная)	II (опытная)
Предубойная живая масса, кг	501,35±4,89	521,70±4,61*
Масса парной туши, кг	302,86±4,52	318,05±4,60*
Масса внутреннего жира, кг	2,50±0,35	2,89±0,48
Выход внутреннего жира, %	0,82±0,09	0,91±0,08
Выход туши, %	60,41±1,04	61,04±0,521
Убойная масса, кг	294,69±3,85	310,93±5,32*
Убойный выход, %	58,98±0,93	59,68±0,56
Масса костей, кг	56,02±0,86	56,32±0,34
Масса мякоти, кг	238,67±4,12	254,36±4,84*
Выход мякоти, %	80,99±0,20	81,81±0,28*
Выход костей, %	23,47±0,32	22,14±0,43*
Коэффициент мясности	3,45±0,04	3,69±0,08*

Примечание: * - $p<0,05$

В сыворотке крови лошадей опытной группы повысился уровень каротина на 16,96%, белка у лошадей – на 10,11%, а у бройлеров опытной группы белка в сыворотке крови увеличилось – на 19,83%, в сравнении с показателями крови бройлеров и лошадей, где премикс не вводили.

Об интенсивности белкового обмена в тканях подопытных бройлеров и лошадей, получавшие с комбикормом микроэлементы, можно судить по концентрации белка и его приросту в длиннейшей мышце спины лошадей и грудных мышцах и печени цыплят-бройлеров (табл.2).

Таблица 2 – Концентрация белка в тканях конины и бройлеров, мг %

Ткани	Конина	
	контрольная	опытная
Мышцы	19,6 ± 0,20	19,92 ± 0,14
Печень	21,32 ± 1,46	22,18 ± 1,65
Плазма крови	48,30 ± 4,68	52,12 ± 2,82

Анализируя цифровые показатели морфологических и биохимических сведений крови и интенсивность белкового обмена в тканях (таблица 2), можно констатировать, что включение премикса с эссенциальными микроэлементами в корм, активизирует белковый обмен в организме лошадей и улучшает качественные показатели мясного сырья.

ТЕХНОЛОГИЯ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И ГОЛУБЕЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

Линец А.А., Магомедов А.М.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Представлен анализ технологии производства и переработки мясных полуфабрикатов на основе исследований научных институтов. Также в статье приведены некоторые нормативные требования к продукции и составы сырья.

The technology of making and reprocessing of the meat semi finished items on the researches basis of the scientific institutes has been analyzed. Also in the article some normative requirements to the products and raw material structures have been examined.

Одна из актуальных проблем современного перерабатывающего производства состоит в расширении и обновлении ассортимента на основе комбинированного сочетания сырья растительного и животного происхождения.

В настоящее время проблема приобретает особую остроту в связи с ростом поголовья птиц, в частности кур, цыплят-бройлеров, голубей мясной породы. Ежегодные темпы прироста данного производства составляют 4–5%.

Определены основные химические вещества, входящие в состав мяса кур, цыплят-бройлеров и мясных голубей, выращенных в подсобных хозяйствах Староминского района и предназначенных для переработки на мясоптицекомбинате «Староминский».

Изучены функционально-технологические свойства, биологическая и пищевая ценность основных и вторичных продуктов переработки мяса птиц. Обоснована возможность создания сбалансированных по аминокислотному и жирно-кислотному составу паштетов и паст на основе овощей и мяса птицы.

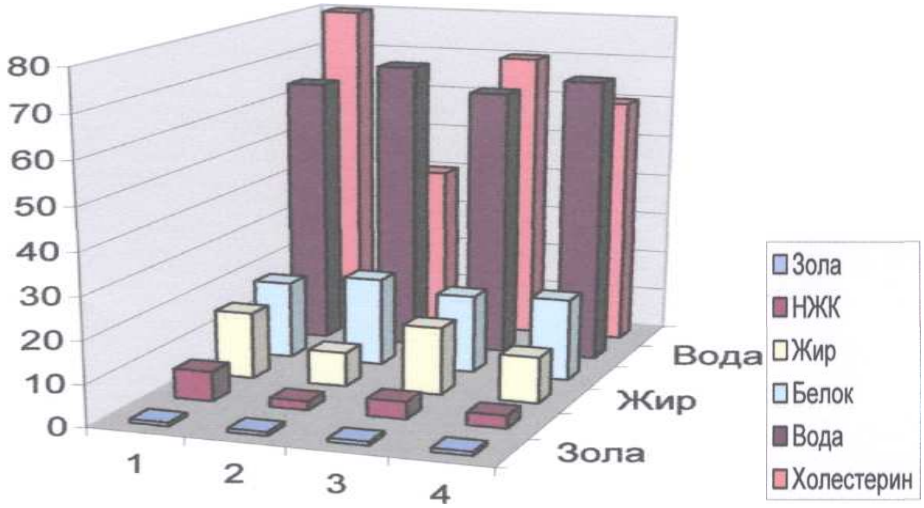
Проанализированы существующие способы производства пищевых продуктов на основе мяса птицы, дана характеристика сырьевых ресурсов птицеперерабатывающей отрасли, показаны основные принципы создания комбинированных мясорастительных продуктов функционального назначения. С учетом данных патентно-информационной литературы по составу, пищевой и биологической ценности продуктов переработки птицы обоснована практическая целесообразность использования данного вида сырья в качестве основы для овоще-мясных паштетов и паст.

Объектами исследований служили: мясо-кур (выбракованных по причине возраста и низкой яйценоскости), тушки цыплят-бройлеров, тушки голубей мясной породы, белковые гидролизаты из продуктов переработки птицы (головы, ноги, внутренности), модельные рецептурные композиции мясоовощных паштетов и бутербродных паст, изготовленные по разработанным технологиям и оптимально сконструированным рецептурам. По показателям безопасности и микробиологическим показателям все сырье соответствовало требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001.

Экспериментальные исследования проводили в условиях и на аппаратуре НИЛ кафедры технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ, научно-исследовательских специализированных лабораторий Краснодарского НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Испытательного Центра пищевой и сельскохозяйственной продукции в г. Тихорецке.

Общие методы исследований: массовая доля влаги по ГОСТ 9793; массовая доля жира – методом Сокслета и рефрактометрически; массовая доля золы – по ГОСТ 26226; массовая доля белка – фотометрически; аминокислотный состав – методом ионообменной хроматографии на автоматическом аминоанализаторе; жирно-кислотный состав – методом газохроматографического анализа метилированных эфиров жирных кислот; содержание витаминов – спектрофотометрическим методом на спектрофотометре СФ-46.

Выполнен сравнительный анализ химического состава мяса говядины, кур, цыплят-бройлеров и голубей мясной породы. Установлено, что по количеству белка мясо голубей практически не отличается от мяса крупнотоннажных видов мяса птицы и говядины, а по биологической ценности и диетическим свойствам даже превосходит их. Использование в рецептурах мяса цыплят-бройлеров и голубей позволяет создавать продукты, обладающие профилактическими свойствами.



1 – говядина (контроль), 2 – мясо кур (ОП), 3 – мясо цыплят-бройлеров, 4 – мясо мясных голубей

Рисунок 1 – Общий химический состав исследуемого сырья

При характеристике химического состава мяса птицы, пригодного для использования в продуктах функционального назначения, важное значение имеет морфологический состав отдельных частей тушки. В таблице 1 приведен фракционный состав белков в продуктах переработки кур, цыплят-бройлеров и мясных голубей.

Таблица 1 – Фракционный состав белков кур, цыплят-бройлеров и мясных голубей.

Виды сырья	Массовая доля общего белка, %		
	Куры II кат	Цыплята-бройлеры II кат	Мясные голуби породы Кинг
Белое мясо	22,6 / 0,08	23,5 / 0,10	24,1 / 0,13
Красное мясо	21,2 / 0,09	21,0 / 0,08	22,0 / 0,09
Шкурка	17,2 / 0,10	18,2 / 0,11	18,8 / 0,13
Печень	20,0 / 0,21	20,5 / 0,16	21,0 / 0,15
Желудок	19,9 / 0,19	20,6 / 0,13	19,8 / 0,17
Сердце	16,3 / 0,18	17,2 / 0,15	17,4 / 0,09
Головы	15,1 / 0,11	15,4 / 0,09	15,6 / 0,08
Ноги	21,2 / 0,13	24,3 / 0,11	21,9 / 0,12

Примечание: в числителе – среднее значение показателя, в знаменателе – среднеквадратичное отклонение

Как видно из данных таблицы 1 массовая доля белка в различных частях тушки голубей мясной породы довольно высока, и по отдельным частям тушки даже превышает содержание белка в аналогичных частях кур и цыплят-бройлеров.

На рисунке 2 приведена принципиальная схема комплексной переработки голубей мясной породы. Эта схема отличается принципиальной новизной, так как ранее такое сырье не являлось объектом промышленной переработки.

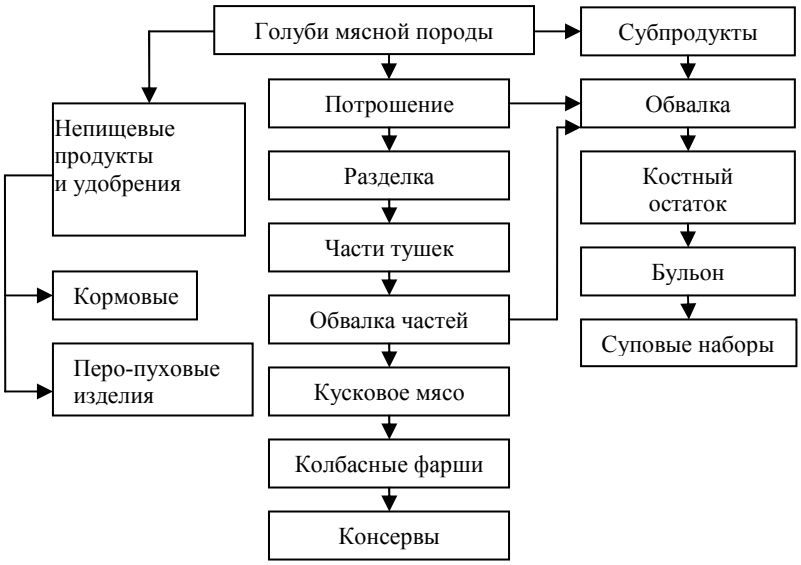


Рисунок 2 – Схема переработки голубей мясной породы

Проведена опытно-промышленная апробация технологий получения мясорастительных паштетов и бутербродных паст из мяса птиц, с использованием томатов, баклажан, муки, чеснока, зелени, CO_2-экстрактов пряностей.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОЛБАС

Мякинникова Е.И., Хмелевцев А.С.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Методом аналитического синтеза нормативных требований дана характеристика качеству колбасных изделий.

By the method of the analytic synthesis of the normative requirements the characteristics of the sausage products quality have been represented in the article.

Краевой выставочный центр провел смотр качества вареных колбас, реализуемых на потребительском рынке Краснодарского края, на котором были представлены вареные колбасы высшего сорта – докторская и молочная, выработанные по ГОСТ 23670-79. Из 40 отобранных образцов шестнадцать были признаны несоответствующими нормативным требованиям этого стандарта по органолептическим и физико-химическим показателям.

Интеграция России в мировое экономическое сообщество требует изменений в подходах к стандартизации, регламентации свойств и характеристик товаров, гармонизации нормативных документов с международными. Тем более что большинство стандартов на мясные продукты приняты давно (двадцать и более лет назад), а отдельные положения и требования некоторых нормативных документов противоречат друг другу.

Вместе с тем не следует отказываться от положительного опыта и радикально менять все традиции и выработанный многими десятилетиями разумный порядок в области стандартизации продуктов питания. Важно сохранить баланс между интересами производителей и потребителей, между приемлемыми рисками от потребления продукции и возможностями, связанными с научно-техническим и экономическим уровнем развития.

Необходимо установить оптимальные технические требования и показатели к колбасам для производства конкурентоспособной продукции, с одной стороны, а с другой – для защиты потребителя от опасной продукции и обеспечения приемлемых потребительских свойств и качества товаров.

Охарактеризуем состояние нормативной базы колбасных изделий и существующие проблемы при их идентификации и подтверждении соответствия.

Колбасные изделия – это пищевые продукты из предварительно обработанного мяса, жиров и другого пищевого сырья. В соответствии с Общероссийским классификатором продукции группа колбасных изделий (код ОКП 92 1300) подразделяется на семь подгрупп. В табл. 1 представлены подгруппы колбасных изделий на основе ОКП и перечень государственных стандартов или основных технических условий (при отсутствии стандартов), устанавливающих требования к качеству продукции, ее безопасности. Из таблицы видно, что на основные подгруппы колбасных изделий (пять из семи) имеются государственные стандарты, позволяющие однозначно идентифицировать продукцию и ее качество. Вместе с тем существует проблема определения ряда терминов, наименований подгрупп и видов колбасных изделий.

Таблица 1 – Классификация колбасных изделий и нормативные документы на продукцию

Код по ОКП	Наименование	Обозначение стандарта или технических условий* на продукцию
92 1300	Изделия колбасные	ГОСТ 18158-72 Производство мясных продуктов. Термины и определения
92 1311	Колбасы фаршированные	ГОСТ 20402-75 Колбасы вареные фаршированные. Технические условия
92 1312	Колбасы вареные	ГОСТ 23670-79 Вареные колбасы, сосиски и сардельки, хлебы мясные. Технические условия
92 1314	Колбасы ливерные	ТУ 9213-407-00419779-98 Колбасы ливерные. Технические условия
92 1315	Колбасы кровяные	ТУ 10.02.01.133-90 Колбасы кровяные. Технические условия
92 1316	Зельцы	ТУ 10.02.01.134-90 Зельцы. Технические условия
92 1317	Паштеты	ТУ 9213-532-00419779-00 Паштеты. Технические условия
92 1318	Колбасы вареные из мяса птицы	ТУ 9213-340-00419779-98 Колбасы вареные из мяса птицы. Сосиски и сардельки аппетитные. Технические условия
92 1320	Сосиски и сардельки	ГОСТ 23670-79 Вареные колбасы, сосиски и сардельки, хлебы мясные. Технические условия
92 1330	Колбасы полукопченые (включая из мяса птицы)	ГОСТ 16351-86 Колбасы полукопченые. Технические условия
92 1332	Колбасы полукопченые из мяса птицы	ТУ 9213-04-05058151-93 Колбасы, полученные из мяса птицы
92 1341	Колбасы сырокопченые	ГОСТ 12600-67 Колбасы сырокопченые. Технические условия
92 1342	Колбасы варено-копченые	ГОСТ 16290-86 Колбасы варено-копченые. Технические условия
92 1343	Колбасы сыровяленые	ТУ 10 РСФСР 861-91 Колбаса сыровяленая московская, высшего сорта. Технические условия
92 1351	Из свинины	ГОСТ 16594-85 Продукты из свинины сырокопченые. Технические условия ГОСТ 17482-85 Продукты из свинины запеченные и жареные. Технические условия ГОСТ 18236-85 Продукты из свинины вареные. Технические условия ГОСТ 18255-85 Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия ГОСТ 18256-85 Продукты из свинины копчено-запеченные. Технические условия
92 1352	Из говядины	ТУ 10.02.01.208-94 Продукты из говядины. Технические условия
92 1360	Изделия колбасные из конины	РСТ РСФСР 320-88 Колбасы конские полукопченые. Технические условия
92 1370	Студни и пр. виды колбас	ТУ 10 РСФСР 1008-92 Студни мясные. Технические условия

Качество колбасы и сосисок – важный вопрос для всех потребителей, серьезно относящихся к своему здоровью. Колбасные изделия сегодня являются универсальным продуктом, без которого трудно представить рацион современных городских жителей.

С учетом выявленных недопустимых рисков были определены критические контрольные точки. Для каждой критической точки были определены критические пределы, процеду-

ры мониторинга, корректирующие действия, процедуры верификации и формы записей, представленные в виде плана ХАССП.

Таблица 2 – План ХАССП

ККТ	Опасные факторы	Критические точки	Корректировка	Процедуры верификации	Записи ХАССП
Внесение раствора $NaNO_2$	Чрезмерная дозировка	По рецептуре	Контроль продукта, изолирование, утилизация	Проведение внутреннего аудита.	Запись учета $NaNO_2$ в цехе
Копчение	Наличие вредных веществ	В термокамере 18-20°С Влажность	Выявление причин. Обучение персонала	Проверка и подтверждение точности СИ.	Запись в журнале о поверке СИ
Сушка	Наличие патогенной микрофлоры	В термокамере 18-20°С Влажность	Выявление причин. Контроль продукта	Проверка и подтверждение точности СИ. Тестирование персонала.	Запись в журнале о поверке СИ

Выбирая вареную колбасу и сосиски, опытный потребитель ориентируется на нормативные документы, в соответствии с которыми изготовлена продукция. Казалось бы, качество колбасных изделий, изготовленных по ГОСТу, должно соответствовать самым высоким критериям. Вареные колбасы и сосиски, произведенные в соответствии с ГОСТ Р 52196-2003, должны содержать исключительно мясной фарш, яйца и молоко. Из пищевых добавок в рецептуру вареных колбасных изделий, изготовленных по ГОСТу, может входить только нитрит натрия.

К сожалению, лишь малая часть вареных колбас и сосисок может похвастаться полным соответствием ГОСТ Р 52196-2003 Изделия колбасные вареные. Технические условия.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ФРУКТОВЫХ И ОВОЩНЫХ СУПОВ

Панина О.Р., Касьянов Г.И.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Представлены результаты исследований по производству концентрированных фруктовых и овощных супов: состав, рецептура, технология.

The researches results as such as a structure, compounding, technology of the concentrated fruit and vegetable soups have been represented.

Консервированные первые обеденные блюда занимают приоритетное положение в технологии и организации общественного питания.

Выпуск обеденных консервов и полуфабрикатов значительно облегчает труд и резко сокращает время приготовления пищи как в домашних условиях, так и в системе общественного питания, обеспечивает ритмичность работы консервных заводов и повышает эффективность использования технологического оборудования. В связи с этим, разработка консервированных обеденных блюд и их использование в общественном и домашнем питании, является актуальным, что в полной мере соответствует требованиям Доктрины продовольственной безопасности РФ, утвержденной Президентом России 30.01.2010 г.

Целью исследований является разработка усовершенствованной технологии и рецептур консервированных обеденных блюд с использованием районированного и выращенного на Кубани растительного и животного сырья.

Обеденные консервы по своему составу представляют собой многокомпонентные смеси из обжаренных или пассированных овощей в животных и растительных жирах с добавлением томатной пасты, соли, сахара и пряностей.

Анализ источников научно-технической и патентной литературы позволил выявить, что специальные требования к созданию консервированных обеденных блюд отсутствуют. Медико-биологические требования, предъявляемые к консервированным обеденным блю-

дам, общие и зависят от их формы и назначения. Специалистами Всероссийского НИИ консервной и овощесушильной промышленности и НИИ питания РАМН осуществлена формализация специальных медико-биологических требований, которым должны соответствовать консервированные обеденные блюда. Консервированные полуфабрикаты являются в основном заправочными и гарнирными консервами, используемыми в системе общественного питания для приготовления первых и вторых обеденных блюд, салатов и соусов. Вырабатывают их в осенне-зимний период, когда спадает напряженность летнего сезона.

Отечественной промышленностью освоен выпуск только двух-, трехкомпонентных, менее трудоемких в изготовлении, обеденных консервов. Но наибольший спрос в мире и в России приходится на многокомпонентные продукты, которые могут изготавливаться на основе смесей из сырья растительного и животного происхождения. Что касается таких продуктов, то они либо вообще не выпускаются отечественными производителями, либо их качество оказывается неконкурентоспособным по сравнению с продукцией зарубежных фирм.

На кафедре Технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ разработаны способы щадящей обработки овощного и мясного сырья с целью максимального сохранения их ценных компонентов.

В качестве объектов исследования были выбраны районированные в Краснодарском крае: морковь, лук, капусту, свеклу, горох, фасоль, чечевицу и рис. Из нетрадиционных и малораспространенных видов сырья использовали следующие: перец сладкий сорта НС Венера 9801987, который включен в Госреестр по Северо-Кавказскому и Нижневолжскому регионам для выращивания в открытом грунте. Местный сорт лука Апогей, который, являясь продуктом длительного естественного отбора, наилучшим образом приспособлен к кубанским условиям. В рецептурах использовался раннеспелый сорт томата Игранда для открытого грунта, иностранной селекции, который районирован по Северо-Кавказскому региону.

Для оценки состава и свойств исследуемых объектов определяли массовую долю влаги, белка, жира, золы, минеральных веществ – по общепринятым методикам; величину pH – потенциометрическим методом; органолептические показатели – по пятибалльной шкале; водопоглощающую и жиропоглощающую способности – по методикам МГУПБ; аминокислотный состав – на приборе капиллярного электрофореза Капель 105 М; витаминный состав – флюориметрическим и колориметрическим методами; предельное напряжение сдвига и степень пенетрации – на консистометре Геплера; выход текстурированных изделий – весовым методом. Математическую обработку результатов экспериментальных исследований вели в приложениях Statistic v.6.0, MathCAD 14. Компьютерную оценку нутриентной адекватности продовольственного сырья и пищевых продуктов проводили с использованием разработанной на кафедре Технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ "Программы для автоматизированного проектирования, расчета и оценки качества многокомпонентных рецептур пищевых продуктов Generic-2.0".

Отсортированный рис бланшировали в кипящей воде до увеличения массы в 2 раза. Баклажаны, кабачки, корнеплоды, лук и огурцы обжаривали в растительном масле при температуре 130...140° С. В результате обжарки овощи приобретали приятные вкус и запах, внешний вид, увеличивается их калорийность.

После обжарки овощи, фасуемые вручную, во избежание ожогов охлаждали до 30...40 ^{o}С. Охлаждение осуществляли в противнях, установленных на этажерках, с помощью направленного воздушного потока при движении корзин с продуктом на конвейере.

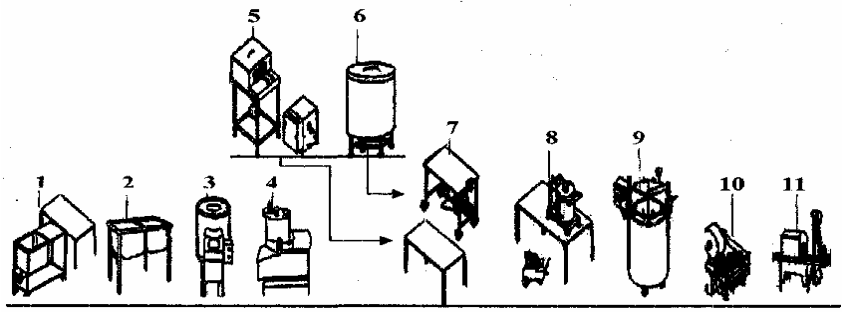
В рецептуру овощного фарша входит 76% обжаренной моркови, 8% белых кореньев, 11% лука, 3% свежей зелени и 3% соли. В таком фарше часть овощей можно заменять рисом (до 48%), а доля корнеплодов при этом сокращается до 10%. Одновременно в овощной фарш вводится прокаленное растительное масло.

В состав овощных смесей входили свежие, обжаренные и пассерованные кабачки, баклажаны и перец, которые смешивались с обжаренной морковью, луком, белыми кореньями, свежими томатами, зеленью, томатной пастой, CO_2-экстрактами пряностей, солью и сахаром. Перемешивание фарша в соответствии с рецептурой проводили в фаршмешалке.

В рецептуру соуса входила томатная масса, сахар, соль, пряности. Томатный соус для овощей без фарша, содержал обжаренный лук и зелень. В соус для фаршированных перца, томатов и голубцов, а также для отдельных видов смесей из резаных овощей добавляли рисовую муку. Соус варили в двухстенных котлах из нержавеющей стали.

В котел загружали томатную пасту, разбавляя ее при необходимости водой, доводили до кипения, добавляли предварительно просеянные и смешанные вместе сахар, соль, муку и кипятили 10 мин при перемешивании. CO_2-экстракты пряностей вносят в конце варки. Массовая доля сухих веществ в соусе, в зависимости от вида обеденных консервов составляла 15,6...20%.

При укладке овощей в стеклянные банки вместимостью не более 0,65 дм^3 соблюдали соотношение отдельных компонентов и очередность их фасования.



1– стол рабочий и ванна моечная, 2 – ванна для мойки овощей, 3 – машина для очистки корнеплодов, 4 – протирочная машина, 5 – установка для мойки и стерилизации банок, 6 – котел электрический, 7 – стол рабочий и дозатор продуктов, 8 – закаточная машина, 9 – автоклав, 10 – этикетировочная машина, 11 – аппарат для упаковки банок в термоусадочную пленку.

Рисунок – Аппаратурная схема производства обеденных консервов

При изготовлении вторых обеденных блюд вместе с овощами, нарезанными кружками добавляли первую порция томатного соуса, затем укладывали обжаренные кружки до половины банки, потом фасовали фарш и снова кружки до верха, которые заливали второй порцией томатного соуса.

Таким образом, нами проведена опытно-промышленная апробация усовершенствованной технологии консервированных первых и вторых обеденных блюд и оценена их экономической эффективность. Годовой экономический эффект от производства 1 т первых обеденных блюд составляет 9,2 тыс. руб и вторых обеденных блюд – 6,4 тыс.руб.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БЫСТРОВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ КРИОПОРОШКОВ

Мякинникова Е.И., Яралиева З.А.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Рассмотрены основные особенности производства и применения криопорошков.

The main features of cryopoweders manufacture and application have been examined.

Криогенная технология позволяет исключить тепловую обработку продукта и включает следующие этапы: мойку, резку плодов, быстрое замораживание в жидком азоте, криопомол в среде жидкого азота, криогенную вакуумную сублимационную сушку, расфасовку порошка в герметическую упаковку в атмосфере инертного газа.

Отличительной особенностью данной технологии является создание требуемых режимов сушки за счёт использования жидкого азота, взамен традиционного низкотемпературного замораживания.

Измельчение растительного сырья в среде жидкого азота даёт возможность получить частицы с дисперсностью 10-50 мкм и меньше, при высокой однородности порошка по размеру частиц и позволяет предотвратить образование продуктов распада и окисления, благодаря низкой температуре процесса.

При данной технологии производства плодоовощных порошков, продукт на всех стадиях переработки находится или в вакууме или в среде азота, что исключает возможность окисления его компонентов кислородом воздуха.

Известны следующие схемы производства криопорошков: тепловая сушка и измельчение высушенного продукта в диспергаторе; криогенная сублимационная сушка и помол в шнековых мельницах; криогенная сублимационная сушка и криопомол в шаровых мельницах.

Установлено, что криогенная сушка и криопомол позволяют практически полностью сохранить в порошках витамины, сахара и органические кислоты.

При использовании криогенной сублимационной сушки и обычного помола сохраняется около 80% витаминов, так как при измельчении продукта в шнековых мельницах происходит разложение части биологически активных веществ из-за того, что на поверхности шнека локальные температуры достигают сотен градусов в присутствии кислорода воздуха. Минеральный состав порошков, полученных по разным технологиям, как и следовало ожидать, практически одинаков.

При выполнении исследований определяли оптимальные значения температуры нагревательных элементов вакуумной камеры, при которых время сушки до требуемой влажности было бы минимальным, а температура продукта во время сушки не превышала бы 60 °С. Перед сушкой предварительно подготовили продукт (мойка, резка, бланширование и др.).

При сушке плодов и овощей в вакуумной камере использовали низкую, по сравнению с процессом сушки в обычной сушильной камере при атмосферном давлении, температуру и небольшую тепловую нагрузку на сырье.

Для примера можно сравнить условия и себестоимость сушки кусочков тыквы в вакуумной сушильной камере, серийно выпускаемой в стране, в конвективно-вакуумной сушильной камере "ВС-1", в конвективной сушильной камере "СК1-12Э" с себестоимостью сушки тыквы в сушилке ВНИИКОП. Для расчета показателей приняли в качестве примера нарезанные кусочки тыквы толщиной 50 мм, высушиваемые от влажности 86 до 8 %. Комплексный затратный показатель сушки тыквы в сушилке "ЭХЗ" – 2420 руб/м^3, в сушилке "СК1-12Э" – 1320 руб/м^3, в сушилке ВНИИКОП "ВС-1" – 940 руб/м^3 (при цене 1кВт·ч электроэнергии 1,8 руб.).

Применение вакуумных сушильных камер для массовой сушки сырья позволяет снизить себестоимость сушки по затратам электрической энергии, отказаться, при больших объемах потребления сушеных плодов и овощей, от строительства больших сушильных комплексов.

Применение криоизмельчения для обработки сушеного растительного сырья, охлажденного до низких температур (от минус 100 до минус 190 °С), позволяет предотвратить процессы окисления, агрегации, карамелизации сахаров и освободить находящиеся в связанном с белковыми молекулами БАВ для полного усвоения их организмом человека. Этот эффект невозможен при тепловых способах измельчения, когда температура внутри массы сырья может достигать очень высоких значений (более 200°С), что приводит к потере большинства ценных БАВ.

Криопомол осуществляли в лабораторной шаровой криомельнице барабанного типа с мелющими телами в виде металлических шаров диаметром 20 мм, вращающихся со скоростью 70 об/мин, в среде жидкого азота при его соотношении с сырьем - 2:1. Температура кипения жидкого азота – минус 196 °С. Получаемый тонкодисперсный порошок с размером частиц менее 60 мкм можно использовать в качестве пищевой добавки. Резкое охлаждение высушенного плодоовощного сырья в жидком азоте приводит к растрескиванию образцов, что ослабляет связь между целлюлозной матрицей и биологически активными веществами

сырья. В результате освобождения от матрицы резко повышается биодоступность ценных компонентов сырья. Деструкция целлюлозной матрицы способствует дополнительному порообразованию высушенных образцов, что обеспечивает высокую сорбционную активность продукта. Рациональное соотношение сырья и сжиженного инертного газа – 1:2, при котором достигается однородность обработки сырья по всей массе,позволяет полностью удалить воздух из продукта.

По экспериментальным данным построили гистограммы и графики дифференциального и интегрального распределения, а также рассчитали их статистические характеристики, которые показали, что размеры частиц находятся в пределах 10…100 мкм во всех исследованных порошках, в отличие от образцов обычного помола, содержащих частицы размером 30…400 мкм.

Проведенные эксперименты показали, что предварительное замораживание сухих плодоовощных продуктов приводит к значительному уменьшению удельной энергии разрушения ценных компонентов, по сравнению с комнатной температурой. Установлено, что при правильном выборе соотношения массы продукта и жидкого азота технология получения тонкодисперсных плодоовощных порошков оптимизируется, благодаря уменьшению теплового воздействия на измельчаемые продукты.

Особенности производства плодоовощных порошков с применением криогенной технологии изложены в ряде методических рекомендаций и научных статей сотрудников кафедры Технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ. Реализация предлагаемой технологии позволит обеспечить население плодоовощными криопорошками, содержащими до 95 % исходного количества ценных биологически активных веществ.

КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. КРАСНОДАРЕ

Алешкевич Ю.С.
Муниципольное учреждение «Служба по охране окружающей среды г. Краснодара»,
г. Краснодар, Россия

Исследован атмосферный воздух в пределах города Краснодара на загрязнение отравляющими и другими опасными частицами.

The atmospheric air on the Krasnodar krai territory has been examined on the pollution by poisoning and other dangerous particles.

На территории муниципального образования город Краснодар с 2008 года работают два стационарных поста контроля загрязнения атмосферного воздуха (ПКЗ). ПКЗ предназначены для определения в автоматическом режиме массовых концентраций загрязняющих веществ и аэрозольных частиц в атмосферном воздухе, метеорологических параметров, а также отбора проб воздуха выносными пробоотборными устройствами, входящими в комплект ПКЗ.

Для урбаландшафта приоритетным направлением мониторинга является наблюдение за состоянием атмосферного воздуха. Ориентируясь на основные направления промышленного производства и количество автотранспорта на территории муниципального образования город Краснодар необходим постоянный контроль за следующими загрязняющими атмосферу веществами:

1. CO (оксид углерода 2);
2. NO_2 (диоксид азота);
3. NO (оксид азота)
4. SO_2 (диоксид серы);
5. H_2S (сероводород);
6. ΣCH (сумма углеводородов);

7. CH_4 (метан);

8. Пыль.

Так же необходимо наблюдение за радиационной активностью и метеорологическими показателями, так как эмиссия загрязняющих газов напрямую зависит от погодных условий. Газоаналитический комплекс ПКЗ включает в себя следующее оборудование и обеспечивает в автоматическом режиме контроль в атмосферном воздухе массовых концентраций загрязняющих веществ и параметров:

На основании данных, полученных с помощью ПКЗ, возможно предвидеть различные варианты развития экосистемы, выбирать из них наиболее приоритетные, прогнозировать деградационные процессы в экосистеме экологические катастрофы, следовательно, появляется возможность избежать многих негативных явлений, возникающих в результате хозяйственной деятельности человека. При этом ПКЗ является открытой системой, обеспечивающей возможность наращивания и развития.

На территории муниципального образования город Краснодар наблюдается заметное улучшение показателей качества атмосферного воздуха в ветреную и влажную погоду. Также необходимо отметить, что ярко выраженной стратификации атмосферы на условно загрязненный нижний слой и относительно чистый верхний не наблюдается. Это явление можно объяснить хорошей продуваемостью центральных магистралей, наиболее загруженных автомобильным транспортом, а также отсутствием крупных промышленных предприятий по обратной розе ветров относительно центра города. Соответственно загрязнение воздушной среды на территории муниципального образования город Краснодар напрямую зависит от метеорологических параметров, а так как безветренная погода на территории муниципального образования город Краснодар наблюдается редко (безветрие легко объяснить «городским бризом» – это ветер, дующий днем с окрестностей к городу, ночью — в противоположном направлении, от центра к окраинам; развивается при малооблачной погоде в теплое время года), то и уровень загрязнения (согласно расчетам ИЗА) является низким.

В течение 2010 года частых превышений ПДК загрязняющих веществ не зафиксировано. Превышение среднесуточных ПДК зафиксировано только в 0,30% проб, ПДК максимально разовых в 0,29% проб. Большинство превышений ПДК носят единовременный характер и приурочены к утреннему и вечернему повышениям количества автотранспорта (график суточного хода (рисунок 1).

Рисунок 1 – График суточного хода загрязнителей

На рисунке 2 показаны средние концентрации загрязнителей атмосферы, рассчитанные на основе данных, полученных с ПКЗ.

Рисунок 2 – Средние концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Краснодара

Наибольший вклад в абсолютном отношении в загрязнение атмосферного воздуха на территории г. Краснодар вносят метан (CH_4) и углеводороды непредельные (CH_x). На их долю приходятся 35% и 43% в общем вкладе соответственно (рисунок 3).

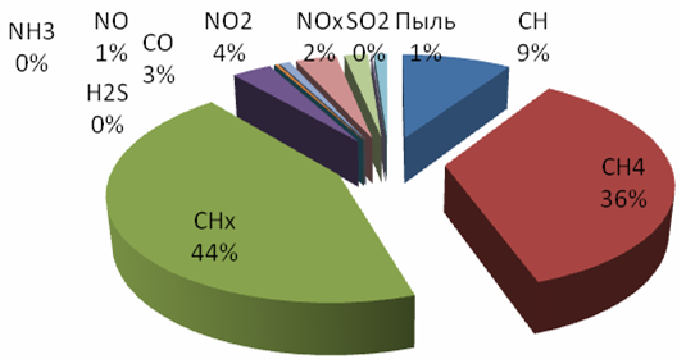


Рисунок 3 – Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Углеводороды суммарные (органические углеводороды) – CH_x – вносящие большую долю в суммарное загрязнение атмосферного воздуха в абсолютном отношении, представляют собой широкий класс загрязнителей. Степень их вредного воздействия на организм человека сильно варьируется, в зависимости от присутствия отдельных веществ. Опасность данной группы загрязнителей состоит в том, что в их присутствии в воздухе возрастает количество и сложность атмосферных реакций, в том числе фотохимических. Резко увеличивается количество свободных радикалов, ответственных за образование заметных количеств загрязняющих веществ в несвойственных количествах. Среди загрязняющих веществ - одорантов, обуславливающих неприятный запах, большинство также является углеводородами.

Метан является парниковым газом. Основным источником поступления метана в атмосферу являются естественные процессы перегнивания растительных остатков и сжигание ископаемого топлива. Значительные концентрации метана связаны и с длительностью существования метана в атмосфере - более 3,6 лет. Однако, в относительном отношении, концентрация метана в атмосферном воздухе незначительна. При уровне ПДК равном 50 мг/м^3, средняя концентрация метана в 2010 г. составила 1,269мг/м^3, т.е 0,025 доли ПДК (рисунок 4).

Рисунок 4 – Концентрация метана в атмосферном воздухе в 2010 г.

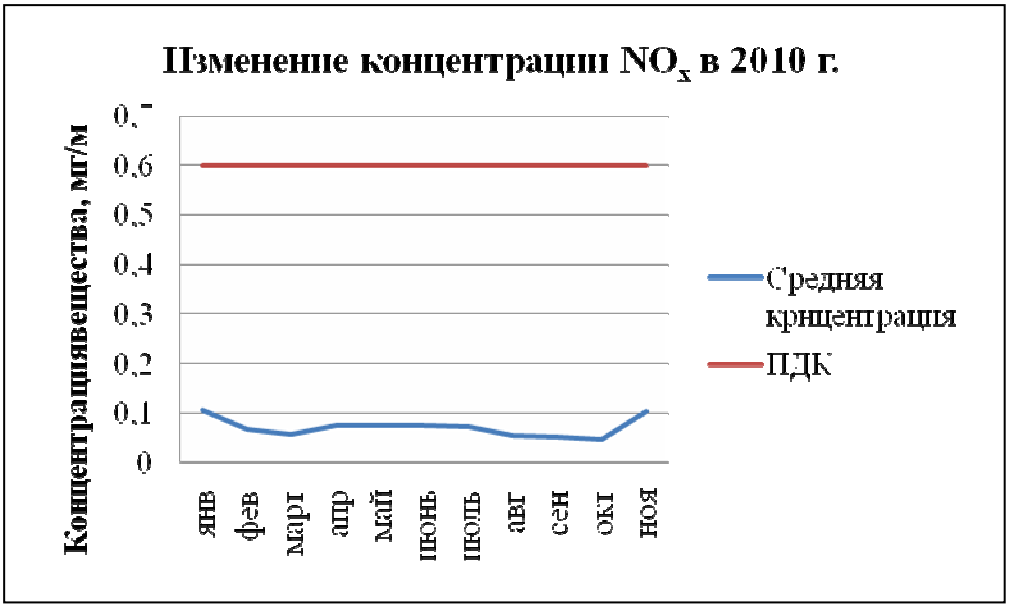


Рисунок 5 – Изменение концентрации NO_x в атмосферном воздухе в 2010 г.

Для характеристики суммарного загрязнения атмосферного воздуха используется комплексный показатель — индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Он позволяет учитывать концентрации примесей многих веществ, измеренных в городе, и представить уровень загрязнения одним числом. ИЗА есть суммарное загрязнение воздуха в долях ПДК диоксида серы. В соответствии с существующими методами оценки уровень загрязнения считается низким, если ИЗА ниже 5, повышенным при ИЗА от 5 до 6, высоким при ИЗА от 7 до 13 и очень высоким при ИЗА равном или больше 14.

Расчет ИЗА может показать степень загрязнения атмосферного воздуха в целом. Произведенный помесячный расчет представлен на рисунке 6.

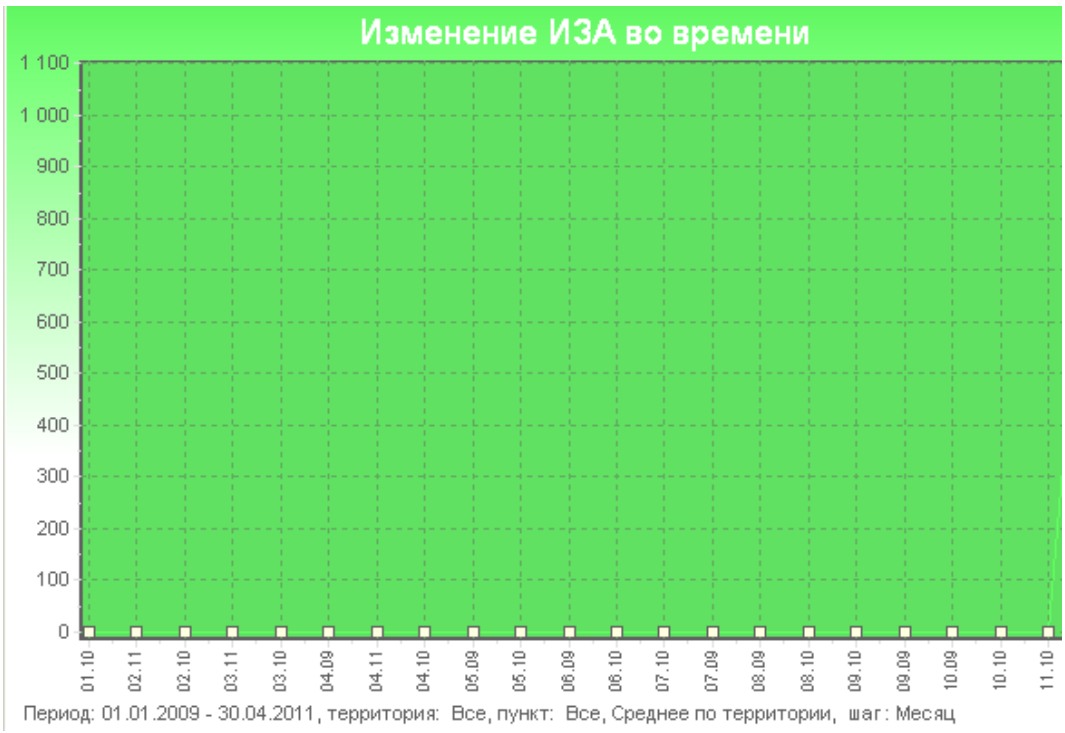


Рисунок 6 – Индекс загрязнения атмосферы

Рассчитанный ИЗА показывает, что в течение 2009-2011 г.г. уровень загрязнения атмосферного воздуха был низким, и повышался только в ноябре. Средний показатель ИЗА составляет 1,51, что также соответствует низкому уровню загрязнения.

Согласно проекта «Внедрение системы экологического мониторинга муниципального образования город Краснодар» специалистами проводятся регулярные исследования интенсивности движения автотранспорта, на основании которых производится расчет валовых выбросов загрязняющих веществ. Наибольший вклад в валовое загрязнение атмосферного воздуха вносит монооксид углерода (75,797%). Суммарное содержание углеводородов и соединений азота составляет 14,605% и 5,97% соответственно. 2,454% вносит в общее загрязнение воздуха сажа и 1,104% оксид серы. Содержание формальдегида в среднем составляет 0,06725%, а содержание бенз(а)пирена близко к нулю.

СУШКА КОЛЛОИДНЫХ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ТЕЛ

Валько М.Ю., Савина А.М.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Представлены некоторые аспекты технологии сушки. Проанализированы режимы сушки и ее влияние на качество капиллярно-пористых тел.

Some aspects of the drying technology have been represented. The drying regimes and its influence on the quality of capillary-porous ph. have been analyzed.

Объекты наших исследований – коллоидные капиллярно-пористые тела. В этой связи, на графиках скорости сушки можно только условно разделить периоды постоянной и падающей скорости сушки.

Характерные особенности кривых сушки таких продуктов является отсутствие первого периода – периода постоянной скорости, что делает невозможным применение имеющихся методов расчёта и прогнозирования продолжительности сушки.

В табличной форме кривые сушки моркови и капусты при разных режимах бланширования и температур аппроксимировали методом наименьших квадратов, в результате чего получили уравнение вида:

$$W = W_k - (W_k - W_n)e^{\frac{-\tau}{b}} \quad (1)$$

где W_n – начальная влажность продукта, %; τ – продолжительность сушки, ч; W_k – условное асимптотическое значение конечной влажности продукта, при которой достигается минимальная погрешность аппроксимации, %; b – константа, зависящая от температуры воздуха и вида продукта.

Полученное уравнение (1) позволяет в интервале температур от 60 до 100 °С рассчитать время сушки продукта при любом её значении, но не позволяет выбрать оптимальный режим, так как отсутствует критерий выбора.

Способ нахождения критерия оптимальности состоит в следующем. По изменению массы продукта G в течение времени сушки τ строится графическая зависимость вида $G= f(\tau)$.

Взяв значение массы продукта G_{i+1} и G_i в равные промежутки времени τ_{i+1} и τ_i, можно построить зависимость скорости убыли влаги от времени:

$$\frac{\Delta G}{\Delta \tau} = \frac{G_i - G_{i=1}}{\tau_{i=1} - \tau_i} = f(\tau). \quad (2)$$

Анализ данной зависимости показывает, что для режима сушки с температурой сушильного агента Т = const имеется начальный участок с квазипостоянной скоростью убыли влаги, протяжённость которого увеличивается по мере уменьшения температуры.

Протяжённость участка квазипостоянной скорости в режиме T = 100 °С оценивается временем порядка 2–2,2 ч, по истечении которого скорость убыли влаги резко снижается и становится меньше скорости при температуре T=90 °С.

Установлено, что сушить продукт при температуре сушильного агента T = 100 °С и более 2 ч нецелесообразно и экономически невыгодно, так как при меньшем значении температуры скорость убыли влаги выше. Аналогично течение процесса происходит относительно режимов с температурами 90–60 °С. Следовательно, протяжённость участка квазипостоянной скорости убыли влаги можно рассматривать как реперную точку при определении функциональной зависимости времени сушки от температуры и выбирать её в качестве критерия оптимальности при данной температуре.

Рассмотрение зависимостей $\frac{dG}{d\tau} = f(\tau)$ приводит к выводу о целесообразности ведения процесса сушки при ступенчатом изменении температуры сушильного агента через интервалы времени не превышающие протяжённости участка квазипостоянной скорости для соответствующих температур. Варьируя в ступенчатом режиме времени $\tau_{100°}$, $\tau_{90°}$ и т.д. (в сторону их снижения), можно экспериментально определить оптимальный кинетический режим, соответствующий минимальному общему времени сушки τ_{Σ}. При этом основным критерием выбора оптимального режима (и, соответственно, времён $\tau_{100°}$, $\tau_{90°}$ и т.д.) является не минимальное время сушки, а качество готового продукта, определяемое его биохимическими и органолептическими свойствами.

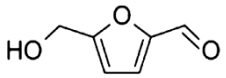
Как пример коллоидных капиллярно-пористых материалов можно привести изменение абсолютной влажности шинкованной капусты при различных температурах. Графики показывают, что продолжительность сушки при температуре 90 °С практически в два раза меньше продолжительности сушки при температуре 70 °С. Однако опытами было установлено, что при минимальной продолжительности сушки и, соответственно, при повышенной температуре продукт темнеет. В связи с этим рекомендовано использовать температуры 70 и 80 °С, при которых сушимый продукт получает приятный оттенок.

Важно оценить влияние режимов бланширования на кинетику процесса сушки капусты. Установлено, что увеличение продолжительности бланширования с 1 до 4 мин ускоряет сушку в пределах погрешности. Следует отметить, что кривые сушки при бланшировании в СВЧ-поле и паром практически идентичны. Из этих соображений, бланширование паром предпочтительней, так как оно менее затратно.

Для всех кривых, характеризующих бланширование сырья в СВЧ-поле наблюдается резкое увеличение скорости сушки в момент начального прогрева высушиваемого материала. После этого скорость сушки стабилизируется (то есть наступает период квази-постоянной скорости сушки), затем значительно падает и стабилизируется при низких значениях скорости сушки уже до конца процесса. Основной существенный вывод этих наблюдений – бланширование паром шинкованной капусты перед сушкой предпочтительнее СВЧ бланширования.

При бланшировании сырья паром и в СВЧ-поле морковь нарезали столбиками 35 мм сечением 4х4 мм, столбиками 45 мм сечением 4х4 мм и кубиками с гранью 6 мм. Вариант нарезки столбиками 45 мм сечением 4х4 мм оказался самым плохим с точки зрения сушки. Вариант нарезки кубиками оптимален в случае бланширования паром и в СВЧ-поле. Таким образом, можно рекомендовать бланширование и сушку моркови нарезанной кубиками.

Важным показателем качества высушенного продуктя является содержание оксиметилфурфурола. Гидроксиметилфурфурол (Hydroxymethylfurfural (HMF) представляет собой загрязняющее вещество, образующиеся при сушке или в результате других видов высокотемпературной обработки пищевых продуктов. С химической точки зрения это продукт химического разрушения сахаров.



Хотя процессы изменения сахаров при нагревании будут происходить не совсем одинаково для различных сахаров, однако основную схему химических изменений моносахаров, и в частности глюкозы при ее нагревании в кислой или нейтральной среде, можно представить в следующем виде: нагревание глюкозы вызывает сначала дегидратацию сахара (отщепление от глюкозы одной или двух молекул воды). При этом образуются ангидриды глюкозы, реакционно способные соединения, которые могут соединяться или друг с другом или с неизмененной молекулой сахара и образовывать так называемые продукты конденсации (реверсии).

При продолжительном тепловом воздействии отщепляется третья молекула воды и образуется оксиметилфурфурол, который при дальнейшем нагревании может распадаться с разрушением углеводного скелета и образованием муравьиной и левулиновой кислоты или образовывать окрашенные соединения. В общем виде схему химических изменений сахарозы можно представить в следующем виде:

Сахароза → Моносахариды → Ангидриды → Оксиметилфурфурол
(смесь глюкозы, сахаров
и фруктозы)

Продукты конденсации → Красящие и гуминовые вещества

Муравьиная и левулиновая кислотах

Механизм превращения сахаров и их склонность к изменениям при нагревании неодинакова. Скорость изменения фруктозы (по данным оптической плотности) примерно в 7 раз больше глюкозы. Присутствие оксиметилфурфурола (5-окси метилфурфурола, HMF, гидроксиметилфурфурала) в пищевых продуктах нежелательно по следующим причинам: фурановые производные являются ядами, большие дозы их вызывают судороги и паралич, малые дозы угнетают нервную систему. Эти простые и комплексные соединения организм человека

не может метаболировать, что приводит к накоплению этих соединений в печени человека, а возможно и к нарушению биохимических процессов в организме.

В настоящее время оксиметилфурфурол относится к так называемым индикаторам качества и безопасности ведения технологического процесса. Согласно результатам ряда экспериментальных исследований, оксиметилфурфурол обладает ограниченным токсическим (мутагенным) действием, что обосновывает необходимость нормирования его максимального количества в продуктах, в особенности продуктах детского питания» (Стандарты и качество, 2009, март, Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей).

В странах Евросоюза такой контроль ведется. Для соков, приготовленных из концентратов, допустимое содержание не должно превышать 10 или 20 мг/л в зависимости от вида. Максимально допустимое содержание оксиметилфурфурола в пищевых продуктах, главным образом в высокоинвертных сиропах, не должно превышать 100 мг/л продукта.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО И ПРЕКЛОННОГО ВОЗРАСТА

Прянишников В.В. [1], *Касьянов Г.И.* [2]
[1] ЗАО «Могунция-Интеррус», г. Москва, Россия;
[2] «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Охарактеризованы социальные и технологические реалии производства пищевых продуктов для людей преклонного и пожилого возраста. Даны варианты развития данной технологии.

The social and technological realities of the food products manufacture for the people advanced age have been characterized. The variants of this technology improvement have been represented.

Современное развитие геронтологии, биологии и биотехнологии позволили существенно расширить представление о сущности механизма старения и уточнить роль биохимических процессов, приводящих к сбоям в работе отдельных систем в организме людей пожилого и преклонного возраста.

По данным специалистов научно-исследовательского Института питания РАМН, если принять уровень здоровья человека за 100 %, то его состояние лишь на 10 % зависит от деятельности системы здравоохранения, на 20 % - от наследственных факторов и на 20 % - от состояния окружающей среды. А остальные 50 % зависят от человека, от его образа жизни и системы питания.

По классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), население в возрасте от 60 до 74 лет отнесено к пожилому, от 75 до 89 лет — к старшему, а от 90 лет и старше — к долгожителям. Эта классификация учитывает нужды, потребности, биологические и социальные возможности пожилых людей. Старение населения объясняется в первую очередь улучшением материальных условий и достижениями медицины. Удельный вес пожилых людей более высок, как правило, в развитых странах, в крупных городах и в сельской местности. Такой высокий процент пожилых людей в общей численности населения (примерно на уровне 20%) сохранится еще долгие годы, по расчетам, до 2012 г. Предполагается, что к 2020 г. на одного работающего в России будет приходиться один нетрудоспособный. Причем среди нетрудоспособных не менее половины составляют престарелые люди. Тенденция к росту численности престарелых и инвалидов требует коренного изменения социальной политики в отношении этой, наиболее социально незащищенной категории общества. Известен и тот факт, что около 50% старых людей после первого контакта с чиновниками системы социальной защиты не приходят за социальной помощью повторно, так как у них остается чувство горечи и обиды. Одна из причин возникновения этого чувства – недоста-

точное финансирование государством социальных услуг для малообеспеченных слоев населения, отсутствие учета адресности социальной защиты.

В Краснодарском крае проживает более 1 миллиона 140 тысяч граждан старше трудоспособного возраста, их доля в структуре населения края ежегодно увеличивается. По оценкам демографов в ближайшие 5–7 лет каждый четвертый житель Кубани будет относиться к категории пожилых. В крае принят Закон Краснодарского Закона Краснодарского края от 22 декабря 2004 года N° 825-КЗ "О социальном обслуживании населения Краснодарского края", которым определены полномочия органов государственной власти края в сфере социального обслуживания, формы, предприятия, учреждения социального обслуживания, категории граждан, получающих социальные услуги на бесплатной основе, меры социальной поддержки работников социальных служб, кадровое обеспечение социальных служб.

В начале 2007 года за подписью главы администрации Краснодарского края вышло распоряжение «О проведении эксперимента по реформированию системы надомного социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов». Этот эксперимент в настоящее время проводится в шести муниципальных образованиях нашего края.

С переходом на краевой уровень управления сферой социальной поддержки населения приоритетным направлением социального обслуживания граждан пожилого возраста и инвалидов определено гарантирование доступности и качества услуг, не зависимо от места их проживания. Удалось выровнять показатели социального обслуживания, сократить очередность на надомное социальное обслуживание, расширить перечень социальных услуг. В крае реализуется краевая целевая программа "Старшее поколение" направленная на создание условий для улучшения качества жизни граждан пожилого возраста.

Пожилые люди не так сильны и не способны, как в молодые годы, выдерживать длительную физическую или нервную нагрузку; общий запас энергии у них становится все меньше и меньше; утрачивается живость тканей организма, что тесно связано с уменьшением в них содержания жидкости. Возрастное обезвоживание приводит к иссушению кожи, она становится более чувствительной к раздражениям и солнечным ожогам, местами появляется зуд, кожа теряет мягкость и приобретает матовый оттенок. Иссушение кожи, в свою очередь, препятствует потовыделению, которое регулирует поверхностную температуру тела. Это обстоятельство требует включения в рацион питания структурированной воды, продуктов переработки коллагенсодержащего сырья и гиалуроновую кислоту. Происходят изменения чувствительности разных органов чувств, в потребности более яркой освещенности пространства и т.п. Вот некоторые примеры: людям в возрасте за 50 лет требуется вдвое больше света, а за 80 – в три раза; у 20-летнего человека рана заживает в среднем за 31 день, в 40 лет – за 55 дней, в 60 лет – за 100 дней.

Сложный и противоречивый характер старения человека как индивида связан с количественными изменениями и качественной перестройкой биологических структур, включая и новообразования. Организм адаптируется к новым условиям; в противовес старению развиваются приспособительные функциональные системы; активизируются разные системы организма, что сохраняет его жизнедеятельность, позволяет преодолевать деструктивные (разрушительные, отрицательные) явления старения. В связи с вышеизложенным в ряде случаев вполне возможно продление производственной деятельности пожилых людей до 65–70 лет. Пожилые люди с огромным жизненным опытом и практическими навыками работы в отдельных сферах производства просто незаменимы и сегодня.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

Карпенко М.В., Запорожский А.А.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В рассмотрены разработанные рецептуры питания для спортсменов и даны рекомендации по рациональному их потреблению.

The developed compounding of the feed for sportsmen have been reviewed in the article. Also the recommendations of its rational consumption have been represented.

Известно, что одним из важных условий достижения спортивных успехов и сохранения здоровья является правильное и рациональное питание. Оно должно полностью удовлетворять потребности спортсмена в энергии, пластическом материале, биологически активных компонентах и вызывать у него положительные эмоции. Сбалансированные по основным компонентам продукты питания обеспечивают нормальный рост и развитие спортсмена, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде. В то же время у большинства людей, занимающихся интенсивными видами спорта, выявляются нарушения системы питания, обусловленные недостаточным потреблением витаминов, минеральных веществ, полноценных белков и нерациональным их соотношением.

Если проанализировать ситуацию с физической подготовкой легкоатлетов на примере студентов Института пищевой и перерабатывающей промышленности КубГТУ, то выясняется, что организация рациона питания далека от научных рекомендаций. Выполненное с нашим участием устное и письменное анкетирование показало, что в дневном рационе питания студентов преобладает преимущественно углеводная часть. Причем поступление в организм питательных веществ происходит крайне неравномерно. В первой половине дня студенты, участвующие в тренировках и соревнованиях, как правило, ограничиваются низкокалорийной пищей с преобладанием углеводной части. В средине дня следует также небольшой прием пищи в буфете, столовой или ограничиваются домашним бутербродом. Основная часть калорийной пищи потребляется после занятий, в конце дня. Такой режим питания дезорганизует организм и несвоевременно подает «топливо» для мышц.

По мнению биохимиков, адаптация организма к кратковременной интенсивной работе при занятиях легкой атлетикой, требует повышения активности гликолитических ферментов, участвующих в процессах гликолиза. Процесс регенерации АТФ из гликогена в мышцах ног спортсменов, активизируется адреналином.

Таким образом, если освобождение энергии зависит от количества в мышцах гликогена (анаэробный гликолиз), то окислительное фосфолирирование позволяет использовать углеводные добавки (в виде фруктовых коктейлей) при длительных тренировках и забегах.

Одновременное использование углеводов и жиров позволяет обеспечить продолжительную работу мышц, а белковые добавки поддерживают энергетику организма на высоком уровне. В зависимости от интенсивности занятий спортом суточная потребность в белке составляет 1,5 – 2,0 г белка на 1 кг веса тела.

При организации рационального питания спортсменов в период напряженных физических нагрузок в условиях учебно-тренировочного сбора или в сложных условиях соревнований появилась необходимость использовать специальные продукты повышенной пищевой и биологической ценности. Успешное применение таких продуктов предполагает четкое определение стратегии и тактики их использования. Важное значение для поддержания здоровья, работоспособности и активного состояния спортсменов, имеет регулярное снабжение организма комплексом макро – микронутриентов.

Основоположниками научного направления по созданию сбалансированных продуктов питания для спортсменов являются известные ученые и специалисты Антипова Л.В., Артемьева Н.К., Зайцев А.Н., Касьянов Г.И., Нечаев А.П., Липатов Н.Н., Покровский А.А., Пшендин, Росляков Ю.Ф., Самсонов М.А., Скурихин И.М., Спиричев В.Б., Шамханов Ч.Ю. и др.

Важным фактором корректировки рациона питания, являются специализированные продукты на основе сочетания сырья растительного и животного происхождения, создаваемые с учетом физиологических потребностей организма. В связи с вышеизложенным следует считать, что разработка технологии получения комбинированных продуктов из термолабильного сырья, является актуальной задачей позволит значительно расширить ассортимент продукции и снизить её себестоимость.

На кафедре технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ разработана серия рецептур для студентов, активно занимающихся спортом или работающих в летний период с повышенной физической нагрузкой. В состав таких рецептур, кроме мясных и рыбных компонентов, включены бобовые и злаковые культуры, овощи, подсолнечный лецитин и CO_2 – экстракты из растительного сырья.

Специализированные продукты, предназначенные для питания спортсменов, должны соответствовать следующим медико-биологическим рекомендациям:

- продукт должен быть сбалансирован по основным незаменимым факторам питания;
- продукт должен обладать хорошими органолептическими свойствами;
- срок хранения продукта должен быть не менее 6 месяцев;
- технология производства продуктов должна гарантировать сохранение качества пищевой продукции в течение всего срока годности.

На первом этапе моделируют аминокислотный состав белка проектируемого пищевого продукта в соответствие с методикой моделирования, предложенной доцентом Запорожским А.А. Исходными данными для выполнения первого этапа моделирования являлась совокупность ингредиентов, выбранных автором в качестве наиболее соответствующих требованиям спортивного питания, а также аминокислотный состав эталонного белка. В результате моделирования аминокислотного состава получены базовые рецептурные композиции (табл. 1). Выбор рецептур производился из вариантов, распределенных по значению обобщенного показателя функции желательности Харрингтона.

Таблица 1 – Рецептурный состав базовых композиций

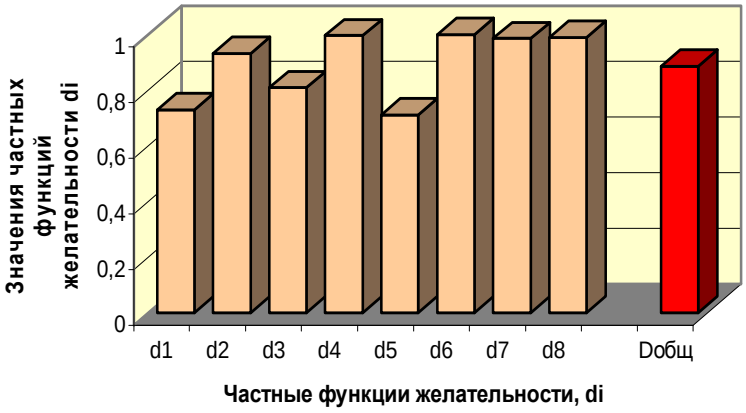
Рецептура № 1		Рецептура №2		Рецептура №3	
Ингредиенты	%	Ингредиенты	%	Ингредиенты	%
Подсолнечный белок	6	Подсолнечный белок	5	Подсолнечный белок	17
Витаминный премикс	12	Витаминный премикс	5	Витаминный премикс	5
Мясной бульон	5	Мясной бульон	5	Фарш мясной	15
Фарш мясной	22	Фарш мясной	17	Лук репчатый	5
Лук репчатый	5	Лук репчатый	10	Картофель	28
Баклажаны	20	Морковь красная	5	Горошек зеленый	10
Морковь красная	10	Крупа гречневая	30	Пастернак	7
Крупа гречневая	5	Картофель	10	Лецитин	5
Лецитин	7	Горошек зеленый	5	Пшеничная мука	8
Пастернак CO_2-экстракты	8 0,06	Лецитин CO_2-экстракты	3 0,07	CO_2-экстракты	0,08

Аминокислотный состав белка смоделированных рецептур приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав оптимальных рецептурных композиций, (г/100 г белка)

Наименование аминокислот	Рецептурные композиции		
	№1	№2	№3
Лейцин	7,50	7,80	7,09
Изолейцин	4,20	3,92	4,01
Лизин	7,50	7,35	6,59
Метионин + цистин	3,51	3,52	4,04
Фенилаланин + тирозин	6,90	5,79	6,05
Треонин	4,50	4,31	4,01
Триптофан	1,15	1,2	1,21
Валин	4,79	4,91	5,03

Графическое отображение мультипликативной модели сбалансированности аминокислотного состава рецептурных композиций, полученных в результате моделирования представлено на рисунке.



Суп мясной (рецептура №1): d_i - частные функции желательности: d_1 - лейцина, d_2 - изолейцина; d_3 - лизина, d_4- метионина + цистина, d_5 - фенилаланина + тирозина, d_6 - треонина, d_7 - триптофана, d_8 - валина

Рисунок – Мультипликативная модель частных функций желательности аминокислотного состава

Учитывая значения частных функций желательности каждой из аминокислот, получили обобщенный критерий желательности сбалансированности аминокислотного состава (D) для всех пяти рецептурных композиций, который составил: для первой – 0,876; второй – 0,873; третьей – 0,908. На втором этапе моделирования оценивали жирнокислотный состав проектируемого продукта. В случае необходимости корректировки жирнокислотного состава производили оптимизацию путем введения дополнительных жиросодержащих ингредиентов. Анализ жирнокислотного состава композиций, полученных на первом этапе моделирования, выявил несоответствие содержания и соотношение жирных кислот требованиям, предъявляемым к питанию людей пожилого и преклонного возраста. Поэтому нами было предложено ввести в состав рецептурных композиций дополнительные жиросодержащие ингредиенты. В качестве таковых вводили масла растительного и животного происхождения.

РОЛЬ БЕЛКОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Ильтяков А.В., Касьянов Г.И.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Рассмотрены белки как основа производства мясорастительных продуктов. Представлены некоторые из научных разрабоок авторов в данной сфере.

The proteins as the basis of meat-vegetative products manufacture have been reviewed. Some of scientific developments of the authors in this sphere have been represented.

Известно, что питание является важнейшим фактором профилактики и поддержания здоровья населения. В обеспечении населения здоровым питанием, с учетом профессионально-возрастных и региональных особенностей, ведущая роль принадлежит индустрии пищевых, в том числе мясорастительных продуктов разнообразного ассортимента. В числе определяющих факторов их конкурентоспособности, в условиях конъюнктуры рынка, является сочетание современных, оригинальных технологических форм и высокой биологической ценности, которая определяется свойствами и функциональностью входящих компонентов, включая физиологически активные. В соответствии с приоритетным национальным проектом «Развитие АПК» важной задачей мясной отрасли является рациональное использование мясного сырья. Ухудшение качества перерабатываемого животного сырья, резко возросшее содержание в нем жира, высокий объем мяса с пороками и чрезвычайно низкими функциональными свойствами мышечных белков, зачастую связанных с потерей вкуса, цвета, запаха, вызывает необходимость пересмотра и совершенствования традиционных способов произ-

водства продуктов для достижения высокого качества, пищевой и биологической ценности. Этому способствует возникший в последние годы дефицит мясных ресурсов, значительные объемы импортного, не всегда доброкачественного, мяса на продовольственном рынке.

Одновременно с этим обстоятельством, замыслы технологов существенно продвинулись в вопросах эффективного регулирования свойств мясного сырья с использованием различных пищевых добавок. Их насчитывается более 2 тыс., среди них особенную популярность приобрели белки растительного и животного происхождения, а также усвояемые и неусвояемые полисахариды, которые дополнительно играют роль обогатителей балластными веществами. Опыт мясоперерабатывающих предприятий страны и анализ предлагаемых фирмами добавок и обогатителей свидетельствуют о целесообразности комплексного использования функциональных биополимеров. Особую актуальность эта проблема приобретет в случае вступления страны во Всемирную торговую организацию (ВТО), в условиях существующего дефицита сырья.

Авторами выявлены закономерности изменения основных функционально-технологических свойств пищевых добавок при получении комплексного препарата в различных сочетаниях биополимерных компонентов, обосновано оптимальное соотношение и уровень гидратации белков и полисахаридов для практического применения. Изучен характер и специфика изменения функционально- технологических свойств модельных мясных фаршей в зависимости от дозировки КБП, вводимого взамен мясного сырья по рецептуре. На основании изучения микроструктурных характеристик модельных объектов установлено, что их свойства отличаются специфической ориентаций прочного каркаса клетчатки и равномерно распределенных соевых белков, усиливающих функциональные свойства системы - гелеобразующую, водосвязывающую и эмульгирующую способности.

С участием авторов разработана натуральная пищевая добавка с применением соевых белков «Майкон 70Г» и клетчатки серии «Витацель» при заданном соотношении биополимеров и уровне их гидратации. Установлен уровень функционально-технологических свойств и разработана технология КБП применительно к мясной промышленности. Сформулированы рекомендации по применению и разработаны рецептуры мясных продуктов с указанной массовой долей КПБ для обеспечения стабильности качества готовых продуктов. Разработанные рецептуры БЖЭ используются отечественными предприятиями в частных технологиях мясных продуктов различных ассортиментных групп. В таблице приведен расход сырья и материалов при производстве вареной колбасы.

Таблица – Расход сырья и материалов при производстве вареной колбасы «Языковая с хреном»

Наименование сырья, пряностей и материалов	Нормы закладки для вареной колбасы «Языковая с хреном»
Сырье несоленое, кг (на 100 кг)	
Говядина жилованная 1 сорта	20
Свинина жилованная колбасная или односортная	37
Язык говяжий или свиной соленый вареный	10
Желированная эмульсия с CO_2-экстрактом хрена	10
Типро 800 гидратированный	8
Белок соевый гидратированный	8
Яйцо куриное или меланж	2
Молоко коровье сухое	3
Крупа манная	2
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная пищевая	1800*
Нитрит натрия	6,0
Арт. 54002 «Комби универсальная»	750
Витацель	1000
Арт.8540 «Ферментированный рис»	30
Оболочка: искусственная оболочка, диаметром, 80-170 мм; пузыри мочевые; синюги.	

*) без учета соли, израсходованной на подготовку языка и желе с хреном

Как видно из данных таблицы белковая составляющая вареных колбас фирмы «Велес» весьма велика. В качестве сырьевых источников для получения мясных продуктов с содержанием белково-полисахаридных добавок применяли: при составлении модельных систем - говядину жилованную первого сорта - мышечную ткань с содержанием соединительной ткани (включая жировую) не более 6 %; свинину жилованную полужирную - мышечную ткань с содержанием жировой ткани от 30 до 50 %; при составлении рецептурно-компонентного состава продуктов и производстве колбас, полуфабрикатов и деликатесов использовали мясное сырье согласно действующей технической документации.

Разработанные технологии мясных продуктов внедрены в производство отечественных предприятий ЗАО «Мясоперерабатывающем комбинате Ангарский», Мясоперерабатывающем комбинате «Велес». Суммарный экономический эффект по итогам 2006-2008 гг. составил более 3 млн. руб.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Гукетлова О.Х., Панина О.Р., Кицук С.В., Иртуганова Ю.С.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Проанализированы основные аспекты некоторых используемых технологий переработки овощного сырья. Дана характеристика перспективам перерабатывающих технологий.

The main aspects of the using reprocessing technology of vegetative raw materials have been analyzed. The characteristics of perspectives of reprocessing technologies have been represented.

Более полное сохранение качества овощного сырья в период хранения является важной государственной задачей. По опубликованным статистическим данным около 30 выращенного урожая овощных культур подвергается микробиологической порче и не доходят до потребителя. В то же время в мировой технологической практике существует ряд технологий более продолжительного хранения овощного сырья, основанных на быстром послеуборочном охлаждении сырья, создании регулируемой или модифицированной газовой атмосферы в камерах хранения овощей. Однако известные способы консервирования требуют значительных капиталовложений и существенных энергозатрат.

Целью настоящих исследований является разработка перспективных технологий консервирования овощного сырья. Последние достижения в области технологии консервирования овощей позволяют предложить оригинальные решения по выпуску наиболее востребованных на рынке деликатесных маринованных продуктов. Особенностью такой технологии является использование овощного сырья, районированного в условиях предгорной климатической зоны ЮФО. Предгорная зона Северного Кавказа предоставляет чрезвычайно выгодные условия для выращивания капусты и других овощных культур. Значительное разнообразие почвенно-климатических условий позволяет выращивать широкий ассортимент овощных культур с повышенным содержанием ценных компонентов. Наличие предкавказских черноземов составляет 85%, что способствует развитию овощеводства. В ряде районов преобладают выщелочные черноземы и частично серые лесные почвы. Среднегодовое количество осадков составляет 400-450 мм и относительно устойчиво по годам. За вегетацию выпадает 250-300 мм. Средняя сумма температур за вегетацию овощей составляет около 2200-2300 °С, в т.ч. за май-июль 1400-1450 °С.

Выбранные в качестве объектов исследования овощные культуры (капуста, лук, морковь, перец сладкий, тыква), выращены в условиях предгорий, в свежем виде обладают высокими биологическими свойствами, содержат легкоусвояемые углеводы, витамины, макро и микроэлементы.

В таблице приведен химический состав сырья, отобранного для производства маринованной продукции.

Таблица – Химический состав сырья, используемого для производства маринованной продукции: выращенное в пригородном хозяйстве г. Краснодара (вверху) и выращенное в Нарткалинском районе КБР (внизу).

Наименование сырья	Вода	Белок	Жир	Углеводы	Пищевые волокна	Микроэлементы
Капуста белокочанная	90,2 90,5	1,81 1,92	0,1 0,1	4,7 5,1	2,0 2,0	0,7 0,7
Капуста цветная	90,1 89,0	2,53 2,62	0,3 0,3	4,0 4,4	2,1 2,0	0,8 0,8
Лук репчатый	86,0 85,8	1,51 1,54	0,2 0,2	8,2 8,4	3,1 3,1	1,0 1,0
Морковь столовая	88,0 87,8	1,33 1,42	0,2 0,2	6,9 7,2	2,4 2,4	1,0 1,0
Перец сладкий	91,1 90,9	1,31 1,34	0,1 0,1	4,9 5,1	2,0 2,0	0,6 0,6
Свекла столовая	86,0 85,9	1,52 1,54	0,1 0,1	8,8 8,9	2,6 2,6	1,0 1,0
Тыква столовая	91,8 91,7	1,03 1,06	0,1 0,1	4,4 4,6	2,0 2,0	0,6 0,6

Одним из путей решения проблемы обеспечения населения маринованными овощами деликатесного назначения является совершенствование технологии маринадов за счет использования районированного на территории Краснодарского края и Кабардино-Балкарской Республики овощного сырья. К таким способам относится электромагнитная обработка сырья в диапазоне от 16 до 40 Гц с целью инактивации дрожжей и плесеней, удаление кислорода воздуха из подготовленных к маринованию овощей, применение в качестве консерванта яблочного уксуса, молочной кислоты и CO_2-экстрактов пряностей.

Весьма перспективен способ получения овощных криопорошков длительного хранения, разработанный нами совместно со специалистами ВНИИКОП [2]. Научная новизна работы заключается в решении задачи производства высококачественных криопорошков, предназначенных для получения продуктов детского питания, пюре и компонентных добавок в различные пищевые продукты на основе комплексных подходов к использованию растительного сырья.

Разработана технология получения криопорошков из растительного сырья с использованием вакуумной сушки и криопомола полуфабрикатов при низкой температуре в среде жидкого азота, позволяющая сохранять исходную пищевую и биологическую ценность сырья. Криоизмельчение является технологическим процессом, в котором измельчению подвергается сушеное растительное сырье, охлажденное до низких температур (от минус 100 °С до минус 190 °С), что позволяет предотвратить процессы окисления, агрегации и карамелизации сырья и освободить находящиеся в связанном с белковыми молекулами БАВ для полного усвоения их организмом человека. Этот эффект невозможен при использовании тепловых способов измельчения, при которых температура внутри массы сырья может достигать очень высоких значений (более 200 °С), что приводит к потере большинства весьма ценных БАВ. Криопомол осуществляли в лабораторной шаровой криомельнице барабанного типа с мелющими телами в виде металлических шаров диаметром 20 мм, вращающейся со скоростью 70 об/мин, в среде жидкого азота при соотношении сырья и жидкого азота, равном 1:2. Температура кипения жидкого азота минус 196 °С. Получаемый тонкодисперсный порошок с размером частиц менее 60 мкм может быть использован в качестве пищевой добавки. Резкое охлаждение высушенного овощного сырья в среде жидкого азота приводит к растрескиванию образцов, что ослабляет связь между целлюлозной матрицей и биологически активными веществими сырья. В результате освобождения от матрицы резко повышается биодоступность ценных компонентов сырья.

Рациональное соотношение сырья и сжиженного инертного газа 1:2, при котором достигается однородность обработки сырья по всей массе, возможно полное удаление воздуха из продукта. Особенности технологического процесса по производству овощных порошков с применением криогенной технологии изложены в методических рекомендациях; обеспечение микробиологической стабильности криопорошков представлено в других методических рекомендациях и официально утверждены в ТУ 9164-290-04782324-2010 и ТИ «Фруктовые и овощные криоизмельчённые порошки». Реализация предлагаемой технологии позволит обеспечить население плодоовощными криопорошками, содержащими до 95% исходного количества витаминов и являющихся биологически активными продуктами с высокой степенью усвояемости.

К продуктам длительного хранения также относится разработанный с участием авторов способ производства текстурированных продуктов [3].

Обоснован компонентный состав исходных рецептур с применением нативного мясного сырья, растительного и животного белка для выработки текстуратов. Установлено, что для получения текстуратов требуемого качества доля мяса говядины в исходной смеси не должна превышать 25 %, мяса свинины 22%, чечевичного изолята 14%, моркови 7%, лука 5%, животного белка 6%, смеси CO_2-шротов перца 8%, ячменных пищевых волокон 2%. При экструдировании смеси растительного материала и твердофазного диоксида углерода на начальном участке происходит понижение температуры за счет затрат тепла на фазовый переход, а затем подъем температуры за счет тепла трения. Показана возможность замены 10% говядины 1 сорта на текстурат в технологии вареной колбасы «Останкинская улучшенная» 1 с.

Таким образом, разработанные на кафедре технологии мясных и рыбных продуктов способы длительного хранения овощного сырья являются перспективными и рекомендуются для освоения предприятиями агропромышленного комплекса.

Литература:

1. Гукетлова О.Х., Касьянов Г.И. Технология овощных маринадов //Известия вузов. Пищевая технология, №2-3, 2009.–С.60-61.

2. Ломачинский, В.В.; Касьянов, Г.И. Технология получения и применения плодоовощных криопорошков.– Краснодар: Экоинвест, 2009. – 102 с.

3. Алферников О.Ю., Касьянов Г. И., Латин Н. Н. Пищевые текстураты. – Краснодар: Экоинвест, 2007. – 143с.

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ КОНИНЫ

Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф., Добровечный П.Н.

«Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Россия

Проанализирован состав липидов конины в результате воздействия микроэлементов.

The structure of horse lipids has been analyzed after the influence of microelements.

Для характеристики пищевой ценности большое внимание уделяют исследованию липидных составных частей мяса. Биологическая ценность жиров обусловлена тем, что они являются носителями больших запасов энергии, необходимой для всасывания в кишечнике жирорастворимых витаминов. Она в значительной мере зависит от содержания в жирах радикалов высоконасыщенных жирных кислот с двумя и более двойными связями, разделенными метиленовым звеном, с высоким числом углеродных радикалов (18 и более). Эти кислоты в организме человека не синтезируются в необходимом количестве и должны регулярно поступать с пищей. Жир лошадей в значительной степени обусловливает пищевую ценность мяса, определяет, в какой-то степени, нежность, повышает вкусовые свойства, при-

дает мясу мраморность. Животные жиры состоят из смеси однокислотных (или простых) и разнокислотных (или смешанных) триглицеридов, представленных в разных соотношениях. В них также присутствует небольшая доля ди- и моноглицеридов, а также свободные жирные кислоты.

С целью изучения влияния микроэлементов на жирнокислотный состав липидов конского жира был проведен опыт. Лошадям опытной группы с комбикормом вводили премикс, содержащий соли йода, марганца, кобальта и селена. Как показали исследования, температура плавления абдоминального конского жира, как опытной группы, так и контрольных животных, колебалась в пределах 30,12 ^{o}C – 30,28 ^{o}C и не имела существенных различий. Исследованный нами конский жир имел температуру застывания в среднем – 29,90 °С – 30,02 °С. Йодное число каждого жира колеблется в определенных пределах и является одним из важнейших показателей жиров, который характеризует степень непредельности жира, способность его к гидролитической или окислительной порче, высыханию, присоединению водорода. Йодное число изменяется в зависимости от длины углеродной цепи жирных кислот и, следовательно, от их молекулярной массы. С увеличением молекулярной массы йодное число уменьшается при одном и том же числе двойных связей жирных кислот. С увеличением количества двойных связей в ненасыщенных жирных кислотах йодное число возрастает. Йодное число абдоминального конского жира лошадей русской тяжеловозной породы контрольных животных составило 81,02% йода, а в жире опытной группы – 81,04% йода, присоединившемуся по месту двойных связей к 100 г исследуемого жира. Число омыления жирных кислот является довольно стабильным показателем для жиров животных одного и того же вида. С увеличением молекулярной массы ацилов жирных кислот число омыления уменьшается и, чем больше в жирах моно- и диацилглицеринов, тем ниже этот показатель. Число омыления жира подопытных групп животных колебалось в пределах 188,4 – 187,64 мг гидроксида калия, пошедшего для омыления связанных и свободных жирных кислот, входящих в состав 1 г исследуемого конского жира. Хроматографическое исследование жирнокислотного состава абдоминального конского жира приводится в таблице.

Биоконверсия неорганических форм микроэлементов в организме лошадей, позволило несколько повысить содержание как полиненасыщенных, так и полинасыщенных жирных кислот в липидах абдоминального жира подопытных групп ($p>0,05$). В конском жире 11 опытной группы, отмечено несколько повышенное содержание олеиновой, линолевой, линоленовой и арахидоновой жирных кислот ($p>0,05$). В липидах этой же группы конского жира, отмечено снижение насыщенных жирных кислот: миристиновой, маргариновой, в сравнении с цифровыми показателями липидов контрольной группы, где премикс не вводили.

Таблица – Состав жирных кислот липидов конского жира

Жирная кислота	Содержание в жире, %	
	группа	
	1 (контроль)	11 (опыт)
Насыщенные жирные кислоты:		
миристиновая ($C_{14:10}$)	5,20	4,82
пальмитиновая ($C_{16:0}$)	7,10	7,20
маргариновая ($C_{17:0}$)	0,42	0,36
стеариновая ($C_{18:10}$)	8,00	7,86
Мононенасыщенные жирные кислоты:		
пальмитолеиновая ($C_{16:1}$)	16,10	16,08
олеиновая ($C_{18:1}$)	37,00	37,12
Полиненасыщенные жирные кислоты:		
линолевая ($C_{18:2}$)	12,50	12,70
линоленовая ($C_{18:3}$)	13,20	13,34
арахидоновая ($C_{20:4}$)	0,48	0,52
Сумма жирных кислот	100,0	100,0

Более высокое содержание в конском жире опытной группы (11 группа), линолевой (две двойные связи), линоленовой (три двойные связи) и арахидоновой (четыре двойные связи) кислот, значительно повышает его биологическую ценность. Расщепление и всасывание жира в кишечнике требует его тонкого эмульгирования в водной среде до размеров частиц менее 0,55 мкм с отрицательным зарядом. В связи с этим, конский жир должен более полно усваиваться по сравнению с говяжьим и бараньим, так как образование тонкой эмульсии в значительной степени связанно с температурой плавления жиров. У конского жира она низкая, поэтому в кишечнике он быстро и целиком переходит в жидкое состояние и легко эмульгируется. С другой стороны, следует отметить, что конский жир, имея повышенное количество ненасыщенных жирных кислот, менее стоек при хранении и легче плавится при тепловой обработке мясных изделий. Биоконверсия микроэлементов в организме лошадей оказало позитивное влияние на жирнокислотный состав абдоминального жира.

Опыты показали, что введение в рацион лошадей на откорме премикса с эссенциальными микроэлементами, значительно улучшает соотношение жирных кислот. В этом случае в липидах повышается содержание таких кислот, как: линолевая, линоленовая и арахидоновая.

БИОРЕЗОНАНСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЯСА ПТИЦЫ

Лотникова Д.Ю., Касьянов Г.И.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье дана оценка влиянию биорезонансной технологии на качество мяса птицы.

In the article were given an estimation of bio resonance technology influence on the quality of poultry.

Одним из наиболее эффективных способов улучшения обеспечения населения дефицитными элементами питания является введение в рацион животных кормовых средств с высоким содержанием биологически активных веществ. В большинстве европейских стран, США, Канаде, Новой Зеландии и Японии продукты, обогащенные микроэлементами, витаминами и незаменимыми жирными кислотами, уже давно пользуются устойчивым спросом, однако в нашей стране их ассортимент очень ограничен. В связи с этим проблема разработки технологий производства обогащенных продуктов в настоящее время является весьма актуальной.

Как известно, применяемые в кормах натуральные микронутриенты, усваиваются птицей достаточно хорошо, но все же не в полной мере. Исследования показали, что использование биорезонансной технологии при производстве мяса бройлеров, позволяет активизировать усвоение микрокомпонентов. Производственные испытания нового метода проводились в ООО «Птицефабрика «Феникс» Красноармейского района Краснодарского края на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Были задействованы два идентичных птичника, вместимостью по 13 тыс. бройлеров каждый, один из которых был подопытный, другой — контрольный. Условия содержания, кормления и возраст цыплят-бройлеров были одинаковыми. Отличие состояло в том, что в подопытном корпусе с целью повышения конверсии протеина и микрокомпонентов корма была применена биорезонансная технология, суть которой в активизации обмена веществ.

В конце откорма были исследованы образцы грудных мышц контрольных и опытных цыплят и определены питательность мяса и его биохимический состав. Как видно из таблицы, мясо цыплят, выращенных с применением биорезонансной технологии, имеет положительное преимущество перед контролем почти по всем исследуемым показателям.

Таблица – Биохимический состав мяса цыплят-бройлеров в возрасте 35 суток

Показатели	Контроль	Опыт	Опыт в % к контролю
Белок, %	22,57	24,17	107
Жир, %	2,93	0,77	26
Зола, %	1,25	1,25	–
Макро- и микроэлементы:			
кальций, г/кг	0,80	0,90	112,5
фосфор, г/кг	2,92	3,00	103
железо, мг/кг	4,67	6,38	136,6
медь, мг/кг	0,13	0,37	285
цинк, мг/кг	3,79	4,15	110
марганец, мг/кг	0,01	0,04	400
магний, мг/кг	137,5	143,0	104

Особый интерес представляет соотношение протеина и жира в опытном образце. Благодаря использованию нового метода содержание протеина в мясе повысилось на 7%, а жира снизилось до 26% по сравнению с контролем. Кроме того, в опытном образце было выявлено больше дефицитных микро- и макроэлементов: уровень кальция вырос на 12,5%, железа — на 36,6%, меди — на 185%, натрия — на 44%, а марганца — в 4 раза.

Таким образом, биорезонансный метод позволяет влиять на биохимический состав производимого продукта, способствуя его обогащению питательными веществами и микроэлементами, тем самым существенно увеличивая конкурентоспособность.

Повышение качества и экологической безопасности продукции, рациональное использование сырья — основные цели применения биорезонансной технологии. Так, использование нового метода дает возможность снизить уровень жира в мясе и повысить содержание основных макро- и микроэлементов, которые не вводятся дополнительно в рацион, а лучше усваиваются птицей из имеющихся кормов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИНОМА НЬЮТОНА ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА CO_2-ЭКСТРАКЦИИ

Петренко Е.В.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Описан математический метод объяснения технологии экстракции посредсьтвом CO_2.

The mathematical method of the extraction technology explanation by the carbon dioxide has been described.

Технологический процесс извлечения ценных компонентов из растительного сырья с помощью сжиженного углекислого газа относится к категории сложных процессов. Он характеризуется большим числом взаимосвязанных факторов, наличием существенных неконтролируемых возмущений и ошибок измерения отдельных факторов и случайным изменением во времени характеристик. Поэтому важным является установление математической модели или соотношения между входными параметрами и выходными.

Знание математической модели процесса позволяет прогнозировать условия изготовления, строение и свойства ткани, оценить степень влияния входных факторов.

Анализ литературы позволил установить, что для математического описания технологического процесса CO_2-экстракции ранее использовались экспериментальные методы, заключающиеся в обработке экспериментальных данных, полученных в результате реализации математико-статистических методов планирования эксперимента.

Кроме этих методов существуют также методы приближения функций, которые не нашли широкого применения, поскольку требуют проведения значительного количества вычислений, то есть являются очень трудоемкими.

В настоящее время появилась современная вычислительная техника, позволяющая автоматизировать весь процесс исследования какого- либо процесса при наличии всех необходимых для этого средств исследования. Поэтому стало возможным использование методов приближения функций для математического описания технологических процессов.

Сущность методов приближения функций заключается в замене одной функции, которая чаще всего известна лишь эмпирически, другой функцией более простого вида. С этой целью можно применять различные интерполяционные полиномы, в частности, полином Ньютона.

Для использования этого полинома при исследовании технологического процесса ткачества был составлен автоматизированный алгоритм, в соответствии с которым необходимо:

1. На технологическом оборудовании цеха экстракции ООО «Компания Караван», с помощью контрольно-измерительных приборов получить диаграмму процесса CO_2-экстракции. На диаграмме или осциллограмме выделить участок, после которого цикл натяжения нитей повторяется.

2. Для получения дискретной информации об исследуемом процессе разбить диаграмму процесса с выбранным постоянным шагом h изменения аргумента.

3. На основе экспериментальных данных натяжения произвести вычисления коэффициентов полинома.

4. Подставить коэффициенты в полином Ньютона, общий вид которого:

$$P(x) = B_0 + B_1(x - x_o) + B_2(x - x_o)(x - x_1) + \ldots + Bп\,(x - x_o)(x - x_1)\ldots(x - x_{п-1})$$

Для получения диаграммы процесса CO_2-экстракции был проведен эксперимент на ткацком станке СТБ-2-216.

Полученная в результате эксперимента диаграмма обрабатывалась в соответствии с вышеуказанным алгоритмом. В среде программирования Mathcad было получено несколько математических моделей с различным шагом интерполяции. Оценка эффективности полученных математических моделей производилась в табличном процессоре Excel путем расчета относительной средней квадратической ошибки для всех значений аргумента x_i по формуле:

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^{N} \delta_i}{N} \cdot 100\%,$$

где δ_i - относительная величина квадратической ошибки для каждого значения аргумента x_i, , %;

N- количество экспериментальных значений выхода основных компонентов.

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{y_{ti}} \cdot 100\%,$$

где Δ_i - абсолютная средняя квадратическая ошибка для каждого значения аргумента x_i;

$$\Delta_i = \sqrt{\sum_{i=0}^{N} (y_{эi} - y_{ti})^2},$$

где $y_{эi}$ - экспериментальные значения давления в экстракционном аппарате, сН

y_{ti} - теоретические значения давления в экстракционном аппарате, вычисленные по математической модели, сН.

В зависимости от выбранного шага модели имели следующие величины относительной средней квадратической ошибки для всех значений аргумента (таблица).

Таблица – Показатели относительной средней квадратической ошибки в зависимости от шага интерполяции

Шаг интерполяции	Величина относительной средней квадратической ошибки на интервале (0; 100 град.), %	Величина относительной средней квадратической ошибки на интервале (10; 28 град.), %
5	84,29	100,00
10	68,50	81,95
15	84,01	96,51
20	47,92	46,40
30	21,80	7,25
40	37,20	2,37
60	3,51	3,28
80	10,20	5,68
120	10,30	5,72

Из таблицы видно, что на узком интервале (10; 28 град.) более эффективной математической моделью является та, которая построена с шагом h=5 град. Однако для исследования натяжения нитей на всем интервале эту модель использовать нецелесообразно вследствие большой величины относительной средней квадратической ошибки. В этом случае следует выбирать математическую модель с шагом h=60 град. И в том, и в другом случае величины относительной средней квадратической ошибки на интервале (10; 28 град.) не превышают допустимой нормы δ=5 %, следовательно, математические модели с шагом h=40 и h=60 град. могут быть использованы для прогнозирования изменения давления в аппарате для точек, близких к середине интервала.

Выводы: 1. Проанализированы методы приближения функций, которые могут применяться для описания технологических процессов экстракционного производства.

2. С использованием полинома Ньютона получены математические модели процесса CO_2-экстракции и проведена оценка их эффективности.

3. Разработаны автоматизированный алгоритм по использованию метода приближения функций с применением интерполяционного полинома Ньютона для прогнозирования изменения величины давления в экстракционном аппарате и рекомендации по использованию полинома Ньютона при анализе натяжения в технологическом процессе ткачества.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Касьянов Г.И., Лукашевич О.Н., Вагнер Е.Л.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены организационные составляющие технологии производства продуктов для детей. Отмечены некоторые из достижений в данной области.

The organization components of manufacture food technology for children’s feed have been reviewed in the article. Some of achievements in this sphere were noted.

Государственная политика в области обеспечения детей адекватным питанием, основана на реализации комплексных мероприятий, обеспечивающих детей раннего и дошкольного возраста специализированными продуктами питания общего и лечебного питания.

Улучшение структуры питания детского населения осуществляется с учетом приоритетных направлений развития науки и техники в сфере производства и потребления продовольствия, формирование федеральных и региональных целевых, научно-технических и других программ, предусматривающих разработку принципиально новых технологий, способных коренным образом повлиять на структурные изменения в сфере производства продуктов детского питания.

Большой теоретический и практический вклад в развитие технологии продуктов для детей внесли М.Я. Бренц, И.Я. Конь, П.Ф. Крашенинин, К.С. Ладодо, Н.Н. Липатов, В.С.

Медузов, Л.К.Пацюк, В.М. Позняковский, Г.Ю.Сажинов, А.Н.Самсонова, В.Б. Спиричев, И. Л. Стефанова, Н.В. Тимошенко, В.А. Тутельян, А.В. Устинова, Е.М. Фатеева, В.Д. Харитонов, А.Г. Храмцов, Г.П. Шаманова, A. Armuzzi, D. Hofmann, P. Marteau, D. Ford, другие отечественные и зарубежные ученые.

В последние годы появилось ряд научных изданий, посвященных проблемам совершенствования продуктов детского питания [1-4]. В книге признанного британского эксперта Джины Форд даны рекомендации и полезные советы по переходу малыша с грудного вскармливания на обычные блюда [5].

В России реализация Государственной программы «Развитие индустрии детского питания» завершилась пуском более 20-ти предприятий, спроектированных с учетом выпуска всей гаммы продуктов детского питания.

На практике разработан и апробирован широкий спектр частных технико-технологических решений производства продуктов детского питания. Физико-химические процессы их производства позволяют обеспечить максимальную сохранность эссенциальных веществ, а также технологическую и органолептическую сочетаемость с современными запросами потребителей, а также основными направлениями науки о питании.

В станице Крыловской Ленинградского района Краснодарского края завершено строительство современного пищевого предприятия с объёмом производства продуктов для детского питания мощностью 4 т/сут, оснащённого передовым отечественным, итальянским и китайским оборудованием, современными системами управления производством и качеством продукции.

Разработанная концепция маркетинга с заданными параметрами сегментации рынка и позиционирования товарной и ценовой политики, позволит прибыльно реализовать весь объём производимого продукта, как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

В основу формата инвестиционного проекта заложено внедрение и реализация современной и передовой системы управления производством и качеством продукции на базе управленческих технологий ERP, MRP, QFD и принципов управления процессом TQM с информационной поддержкой на базе CALS-технологий, ориентированного на производство высококачественного сбалансированного по составу продуктов для детского питания.

Техническим заданием вводимого в строй передового в Европе предприятия предусмотрено:

– научно-техническое обоснование и использование передовых технологий производства продуктов для детского питания от выращивания исходного сырья, глубокой его переработки и реализации продуктов детского питания потребителям на базе создания научно-производственного объединения.

– использование экологически чистого сырья, выращенного по запатентованной технологии;

– применение эффективной технологии с максимальным сохранением полезных компонентов исходного сырья в продуктах для детского питания;

– применение надежного контроля экологического, химико-технологического и санитарного режима на соответствие стандартов ISO 9001:2008.

Проект направлен на создание современного высокотехнологичного предприятия по глубокой переработке сельскохозяйственного сырья с целью выпуска продуктов для детского питания. В программе завода освоение технологии производства плодоовощных консервов для детского питания с использованием экологически чистого сырья–моркови, свеклы, тыквы и яблок; разработка технологии быстровосстанавливаемых порошков на молочной и плодоовощной основе, обогащенных иммунопротекторными натуральными компонентами; разработка технологии применения натуральных пищевых добавок в виде лактулозы и CO_2-экстрактов из плодово-ягодного и лекарственного растительного сырья; организация комплексного малоотходного производства по переработке молочного и плодоовощного сырья.

Предлагаемые технологии позволят выпускать в гибкой потребительской расфасовке быстровосстанавливаемые плодоовощные порошки, а также пюреобразные продукты детского питания в стеклянных банках по 100 и 200 г. из химически инертного стекла.

Переработка молока на заводе детского питания проходит ряд последовательных технологических стадий, главным компонентом которых являются продукты трансформации молочных компонентов.

I стадия: на завод молоко поступает с ближайших ферм, проходит входной контроль и предварительную фильтрацию.

II стадия: ультрафильтрация на металлокерамических фильтрах с целью обеспложивания молока от микроорганизмов. Снижение содержания микроорганизмов в молоке от 500 тыс. до 50 тыс. клеток в 1 г продукции.

III стадия: обезжиривание молока способом сепарации с целью снижения содержания жира с 3,5 % до 0,5 %

IV стадия: сушка обезжиренного молока на низкотемпературных вальцевых сушилках. Получение быстровосстанавливаемого белого порошка со светлокремовым оттенком, с влажностью до 5 %. Содержание жира 5 %, белка 35 %, углеводов 46 %, минеральных веществ 9 %.

V стадия: смешивание сухого обезжиренного молока с фруктовыми и овощными порошками с целью создания комбинированного молочно-растительного продукта. Содержание сухого молока в смеси не менее 50 %.

VI стадия: восстановление молочно-растительного продукта в кипяченой воде при 20-40°С в соотношении 1:10.

Разработанные учеными и специалистами Краснодарского НИИ хранения и переработки сельхозпродукции (КНИИХП) и Кубанского государственного технологического университета (КубГТУ) технические и технологические решения содержат ноу-хау и являются объектами авторского права. Построенный завод по выпуску сбалансированных по составу продуктов питания на молочной основе является современным и высокотехнологичным.

Заложенные в проект новые технологические решения по переработке молочного сырья учитывают сложившиеся на сегодняшний день мировые тенденции, а используемые в проекте газожидкостные нанотехнологии не имеют аналогов в мировой практике.

Установленное на заводе лабораторное оборудование позволяет контролировать весь ход технологического процесса переработки молока и других компонентов.

Высокая производительность технологического производства позволит завоевать значительный сегмент рынка при одновременном снижении себестоимости готовой продукции.

Основными задачами комбината является производство и реализация на внутреннем и внешнем рынке конкурентоспособной продукции; создание ценовой конкуренции зарубежным производителям; решение социальных вопросов – создание новых рабочих мест и повышение уровня жизни работников.

Устанавливаемые на заводе гибкие технологические линии по переработке плодового, овощного и молочного сырья позволяют не только равномерно загрузить рабочие мощности завода, организовать прием и переработку около 2 тыс. тонн сырья в год, но и выпускать экологически чистую конкурентоспособную продукцию для детского питания. Проектом предусмотрен экспресс-контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Внедрение новых технологий на проектируемом предприятии позволит начать выпуск сбалансированных по составу функциональных продуктов для детского питания, способы производства и рецептуры которых защищены пакетом патентами РФ на изобретения, полезными моделями и свидетельствами на программы для ЭВМ.

Основой построения структуры и функций предприятия по производству продуктов для детского питания будет реализация идей в виде экспериментальных и опытных образцов, технологической подготовки производства, серийного освоения продукции. Соблюдение экологических требований в проекте предполагается реализовать в соответствии со стандартом ISO 14000:1999.

Литература:
1. Касьянов Г.И. Технология продуктов детского питания. М.: Издательство Академия, 2003. – 224с.
2. Пацюк, Л. К., Лукашевич О.Н. Пюреобразные консервы для питания детей //Пищевая промышленность. - 2008. - № 2. - С. 28-30.
3. Сажинов Г. Ю. Технологические принципы создания и формирование качества продуктов детского питания. Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Вологда, 2006. – 48с.
4. Лукашевич О.Н. Совершенствование технологии консервов на фруктовой основе для детей раннего возраста. Автореф. дис. … канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ, 2009. – 24с.
5. Джина Форд: Детское питание от 0 до 2 лет. М.: Издательство Эксмо-Пресс, 2011. – 256с.

БИОРАЗРУШАЕМАЯ ПОЛИМЕРНАЯ УПАКОВКА

Бирбасов В.А.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье изучены возможные способы производства и составы биоразрушаемых полимерных упаковок.

The possible ways of manufacture and compositions of biodestroyed polymeric pickings have been studied in the article.

Большинство полимерных материалов, выпускаемых в настоящее время промышленностью, отличается исключительно высокой стойкостью к воздействию микроорганизмов именно по этой причине отработанные полимеры являются источниками загрязнения окружающей среды. Именно поэтому нужно создавать “биоразрушаемые полимеры”, чтобы они не отличались от обыкновенных полимеров. Биоразрушаемые полимеры играют большую роль в проблеме уничтожения отходов и необходимо сделать один шаг в сторону “безотходной технологии” или если можно так назвать “безотходных пластмасс”. Создавая биоразрушаемые полимеры, мы должны учитывать все недостатки уже существующих биоразрушаемых полимеров, чтобы они не разрушались раньше времени и мы знали время их разрушения. Биоразрушаемые полимеры должны прийти в замен обычным полимерам, которые в естественных условиях разлагаются чрезвычайно медленно и практически не подвержены действию микроорганизмов воздуха и почвы. В Германии выпускается порядка 8 тыс. т в год биоразлагаемого полимера под названием Ecoflex. Это композиция полистирола с крахмалом или целлюлозой, которая в течение 50 дней подвергается биодеструкции на 60 %, а спустя восемьдесят дней разлагается на 90 %. Предназначен для производства пищевой упаковки и сельскохозяйственной пленки.

В связи с увеличивающимся спросом на этот пластик, компания BASF планирует значительно увеличить объемы производства. Специалисты прогнозируют увеличение спроса на подобные синтетические биоразлагаемые материалы до 100 тыс. тонн ежегодно.

В США производится натуральный, способный к полному разложению полимер, который можно использовать для создания различной продукции, в т. ч. упаковки хлебобулочных изделий, пищевых продуктов, оберток для конфет и др. товаров широкого потребления.

В Бельгии готовятся выпустить на рынок биоразрушаемую липкую пленку. Предполагается, что она станет популярной в супермаркетах для заворачивания фруктов, овощей, мяса, птицы и др. продуктов.

Смеси синтетических полимеров с крахмалом являются перспективными биоразлагаемыми композициями, которые все больше находят практическое применение для производства экологически безопасных упаковочных материалов.

В настоящей работе была изучена совместимость крахмала с низкоплавкими полиамидами способность которых к биоразложению показана ранее. Измерена вязкость композиций разного состава при 180 °С в напряжений сдвига 10^2-10^4 Па.

Диэлектрическим методом показано, что смеси крахмала с сополиамидами совместимы, если содержание крахмала в них не превышает 30 масс. %. Эффективная вязкость смесей при одинаковом значении скорости сдвига увеличивается с ростом содержания в них крахмала, при этом вязкость композиции на основе сополиамида, содержащего в молекуле фрагменты звеньев доделактама, ниже, чем смесей сополиамида, полученных на основе соконденсации солей АГ и СГ (соли алипиновой и себациновой кислот с гексаметилендиамином).

Полученные данные могут быть использованы для выбора технологического режима формования смесевых композиций.

В последнее время внимание исследователей привлекают полимерные материалы, которые способны к биоразложению в природных условиях. К таким материалам в частности относятся производные целлюлозы: метилцеллюлоза, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы. Они обладают рядом достоинств: являются прекрасными структурообразователями, что необходимо для формирования изделия из полимерных материалов, кроме того, производные целлюлозы относятся к природным полимерам, продукты биологической деструкции которых не загрязняют окружающую среду.

Полиоксиалканоаты (ПОА) по ряду физико-химических свойств сходны с широко применяемыми и выпускаемыми в огромных количествах не разрушаемыми в природной среде синтетическими полиэфирами (полипропиленом, полиэтиленом). Помимо термопластичности, полиоксиалканоаты обладают оптической активностью, биоразрушаемостью и биосовместимостью. Полиоксиалканоаты различного состава различаются между собой по структуре и свойствам (гибкости, кристалличности, температуре плавления и др.). Новая технология обеспечит получение экологически чистых полимерных материалов, разрушаемых в природной среде до конечных продуктов (воды и диоксида углерода) в качестве замены аккумулируемых в среде не разрушаемых полиолефинов (полипропилена, полиэтилена), получаемых в экологически тяжелых процессах из нефти.

Исходя из этого, одним из актуальных направлений становится производство экологически чистой биодеградируемой упаковки. Ее изготавливают на основе полимеров, которые могут разрушаться в естественных условиях под воздействием таких природных факторов, как свет, температура, влага, а также при участии живых микроорганизмов (бактерий, дрожжей, грибов и т.д.). При этом высокомолекулярные вещества разлагаются на низкомолекулярные, такие, как вода, углекислый газ и т.д. Таким образом совершается естественный круговорот веществ, созданный эволюцией и способный поддерживать экологическое равновесие в природе.

Такие биопластики можно получать двумя способами: либо на основе веществ органической природы (олигосахариды, целлюлоза, зерно, молоко и т.д.), либо биотехнологическим путем. Сейчас наибольшее распространение получило изготовление биоразрушаемой упаковки, основанное на введении в синтетический полимер веществ растительного происхождения. Они служат питательной средой для микроорганизмов, что приводит к нарушению целостности упаковки и соответственно к ее разрушению.

Сырьем для получения этих веществ является картофель, свекла, тапиока, зерновые и бобовые культуры, целлюлоза (древесина, хлопчатник, лигнин) и др.

В настоящее время значительное место в производстве упаковочных материалов отводится сополимеру этилена и винилацетата. В него в качестве биодеградируемого компонента вводится крахмал – воспроизводимый природный полимер. Он хоршо разлагается под действием воды и микроорганизмов, не загрязняя при этом почвы. Для разрушения этого материала были даже предложены эффективные микроорганизмы-биодеструкторы.

Также разработана композиция полистирола с крахмалом или целлюлозой, которая используется для выпуска пищевой упаковки и сельскохозяйственной пленки. Такой материал биоразрушается почти наполовину за 50 и практически полностью – через 80 дней.

К разрушаемым биопластикам относится сополимер оксибутирата и оксивалерата. Это полиоксиалканоаты, которые по своим физико-химическим свойствам сходны с полиэтиленом и полипропиленом, но способные к биодеградации. Так, для термопластичного биополимера – полиоксибутирата созданы специальные водородокисляющие микроорганизмы – водородные бактерии. Это полимеры нового поколения, имеющие высокий рыночный потенциал, так как в недалеком будущем они смогут заменить традиционные не разрушаемые природой полиолефины благодаря тому, что они способны включаться в глобальные биосферные циклы. Это экологически чистые полимерные материалы, разлагаемые в естественных условиях до конечных продуктов, т.е. до воды и диоксида углерода.

Перспективным является стремление к получению полимерных композиций, которые легко разлагаются в почве, например, как газетная бумага. Так, материалы на основе поливинилового спирта способны биоразлагаться в горячей и холодной воде. Полимеры, изготовленные на основе молочного белка – казеина, полностью разрушаются при компостировании в течение 45 дней. Введение в эти полимеры добавок растительного происхождения позволяет варьировать степенью биодеградации в природных условиях от 1 до 2-х месяцев.

Новым упаковочным материалом является эколин. Его получают из полиэтилена или полипропилена с добавлением таких природных минеральных наполнителей, как известняк или доломит. Содержание наполнителя в композите может составлять до 50 %. Этот материал прошел сертификацию и в качестве упаковки может применяться для пищевых продуктов. Его преимуществами являются нетоксичность, дешевое минеральное сырье, меньший расход нефепродуктов.

К перспективной относится и упаковка из кукурузы. Основную часть ее зерна составляет целлюлоза, образующаяся за счет фотосинтеза. Из кукурузы изготавливают разнообразную упаковку, например бутылки. Выпускают и пленку, которую используют не только как пищевую упаковку, но и применяют в других областях. Пленку можно производить и непосредственно из кукурузного крахмала, которым так богаты зерна этой культуры. Подобные упаковочные материалы быстро и полностью разлагаются в природных условиях и даже при сжигании не выделяют вредных веществ.

В КубГТУ разработана технология производства биоразлагаемых бактерицидных упаковочных материалов. На рисунке приведена схема создания перспективных упаковок.

Рисунок – Схема создания перспективных упаковок

Упаковочные материалы на основе коллаген и кератинсодержащего сырья весьма перспективны и могут использоваться для упаковки широкого ряда пищевых продуктов.

КОНСЕРВИРОВАННЫЕ ГОТОВЫЕ БЛЮДА И ПОЛУФАБРИКАТЫ

Панина О.Р.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Рассмотрено производство консервированных готовых блюд и полуфабрикатов. Затронуты основные вопросы качества с точки зрения состава блюд. Дана оценка перспективам развития данной подоорасли.

The manufacture of tinned ready dishes and semi finished items has been reviewed. Also the main questions of the quality from viewpoint of consistence of dishes were reviewed. The perspectives of the developments in this underbranch were estimated.

Промышленное производство консервированных обеденных блюд и полуфабрикатов значительно облегчает труд и резко сокращает время приготовления пищи в домашних условиях и в системе общественного питания, обеспечивает ритмичность работы консервных заводов и повышает эффективность использования технологического оборудования. Консервированные готовые блюда, согласно обшей классификации консервов, входят в группу мясорастительных консервов. В последние годы наиболее динамично развивается именно этот сегмент консервированной продукции. Тому способствовала ассортиментная политика предприятий-производителей, первую очередь — выпуск новых видов консервов, в состав которых входят нетрадиционные ингредиенты. Еще одной причиной роста сегмента мясорастительных консервов является увеличение количества потребителей.

По данным Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка этот сегмент произвел революцию в культуре питания и специалисты пророчат консервированной продукции для общественного питания большое будущее. Современное российское общество все больше приближается к обществу потребления западного типа, поэтому прогнозы и надежды российских производителей кажутся вполне обоснованными.

По данным организации «Евромонитор», в 2009 году мировой рынок готовых блюд вырастет на 21,7% по сравнению с 2004 годом, а объем этого рынка составит 54,3 млрд. долл. Средняя продолжительность времени, затрачиваемого на приготовление домашнего обеда или ужина, сокращается, а ассортимент блюд, предлагаемых в этом сегменте производителями, наоборот, увеличивается. В появившихся в последнее время гипер и супермаркетов можно обнаружить несколько видов консервированных обеденных блюд и полуфабрикатов, как традиционной русской кухни, так и кухонь других стран.

Большой сегмент рынка может занять продукция для обеспечения готовыми блюдами школ, больниц и других организаций социальной сферы. Потенциал Российского рынка готовых блюд можно оценить по европейским стандартам. Соотношение сухих и готовых супов в Европе составляет 1/10, а в России доля сухих супов превышает 95 %. Уровень потребления супа в России составляет 32 млрд. порций домашнего супа в год, что соответствует 225 порциям на человека. Потенциал «супового рынка» России в настоящее время оценивается в 7,7 млн. тонн.

Развитие рынка вторых готовых блюд идет в трех основных направлениях: производство продуктов для домашнего потребления, для «перекуса» во время обеденного перерыва и для потребления на отдыхе (на даче, в походе).

При упаковке готовых блюд в лотки можно поместить не только сублимированный гарнир и приложить к нему пакетик с мясным соусом, но создать полноценный обед из мяса, гарнира и соуса, который будет без проблем храниться в течение года и может быть доведен до готовности в микроволновой печи за несколько минут.

По прогнозам, к 2012 году продажи в этой категории достигнут 1,4 млрд. долл. (46,2 миллиарда рублей), или 311 тыс. тонн. На сегодняшний день больший процент потребления готовых блюд приходится на Северо-Западный Федеральный округ — 32,2 % и Центральный – 28,2 %. Эти достаточно высокие показатели компенсируются низким потреблением гото-

вых блюд в небольших городах и сельскими жителями. Растет спрос на готовые блюда – голубцы и перец, фаршированные мясом и рисом, тефтели, фрикадельки и прочее.

Согласно экспертным оценкам, всего в России не более 450 предприятий, имеющих в ассортименте мясоконсервную продукцию. Помимо традиционных производителей в последние годы на рынке появилось множество мелких.

Вовлечение в процесс производства мясных изделий белков растительного происхождения, обладающих высокой пищевой ценностью и заданными функционально-технологическими свойствами дает возможность повысить степень использования ресурсов белка в целом.

Благодаря высокому содержанию незаменимых аминокислот, хорошей усвояемости и питательным свойствам, растительные белки имеют высокую биологическую ценность. Растительные белковые препараты характеризуются более низким содержанием серосодержащих аминокислот по сравнению с животными белками мясного сырья. Однако при их использовании в комплексе с белками животного происхождения биологическая значимость продуктов возрастает за счет взаимного обогащения незаменимыми аминокислотами.

Производство комбинированных мясопродуктов на основе мяса и белковых препаратов позволит получить из различных сырьевых источников, при условии сочетания функционально-технологических свойств, продукты повышенной биологической ценности, улучшенных органолептических показателей готового продукта, сниженной себестоимости.

Консервы «Первые обеденные блюда» изготавливали из свежих овощей, соленых огурцов или томатов с добавлением растительного масла или животного жира или их смеси, томатной пасты, алычового пюре, соли и пряностей.

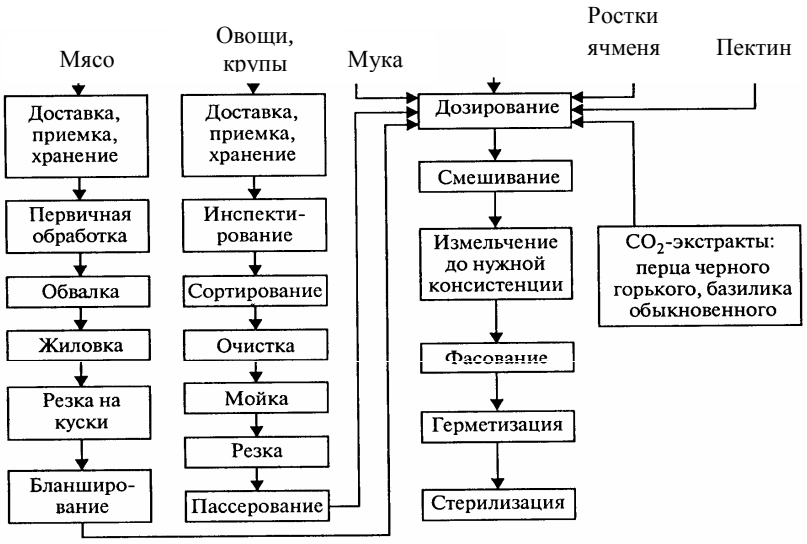


Рисунок – Схема производства консервированных обеденных блюд

Для выработки различных видов консервов этой группы использовали свежие овощи — картофель, капусту, свеклу, томаты, морковь, лук, тыкву, репу, брюкву, шпинат, щавель, ревень, квашеную капусту, соленые огурцы и помидоры, грибы (свежие, сушеные, маринованные, отварные); мясо – свинину, говядину, баранину, кур, грудинку или корейку копченые; белые коренья; крупы; макаронные изделия; бобы; фасоль, горох продовольственные; концентрированные томатные продукты; пюре из сладкого красного перца; зеленый горошек свежий, консервированный, замороженный; фасоль стручковую свежую, замороженную или консервированную; зелень пряную свежую, сушеную, замороженную, консервированную солью; жир животный; масло растительное, сливочное, коровье топленое; сметану, яйца, сливки, молоко; соль, сахар, CO_2-экстракты пряностей и др.

Качество сырья, мяса, вспомогательных материалов, применяемых при производстве обеденных блюд, должно соответствовать требованиям действующей технической документации, а мясное сырье сопровождаться качественным удостоверением и свидетельством ве-

теринарного надзора. При таком сложном составе применение даже одного из видов сырья низкого качества может отрицательно сказаться на качестве готового продукта. Поэтому при приемке сырья необходима тщательная проверка соответствия его требованиям действующей технической документации.

Для улучшения вкуса в качестве приправы в первые и вторые обеденные блюда добавляли зеленные растения: петрушку, укроп, сельдерей и CO_2-экстракты пряностей.

Зелень петрушки, укропа, сельдерея подвергали инспекции. Зелень мыли, измельчали на машинах или вручную на кусочки размером 2–3 мм и подавали в смеситель. Нарезанную замороженную зелень в брикетах дефростировали и загружали в смеситель. Зелень, замороженную без измельчения, обрабатывали так же, как и свежую. При применении консервированной зелени учитывали содержание в ней соли.

CO_2-экстракты предварительно разводили в растопленном жире. Овощное сырье должно быть в стадии технической зрелости, свежее, здоровое, не пораженное сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без признаков порчи.

ИНУЛИНСОДЕРЖАЩЕЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Мурзаева П.Д.
«Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала, Россия

Проведен многостронний анализ инулинсодержащего сырья, используемого в производстве безалкагольных напитков.

The inulin-contaning raw materials used in the manufacture of non-alcoholic drinks has been analyzed.

Использование растений семейства сложноцветных: топинамбура, цикория, одуванчика, лопуха, артишока, скорцонеры, девясила и т.д. Основным компонентом этих растений является инулин, который еще называют «растительным инсулином». Инулин состоит из многочисленных структурных элементов, а именно из фруктозы. Инулин содержится во многих растениях, которые мы употребляем в пищу: пшеница, лук-порей, лук, спаржа, гниль корнеплодов и артишоки, которые используются как энерго-запас. Инулин производится из корня цикория. Олигофруктоза является компонентом инулина и может быть извлечена из нее.

Инулин и олигофруктоза являются балластовым материалом. Они хорошо усваиваиваются, содержат мало калорий и отлично подходят для диабетиков. Они имеют немного сладковатый вкус. По сравнению с другими балластовыми материалами, инулин и олигофруктоза имеют пробиотический эффект; они стимулируют рост и активность бифидобактерий, которые встречаются в толстой кишке и которые защищают от инфекций, вызывающих пищеварительные расстройства

Пребиотик инулин в суточной дозе около 1 г. Инулин, $(C_6H_{10}O_5)_n$, органическое вещество из группы *полисахаридов*, полимер *D-фруктозы*. И. – белый порошок, легко растворимый в горячей воде и трудно в холодной. Молекулярная масса 5000–6000. Имеет сладкий вкус. При гидролизе под действием кислот и фермента инулазы образует *D*-фруктозу и небольшое количество *глюкозы*. И., как и промежуточные продукты его ферментативного расщепления — инулиды, не обладает восстанавливающими свойствами. Молекула И. — цепочка из 30—36 остатков фруктозы в фуранозной форме. Подобно крахмалу, И. служит запасным углеводом, встречается во многих растениях, главным образом семейства сложноцветных, а также колокольчиковых, лилейных, лобелиевых и фиалковых. В клубнях и корнях георгины, нарцисса, гиацинта, туберозы, цикория и земляной груши (топинамбура) содержание И. достигает 10—12%. В растениях вместе с И. почти всегда встречаются родственные углеводы — псевдоинулин, инуленин, левулин, гелиантенин, синистрин, иризин и др., даю-

щие, как и инулин, при гидролизе *D*-фруктозу. Инулин легко усваивается организмом человека, в связи с чем применяется в медицине как заменитель крахмала и сахара при сахарном диабете. Служит исходным материалом для промышленного получения фруктозы.

Группа компаний «Краснодарзернопродукт» (ГК «КЗП») строит завод по переработке топинамбура. Первая очередь завода, ориентированная на пищепром, должна быть введена в строй до конца 2011 г. Вторая – по производству ингредиентов для фармацевтической отрасли – будет сдана двумя годами позже, однако подготовительная работа уже идет полным ходом.

По информации AC Nielsen, рынок продуктов, имеющих пробиотическое действие (инулин, пищевые волокна), имеет в Европе «исключительно положительный» тренд потребления. Средняя цена за килограмм медицинского инулина колеблется от 50 до 200 евро. Говорить о сколько-нибудь заметных объемах внутреннего производства этого продукта не приходится, хотя спрос на него стабильно растет.

В медицине инулин используется прежде всего в противодиабетических биологически активных добавках. Все противошоковые препараты также делаются на основе инулина. В Японии производится около 20 препаратов с использованием именно инулина из топинамбура, поскольку он имеет более длинную молекулярную цепочку, в которую можно «вшивать» различные химические реагенты с фармацевтическими свойствами».

Согласно данным маркетингового агентства АКПР, к 2015 г. спрос на инулин в России достигнет 2,1 тыс. т в год, при этом выход на рынок отечественного производителя может довести спрос к 2015 г. до 3,7 тыс. т в год. Большинство экспертов прочат инулиновому проекту самые радужные перспективы.

Девясил высокий Inula helenium L. Многолетнее травянистое растение из семейства сложноцветных (Compositae) с толстым корневищем и отходящими от него многочисленными мясистыми корнями. Стебель прямой, достигает высоты 2,5 м. Листья очередные; нижние с черешками, крупные, эллиптические, длиной до 50 см и шириной до 25 см; верхние - стеблеобъемлющие, ланцетные или яйцевидные ланцетные, менее крупные. Цветки желтые, в крупных корзинках, расположенных на толстых цветоносах на концах побегов в виде кисти или щитка. Краевые цветки в корзинке язычковые, женские; срединные - трубчатые, обоеполые. Плоды - четырехгранные бурые семянки с хохолком. Цветет в июле - сентябре, плоды созревают в августе - октябре.

Произрастает в степной и лесостепной зонах Европейской части России, в Дагестане, в Западной Сибири, Средней Азии. Растет на влажных местах, по берегам рек и горных ручьев, на высокотравных лугах, лесных полянах и опушках, в зарослях кустарников.

С лечебной целью применяют корневища с отходящими от них корнями. Они содержат инулин (до 44%), псевдоинулин, эфирное масло (1-5%), сапонины, смолы, слизистые и горькие вещества, пектины, воск, незначительное количество алкалоидов.

Сырье девясила заготавливают осенью или рано весной. Выкопанные лопатой корневища и корни отрезают от стебля в листьев, очищают, промывают, режут на куски размером 10—20 см, а толстые отрезки расщепляют вдоль, после чего сушат на открытом воздухе, на чердаках, верандах, в сараях, а в ненастье - в русских печах или сушилках при температуре не выше 400 С.

Готовое сырье - это высушенные куски корневищ и корней разнообразной формы, длиной до 20 см, диаметром 1-8 см (более тонкие корни при закладке на сушку выбрасывают), серо-бурого снаружи и желтовато-белого на изломе цвета, со своеобразным ароматическим запахом и пряным, горьковатым, жгучим вкусом. Срок годности сырья – до 3 лет. Хранить его следует в проветриваемых помещениях.

Девясил как лекарственное растение известен с глубокой древности. В народной медицине и ветеринарии его применяют как антисептическое, кровоостанавливающее, отхаркивающее, глистогонное, мочегонное средство. Его советуют применять при болезнях желудка в кишечника, мочевого пузыря. простудных заболеваниях туберкулезе, желтухе, водянке, ревматизме, диабете и др.

Топинамбур, благодаря богатому химическому составу, поздним сроком созревания и высокой урожайности, является ценным сырьем для консервной промышленности. Его переработка позволяет более равномерно загрузить предприятия консервной промышленности в течение года, расширить ассортимент продуктов общего и лечебно-профилактического назначения.

Для обеспечения непрерывного поступления сырья на технологическую обработку, необходимо иметь запас топинамбура, так как его уборка производится в осенне-зимний период и погодные условия не всегда способствуют сбору урожая.

В целях выбора оптимальных условий хранения топинамбура изучены его изменения при различных температурных режимах.

Клубни топинамбура сорта “Интерес”, выращенные на Майкопской станции ВИР и в пригороде Краснодара, хранили при температурах минус 2 °С и +3 °С в полимерных мешках с отверстиями и без них, а также упакованными в пленку по типу “вторая кожица” и в контейнерах без упаковки.

Перед закладкой на хранение сырье подвергали: сортировке, калибровке и мойке. Об изменении качества сырья судили по следующим показателям: убыль массы, Содержание общих и растворимых сухих веществ, кислотность, углеводный состав.

В ходе исследований установлено, что хранение топинамбура при околонулевых температурах сопровождается убылью массы вследствие испарения влаги, величина которых зависит от вида применяемой тары. Наименьшие потери отмечались в клубнях, упакованных в пленку методом “обтягивания”, наибольшие в контрольных образцах.

Сырье, выращенное на Майкопской станции ВИР, отличалось более высокой устойчивостью к микробиологической порче, что можно объяснить влиянием агротехнических факторов.

Существенные изменения происходят в углеводном комплексе: в течение первых двух месяцев содержание инулина снизилось в 1,5-2 раза, а спирторастворимых сахаров соответственно увеличилось. Количество редуцирующих сахаров повысилось лишь на 1-2%. Это дает основание полагать, что деструкция инулина происходит с образованием олигосахаридов. При температуре +3 °С изменения в составе углеводов более выражены.

Результаты исследований позволяют сделать вывод, что наилучшему сохранению клубней топинамбура способствует температурный режим минус 2 °С и герметичная упаковка: полимерные мешки - в случае дальнейшей переработки сырья и “вторая кожица” пленка- для реализации в свежем виде.

РАЦИОНАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ

Мустафаева К.К.
«Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала, Россия

Рассмотрена эффективная технология производственной обработки облепихи в сравнении с другими. Приведены результаты исследований по компонентным составам облепихи.

The effective technology of the manufacture processing of the sea-buckthorn berries in the comparison with other technologies has been described. The results of researches to componential structures of the sea-buckthorn berries have been represented.

Одной из актуальных задач перерабатывающей промышленности на современном этапе является рациональное использование растительного сырья с максимальным сохранением в нем биологически активных веществ.

Среди приоритетных проблем современной пищевой промышленности особо следует выделить совершенствование технологий производства продуктов питания с профилактическими свойствами.

Существенным ресурсом сырья, обладающего такими свойствами, являются растительные плоды, в состав которых входит комплекс биологически активных веществ. К наиболее перспективным видам растительного сырья для производства пищевых добавок относятся выращиваемые в Дагестане плоды облепихи, ввиду того, что они являются наиболее распространенными и популярными у населения видами плодового сырья, содержащими легкоусвояемые углеводы, водо- и жирорастворимые витамины, макро- и микроэлементы, ароматические вещества.

С учетом того обстоятельства, что бóльшая часть Российской Федерации не имеет благоприятных условий для выращивания высоковитаминизированных растительных плодов, все большее значение приобретает проблема их обезвоживания с целью увеличения сроков их хранения и использования.

Однако существующие традиционные способы обезвоживания растительных плодов (естественная, огневая сушка и др.) малоэффективны и не позволяют в достаточной степени сохранить полезные свойства содержащихся в них биологически активных веществ. Более прогрессивные способы обезвоживания сырья (микроволновая и сублимационная сушка) являются технически сложными и дорогостоящими.

В связи с этим поиск новых эффективных способов обезвоживания растительных плодов с целью продления сроков их хранения и использования максимального сохранения в них биологически активных веществ является актуальным.

Эта проблема могла бы быть решена путем применения щадящих технологических режимов удаления влаги с использованием электромагнитного поля низких и сверхвысоких частот.

Кроме этого, разработка эффективных способов обезвоживания растительного плодового сырья в значительной мере сдерживается наличием на поверхности плодов вязкого защитного кутикулярного воскового покрытия.

В связи с этим возникает настоятельная необходимость в разработке технологических приемов и аппаратурно-технологических решений, позволяющих рационально производить подготовку и обезвоживание растительного плодового сырья.

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность усовершенствования технологии получения пищевых добавок длительного хранения из обезвоженных плодов облепихи – путем комбинированной обработки исходного сырья сжатым диоксидом углерода и электромагнитным полем низкой и сверхвысокой частоты.

Впервые установлено, что предложенная автором технология обезвоживания растительных плодов позволяет максимально сохранить полезные свойства биологически активных веществ, содержащихся в них.

Впервые показана возможность использования пищевых добавок длительного хранения, получаемых из обезвоженных растительных плодов, в производстве хлебобулочных изделий.

Анализируемое сырье отвечало критериям безопасности, которые установлены СанПиН 2.32.560-96 и «Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденными Минздравом РФ.

В рецептурах хлебобулочных изделий с пищевыми добавками из обезвоженного растительного плодового сырья использовали муку пшеничную высшего и первого сорта, муку ржаную обдерную, дрожжи прессованные хлебопекарные, сахар-песок, соль поваренная пищевая, маргарин, CO_2-экстракты из выжимок плодов облепихи с уникальным жирнокислотным составом и белковый шрот из того же растительного сырья.

При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методики по оценке качественного состава плодового сырья, CO_2-экстрактов и готовой продукции, рекомендуемые Институтом питания АМН РФ, ВНИИКОП, КНИИХП, а также современные методы физико-химического анализа: ИК, УФ и атомно-абсорбционную спектроскопию, фотоколориметрию, тонкослойную, газожидкостную и высокоэффективную жидкостную хроматографию. Углеводный состав – методом газожидкостной хроматографии на анализаторе

«Хроматэк – Кристалл 5000». Витамины B_1 и B_2 – методом инверсионной вольтамперометрии, витамин С – титрованием раствором 2,6-дихлорфе-нолиндофенолята натрия по ГОСТ 24556-89. Минеральные элементы (Na, Ca, Mg, Fe, K) – методом атомно-адсорбционной спектроскопии на анализаторе AAS-1, фосфор – молибдено-ванадиевым способом. Органолептические показатели – по ГОСТ 9959-91. Токсичные элементы – методом ИВ по ГОСТ Р 51301-99, радионуклиды – спектрометрически на α, β-спектрометре с программным обеспечением «Прогресс». Относительную биологическую ценность определяли микробным методом с использованием реснитчатой инфузории Тетрахимена пириформис. Микробиологические показатели – по ГОСТ 30425-97.

Безопасность сырья, полуфабрикатов и вспомогательных материалов определяли с использованием современных методов и оценивали по содержанию токсичных элементов, микробиологическим и радиологическим показателям.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом регрессионного анализа с использованием программы «STATISTICA 6» фирмы Microsoft.

Плоды облепихи относят к поливитаминным. Они содержат провитамины А (до 10,9 мг%) и витамины (B_1, B_2, B_3, B_6, С, Е, К и др.). Плоды содержат 3-6 % сахаров (глюкоза и фруктоза), органические кислоты (до 2,5%) - яблочная, винная и др., дубильные вещества, желтый красящий пигмент кверцетин, жирное масло (9% в мякоти, 12% в косточках). В листьях и коре найдены алкалоид гиппофаин (до 0,4 %), аскорбиновая кислота и до 10 различных дубильных веществ, в коре – до 3 % жирного масла иного состава, чем в плодах и семенах.

В плодах накапливается жирное масло, которое состоит из триацилглицеринов с насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами, среди последних преобладают мононенасыщенные (пальмитоолеиновая, олеиновая) кислоты; пектиновые вещества, органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, никотиновую и фолиевую кислоты, макро - и микроэлементы (бор, железо, цинк, медь, марганец, калий, кальций), сахара, и некоторые виды растительных антибиотиков.

Масло из мякоти плодов содержит до 0,350% каротина и каротиноидов, тиамин и рибофлавин, в довольно большом количестве (0,165%) токоферол и значительное количество витамина F, регулирующего обмен веществ кожи.

Химический состав пищевых добавок длительного хранения, получаемых из обезвоженных растительных плодов облепихи, в значительной степени зависит от качества исходного сырья.

В таблице 1 приведены результаты определения химического состава плодов облепихи, выбранных в качестве объектов исследования.

Таблица 1 – Химический состав плодов облепихи

Показатели	Облепиха сибирская	Облепиха Армавирская	Облепиха Дагестанская	Облепиха Ставропольская
Моносахариды, г	2,4	1,1	2,2	1,3
Дисахариды, г	5,4	5,9	5,5	6,2
Полисахариды, г	1,2	0,9	2,3	0,22
β-каротин, мкг%	1600	160	10	400
Витамин Е, мг%	1,1	0,3	0,4	0,1
Витамин С, мг%	10,0	13,0	5,0	21
Витамин B_6, мг%	0,05	0,07	0,04	0,06
Биотин, мг%	0,7	0,5	0,1	0,01
Пантотеновая кислота, мг%	26	25	22	24
Рибофлавин, мг%	0,06	0,03	0,03	0,04
Тиамин, мг%	0,03	0,02	0,02	0,04
Фолиевая кислота, мкг%	4	3	2	6
Калий, мг%	305	188	155	116
Кальций, мг%	28	27	19	17
Магний, мг%	8	21	12	13
Натрий, мг%	3	17	14	32
Сера, мг%	9	4	3	10
Фосфор, мг%	26	25	16	14
Железо, мкг%	0,7	1,9	2,3	1,0
Марганец, мкг%	28	31	34	37
Медь, мкг%	29	38	46	47
Фтор, мкг%	19	18	22	20
Цинк, мкг%	34	29	48	92

Из таблицы 1 видно, что исследуемое сырье облепихи имеет высокий уровень содержания витаминов группы В и С, также макро-и микроэлементов, которые необходимы в ежедневном рационе питания человека.

В лаборатории экстракции КНИИХП выполнены исследования по удалению воскоподобных веществ с поверхности плодов облепихи с целью ускорения процесса их дальнейшего обезвоживания. Способ основан на способности диоксида углерода при температуре выше критической точки (31,1 °С) растворять кутикулярные воски, смеси жирных гидрокислот, моноеновые, ди- и тригидроксиненасыщенные кислоты, эфиры жирных кислот с высокомолекулярными спиртами и другие соединения.

Кроме того, сжатый диоксид углерода способен сорбировать влагу, что ведет к частичному снижению влагосодержания сырья в процессе обработки.

Разработанная нами технология позволяет получить высококачественные пищевые добавки из обезвоженного растительного плодового сырья, по содержанию витаминов, макро- и микроэлементов приближенного к исходному растительному плодовому сырью. Необходимые энергетические затраты, для реализации разработанной нами технологии существенно снижаются относительно обезвоживания сублимационной сушкой.

Главным резервом рациональной переработки плодов облепихи является получение и применение CO_2-экстрактов из выжимок плодов облепихи и использование белкового шрота в рецептурах новых продуктов питания. Выполнено экономическое обоснование получения пищевых добавок из обезвоженных плодов облепихи.

Полученные пищевые добавки из обезвоженных плодов, а также CO_2-экстракты из выжимок облепихи и шрот белковый являются экологически чистыми добавками, повышающими пищевую ценность хлебобулочных изделий. Перечисленные добавки использовали при производстве хлебобулочных изделий из муки пшеничной, ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки.

Предложена следующая последовательность технологических операций при приготовлении хлеба «Полезный» из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной 1-го сорта с полученными пищевыми добавками: Ржаная закваска → Тесто → Разделка → Формовка → Расстойка → Выпечка.

Производственная рецептура хлеба «Полезный» на 100 кг муки: закваска – 51,0 кг; мука ржаная обдирная – 34,0 кг; мука пшеничная 1-го сорта – 50,0 кг; дрожжи прессованные хлебопекарные – 0,5 кг; соль поваренная пищевая – 1,5 кг; сахар-песок – 3,0 кг; композиционная пищевая добавка из обезвоженных плодов облепихи – 6,0 кг (1:1:4); CO_2-экстракты из выжимок облепихи (2:3) – 0,05 кг; шрот белковый – 4,0 кг.

Пищевые добавки вносили на стадии замеса теста, предварительно смешивая их с мукой. Установлено, что продолжительность брожения теста с добавками сокращается на 20 – 30 минут, тесто (в отличие от контрольного образца без добавок) более эластичное, сухое на ощупь.

Пищевые добавки, получаемые из обезвоженных плодов облепихи пектин, который обладает хорошей водопоглотительной способностью, поэтому влажность хлеба с добавками выше, чем у контрольного образца, пористость мякиша равномерная, тонкостенная.

Учитывая, что пищевые плодовые добавки длительного хранения содержат значительное количество сахаров, их применение позволяет уменьшить закладку сахара на 10 % в отличие от рецептур, не содержащих пищевые добавки. Фактическое содержание сахара в изделиях соответствуют нормам указанным в технической документации.

Применение CO_2-экстрактов позволяет не только обогатить хлебобулочные изделия биологически активными веществами, комплексом жирорастворимых витаминов, но и способствует предотвращению заболевания хлеба (картофельной болезнью), т.к. в них содержатся природные антиоксиданты.

Предложена следующая технология приготовления булочки «Фруктовая»: Тесто → Разделка → Расстойка → Выпечка.

В дежу загружают муку и обезвоженную плодовую добавку, перемешивают до получения однородной смеси, затем добавляют по рецептуре дополнительное сырье, тесто замешивается в течение 15-20 минут, температура теста 28-30 °С, продолжительность брожения 90–120 минут.

Рецептура булочки «Фруктовая» на 100 кг муки: мука пшеничная высшего сорта – 100 кг; дрожжи хлебопекарные прессованные – 3,0 кг; соль – 1,3 кг; сахар-песок – 13,0 кг; маргарин – 6,0 кг; яйцо куриное (на смазку поверхности изделия) – 4,0 кг; композиционная пищевая добавка из обезвоженных плодов облепихи– 3,0 кг (1:1:1).

В тесте с плодовой добавкой по сравнению с контрольным образцом (без добавки) кислотонакопление проходит быстрее, поэтому продолжительность его брожения сокращается на 30 минут.

Таблица 2 – Физико-химические показатели булочки «Фруктовая»

Показатели	Изделия с плодовойт добавкой	Контрольный образец (без добавок)
Влажность мякиша, %	34,5	34,0
Кислотность мякиша, %	2,2	2,5
Содержание сахара в пересчете на сухое вещество, %	12,0	11,5
Содержание жира в пересчете на сухое вещество, %	5,0	5,0

По органолептическим показателям булочка с добавлением плодовых пищевых добавок имеет тонкую хрустящую корочку с более интенсивной окраской, приятный фруктовый вкус и аромат.

ТЕХНОЛОГИЯ БЫСТРОРАСТВОРИМЫХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КРИОПОРОШКОВ

Яралиева З.А.
«Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала, Россия

Рассмотрены перспективы реализации производственного использования быстрорастворимых плодово-ягодных криопорошков.

The perspectives of manufacture realization of quickly-soluble fruits-berry cryopowders usage have been reviewed.

Одной из наиболее важных задач современной фармацевтической технологии является создание лекарственных форм, способствующих ускорению и улучшению биологической доступности лекарственных средств. Это может быть достигнуто различными способами, среди которых можно выделить использование специальных вспомогательных веществ (газообразующих смесей, супердезинтегрантов, комплексообразователей, солюбилизаторов) и технологических приемов (получение твердых дисперсий, УЗ- и криомикронизация), повышающих растворимость или диспергируемость лекарственных компонентов. Среди группы быстрорастворимых лекарственных форм особое место принадлежит шипучим (газообразующим) препаратам. Их использование позволяет достигнуть быстрого наступления терапевтического эффекта, снижения побочных реакций, повышения общей эффективности лекарственных средств. К преимуществам быстрорастворимых лекарственных форм следует отнести также высокую биологическую доступность, возможность совмещения взаимореагирующих компонентов и корригирования неприятных органолептических свойств лекарственных веществ.

Общий рост номенклатуры быстрорастворимых лекарственных препаратов, зарегистрированных в России, в последнее время наблюдался в основном за счет импортных поступлений. Это связано с тем, что их создание требует не только специальной технологии и оборудования, но и разработки единой методологии производства. В то же время в России появились возможности решения указанной проблемы благодаря развитию производственной базы фармацевтических заводов, расширения номенклатуры вспомогательных веществ. Проведены исследования по отдельным группам лекарственных препаратов (Галиуллина Т.Н., 2003). Однако в расширении производства и номенклатуры шипучих лекарственных форм имеется ряд нерешенных вопросов.

Несмотря на кажущуюся близость по форме, шипучие таблетки и гранулы значительно отличаются от традиционных по составу и сущности технологии, так как основными их составляющими являются 6 газообразующих компонентов. Учитывая это, наиболее актуальным вопросом становится теоретическое обоснование и разработка практических рекомендаций по выбору оптимального состава вспомогательных веществ, в том числе газообразующих компонентов, антиадгезионных добавок, стабилизаторов, корригентов.

Важными аспектами, требующим теоретического обоснования, являются разработка способов обеспечения стабильности газообразующих смесей, а также возможности введения лекарственных веществ в лекарственную форму в зависимости от их физико-химических свойств. Эти способы должны соответствовать главному требованию: сохранять стабильность лекарственных веществ, и, следовательно, их терапевтическую активность. Решение настоящих задач позволит разработать единый методологический подход к технологии шипучих лекарственных форм, способствующий расширению номенклатуры быстрорастворимых, лекарственных препаратов. В первую очередь это касается сердечнососудистых, спазмолитических, отхаркивающих, актопротекторов, влияющих на ЦНС, а также лекарственных препаратов других групп, фармакологический эффект которых должен быть наиболее полным и незамедлительным. Существенно могут расширить номенклатуру шипучих лекарственных форм композиции на основе БАВ растений, солевые комплексы минеральных вод и их сочетания. Все это свидетельствует о том, что разработка методологии создания быстрорастворимых лекарственных форм является актуальной проблемой фармацевтической науки и практики. Ее решение позволит внедрить в производство современные высокоэффективные лекарственные средства, значительно расширить их номенклатуру, обогатить современное фармацевтическое производство новыми технологиями и оборудованием.

Цель настоящих исследований заключается в разработке методических основ создания быстрорастворимых лекарственных форм и парафармацевтических средств, обеспечивающих оптимальные условия газообразования, растворения, стабильности, необходимый уровень корригирования, апробации этих подходов на моделях лекарственных средств с различными физико-химическими свойствами и внедрении в фармацевтическую практику.

Для реализации поставленной цели выполнялось ряд важных задач. Например, был исследован механизм и кинетика взаимодействия сухих органических кислот с карбонатами и гидрокарбонатами щелочных и щелочноземельных металлов в шипучих лекарственных формах и выявлены условия наибольшей стабильности их смесей. Изучены свойства газообразующих смесей и предложены расчеты их оптимального состава в шипучих таблетках и гранулах, а также оптимальная технология производства гранулятов.

Выяснено влияние различных технологических характеристик гранулятов на качество шипучих таблеток. На основании методики дисперсионного анализа разработаны способ построения единого обобщённого показателя качества, при котором несколько наиболее значимых откликов объединены в единый количественный признак. Обоснована достоверная методика выбора корригентов для шипучих лекарственных форм, основанная на расчете коэффициента конкордации. На основании выявления общих закономерностей выбора вспомогательных веществ и технологических приемов предложена общая методологическая схема создания быстрорастворимых лекарственных форм. Реализованы разработанные методологические подходы на моделях быстрорастворимых гранул и таблеток с различными БАВ: актопротекторами, солевыми комплексами минеральных вод, фитоминеральными комплексами, спазмолитиками, аминогликанами, продуктами пчеловодства.

Разработать методики, необходимые для стандартизации предложенных лекарственных препаратов и определить их стабильность.

В результате исследований разработана единая методология создания быстрорастворимых лекарственных форм, включающая два основополагающих вопроса, разработана концепция создания стабильных газообразующих смесей. Разработаны такжепринципы включения в указанные смеси лекарственных веществ с различными физико-химическими свойствами, а также выбраны необходимые вспомогательные вещества, обеспечивающие комплексные условия газообразования, растворения, стабильности и соответствующие вкусовые качества. Для характеристики стабильности газообразующих смесей изучена кинетика потери их массы за счет выделения углерода диоксида в зависимости от размера частиц и используемых пленкообразователей. Определено значение скорости процесса и ее константа.

Разработаны методы расчета оптимального количества газообразующих смесей, для характеристики которых впервые введены коэффициенты газообразования и газонасыщения. Установлены оптимальные параметры процесса производства шипучих таблеток, обеспечивающие соответствие предъявляемым к ним специфическим требованиям: давление прессования, состав и количество антиадгезионных добавок, а также условия производства (температура, влажность воздуха).

По результатам комплексных лабораторных и опытно-промышленных исследований разработана и утверждена нормативная документация для организации промышленного производства серии быстрорастворимых лекарственных форм и парафармацевтических средств, показана их производственная значимость, возможность внедрения и масштабирования предложенных технологий.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УЛУЧШЕНИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ЯИЦ

Лотникова Д.Ю.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье показана возможность получения яиц с повышенным содержанием комплекса макро- и микроэлементов при использовании спектра электромагнитных частот (СЭЧ) витаминно-минерального комплекса.

In article possibility of reception of eggs with the raised maintenance of a complex macro- and micro cells is shown a vitamin and mineral complex in using of a spectrum of electromagnetic frequencies (SEF).

Нет в природе другого, более замечательного пищевого сырья, чем куриное яйцо. Оно является самым лучшим источником аминокислот, экзогенных жировых кислот, витаминов, минеральных соединений. Пропорции между отдельными химическими компонентами содержимого яйца являются идеальными. Недаром яйцо признано организацией ФАО и ВОЗ (FAO/WHO) международным образцом состава аминокислот.

Современная наука и зоотехническая практика позволяет дополнительно обогатить и стимулировать проникновение биоэлементов в яйца путем воздействия на несушку слабым излучением электромагнитного поля витамины А и Е, а также микроэлементы (селен, йод, кремний). Эти вещества необходимы для жизненной функции. Таким образом, яйца, кроме своей традиционной питательной функции, играют роль нутрицевтиков.

Задачей настоящего исследования является исследовать особенности биохимического состава яиц при воздействии спектра электромагнитных частот (СЭЧ) различных комбинаций.

Обеспечение композиции яйца происходит через кормовой рацион, в который дополнительно вводятся заявленные биоэлементы, однако возможно дополнительно стимулировать их проникновение в яйца путем воздействия на несушку слабым электромагнитным полем, в спектре излучения желательных биоэлементов. При совпадении частоты внешнего излучения с частотой элементов внутри организма происходит суммирование амплитуд этих колебаний, это и есть физическое событие – резонанс.

Поскольку резонанс может быть и желателен с эволюционно адаптированными веществами природного происхождения, то в качестве матриц для снятия информации были использованы биологически активные добавки для людей концерна Нутрифарма (Nutrifarma Ltd), Франция, это препараты «Сеньор», «Артемида» и «Антиокс».

Работа была проведена на ООО «Птицефабрика «Краснодарская» г. Краснодар, на курах-несушках.

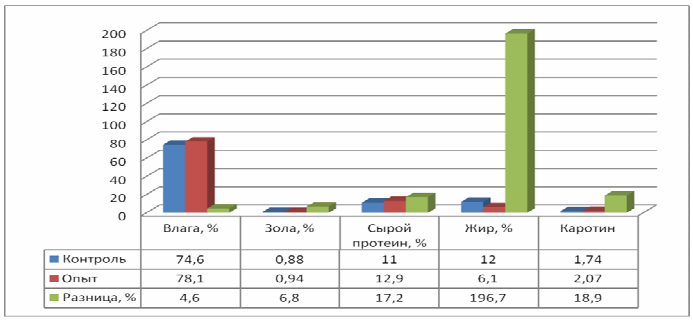
Изучение влияния СЭЧ БАД «Артемида» на биохимический состав яйц. В настоящее время происходит полное изменение ментальности в области употребления яиц. Оказалось, что содержащийся в яйцах холестерин не грозит болезнями системы кровообращения и не является причиной атеросклероза у людей с нормальной метаболической функцией. Высокое содержание холестерина в желтке было уменьшено с помощью работы птицеводов, в результате которой удалось снизить уровень этой составляющей с 270 мг (в 70-х годах) до 210 мг (в настоящее время). Дальнейшее снижение с точки зрения генетики и физиологии уже не рекомендуется. По последним данным экспертов по питанию, человеку рекомендуется употреблять 12-14 яиц в неделю. употребление яиц, которое составляет в настоящее время 195 штук (в год) на человека, в то время как в Евросоюзе (ЕС), США их употребляют около 240, в Китае - 250, в Чехии, Бразилии и Мексике около 300, а в Японии и Израиле около 400.

В наших исследованиях, совместно с СЭЧ инсулина и эстрадиола использовали воздействие на кур-несушек СЭЧ БАД «Артемида», этот препарат рекомендован для повышения неспецифической резистентности организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, а также для регуляции баланса половых гормонов. Состав биологически активной добавки «Артемида»: Ангелика *китайская* (дягиль); (Angelica sinensis (Oliv). Diels); Клопогон (Cimicifuga racemosa (L.) Nutt.); Толокнянка обыкновенная (Arctostaphylos uva-ursi (L.) Sprengel); Полынь обыкновенная (Artemisia vulgaris L.); Витамин А (500 000 МЕ/г) 2 мг (1000 МЕ); Витамин Е (4).

Методика. В возрасте 17 недель, куры-несушки были рассажены в два одинаковых корпуса (соответственно в опытный и контрольный), где при одинаковых условиях содержания, на одних и тех же комбикормах, начался их продуктивный цикл. Наблюдения за продуктивным периодом продолжались 12 недель.

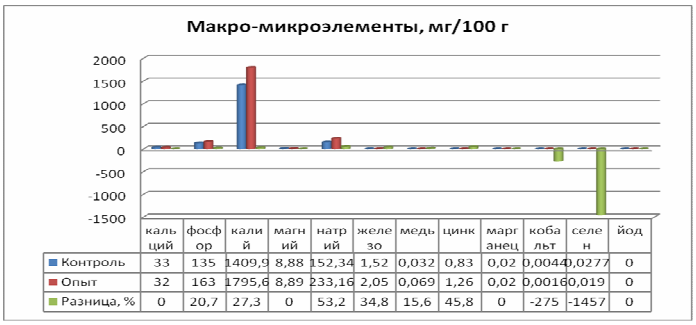
Результаты. Воздействие на кур-несушек СЭЧ инсулина, эстрадиола и БАД «Артемида», повлияло на биохимический состав яиц, основной особенностью этого влияния оказалось снижение жира в яйцах подопытных птиц, в контроле содержание жира составило 11%, что отображает реальные цифры справочной литературы, то в опыте количество липидов снизилось в двое и составило 6,1%. При этом отмечено увеличение содержания протеина в опыте на 17,2%, золы на 6,8%. Увеличение содержания макро- и микроэлементов в пределах 15-53%, при этом снижено содержание кобальта – на 275% и селена – в 14,5 раз, содержание свинца в 3,3 раза. Без изменений осталось содержание кальция, магния, марганца, диаграмма 1 (рисунок 1).

Диаграммы (рисунки) 1, 2, 3. Биохимический состав яиц при воздействии СЭЧ БАД «Артемида».



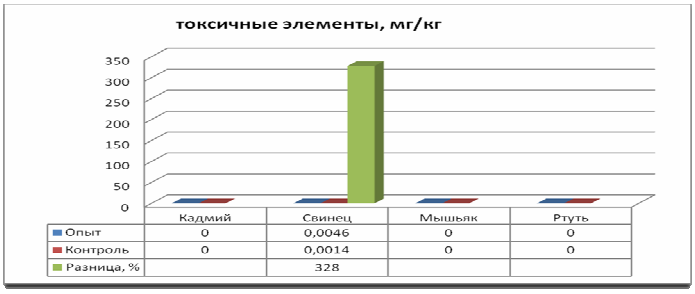
	Влага, %	Зола, %	Сырой протеин, %	Жир, %	Каротин
Контроль	74,6	0,88	11	12	1,74
Опыт	78,1	0,94	12,9	6,1	2,07
Разница, %	4,6	6,8	17,2	196,7	18,9

Рисунок 1 – Основной компонентный состав



	кальций	фосфор	калий	магний	натрий	железо	медь	цинк	марганец	кобальт	селен	йод
Контроль	33	135	1409,9	8,88	152,34	1,52	0,032	0,83	0,02	0,0044	0,0277	0
Опыт	32	163	1795,6	8,89	233,16	2,05	0,069	1,26	0,02	0,0016	0,019	0
Разница, %	0	20,7	27,3	0	53,2	34,8	15,6	45,8	0	-275	-1457	0

Рисунок 2 – Макро-микроэлементы



	Кадмий	Свинец	Мышьяк	Ртуть
Опыт	0	0,0046	0	0
Контроль	0	0,0014	0	0
Разница, %		328		

Рисунок 3 – Токсичные элементы

Как было отмечено, основная особенность данной композиции биохимического состава яйца является низкое содержание жира, дополнительная – повышенное содержание макро и микроэлементов (кроме селена и кобальта).

Выявлена общая закономерность в том, что при повышении содержания полезных микроэлементов снижается содержание токсичных элементов. Такая же закономерность просле-

живается в работах авторов, занятых изучением микроэлементов как в области нутрицевтики, так и в зоотехнии [5, 6].

Поводя итог, следует подчеркнуть, что инвестирование в производство и переработку яиц полностью обосновано с экономической и технологической точек зрения и, прежде всего, с учетом их питательной ценности. Современное производство и переработка яиц требуют, однако, дорогостоящих и современных технологий. Поэтому самого большого прогресса в этой области достигли высокоразвитые страны.

Яйца, в особенности нетрадиционные, например «обогащенные» биологически действующими веществами (нутрицевтиками), а также «эко-яйца» или «био-яйца», и продукты из яиц с высокой степенью переработки являются популярным товаром на внутреннем рынке, а также ценным экспортным товаром. И этот процесс будет развиваться в ближайшее время в мировом масштабе.

Литература:

1. Тутелян В.А. Биологически активные добавки к пище: прошлое настоящее, будущее//Тезисы второго Международного симпозиума. Питание и здоровье- М., 1996. – С. 164-166.
2. Фисинин, И.В. Стратегия инновационного развития мирового и отечественного птицеводства / И.В. Фисинин // Материалы XVI конф. ВНАП. Сергиев Посад, 2009. – С. 6-14.
3. Вржесинская О.А., Филимонова И.В.. Коденцова О.Б. и др. II. Вопр. питания. - 2005. - № 3. - С. 28-31.
4. Самсонов М.А., Покровская Г.Р., Погожева А.В., Гапарова К.М., Морозов С.В. Методические рекомендации по применению биолгически активных добавок к пище «VISION INTERNATIONAL PEOPLE GROUP» - М. 2006. с. 192.
5. Штеле А.Л. Современные методы повышения качества пищевых яиц. Материалы XVI конференции ВНАП. Сергиев-Посад 2009. С. 265-268.
6. Surai, P.F., Speake, B.K, Noble, R.C. and Sparks, N.H.'c. (1999b) Tissue-specific antioxidant profiles and susceptibility to lipid peroxidation of the newly hatched chick. Biological Trace Element Research 68: 63-78.

СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В МЯСЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ РАЦИОНЕ

Добровечный П.Н, Хворостова Т.Ю., Мишанин Ю.Ф.

«Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Россия

Показана корреляция между аминокислотным составом мяса цыплят бройлеров и уровня микроэлементов в рационе.

The correlation amid an amino acids structure of broiler poultry and a level of micro cells in a diet has been shown.

Проблема использования микроэлементов для нормализации обменных процессов и, как лечебный фактор, приобретает с каждым годом все большее значение в животновожстве, ветеринарии и медицине. Установлено, что содержание микроэлементов в почве, воде, а, следовательно, в растениях в различных географических зонах страны колеблется. В одних зонах отмечается избыток каких-то микроэлементов, в других – их недостаток. Краснодарский край относится к зоне биогеохимической провинции, где в почве, воде, растениях содержится незначительное количество таких микроэлементов как селен, йод, марганец и кобальт.

С целью изучения влияния микроэлементов на жирнокислотный состав липидов цыплят-бройлеров был проведен опыт. Цыплятам опытной группы с комбикормом вводили премикс, содержащий соли йода, марганца, кобальта и селена, а в качестве контроля служила

группа цыплят-бройлеров, где премикс не вводили. Определение аминокислотного состава белков грудных мышц бройлеров проводили методом обращено-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии на автоматическом аминокислотном анализаторе «Миллихром А-02» отечественного производства. В процессе кислотного гидролиза триптофан разрушается (на 80-90%), поэтому его определение проводят отдельно. Содержание триптофана определяли по методу Грехема, Смита и др. с применением методики щелочного гидролиза по Вербицкому и Детерейджу. Содержание оксипролина по методу Ноймана и Логана с применением методики кислотного гидролиза мяса по Вербицкому и сотр.

Эксперты ФАО считают, что в 1 г пищевого белка должно содержаться (в идеальном варианте) следующее количество незаменимых аминокислот, мг: изолейцин – 40, лейцин – 70, лизин – 55, метионин и цистин – 35, фенилаланин и тирозин – 60, триптофан – 10, треонин – 40, валин – 50. Как свидетельствуют данные анализа таблицы 1, в грудных мышцах бройлеров, использовавших премикс содержалось больше незаменимых аминокислот в сравнении с показателями цыплят-бройлеров контрольной группы. Использование премикса, содержащего недостающие в рационе бройлеров микроэлементы (11опытная группа), оказало положительное влияние на аминокислотный состав грудных мышц. Так, общее количество незаменимых аминокислот в грудных мышцах 11 группы было на 5,08% больше, чем в контрольной группы. В грудных мышцах 11 группы бройлеров отмечен повышенный уровень валина - на 4,48%, изолейцина - на 10,18%, лейцина - на 8,97%, метионина - на 6,3%, треонина - 4,12%, триптофана – на 16%, фенилаланина – на 22,4%, в сравнении с цифровыми данными бройлеров контрольной группы. В грудных мышцах бройлеров 11 опытной групп, отмечено несколько пониженное количество заменимых аминокислот.

На основе многолетних медико-биологических исследований ФАО/ВОЗ (1973) был предложен критерий для определения качества белка – эталон, сбалансированный по незаменимым аминокислотам и в наибольшей степени отвечающей потребностям организма. На основании сопоставления цифровых данных количества незаменимых аминокислот в исследуемом продукте с данными по их содержанию в эталонном белке можно расчетным путем определить индекс биологической ценности или так называемый аминокислотный скор.

Все аминокислоты, скор которых меньше 100% считаются лимитирующими, а кислота с минимальным скором, является первой лимитирующей аминокислотой.

Отсутствие в пище хотя бы одной незаменимой аминокислоты вызывает отрицательный азотистый баланс, нарушение деятельности центральной нервной системы, остановку роста и тяжелые клинические последствия типа гиповитаминозов. Нехватка одной незаменимой аминокислоты приводит к неполному усвоению других. Отмеченная закономерность подчиняется закону Либиха, по которому развитие живых организмов определяется тем незаменимым веществом, которое присутствует в наименьшем количестве.

Результаты исследований аминокислотного состава мышц представлены в таблице.

Таблица – Аминокислотный состав мышц

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислот, мг в 100 г белка	
	г р у п п а	
	1(контроль)	11(опытная)
Незаменимые аминокислоты:	43,09	46,28
Валин	5,80	6,06
Изолейцин	4,22	4,65
Лейцин	7,80	8,50
Лизин	9,78	9,13
Метионин	4,28	4,55
Треонин	6,88	7,17
Триптофан	1,25	1,45
Фенилаланин	3,08	4,77

Заменимые аминокислоты:	56,91	53,72
Аспарагиновая кислота	8,99	8,33
Серин	5,98	5,40
Глутаминовая кислота	11,82	11,62
Пролин	3,40	3,52
Глицин	4,23	4,44
Аланин	6,30	5,96
Гистидин	4,17	3,55
Оксипролин	0,19	0,19
Аргинин	6,64	6,57
Цистин	2,25	2,10
Тирозин	2,94	2,04

Как видно из данных таблицы по сумме наиболее важных для жизнедеятельности организма человека аминокислот белки опытной группы бройлеров, являются сбалансированными. Мясо бройлеров, использовавших премикс, превосходило цифровые показатели бройлеров контрольной группы по таким аминокислотам как: валин, изолейцин, лейцин, треонин и триптофан.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ КУРИНЫХ ЯИЦ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Лотникова Д.Ю., Касьянов Г.И.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Представлены результаты исследований по способу получению пищевых куриных яиц с определенными заданными свойствами. Особо уделено внимание микро- и макроэлементам в яйцах.

The researches results of a way of reception food eggs with definite set properties have been represented. Especially there was drawn an attention to micro- and microelements in eggs.

Задачей настоящей работы является получение пищевых яиц повышенной биологической ценности за счет активизации усвоения птицей комплекса микроэлементов из корма. При традиционном способе содержания на кур-несушек воздействуют электромагнитным полем в спектре электромагнитных частот (СЭЧ) излучения витаминов, макро- и микроэлементов. Перенос СЭЧ витаминов, макро- и микроэлементов на вторичный носитель (воду) осуществляется при помощи аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» подключенного к системе подачи воды.

Испытание способа проводилось в ООО «Птицефабрика Краснодарская» г. Краснодар. Были задействованы два идентичных птичника, вместимостью по 30 тыс. кур-несушек каждый, один из которых был опытный, другой — контрольный. Кормление птицы осуществляли сбалансированным комбикормом, доступ к корму и воде был свободным. В опытном птичнике, начиная с 18 недельного возраста и в течение всего периода яйценоскости, на кур-несушек воздействовали СЭЧ витаминно-минерального комплекса, в контрольном птичнике воздействия не было. Яйца на биохимические исследования были отобраны в возрасте кур 28 и 52 недель. В таблице приведено содержание макро- и микроэлементов в 100 г яичной массы, мг.

Таблица – Содержание макро- и микроэлементов в яйцах, мг/%

Показатели	опыт			контроль			Опыт/контроль %
	28 нед	52 нед	Сред.	28 нед	52 нед	Сред.	

Кальций	58	57,6	57,8	55,0	55,1	55,0	102
Фосфор	225	223	224	200	197	198	112
Натрий	103	93	98	89	85	87	112
Калий	196	191	194	149	147	148	113
Магний	15	15	15	15	15	15	100
Железо	3,76	3,74	3,75	1,49	1,48	1,49	250
Марганец	0,024	0,024	0,024	0,003	0,003	0,003	800
Медь	0,077	0,078	0,078	0,061	0,060	0,060	129
Цинк	1,22	1,23	1,22	0,88	0,87	0,87	136

Отличий в содержании воды, протеина и жира в яйцах опытной и контрольной групп не отмечено, однако содержание минералов выше в опытной группе. Основным условием любого метода является воспроизводимость результатов. В данном исследовании уровень макро- и микроэлементов в яйцах кур под биорезонансном воздействием в возрасте 28 был с точностью воспроизведен в возрасте птиц 52 недель. Наиболее высокая разница определена в уровне содержания марганца, - 24 мкг, что в восемь раз превышает уровень в контроле. Рекомендуемый уровень потребления марганца — 2,5-5 мг в сутки.

Уровень железа в яйцах кур опытной группы составляет 3,75 мг в 100 граммах яичной массы, что 2,5 раза превышает его уровень в контроле. Рекомендуемая норма потребления железа для мужчин составляет 10 миллиграммов в сутки, потребность женщин в железе вдвое выше, а во время беременности и лактации составляет 38 и 33 миллиграмма в сутки, соответственно.

Содержание цинка составило 1,22 против 0,88 в контроле, что на 36% выше. С пищей взрослый человек должен получать цинк в количестве 15 миллиграммов в сутки, беременные и кормящие женщины больше — соответственно, 20 и 25 миллиграммов в сутки.

Уровень меди в яйцах контрольной группы 60 мкг, опытной 78, что на 29% выше. Суточная потребность в меди, для детей раннего возраста, составляет 80 мкг на 1 кг массы тела, 40 мкг/кг — для более старших детей и 30 мкг/кг (2-3 миллиграмма в сутки) — для взрослых.

При повышенном уровне содержания кальция, фосфора, калия и натрия и дополнительном количестве марганца, железа, меди и цинка обоснованно считать, что яйца, полученные с применением электромагнитного воздействия, обогащены комплексом микроэлементов. Такой комплекс необходим для обеспечения нормальных обменных процессов при интенсивном росте и регенерации костной ткани, для поддержания нормального гомеостаза крови людей.

Использование предлагаемого способа при содержании кур-несушек дает возможность получить пищевые куриные яйца заданного химического состава, а именно с повышенным содержанием микроэлементов, которые не вводятся дополнительно в рацион, а лучше усваиваются птицей из сбалансированных кормов.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СУХИХ СМЕСЕЙ

Джаруллаев Д.С., Яралиева З.А.
«Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала, Россия

Проведен анализ производства и состава сухих плодово-овощных криопорошков.

The manufacture and composition of dry fruit-vegetable cryopoweders have been analyzed.

Производство быстровосстанавливаемых плодоовощных порошков требует применения современной технологии, соблюдения научно обоснованных параметров бланширования, сушки и сверхтонкого измельчения плодового и овощного сырья. Однако при существующих технологиях производство таких продуктов экономически не целесообразно.

В настоящее время высококачественные быстро восстанавливаемые порошки получают методом сублимационной сушки, которая требует суммарной энергоёмкости 5 кВт/ч на кг

испаренной влаги, против 1,2 кВт/ч при конвективной сушке. Однако применять одностадийную конвективную сушку для получения плодовых и овощных порошков до настоящего времени не удавалось, так как высушенные этим способом овощи и фрукты невозможно было измельчить до мелкодисперсного состояния. Поскольку основными компонентами плодов и некоторых видов овощей являются сахара и органические кислоты, при концентрировании образующие вязкую клейкую, гигроскопичную и термопластичную массу, то из них трудно получить хорошо восстанавливаемый порошок. Вкус и цвет восстановленных из таких порошков продуктов будет неудовлетворительным при несоблюдении оптимальных для данного вида сырья условий сушки и дробления.

В связи с этим разработка технологии плодоовощных криопорошков для использования в пищевой промышленности, предусматривающей вакуумную сушку плодов и овощей при щадящих режимах, измельчение сушёных продуктов при низкой температуре в среде жидкого азота с целью максимального сохранения ценных компонентов исходного сырья, является чрезвычайно актуальной задачей.

Научная новизна работы заключается в теоретическом обосновании и практическом решении задачи производства высококачественных плодоовощных криопорошков, предназначенных для получения быстровосстанавливаемых соков, пюре и компонентных добавок в различные пищевые продукты на основе комплексного использования растительного сырья.

Теоретически обосновано получение криопорошков из растительного сырья с использованием вакуумной сушки и криопомола полуфабрикатов при низкой температуре в среде жидкого азота, позволяющее сохранять исходную пищевую и биологическую ценность сырья.

Определение химических показателей качества и микробиологических показателей безопасности исходного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции проводили в соответствии с действующими государственными стандартами на методы определения качественных показателей пищевых продуктов.

Оценку качественного состава исходного сырья и криопорошков проводили с использованием современных методов физико-химического анализа: ИК, УФ и атомно-абсорбционной спектроскопии, газожидкостной и высокоэффективной хроматографии.

Проведённые эксперименты показали, что предварительное замораживание сухих плодоовощных продуктов приводит к значительному уменьшению удельной энергии разрушения ценных компонентов по сравнению с комнатной температурой. Установлено, что при правильном выборе соотношения массы продукта, массы жидкого азота и массы шаров удалось оптимизировать технологию получения тонкодисперсных плодоовощных порошков благодаря уменьшению теплового воздействия на измельчаемые продукты.

Особенности технологического процесса по производству плодоовощных порошков с применением криогенной технологии изложены в методических рекомендациях; обеспечение микробиологической стабильности криопорошков представлено в других методических рекомендациях и официально утверждены в ТУ № 9164-290-04782324-2010 и ТИ «Фруктовые и овощные криоизмельчённые порошки». Реализация предлагаемой технологии позволит обеспечить население плодоовощными криопорошками, содержащими до 95% исходного количества витаминов и являющихся биологически активными продуктами с высокой степенью усвояемости.

Разработаны технологические приёмы, обеспечивающие производство криопорошков соответствующих по микробиологическим показателям требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, утверждённых Минздравом России (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Для санитарной обработки оборудования был выбран препарат «Ниртан», сырья – гипохлорит натрия, криопорошка – импульсное УФ-излучение.

Проведенные исследования по действию гипохлорита натрия на микрофлору моркови, яблок и тыквы позволили рекомендовать для санитарной обработки растворы, содержащие 230-300 мг/л активного хлора. Указанные растворы при 5-6-минутном воздействии снижают

первоначальную обсеменённость сырья в 55-100 раз, обсеменённость мезофильными анаэробами – в 20 раз.

Производственные испытания проводили на экспериментальном образце шаровой криомельницы, представленном ЗАО «Корпорация „Роспродмаш“». Во время помола фиксировали изменения температуры: стальных шаров (диаметр 20 мм), продукта и корпуса мельницы. По результатам исследований было составлено уравнение, позволяющее определить оптимальные технологические параметры криоизмельчения плодоовощных продуктов.

Рассмотрим особенности технологии производства плодоовощных криопорошков. При разработке комплексной технологии подготовки сырья к сушке, осуществлении вакуумной сушки и криоизмельчения выдерживались следующие показатели. Оптимальная высота сырья, укладываемого на противни вакуумной сушилки, составляет 10 см; форма нарезки, образующая максимально рыхлую структуру с наибольшей удельной поверхностью сушимого материала – столбики или кубики с гранью 5 мм. Масса жидкого азота, заливаемого в криомельницу – 1-2 л на кг измельчаемого полуфабриката. Снижение дозы азота ниже рекомендуемого уровня, приводит к увеличению продолжительности процесса измельчения или невозможности достижения заданной дисперсности. Увеличение дозы азота выше рекомендуемого предела не приводило к интенсификации процесса измельчения, а вело к неоправданному расходу жидкого азота.

Аппаратурно-технологическая промышленная линия по производству фруктовых и овощных криопорошков работает следующим образом. Прошедшее обработку на подготовительных участках сырьё с помощью транспортных тележек передаётся на бланшировaтель (1), где оно обрабатывается водяным паром. Далее продукт высушивается в электровакуумной сушилке (2), сушёный полуфабрикат поступает на инспекционный транспортёр (3) и загружается в криомельницу (5). Полученный порошок подвергается просеиванию в рассеве (6) и поступает в расфасовочно-упаковочный автомат (7), где осуществляется упаковка готового порошка в герметичную тару. Часть порошка, не удовлетворяющего требуемым параметрам дисперсности, направляется на повторный размол.

Результаты испытаний опытной линии по производству плодоовощных криопорошков позволяют рекомендовать следующие ориентировочные значения параметров технологического процесса: форма нарезки – столбики или кубики с гранью 5 мм; масса сырья, загружаемого в сушилку – 200-300 кг; продолжительность сушки – 6-12 ч; температура нагрева продукта – 40-60 °С; давление в камере – 7,0 кПа; конечная влажность высушенного сырья 4-6%; масса продукта, загружаемого в криомельницу 3-5 кг; масса жидкого азота на 1 кг продукта – 1-2 л; продолжительность измельчения – 15-25 мин.

Указанные значения должны корректироваться индивидуально для каждого вида перерабатываемого сырья.

В таблице приведены некоторые показатели химического состава криопорошков. Кроме приведенных в таблице ингредиентов в составе криопорошков обнаружены антоцианы, биофлавоноиды и пектин.

Таблица – Химический состав плодоовощных криопорошков

Наименование продукта	Вода %	Белки %	Жир %	Углеводы %	Клетчатка	Зола %	К мг%	Са мг%	Mg мг%	Р мг%	B_1 мг%	B_2 мг%	С мг%	РР мг%
Капуста	5,4	13,2	0,0	66,0	7,7	7,7	1700	470	150	290	0,6	0,5	420	4
Морковь	6,0	9,0	1,0	62,0	13,0	9,0	2000	520	390	540	0,6	0,2	65	10
Свекла	7,2	7,7	0,9	54,6	23,0	6,6	2314	360	250	430	0,3	0,4	110	2,6
Тыква	7,0	9,2	0,3	66,0	12,5	5,0	1670	390	145	260	0,5	0,3	85	5

Яблоки	8,0	5,0	0,0	68,0	12,5	6,5	2420	165	102	120	0,1	0,3	120	3

Разработана техническая документация ТУ № 9164-290-04782324-2010 и технологическая инструкция на «Фруктовые и овощные криоизмельчённые порошки».

В лабораториях ГУ НИИ кондитерской промышленности с участием авторов проведена серия экспериментов по определению технологических параметров и оптимального соотношения рецептурных компонентов желейного мармелада на агаре с криопорошком из тыквы. Установлено, что наибольшей желирующей способностью обладает смесь (яблочное пюре-криопорошок из тыквы) при использовании порошка из тыквы купажной фракции с размером частиц 150-500 мкм и содержанием сухих веществ 25%.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЛОДООВОЩНЫХ КРИОПОРОШКОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Ромазанов А.М.

«Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала, Россия

Представлена технология получения плодоовощных криопорошков. Сделан сравнительный анализ криопорошков. Результаты исследований сведены в таблицы.

The technology of reception of the fruit-and-vegetable cryopoweders has been represented. The comparative analysis of crypoweders has been made. The researches results have been wrote down in the tables.

В качестве объектов исследования использовали черную смородину, морковь, чернику, арониу, пшеницу пророщенную, свеклу, брокколи и др.

Криопорошок, полученный при щадящих технологических режимах, можно добавлять в готовые блюда и напитки. Длительность приема – 1 месяц. Повторять курс 3-4 раза в год. Противопоказания: индивидуальная непереносимость продукта. Срок хранения: 18 месяцев. Состав: криопорошки калины, боярышника, кабачка, топинамбура, свеклы. Активные вещества: пектин, витамин С, B_1, B_{12}, РР, каротиноиды, бетаин, бетанин; минеральные вещества: калий, железо, фосфор, магний, кальций, марганец, йод.

Состав: криопорошок сельдерея. Активные вещества: в сельдерее содержатся пищевые волокна, флавоноиды, витамины С, Е, группы В, бета- каротин; эфирные масла, органические кислоты, гликозиды; минеральные вещества: кальций, фосфор, магний, натрий.

Состав: криопорошок калины, боярышника, абрикоса, томата, семени льна. Активные вещества: пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты (Омега-3 и Омега-6), витамин С, каротиноиды, биофлавоноиды, гликозиды, антоцианы, хлорогеновая кислота, тритерпены; минеральные вещества: калий, железо, фосфор.

Множество клинических испытаний убедительно доказали, что именно криопорошок боярышника лучше всего нормализует ритм и частоту сердечных сокращений. Кроме того, он прекрасно снижает артериальное давление.

Эти эффекты обусловлены спазмолитическим действием содержащихся в нем гликозидов, которые способствуют расширению сосудов сердца и головного мозга, а также улучшают снабжение их кислородом и питательными веществами.

Тритерпеновые сапонины боярышника оказывают кардиотоническое действие (увеличивают силу сердечных сокращений).

В боярышнике также содержатся компоненты, которые оказывают успокаивающее воздействие, чем усиливает гипотензивный эффект боярышника.

Бета-ситостерин – природный антагонист холестерина – способствует снижению уровня холестерина в крови и предупреждает развитие атеросклероза.

Клинические испытания криопорошка боярышника, проведенные на базе Центральной клинической больницы медицинского объединения РАН, г. Москва, показали более быстрое уменьшение болевых приступов при стенокардии и улучшение липидного спектра сыворотки крови.

Вывод: данный продукт обладает выраженным эффектом при лечении пароксизмальной тахикардии, кардионеврозов, атеросклероза.

Состав: криопорошок свеклы. Активные вещества: в свекле содержится много пищевых волокон, йода, цинка, а также органические кислоты, витамины С, В1, В12, РР, фолиевая кислота, бетаин, бетанин; минеральные вещества: калий, магний, кальций, натрий, фосфор, железо.

Состав: криопорошок шиповника. Активные вещества: плоды шиповника содержат много витамина С и каротиноидов (ликопин, рубиксантин), а также пектиновые вещества, органические кислоты, флавоноиды, кверцетин, витамины В1, В2, Е, К, Р; минеральные вещества: калий, кальций, фосфор, железо.

Состав: криопорошок тыквы. Активные вещества и свойства: тыква содержит большое количество сахаров, пектиновых веществ, бета-каротина, витамины С, Е, B_2, B_5, РР, Е; много калия.

Черная смородина Состав: криопорошок черной смородины. Активные вещества: в черной смородине содержится много витамина С, Р, органических кислот и биофлавоноидов, а также пектин, антоцианы, витамины В1, В6, Е, К, каротин, эфирные масла, фитонциды; минеральные вещества: калий, кальций, магний, фосфор, железо.

Красный виноград. Состав: криопорошок красного винограда. Активные вещества: красный виноград богат биофлавоноидами, полифенолами и процианидами. В нем также содержатся ресвератрол, танины, кверцетин, дигидрокверцетин, антоцианы, антоцианидины, лютеин, катехины, сахара, органические кислоты. Эффективность, обусловленная свойствами сырья: полифенолы и процианиды по антиоксидантной активности.

Состав: криопорошок аронии (черноплодной рябины). Активные вещества**:** в плодах аронии содержатся биофлавоноиды, антоцианы, витамины B_2, Е; особенно много в ней витамина С, Р (рутина), бета-каротина, органических кислот.

Оценка влияния тепловой обработки плодоовощного сырья в период бланширования на активность ферментов. Исследовали влияние способа и режима бланширования на степень инактивации оксидаз, как наиболее стойких к тепловому воздействию, содержание витамина С, наиболее разрушаемого нагреванием, а также степень гидролиза протопектина в растворимый пектин. Пероксидаза и полифенолоксидаза окисляют различные полифенолы и некоторые амины, что вызывает потемнение плодов и овощей как в процессе подготовки их к переработке (например, при очистке и резке), так и при хранении готового продукта.

С целью получения статистических характеристик зависимости активности ферментов от уровня температуры и времени её воздействия, были проведены эксперименты по инактивации пероксидазы и полифенолоксидазы капусты, моркови, свеклы, тыквы и яблок.

Для анализа брали свежеотжатый сок, помещали его в стеклянные капилляры с внутренним диаметром 2 мм и толщиной стенок 0,3 мм.

Прогрев проводили в глицериновом термостате при температурах 70-130 °С (с интервалом 10 °С) и экспозициях 0,5-30 мин (с интервалом 0,5-5 мин). Условно считали, что сок в капилляре нагревается до заданной температуры мгновенно. В таблице 1 приведены экспериментальные данные изменения активности пероксидазы морковного сока в зависимости от температуры и времени прогрева, которые описываются уравнением регрессии:

$$x = 114 - 0{,}8\,t - 48{,}1 \lg \tau \qquad (1)$$

Регрессионная статистика уравнения представлена достаточно высокими характеристиками: множественный коэффициент корреляции (R) – 0,96; множественный коэффициент детерминации (R^2), показывающий долю изменений, зависящих от изучаемых факторов t и τ – 0,93; стандартная ошибка (σ) – 5,5; критерий Фишера (F) – 328. Аналогичным образом были рассчитаны и оценены уравнения регрессии термоинактивации оксидаз тыквы, капусты и яблок при прогреве в капиллярах. Полученные уравнения регрессии относятся только к слу-

чаю «мгновенного» прогрева продукта (и, следовательно, ферментов) до заданной температуры.

Для сравнения был поставлен эксперимент по термоинактивации пероксидазы и полифенолоксидазы моркови в условиях приближённых к производственным. Морковное пюре помещали в металлический патрон диаметром 20 мм и прогревали в водяном термостате при температурах 50-98 °С (с интервалом 10 °С) и экспозициях от 5 до 45 мин (с интервалом 2-5 мин).

Таблица 1 – Изменение активности пероксидазы морковного сока в зависимости от режимов прогрева (в % от исходной)

t °С	Продолжительность нагрева, τ, мин										
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	5	10	15	20
130	22,5	2,9	0								
120	34,7	14,7	2,4	0							
110	38,8	33,5	24,5	15,1	9,7	1,6	0				
100	45,0	39,8	31,8	22,3	14,3	5,1	0,4	0			
90	57,9	44,9	41,6	36,7	25,3	13,5	7,3	2,9	0		
80	65,4	52,4	42,5	38,5	31,3	23,0	17,8	9,9	3,2	0	
70	73,4	63,1	49,6	41,3	34,5	25,8	21,4	11,1	6,7	4,0	0,8

Расчёт времени полной термоинактивации ферментов морковного пюре по уравнениям регрессии показывает, что продолжительность экспозиций должна быть в несколько раз выше, чем при аналогичных режимах прогрева в капиллярах.

Таблица 2 – Уравнения регрессии термоинактивации оксидаз морковного пюре

Ферменты	Уравнение регрессии	Кол-во измерений	R^2	σ	F
Полифенолоксидаза	$x = 153\text{-}0{,}5\ t - 77\ \lg\ \tau$	48	0,89	8,8	178
Пероксидаза	$x = 174\text{-}0{,}49\ t - 89{,}6\ \lg\ \tau$	49	0,95	6,5	440

Для изучения регенерирующих свойств пероксидазы (наиболее термоустойчивого фермента) морковное пюре, прогретое при 90 °С в течение 10-40 мин, хранили при температуре +10…+12 °С до 5 суток, проверяя активность фермента каждые 24 ч. Из данных таблицы 2 видно, что способность пероксидазы к регенерации утрачивается только в случае ее полной инактивации. Изложенная методика использована для оценки степени теплового воздействия на активность ферментов плодов и овощей на различных этапах технологических процессов переработки.

Для выбора оптимального способа энергоподвода, морковь, капусту и яблоки бланшировали в кипящей воде, паром и СВЧ-нагревом. Прогрев продукта при микроволновом нагреве происходит в 10-20 раз быстрей, чем при использовании воды и пара, когда теплота передается только через поверхностный слой продукта.

Таблица 3 – Изменение активности инактивированной пероксидазы моркови в процессе хранения (в % к исходной)

Время прогрева при 90 °С, мин	Сроки хранения при 5 °С, час				
	0	24	48	72	120
10	21	23	30	32	37
15	9	11	13	16	18
20	4	5	8	12	15
25	1	1	2	4	4
30	0	0	0	2	2
35	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0

В таблице 4 приведены данные по активности аскорбиноксидазы (АО), полифенолоксидазы (ПФО) и пероксидазы (ПРО) в свежей и бланшированной моркови при различных экспозициях СВЧ-нагрева. Согласно полученным результатам, для инактивации пероксидазы требуется более семи минут нагревания, что приводит к излишнему размягчению моркови.

Таблица 4 – Активность оксидаз моркови, нарезанной кубиками с ребром 6 мм, при различных режимах бланширования (мл 0,01 М йода на 1 г сырья)

Ферменты	Свежая морковь	Бланширование паром 5 мин	Бланширование в СВЧ-поле, мин				
			2	3	4	5	7
	Активность ферментов						
АО	46	9	31	22	14	4	0
ПФО	46	13	31	20	16	9	0
ПРО	255	14	44	24	18	11	4

Установлено, что при бланшировании капусты различными способами происходит лишь частичная инактивация ферментов, а потеря витамина С зависит от способа бланширования. Например, при бланшировании капусты в кипящей воде она значительна и составляет 54% от первоначального содержания.

Бланшированную различными способами капусту высушили и определили содержание в ней витамина С. Анализ показал, что в процессе сушки распад витамина С продолжается.

Отсутствие активности пероксидазы в только что прогретом продукте ещё не означает полной инактивации фермента. В процессе нагрева активность фермента может быть подавлена, однако в период хранения она может восстановиться, если фермент не был денатурирован полностью.

Например, после сушки капуста имела хороший белый цвет, но после трёхмесячного хранения образцы, в которых ферменты не были полностью инактивированы, изменили свой цвет. Вероятно, это произошло из-за регенерации пероксидазы.

Была проведена серия экспериментов по бланшированию моркови в автоклаве паром с температурой 100, 110, 120, 130 °С в течение 5 и 10 мин. Одновременно было оценено влияние этих режимов на изменение массы продукта, степень инактивации пероксидазы и сохранность каротиноидов.

Анализ показал, что пероксидаза сохраняет активность при бланшировании в течение 5 мин при температуре 100 °С. При всех остальных, более жестких режимах, она полностью инактивируется. Также установлено, что тепловая обработка практически не влияет на содержание каротиноидов. Их уменьшение не отмечено даже при бланшировании паром с температурой 130 °С в течение 10 мин. Выполненные исследования подтвердили возможность инактивации оксидаз при установленных режимах тепловой обработки.

При бланшировании моркови и свеклы происходит значительная потеря массы продукта, при этом теряется как вода, так и сухие вещества. Исходя из показателя потери массы, можно сделать вывод, что оптимальным режимом бланширования будет 5 мин при температуре паром 130 °С, так как при этом режиме удаляется примерно четвертая часть воды, что дает существенную экономию энергии на её выпаривание в процессе сушки.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВИРОВАННОГО МЯСООВОЩНОГО ПРОДУКТА

Кицук С.В., Касьянов Г.И.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Представлен всесторонний анализ производства консервированного мясоовощного продукта. Приведена рецептура и химический состав мясного продукта.

An all-round analysis of the manufacture of the canned meat-vegetative product was represented. The compounding and chemical structure of meat product has been reviewed.

Расширение ассортимента и объема выпуска продуктов высокой пищевой и биологической ценности с использованием местных сырьевых ресурсов является одним из важнейших направлений государственной политики в области здорового питания.

В настоящее время дефицит белка занимает наиболее важное место в мировой продовольственной проблеме. Это, прежде всего, обусловлено исключительно важной ролью белка в построении и функционировании организма человека. Белки, кроме того, являются наиболее дорогостоящим и дефицитным компонентом рационов питания.

Замедление и устранение тенденции постоянно увеличивающегося разрыва между спросом и производством пищевых белков с последующим ликвидированием их дефицита наиболее реально осуществимо одновременным использованием двух путей: интенсифика-

цией традиционных способов производства белок-содержащих продуктов как главного способа решения белковой проблемы, и утилизацией новых белков в пищевых целях как дополнительного, но достаточно важного мероприятия по увеличению фонда продовольственного белка.

Намечаются устойчивые тенденции развития производства баранины, требующие расширения ассортимента продуктов на основе рациональных схем разделки тушек, научно обоснованных режимов их переработки и хранения. Имеющиеся сведения о пищевой и биологической ценности различных анатомических участков туш баранов, уровня и характера изменения структурно-механических и функционально-технологических свойств баранины не полны, а кардинальные изменения в условиях содержания и откорма, повсеместное использование новых пород делают решение этой научно-практической задачи неотложным и чрезвычайно актуальным.

В качестве растительного сырья использовали рисовую крупу, кабачки, морковь, фасоль стручковую, томаты, картофель, капусту цветную, баклажаны, лук репчатый ГОСТ 1723, чеснок, пастернак, сельдерей, CO_2-экстракты перца душистого, укропа, тмина. В качестве мясного сырья использовали мясо баранов (ТУ 9211-002-63629182-02) в парном и замороженном состоянии; мясо баранов механической обвалки, полученное путем обвалки каркасов туш баранов, на прессе «Бихайв», жир, полученный при обвалке туш баранов в условиях ООО «Вита», модельные фарши, паштеты и цельномышечные мясные продукты, полученные из баранины в соответствии с установленными требованиями.

Объектами сравнения являлись говядина ГОСТ, мясо птицы ГОСТ, жир куриный ГОСТ, жир говяжий ГОСТ. В качестве вспомогательных материалов для изготовления опытных и промышленных партий разработанных продуктов использовали животный белок ТИПРО 400, соль поваренная пищевая ГОСТ 13830-91Е, нитрит натрия ГОСТ 4197-74, кислота аскорбиновая и фосфаты пищевые, разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора МЗ РФ, лук репчатый свежий;

Экспериментальные исследования проводили в условиях технологической лаборатории кафедры технологии мяса и мясных продуктов КубГТУ, производственную апробацию и внедрение – в условиях ООО и крестьянско-фермерского хозяйства ИП.

Таблица 1 – Химический состав мясного сырья

Показатели	Вид мяса			
	баранина	конина	говядина	свинина
Вода	63,8	73,9	71,7	78,0
Белок	20,8	20,9	20,2	19,7
Жир	9,0	4,1	7,0	1,2
Зола	0,9	1,1	1,0	1,1
Минеральные вещества, мг				
Кальций	11,2	13,0	10,2	8,0
Калий	275	375	316	248
Натрий	75	50	60	52
Магний	20	23	21	21
Фосфор	175	182	198	165
Железо	2,8	3,5	3,4	2,1
Йод	8,1	7,8	7,2	6,6
Фтор	220	878	83	69
Селен	7	6	-	5
Медь	177	198	182	96
Витамины, мг				
B_1	0,08	0,07	0,06	0,06
B_2	0,15	0,10	0,14	0,14
PP	2,9	3,0	2,7	2,4
C	0,01	следы	следы	0,01
Энергетическая ценность, кДж	848	689	781	1483

В состав мяса баранины входят (г/100г): белки 16 г, жиры 19,3 г, вода 63,8 г, зола 0,9 г, калорийность 238 ккал. Витамин РР 2,7 мг, витамин B_1 (тиамин) 0,07 мг, витамин B_2 (рибофлавин) 0,12 мг, витамин B_5 (пантотеновая) 0,6 мг, витамин B_6 (пиридоксин) 0,3 мг, витамин B_9 (фолиевая) 5,1 мкг, витамин Е (ТЭ) 0,7 мг, витамин РР (Ниациновый эквивалент) 5,356 мг, холин 90 мг.

Определение химического состава и биологической ценности как отдельных отрубов и частей туши для изготовления национальных изделий, так и жилованного мяса по сортам показало, что конина и баранина не уступают по качественным показателям другим видам мяса и могут быть использованы для изготовления деликатесных соленых продуктов.

Таблица 2 – Урожайность некоторых видов овощей

Наименование компонентов	Сорт	Урожайность, кг/м^2
Капуста белокочанная	Июньская	6.5
Капуста цветная	Снежный шар	4.0
Капуста красная	Топаз	4,5
Лук репчатый	Краснодарский Г -35	4,0
Морковь	Колорит	3,8
Горошек зеленый	Вега	5,8
Перец сладкий	Иоланта	4,6
Свекла столовая	Цилиндра	7,7

Оценку аминокислотной сбалансированности и биологической ценности сырья и продуктов проводили по показателям аминокислотного скора, коэффициента различия аминокислотного скора (КРАС), биологической ценности пищевого белка, коэффициента утилитарности и сопоставимой избыточности незаменимых аминокислот.

Для оценки экономических и технологических аспектов рационального использования сырья, а также для эффективного планирования производственного ассортимента проведена оценка выхода продуктов убоя баранов распространенных пород. Показано, что для всех пород соотношение продуктов убоя одинаково (табл. 1). Наибольшей выход мышечной ткани 52,4 % к массе тушки, характерен для породы Лабинская.

Для определения приоритетного направления использования мяса баранов произведен сравнительный анализ химического состава баранины с мясом других сельскохозяйственных животных (говядина, мясо птицы). Установлено, что баранина превосходит объекты сравнения по содержанию белка (20,2 %), а низкое содержание жира (соотношение жир:белок 0,3) позволяет рекомендовать ее для производства продуктов диетического питания.

Экспериментальные данные показали, что основной удельный вес белков мышечной ткани баранов составляют высокоценные водо- и солерастворимая фракции, а их соотношение близко к таковому для говядины и мяса птицы.

По аминокислотному составу белки мышечной ткани баранов являются полноценными, превосходя по содержанию незаменимых аминокислот белки говядины, а в некоторых случаях (треонин, триптофан, фенилаланин) – и мясо птицы.

Нами предложен способ производства консервов "Рассольник московский с бараниной". Техническим результатом изобретения является получение новых консервов, обладающих повышенной усвояемостью по сравнению с аналогичным кулинарным блюдом.

Этот результат достигается тем, что способ производства консервов "Рассольник московский с бараниной" предусматривает подготовку рецептурных компонентов, резку и пассерование в топленом масле корня петрушки, корня пастернака, корня сельдерея, репчатого лука и лука-порея, резку и замораживание щавеля, шпината и зелени, резку баранины и соленых огурцов, смешивание перечисленных компонентов без доступа кислорода с куриными

яйцами, молоком, поваренной солью, перцем черным горьким и лавровым листом, фасовку полученной смеси и костного бульона при следующем расходе компонентов, мас.ч.:

Таблица 3 – Рецептура консервов "Рассольник московский с бараниной"

баранина	189,93-207,87
куриные яйца	77
топленое масло	30,8
корень петрушки	112,05-113,85
корень пастернака	74,7-75,9
корень сельдерея	37,35-37,95
репчатый лук	46,8-47,4
лук-порей	70,2-71,1
соленые огурцы	65,4
щавель	44
шпинат	44
зелень	25
молоко	150
соль	16,92
лактулоза	0,2
CO_2-экстракты	0,08
костный бульон	до выхода целевого продукта 1000,

Новая технология реализуется следующим образом. Рецептурные компоненты подготавливают по традиционной технологии. Подготовленные корень петрушки, корень пастернака, корень сельдерея, репчатый лук и лук-порей нарезают и пассеруют в топленом масле. Подготовленные щавель, шпинат и зелень нарезают и подвергают замораживанию, желательно медленному. Подготовленные баранину и соленые огурцы нарезают. Перечисленные компоненты смешивают без доступа кислорода с куриными яйцами, молоком, поваренной солью, CO_2-экстрактами. Полученную смесь и костный бульон фасуют при указанном выше расходе компонентов, герметизируют и стерилизуют с получением целевого продукта.

ТЕХНОЛОГИЯ БЕЛКОВО-ЛИПИДНОГО ПРОДУКТА ИЗ СЕМЯН ДЫНИ

Щербаков В.Г., Франко Е.П.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье дана оценка проделанной диссертационной работе, посвященной технологии получения липидно-белкового продукта из семян дыни, заслуженным, опытным экспертом в области пищевых биотехнологий.

In the article by the deserved, experienced expert in the sphere of food biotechnologies has been given estimation to the dissertation devoted to the technology of reception of protein-lipid product from the seeds of melon.

В Краснодарском крае дыни произрастают в большом количестве, например, к числу традиционно бахчевых районов края относятся: Темрюкский район, в котором площадь выращивания занимает 1300 Га, Усть-Лабинский - 700 Га и Кореновский район - 400 Га. В настоящее время уделяется внимание лишь тыкве, а переработкой дыни занимается ограниченное число предприятий, которые практически не используют семена.

Наша работа посвящена созданию БЛП из семян дыни для использования в мясорастительных изделиях. Целью работы явилась разработка технологии получения белково-

липидного продукта из семян дыни, используемого в рецептурах мясорастительного паштета и мясорастительных консервов. Белково-липидный продукт, который разработал диссертант, состоящий из двух компонентов белкового и липидного. Липидный компонент – это энергетика, а основную ценность представляет белковый.

Диссертант выбрала очень сложное сырьё для получения белкового компонента из семейства тыквенных. Как известно, биологической особенностью созревания семян тыквенных растений является формирование и созревание их внутри плода при высокой влажности и повышенной температуре. В связи с этим, чтобы семена не проросли внутри плода, для того, чтобы они сохранили свою жизнеспособность до посева в них должны сформироваться барьерные функции. Такой барьерной функцией в семенах тыквенных являются белки-ингибиторы протеолитических ферментов. Они достаточно изучены для семян тыквы, а что касается семян дыни, то в доступной литературе таких данных нет.

Началом исследований было определение активности ингибиторов протеолитических ферментов целых семян, затем фракционировала белки семян по растворимости по Осборну и определила, что основная активность этих белков находится в водорастворимой фракции. Это вполне соответствует другим видам ингибиторов протеолитических ферментов. Когда было определено количество этих ингибиторов, а их оказалось три типа, то оказалось, что их активность очень высокая и такие белки не могут использоваться в пищевых целях. Поэтому одной из первых задач явилась снижение активности белков-ингибиторов.

Формулируя задачи исследований, диссертант пришла к выводу, что если мы хотим получить пищевые белки из семян тыквенных растений, то необходимо решить как минимум три проблемы: первая, добиться снижения активности протеолитических ферментов, вторая, провести структурную модификацию запасных белков глобулинов, которые присутствуют в семенах и придать им необходимые функциональные свойства и третье, решить что делать с семенной оболочкой семян, поскольку технологии отделения оболочки семян тыквенных не разработаны.

Ключевым моментом для решения первых двух проблем явилось применение CO_2-экстракции. Диссертант применила её особым способом. Она получила два продукта: первый – это CO_2-экстракт и второй – это CO_2-шрот, которому уделяется главное внимание. Он был проверен на активность протеолитических ферментов. Оказалось, что их активность резко возросла. Это обусловлено особенностями получения CO_2-шрота по классической технологии. Как известно, на первом этапе CO_2-экстракции происходит замораживание CO_2-шрота. Далее его размораживают при комнатной температуре. В результате чего происходит увеличение активности ферментов. Существует ряд исследований, которые это подтверждают, например, работы Лабутиной Н.В., Ксенц М.В. Проанализировав данный шрот, установили, что: первое, у него очень высокая влажность, так как происходило увлажнение семян перед экстракцией. Второе, высокая активность протеолитических ферментов, в результате чего был сделан вывод диссертантом об аналогии с прорастанием семян. Было предложено, что если сохранить это состояние в полученном шроте, то можно направить течение процесса в необходимом направлении. Поэтому диссертант отказывается от традиционного высушивания CO_2-шрота при высоких температурах, а применяет низкотемпературную сушку при комнатной температуре. В этом случае удалось сохранить активность ферментов достаточно долго. Как известно, что при прорастании семян любых культур происходит резкое снижение ингибиторной активности. Ингибиторы протеолитических ферментов – это относительно низкомолекулярные белки, молекулярная масса у них 20 – 30 килодальтон (кДа). Они первые гидролизуются и их количество резко уменьшается. Это подтверждают такие работы Витол И.С., Москвич И.А. и других авторов. В результате высушивания начали определять активность ферментов, и оказалась, что активность снижается. Одновременно со снижением активности ферментов запасные белки глобулины семян дыни подвергаются частичному гидролизу. Это высокомолекулярные белки с массой от 100 до 200 кДа. Они имеют четвертичную структуры и она изменяется. При этом молекула разворачивается и на поверхность выходят функциональные группы белков. Это необходимо для получения белка, который мож-

но использовать в пищевых целях. Но диссертанту не удалось достичь нулевой активности ферментов и глубины структурной модификации. Поэтому далее была применена обработка CO_2-шрота в экструдере. Что позволило получить белковый продукт с заданными функциональными свойствами. У белков-ингибиторов была низкая активность, но она такой и осталась после термообработки. Они представляют собой очень термостойкую структуру. После того как соискатель получила уже белково-липидный продукт, оказалось, что активность ингибиторов находится на уровне следов. Это объясняется тем, что прошел эффект разбавления белков-ингибиторов другими нейтральными белками.

Новизна работы заключается не только в том, что впервые подробно изучены белки семян дыни, определена активность ингибиторов протеолитических ферментов, их группы, локализация в белковых компонентах, но самое главное то, что была применена традиционная технология CO_2-экстракции в необычном исполнении, таким образом, получив совершенно новую технологию. Что касается лузги, то ее отделение практически невозможно, поэтому было принято решение обработать семена на коллоидной мельнице, что позволило исключить ее воздействие на продукты.

Данная работа имеет все необходимые характеристики для кандидатской диссертации. Бесспорна новизна, актуальность работы, публикации и полученные патенты.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВЫ И ВОДЫ В ВОДОЕМАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Кубенко Е.Г.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье представлен анализ экологического состояния водоемов в пределах Краснодарского края и дана общая оценка его влиянию на сельскохозяйственную почву.

In the article has been represented an analysis of the ecological conditions of reservoirs on the territory of Krasnodarsky krai. The common estimation to the influence on the agricultural ground was given, as well.

Наряду с технологическими, техническими и экономическими аспектами, проблемы безопасности территорий проживания, требует всестороннего анализа и оценки взаимодействий человека с окружающей природной средой.

Анализ экологической ситуации последних лет в России показал, что, несмотря на спад производства, загрязнение окружающей среды остается высокими оно приводит к постоянному накоплению высокотоксичных веществ. Воды рек загрязнены органическими веществами, солями тяжелых металлов, нитратами, пестицидами, а состояние экосистем морей, в том числе Азовского и Черного, в последние годы оценивается как неблагополучное. К примеру, судоходная река Кубань длиной 870 километров берущая свое начало в районе горы Эльбрус в Карачаево-Черкесии и протекает по территории Ставропольского и Краснодарского краев, республики Адыгея. В декабре 2010 года экологическая лаборатория Невинномысского отдела инструментального контроля ставропольского филиала Центр лабораторного анализа и технических измерений по Южному Федеральному округу отобрала пробы воды из реки по заказу

Как показали результаты анализов, в кубанской воде, приходящей к нам из Карачаево-Черкесской республики, имеет место превышение предельно допустимой концентрации по нефтепродуктам в 1,8 раза, по железу - в 2 раза, по сульфатам - в 1,1 раза.

Анализ почвы показывает, что не все земли Краснодарского края находятся в удовлетворительном состоянии. Это- следствие нерационального природопользования. Почва сельхозугодий постоянно загрязняется бытовыми отходами, продуктами жизнедеятельности людей. Вместе с тем, в почве сельхоугодий до настоящего времени обнаруживаются пестициды, такие как ДДТ, ДДД, ДДЕ.

Основным загрязнителем земель в настоящее время является агропромышленный комплекс, в т.ч. предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. ПДК стоков мясоперерабатывающих предприятий превышают в десятки раз. Загрязнение почвы ведет к загрязнению других сред обитания и приводит к росту заболеваний человека и животных.

Анализ полученных данных позволяет охарактеризовать радиационную обстановку на Кубани как стабильную с небольшим ростом загрязненных площадей.

Резкого накопления радиоактивных веществ в почве не обнаружено.

Содержание цезия 137 и стронция 90 в растительной продукции не превысил предельно-допустимый уровень.

После аварии на японской станции Фукусима 1, внимание общественности было привлечено к содержанию радионуклидов в почве, воздухе и воде.

По данным накопление растениями радионуклидов зависит от содержания в почве гумуса, а, следовательно, плодородия и видовых особенностей растений, в которых накопление радионуклидов может различаться в 5-10 раз. Учитывая высокое содержание гумуса в почвах Краснодарского края который препятствует накоплению радионуклидов в растениях, можно сделать вывод о том, что черноземы уменьшают миграцию радиоактивных веществ из почвы в растения и, в конечном итоге, в какой-то степени, защищают животных и население. Земли Краснодарского края по содержанию свинца в пахотном горизонте почвы удовлетворительные. За шесть лет, в период которых осуществляется контроль и проводились неоднократные анализы, содержание свинца увеличилось неоднократно за исключением придорожных полос и земель крупных промышленных центров.

Остаточное количество пестицидов определялось в почвах выборочно, в основном в районах хранилищ и складов средств защиты растений и минеральных и органических удобрений. В настоящее время ядохимикаты часто приобретаются не по их эффективности и безопасности, а по стоимости ,что является немаловажным аспектом для тружеников села.

Периодически проводятся исследования непригодных и запрещенных пестицидов на территории сельскохозяйственный районов Кубани. При этом осуществляется отбор проб, как для идентификации ядохимикатов, так и для определения их содержания в районе хранилищ.

Водные ресурсы Краснодарского края представлены реками, озерами, водохранилищами, прудами, плавнями и подземными источниками. Основная масса поверхностных вод сосредоточенных в реках. Водное зеркало пресноводных и слабосоленых естественных и искусственных водоемов в регионе насчитывает более 300 тысяч гектаров. Площадь только трех основных водохранилищ составляет более 48 тысяч гектаров. По территории края протекает около 8000 рек, общая протяженность которых свыше 29 тысяч километров. Протяженность береговых линий Азовского и Черного морей составляет 550 и 470 километров соответственно. На территории края находится самый большой в Европе Азово-Кубанский бассейн пресных подземных вод, в котором содержатся огромные запасы термальных и минеральных вод. Кубань – одна из самых многоводных рек Северного Кавказа – берет свое начало у ледников юго-западного склона Эльбруса. На протяжении 906 км своего течения (из которых более 700 км находится в пределах края) она пересекает альпийскую, горно-лесную, лесостепную и степную зону. На берегах рек проживает подавляющее большинство сельского населения, которое использует их для хозяйственно-бытового водоснабжения, орошение сельскохозяйственных угодий, отдыха и т.д. Обьемы сточных вод, сбрасываемых в водоемы, сократились в последние годы в связи со спадом промышленного производства, зато качественно они стали более грязными, так как средств, выделенных на водоохранные мероприятия, стало меньше.

Качество воды в исследуемых водных источниках в преобладающем большинстве не соответствовало санитарным нормам.

По данным Кубанского бассейно-водного управления (КБВУ) в водоемы Краснодарского края в 2005 году было сброшено 5 млрд. 766 млн. куб. м сточной и коллекторно-дренажной воды, содержащей 158 тыс. т загрязняющих веществ. В зоне деятельности КБВУ

около 3 тыс. водопользователей, использующих водные объекты для забора и сброса воды. Сюда входят бассейны рек Кубань, Кума, Манычского сектора, и рек, непосредственно впадающих в Черное и Азовское моря.

Для решения задач по обеспечению Краснодарского края водой и защите от паводков и наводнений в бассейне Кубани создан мощный водохозяйственный комплекс, состоящий из 23 крупных водохранилищ суммарной емкостью 6,11 куб. км, 5 крупных гидроузлов и магистральных каналов. Больше всего загрязнений в водные объекты поступает со сточными водами городов и промышленных предприятий, а также через канализационные системы и ливневые водовыпуски. Перед государственной водной службой поставлена задача по ликвидации водного дефицита, улучшению качества воды и проведению ряда мероприятий, направленных на перераспределение водных ресурсов.

Проводились исследования по химическому составу дождевой воды в летний и весенний периоды и талому снегу в осенне-зимний период. Из приведенных данных видно, что химический состав талого снега более благоприятный, чем дождевой воды. Объяснить это можно более чистым воздухом в зимний период за счет высокого атмосферного давления и уплотнением почв в результате подмораживания. Дождевая вода практически по всем параметрам хуже воды водопроводной из-за большой загрязненности атмосферы.

В результате исследований было обнаружено, что экологическое состояние почвы и водных ресурсов Краснодарского края не всегда удовлетворительное и требует повышенного внимания ученых и общественности.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кочерга А.В.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Описано использование строительных металлических конструкций и материалов на базе пищевых предприятий.

The usage of building metallic constructions and materials on the basis of food enterprises has been described.

Использование легких металлических конструкций с применением металлических трехслойных панелей с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе при возведении производственных зданий в мясной, молочной и рыбообрабатывающей промышленности.

В пищевых отраслях России, да и во всем мире производству продуктов питания из мясного, молочного и рыбного сырья уделяется особое внимание. Ведь эти продукты издавна известны своими достоинствами по качеству и наличию в них белка, липидов, витаминов и целого ряда минеральных веществ. Целенаправленное и систематическое употребление указанных продуктов во многом оказывает положительное влияние на здоровье человека во всех возрастных категориях.

Мясная и молочная промышленность является одной из ведущих отраслей промышленного комплекса России. Заметно стабилизировалась и рыбообрабатывающая промышленность. Прогнозы аналитиков подтверждают заботу и принимаемые решения правительства по дальнейшему росту этих отраслей, что подтверждается следующими факторами.

В 2011 году прогнозируется выработка 280 млн. тонн мяса, произвести 160 млн. тонн колбасно-кулинарных изделий, выработать 480 млн. условных банок мясных консервов, поставить на рынок населению более 2,5 млн. тонн мяса птицы.

Выход страны из экономического кризиса и сохранение социальной стабилизации в 2010 г. создали благоприятные условия для восстановления потребительского спроса на про-

изводственном рынке: индекс производства молочной продукции составил 108,9% против индекса производства пищевых продуктов в целом 105,4% (в сравнении с 99,5 в 2009 г.).

Дальнейшая реализация ранее принятой целевой программа «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Российской Федерации на 2009 – 2012 гг.» положительно сказалось на заметную подвижку решения поставленных задач в 55 субъектах Российской Федерации.

Вступившей с 1 июля 2010 г. в силу Таможенный кодекс Таможенного союза будет также способствовать повышению конкурентоспособности вырабатываемой продукции и развитию сектора молочного производства.

2 сентября 2003 г. распоряжением Правительства №1265–Р была утверждена «Концепция рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 г.». Это одно из ключевых мероприятий «Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 г.».

Указанные мероприятия позволят уже к 2017 году произвести наращивание объемов российского вылова в Мировом океане в объеме 5 млн. тонн, а в последующем обеспечить отечественный вылов пищевых ВБР в пределах 9,5 млн. тонн, а производство продукции на базе аквакультуры увеличить в 7,2 раза.

Удельный вес рыбной продукции отечественного производства к 2020 г. должен составить не менее 80%.

Как видно из вышеизложенного перед перерабатывающей промышленностью указанных производства стоят серьезные задачи по своевременной переработке сырья, качеству выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности.

В этой ситуации без дальнейшей модернизации соответствующих отраслей перерабатывающей промышленности, реконструкции и расширении действующих производств, а также создания совершенно новых производств не обойтись.

Решать же эти задачи прежними методами, используя традиционные методы строительства объемов из «тяжеловесного» бетона и железобетона, не представится возможным.

В этом случае мировая практика, да и отечественное изготовление облегченных металлических конструкций с использованием панелей металлических трехслойных с утеплителем из минеральной ваты на базальтовой основе, значительно ускорит создание новых мощностей по переработке, довольно значительно снизить стоимость возведения зданий в этих конструкциях.

Стеновые и кровельные сэндвич панели - технологичное и экономичное решение для сборных быстровозводимых зданий. При строительстве быстровозводимых зданий в качестве ограждающих конструкций фасадов, потолков, внутренних перегородок и кровли, рекомендуют использовать трехслойны*е* сэндвич панели заводской сборки. На рисунках 1-3 показаны элементы сборных быстровозводимых зданий.

Рисунок 1 – Сэндвич панели

Ограждающие конструкции в таких типах здания не несут основных нагрузок, а только защищают внутренние помещения их.

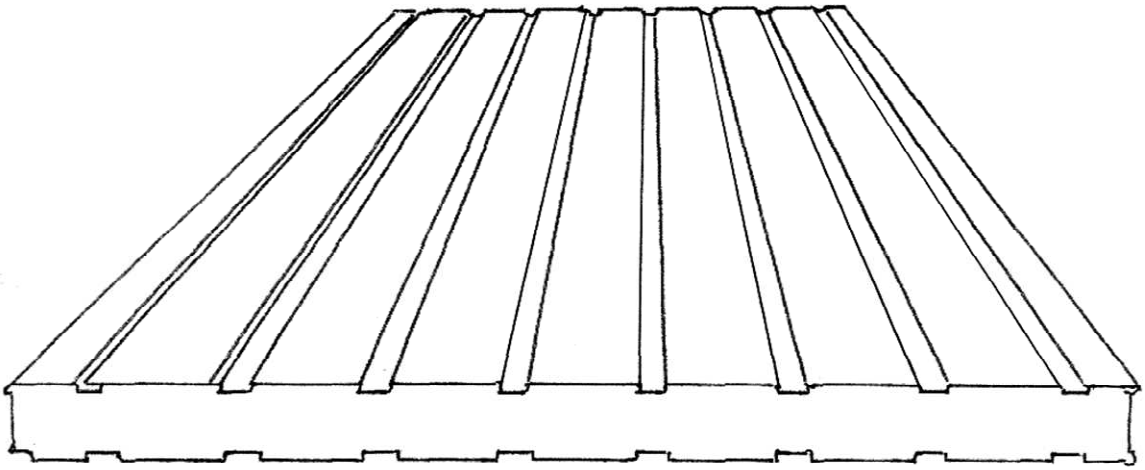
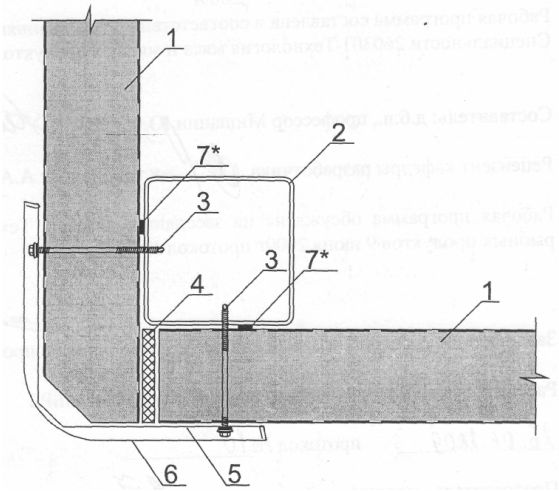


Рисунок 2 – Панель стеновая трехслойная с минеральной ватой



1- стеновая панель ПТСМ, 2 - стойка фахверка, 3 - самонарезающий винт (SFS, END), 3 - минеральная вата Ursa M25 (Изол-Н или др. р=25кг/м^3), 4 - профиль угловой ПОН 6 t=1,2 мм, 5 - доборный элемент ПОУ2, 6 -уплотнительная лента ЛБ 30х2

Рисунок 3 –Угол здания наружный

Применение панелей при возведении зданий из облегченных металлических конструкций, как уже отмечалось выше, позволяет значительно снизить трудоемкость изготовления и стоимость возводимых зданий (сооружений), а главное резко сократить сроки их возведения. Все эти преимущества а конце концов повысят эффективность капитальных вложений в строительство.

Использование облегченных металлических конструкций решает и другую задачу, как отыскание новых оптимальных конструкционных форм сооружений, зданий и их отдельных элементов.

Современные технологии производства металла позволяют добиваться высоких механических характеристик и однородности структуры стали.

В своем развитии металлоконструкции имеют тенденцию к уменьшению их металлоемкости. Этому способствует использование при возведении каркасов зданий сварных балок. В балке, как известно, наиболее напряженной зоной является полка, в тоже время стенка нагружена значительно меньше. Сварка позволила создавать наиболее рациональные профили.

При возведении каркасов зданий из металла балки изготавливают переменного сечений, что позволяет лучше использовать несущую способность металла по всей их длине. Такое конструктивное решение дает экономию металла в сравнении с балками постоянного профиля.

Конечно, в технологическом отношении изготовления таких балок несколько сложнее. Но эти вопросы решают с экономических позиций, а иногда и с учетом общей компоновки здания.

Главное же при использовании каркасов зданий из стальных профилей не ограничивает применение малых «строительных квадратов», а это положительный фактор для размещения технологий производства по переработке мясо-молочного и рыбного сырья.

В качестве ограждающих конструкций в таких зданиях могут быть использованы панели трехслойные стеновые и кровельные с несгораемым утеплителем из минеральной ваты на основе базальтового волокна.

Такие панели предназначены для применения в строительстве зданий, сооружений и других объектов.

Диапазон влажностного режима довольно широк и как видно из таблицы зависит от температуры внутри помещений. Показатели влажности помещений и его внутренних температур будут влиять на расчетные данные утеплителя.

Таблица – Диапазоны влажности воздуха внутри помещений

Режим	Влажность воздуха внутри помещений		
	до 12 °С	св. 12 до 24 °С	св. 24 °С
Сухой	до 60	до 50	до 40
Нормальный	св. 60 до 75	св. 50 до 60	св. 40 до 50
Влажный	св. 75	св. 60 до 75	св. 50 до 60
Мокрый	-	св. 75	св. 60

В случае использования данных панелей ограждения в среднеагрессивных средах необходимо осуществить мероприятия по коррозионной защите конструкций.

При устройстве кровель допускается иметь уклоны не менее 10%. Допускается уменьшение уклонов до 6%, но при этом необходимо выполнить дополнительные требования к гидроизоляции и монтажу ограждающих конструкций.

Габаритные размеры панелей зависят от назначения (стеновые, кровельные) и составляют: от 1800 до 15000 мм · 1000 до 1190 мм.

Какими же преимуществами обладают указанные панели:

– высокие теплоизоляционные и шумоизоляционные свойства;
– негорючесть утеплителя;
– низкое водопоглощение;
– небольшой удельный вес;
– поверхность панелей не требует затрат на дополнительную отделку;
– высокая технологичность и простота монтажа;
– устойчивое антикоррозийное покрытие;
– соответствие санитарным и экологическим нормам, включая нормы жилищного строительства.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КРИОРАЗДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Касьянов Г.И., Сязин И.Е., Лугинин М.И.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье рассмотрены более предпочтительные и предлагаемые авторами методы криосепарации растительного сырья.

In the article by the authors more preferable and proposed vegetative raw materials cryoseparation methods have been reviewed.

Криоразделение замороженных мелкоплодных растительных продуктов является перспективным научным направлением. Благодаря возможным усовершенствованиям увеличит-

ся производство замороженного растительного мелкоплодного сырья. Ведь на потребительском рынке продуктов данного вида очень мало. В основном же процесс криоразделения используется для переработки мясного и рыбного сырья.

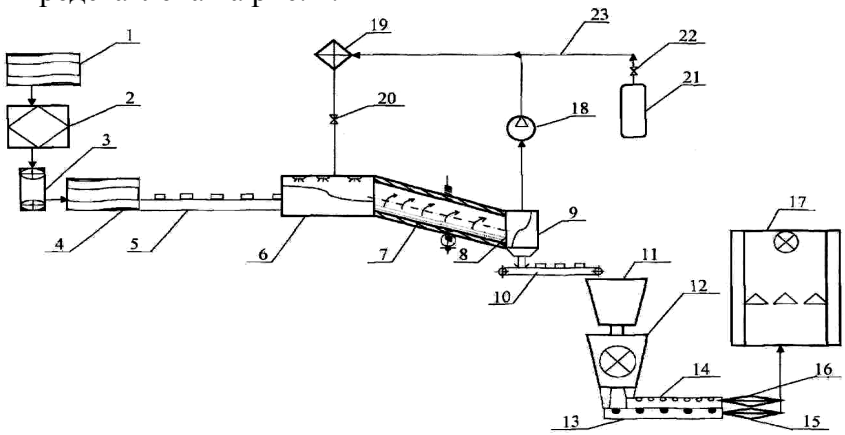
Целая серия работ в данном научном направлении проделана рядом отечественных ученых: Бабакиным Б.С., Выгодиным В.А., Матвеевым И.Н., Роговым И.А., Фатыховым Ю.А., Эрлихманом В.Н. и др.

Единственным «белым пятном» в работах ученых было отсутствие исследований криоразделения на базе растительного сырья.

Авторами данной статьи изучается возможность криоконсервирования и криоразделения некоторых видов растительного сырья. В результате недавних исследований проанализирована кристаллическая структура соков растительного сырья после замораживания [1], также авторами предложен усовершенствованный метод криоразделения сырья (рис. 3) [3] на базе криосепаратора, предложенного Илюхиным В.В. (рис. 2) [2]. Возможным и интересным в области технологического машиностроения является предложенная авторами модель прессового криоизмельчителя растительного мелкоплодного сырья [4].

Процесс криоразделения основан на измельчении замороженного продукта. Известно, что благодаря переходу воды из жидкого состояния в твердое, продукт легче подвергается измельчению. Чем ниже температура замораживания, тем меньше повреждается ткань продукта за счет образования мелких кристаллов в продукте. Эти два факта позволяют нам предположить, что измельчение криозамороженного растительного продукта позволит усовершенствовать технологию криоконсервирования и криосепарации и наладить производство нового качественного продукта.

Предполагается, что благодаря криоразделению растительного продукта появится возможность более широкой области его применения. Например, вполне возможным и вероятным является разделение продукта с целью использования в производстве овощных салатов, фарша, бутербродных паст, в приготовлении напитков и т.д. В том числе возможным дальнейшим направлением переработки криоразделенного продукта является медицинское направление. Технологическая линия производства замороженных полуфабрикатов с разделением на фракции представлена на рис. 1.

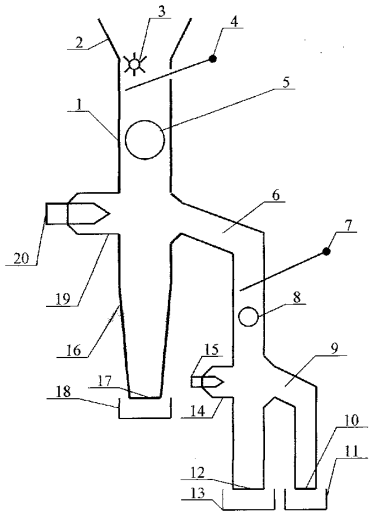


1,4 – моечная машина, 2 – машина для очистки, 3 – машина для нарезки, 5,10,13,14 – транспортер, 6 – камера для обработки сырья жидким CO_2, 7 – морозильная камера, 8 – шлюз, 9 – бункер, 11 – криомельница, 12 – криосепаратор, 15,16 – сортировочно-расфосовочная машина, 17 – камера хранения, 18 – насос, 19 – конденсатор, 20 – дроссельный вентиль, 21 – баллон с CO_2, 22 – вентиль, 23 – трубопровод

Рисунок 1 – Технологическая линия производства замороженных полуфабрикатов с разделением на фракции

Известно устройство для криоразделения пищевых продуктов (криосепаратор) [2, С. 143], предназначенное для разделения измельченного сельскохозяйственного сырья. Данное устройство не отличается особой конструкционной сложностью, но, как и у каждого технологического оборудования у него есть свои особенности.

На базе вышеупомянутого устройства для криоразделения [2] авторами предлагается криосепаратор, работающий на основе сжиженного газа, выходящего из распылительных форсунок, за счет чего осуществляется разделение сырья сразу на три фракции. Предлагается использовать данную модель при проектировании криосепаратора для разделения измельченного растительного сырья. Усовершенствованная модель криосепаратора представлена на рис. 2.



1 – канал для загрузки исходного сырья, 2 – бункер, 3 – скребковый вал для подачи сырья, 4, 7 – задвижка, 5 – барабан большой, 6 – патрубок отвода второй фракции ,8 – барабан малый, 9 – патрубок отвода третьей фракции, 10 – шлюзовый затвор для третьей фракции, 11 – приемная емкость для третьей фракции, 12 – шлюзовый затвор для второй фракции, 13 – приемная емкость для второй фракции, 14,19 – патрубок подачи холодного газа, 15,20 – распылительные форсунки, 16 – патрубок отвода первой фракции, 17 – шлюзовый затвор для первой фракции, 18 – приемная емкость для первой фракции

Рисунок 2 – Усовершенствованная модель криосепаратора для разделения пищевого растительного сырья с использованием инертного газа

Данная модель криосепаратора от устройства для криоразделения, представленного на рисунке 2 отличается, прежде всего, отсутствием энергоемкой холодильной машины и ухудшающего качество продукта воздуха (за счет исключения вентиляторов). Как альтернатива вентиляторам предлагается использовать распылительные форсунки и диоксид углерода – взамен воздуха.

Технология криоразделения является весьма интересной для исследований в области низких температур. За счет усовершенствования технологии криоразделения представится возможным производить качественно новые продукты с повышенными питательными свойствами.

Литература:

1. Касьянов Г.И., Сязин И.Е., Лугинин М.И., Назарько М.Д., Алешин В.Н. Кристаллообразование в криолабильном растительном сырье в процессе криоконсервирования // Электронный научный журнал Физико-химический анализ свойств многокомпонентных систем, Выпуск IX(2011). URL: http://fh.kubstu.ru/fams/vipusk9.htm

2. Рогов И.А., Бабакин Б.С., Фатыхов Ю.А. Криосепарация сырья биологического происхождения. – Рязань: «Узоречье», 2005. – 288 с.

3. Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Лугинин М.И. Технологические аспекты криосепарации пищевого растительного сырья // Интернет-газета Холодильщик.RU №3(75), 2011 года. URL:http://www.holodilshchik.ru/Tehnolog_aspecty_crio separacii_pishchevogo_cyrya.pdf

4. Сязин И.Е., Касьянов Г.И., Лугинин М.И. Современные способы криоконсервирования и криосепарации растительного сырья Научный журнал КубГАУ, №68(04), 2011 года. URL: http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/42.pdf

ПЕРЕРАБОТКА СЕМЯН ВИНОГРАДА

Тагирова П.Р.
«Грозненский государственный нефтяной университет», г. Грозный, Россия

В статье рассмотрено рациональное использование переработки семян винограда.

The rational usage of the reprocessing of grape seeds has been reviewed in the article.

Виноград является ценным сырьем для получения целого ряда пищевых продуктов, благодаря высокому содержанию биологически активных компонентов. Биологическая ценность винограда обусловливается присутствием в нем минеральных солей, микроэлементов, аминокислот и других соединений. Особая роль в этом плане принадлежит фенольным соединениям, которые, обладая Р-витаминной активностью, антимикробным свойствам участвуют в создании вкусовой основы и цветовой гаммы продуктов из винограда.

При переработке винограда на соки и вина, а в 2003 году это составило около 330 тыс. тонн, образуется вторичное сырье (отходы) в виде выжимок в количестве 20-30% к массе сырья т.е. 66-99 тыс. тонн.

Как видно, массовая доля вторичного сырья так называемые «отходы» значительна и, следовательно, необходим поиск рациональных путей их переработки, т.е. изготовления из них ценных продуктов, богатых физиологически активными вещества. При этом следует учитывать, что содержание многих биологически активных веществ в «отходах» велико и нередко превосходит по многим показателям содержание их в исходном сырье. Тем не менее, огромное количество высоко ценных отходов переработки винограда и другой плодово-ягодной продукции до настоящего времени теряется и не находит должного применения. В перерабатывающей промышленности вопросы организации экологичных замкнутых циклов безотходной переработки винограда, с получением ценных отходов переработки винограда и получением ценной конкурентно-способной продукции является весьма актуальными.

Виноградные семена, относящиеся к вторичным продуктам переработки винограда и используемые, в основном, для получения технического масла, являются ценным источником моно- и полифенольных соединений, проявляющих биологическую активность. Виноград и вино содержат процианидолы, которые обладают целым рядом ценных качеств: оказывают благоприятное действие на сосуды, препятствуют развитию атеросклеротических процессов, обладают антиоксидантным действием. В связи с этим значительный научный и практический интерес представляет изучение фенольного комплекса виноградных семян, в том числе проциа-нидолов, а также разработка метода их выделения из виноградных семян.

Предложен модифицированный метод выделения процианидолов из комплекса фенольных соединений виноградных семян и их количественного определения. Установлены факторы воздействия на структуру виноградных семян, обеспечивающие более интенсивную экстракцию компонентов семян и переход их в экстрагент. Научно обоснованы и определены оптимальные параметры диффузии фенольных соединений из пористой структуры виноградных семян в среду; дано математическое описание процесса экстракции: построена кривая кинетики извлечения фенольных соединений из семян винограда, проведены расчеты значений кинетических коэффициентов массопереноса фенольных соединений в экстрагент, построена кривая изменения коэффициента диффузии в ходе их экстракции.

Практическая значимость работы. Разработана технология получения экстракта виноградных семян с повышенным содержанием фенольных веществ, в том числе процианидолов. Определены параметры режима экстрагирования комплекса фенольных веществ из виноградных семян для вин разного типа. Предложены технологические схемы специальных

крепких вин улучшенного качества. Разработана и утверждена техническая документация на производство экстракта виноградных семян ТУ 9176-543-00008064-04 и ТУ 9182-544 – 0000806

Вторичные продукты переработки винограда являются ежегодно возобновляемым сырьем. Среди вторичных продуктов переработки винограда в последние годы особое место занимают виноградные семена. Их выделяют из свежих или проэкстрагированных виноградных выжимок. В зависимости от сорта винограда они составляют 1-4% массы грозди; в свежих виноградных выжимках содержится 15-40% семян, в сухой выжимке до 65%.

В сухих виноградных семенах содержатся виноградное масло, фосфатиды, линолевая кислота, олеиновая кислота; танино-кахетиноъая фракция; процианидиновые соединения, белковый гидролизат, фурагенные остатки. Указанные компоненты виноградных семян находят широкое применение в пищевой и консервной промышленности, изготовлении высококачественного мыла, для фармацевтических и косметических целей, в лакокрасочном производстве, для смазки деталей.

Масложировой промышленностью достаточно широко освоено производство из семян виноградного технического масла, разработана технология получения виноградного масла для пищевых целей.

По данным Мартыненко Э.Я. и др. показатель массовой доли масла в семенах составляет 14,0-17,6%. Из семян получают танин, представляющий аморфный порошок светло-кремового цвета, состоящий из смеси катехинов, лейкоантоцианов и их полимеров. По данным Разуваева Н.И. содержание танина в семенах - до 7%.

В связи с подорожанием на мировом рынке какао-бобов большой интерес вызывает использование виноградного порошка семян в производстве кондитерских изделий. По данным Огай Ю.А. виноградные семена не содержат в своем составе теобромина, определяющего органолептические особенности продуктов из какао-бобов, однако, располагая набором таких веществ, как гемицеллюлоза, лигнин, энотанин, белок, которые при нагревании образуют окрашенные продукты реакции Майяра - меланоидины. Порошок виноградных семян при поджаривании приобретает темно-коричневую окраску, аналогичную окраске поджаренных какао-продуктов. Вкус поджаренного порошка практически нейтрален ощущается легкий привкус каленого орешка и отдаленный аромат кофе.

Из виноградных семян получают кормовую муку, обладающую высокой биологической ценностью и пищевые виноградные красители. Виноградные семена, содержащие до 7% энотанина, являются хорошим сырьем для его получения. Существуют работы по использованию виноградных семян, как источника фенольных веществ, в производстве различных типов вин и безалкогольных напитков. Так, французские ученые для повышения запаса фенольных веществ в виноматериалах предлагают использовать виноградные семена.

Экстракты виноградных семян находят применение в безалкогольной промышленности в качестве эмульгатора в замутненных безалкогольных напитках.

В последнее время появился ряд предложений по использованию экстрактов из виноградной выжимки, гребней и семян в производстве крепких вин.

Таким образом, приведенные данные показывают, что использование виноградных семян, выделенных из вторичных продуктов переработки винограда, безусловно является перспективным, т.к. дает ряд технологических преимуществ: более полное использование сырья.

Оксибензойные и оксикоричные кислоты находятся в винограде и вине в основном в связанном состоянии. В винограде их меньше, чем в вине. В наибольших количествах в винах обнаружены кислоты (в мг/дм3): протокатеховая - до 8, галловая - до 42, ванилиновая - до 15, сиреневая - до 30, кофейная - до 15, кумаровая - до 30 мг/дм3. Оксибензойные кислоты представляют собой твердые кристаллические вещества, за счет карбоксила они образуют со спиртами сложные и простые эфиры. Оксикоричные кислоты в винограде и вине встречаются большей частью в виде эфиров, реже гликозидов. Эфиры оксикоричных кислот, а также продукты их взаимодействия с сахарами и антоцианами влияют на аромат, вкус и цвет вина.

Ароматические спирты и альдегиды обнаружены в винограде в незначительных количествах, в винах их несколько больше.

Фенольные соединения Св-СгСв ряда (флавоноиды) состоят из двух ароматических ядер (А и В), соединенных между собой трехуглеродным фрагментом (С). Флавоноиды являются наиболее распространенной группой мономерных фенолъных соединений и в зависимости от степени окисленности или восстановленности их трехуглеродного фрагмента разделяются на десять основных подгрупп - катехины, антоцианидины, лейкоантоцианидины, флаваноны, флаванонолы, дигидрохалконы, халконы, ауроны, флавоны, антоцианидины, флавонолы.

Наиболее восстановленной подгруппой являются катехины, наиболее окисленной - флавонолы. Катехины, лейкоантоцианидины, флавононы и флавононолы - бесцветные соединения; флавоны придают тканям растений желтый и оранжевый цвета, антоцианидины - разнообразные оттенки красного, розового, синего и фиолетового цветов. Для флавонолов и особенно для лейкоантоцианидинов характерна способность к легкому окислению и конденсации.

Содержание флавоноидов по данным Валуйко Г.Г. в винограде 1-200 мг/дм3 и в вине 1-100 мг/дм3.

Катехины (флаван-3-олы, катехолы) содержат в своей молекуле два асимметрических атома углерода (Сг и Сз), поэтому каждый из катехонов имеет четыре изомера и два рацемата: катехин (R=R=H); галлокатехин (R=OH; R=H); катехингаллат (R=H; R=галлоил) и галлокатехингаллат (R=OH; R=галлоил). Так, для простейшего катехина (R=R=H) известны следующие изомеры: /+/ -катехин, /-/ - катехин, /+/ - эпикатехон, /-/ - эпикатехон, а также рацематы: /+/-/ - катехон и /+/-/ - эпикатехон.

Катехины представляют собой бесцветные кристаллические вещества. В отличие от большинства других флавоноидов и гликозидов не образуют. Катехины также как и лейкоантоцианидолы, являются родоначальниками дубильных веществ конденсированного ряда.

Катехины найдены в кожице, семенах и гребнях. Общее содержание катехинов увеличивается при созревании винограда и достигает максимума к концу созревания, впоследствии несколько снижается, что, видимо, связано с действием оксидаз (о-дифенолоксидазы и пероксидазы), катализирующие их окисление с последующей конденсацией. Содержание катехинов в сусле и вине в значительной степени зависит от способа переработки винограда, от времени и условий контакта сусла с твердыми частями ягоды и грозди. В результате в вино может перейти до 50% катехинов ягоды и грозди. Обычно в белых столовых винах катехинов меньше, чем в красном. Наиболее богаты катехинами (до 500 мг/дм3) кахетинские вина. Катехины и продукты их превращения влияют на вкус и цвет вин. В чистом виде катехины обладают горьким, слегка вяжущим вкусом, который у окисленных и конденсированных катехинов приобретает приятную терпкость. На окраску выдержанных вин влияют продукты взаимодействия катехонов с лейкоантоцианами и антоцианами. Катехины обладают заметным Р-витаминным действием.

Антоцианы являются красящими веществами растений и придают плодам, ягодам, листьям, цветам самые разнообразные оттенки - от розового до черно-фиолетового. Окраска антоцианов зависит от характера металла, образующего с ним в растениях комплекс, а также рН среды. По своему строению антоцианы являются производными флавилия (2— фенилбензопирилил). Антоцианы широко распространены в природе, основными их агликонами являются следующие: пеларгонидин (пеларгонидол) R=R=H; цианидин (цианидол) R=0H; пеонидин (пеонидол) R=H; R=OCH_3; дельфинидин (дельфинидол) R=R=OH; петунидин (петунидол) R=OH; R=OCH3; мальвидин (мальвидол) R=R=OCH_3.

СПОСОБ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Гайдаров Р.А., Коробицын В.С., Грачев А.В.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Проанализирован метод электромагнитных частот как способ обработки мяса.

The method of electromagnetic frequencies has been analyzed as the method of meat reprocessing.

Сохранение здоровья водителей-профессионалов является важной государственной задачей. Роль питания весьма велика в поддержании здоровья водителей, формировании устойчивой социально-психологической обстановки в автохозяйствах, профилактике болезней, вызванных особенностями профессиональной деятельности водителей.

В Российской Федерации практически отсутствуют функциональные продукты питания для этих целей, в связи с чем важное значение приобретает разработка специальных рационов с повышенным содержанием биологически ценных компонентов.

Разработка продуктов питания функционального назначения для питания водителей-профессионалов, является важнейшей социальной проблемой, влияющей на продолжительность жизни, увеличение активного, энергичного периода жизни, сохранение здоровья, бодрости, крепости и трудоспособности человека до глубокой старости.

В связи с тенденцией снижения уровня жизни населения страны, ввиду дефицита белковых продуктов питания, возникла гипотеза о необходимости разработки и создания на основе современных технологий качественно новых продуктов питания на мясорастительной основе для людей, занятых эмоционально-психологическим трудом, отличающихся не только высокими пищевкусовыми достоинствами и стабильностью при хранении, но и сравнительно низкой себестоимостью.

Питание водителей должно быть полноценным, соответствовать принципам сбалансированности, принятым в рациональном питании. В этих условиях резко возрастают потребности организма в пластических и энергогенных нутриентах.

Решение задач, поставленных в работе, основано на трудах известных ученых: Антиповой Л.В., Запорожского А.А., Волгарева М.Н., Касьянова Г.И., Липатова Н.Н., Лисицына А.Б., Покровского А.А., Рогова И.А., Самсонова М.А., Скурихина И.М., Уголева А.М., Устиновой А.В., Н.В. Тимошенко, Юдиной С.Б. и др.

В соответствии с целью и задачами работы в качестве объектов исследований были выбраны следующие виды животного сырья: печень говяжья и свиная, свинина жирная, почки говяжьи и свиные, сердце говяжье и свиное, мясо птицы, мясо кролика, говядину 1 категории, язык свиной и говяжий, сухой белковый полуфабрикат (СБП), сухое обезжиренное молоко, яичный порошок, жир говяжий.

В качестве объектов для изучения низкочастотной обработки растительного сырья использовались: лук репчатый, перец сладкий, морковь красная, крупа рисовая, баклажаны, зародыши пшеницы, тритикале, нут, капуста белокочанная, масло оливковое, фосфолипиды подсолнечника, CO_2 – экстракты перца черного горького, перца душистого, имбиря, петрушки, укропа.

При разработке сбалансированных рецептур и технологий консервов на мясорастительной основе реализованы современные принципы переработки растительного сырья. Выбор оптимальных ингредиентов и проектирование рецептур консервированных продуктов осуществляли путем математического моделирования с использованием программного обеспечения, разработанного на кафедре технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ.

Влияние НЧ МП на микробиологическую обсемененность мясного сырья исследовали, изучая выживаемость мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов при воздействии магнитного поля с частотами – 19.5; 40.0 Гц, которые были спланированы с помощью активного математического эксперимента.

Исследуемые образцы мясного сырья помещали в экранированную камеру с вмонтированным излучателем МП от генератора синусоидальных колебаний в диапазонах 30-100 Гц.

Установка состояла из генератора колебаний, частотомера, генератора несущей частоты, усилителя, осциллографа, излучателя и емкости для загрузки исследуемых образцов.

Впервые установлены закономерности изменения усвояемости мяса от величины магнитной индукции амплитудно-модулированного и частотно-модулированным магнитным полем. Определены также закономерности изменения выживаемости бактериальной микрофлоры мясного сырья.

При бактериологическом исследовании животного сырья: говядина 1 категории, свинина жирная, мясо птицы, печени по экспертизе № 3014-3020 были получены следующие результаты: БГКП в 0.1 г не обнаружены; Salmonellae и α.monocijtogenes – в 25.0 г не обнаружены; КМАФАнМ:

Таблица – Эффективность обработки мясного сырья ЭМП НЧ

Исследуемые Образцы	КОЕ, единиц						
	Контроль	НЧ МП при 19.5 ГЦ, В= 6 мТл			НЧ МП при 40.0 Гц, В= 6 мТл		
Продолжительность обработки НЧ МП, мин	0	20	40	60	20	40	60
Говядина 1 кат.	> 300	47	106	270	100	72	45
Свинина жирная	> 310	55	110	240	112	68	51
Мясо птицы	> 290	49	98	145	115	64	47
Печень	> 350	68	115	270	120	66	53

На рисунке 1 показана бактериологическая обсемененность мясного сырья в зависимости от времени и частоты ЭМП НЧ.

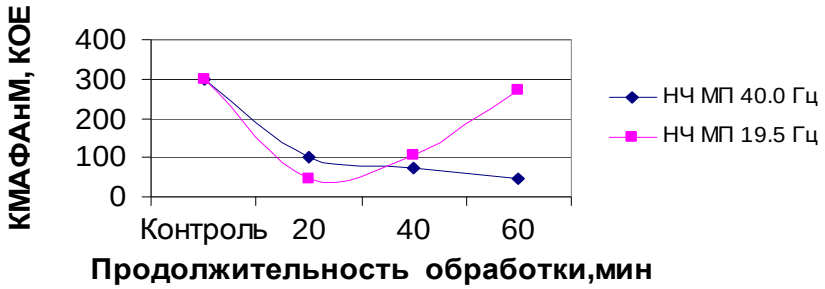
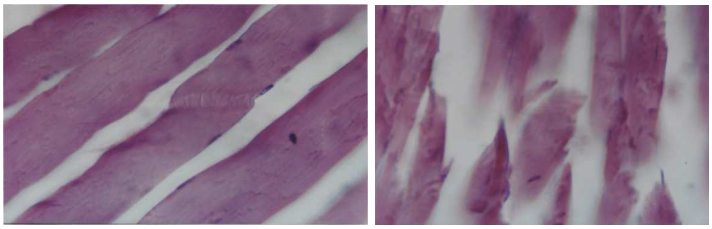
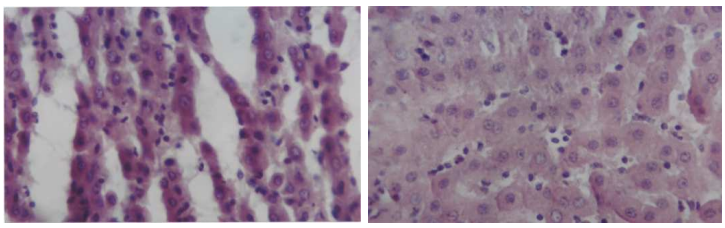


Рисунок 1 – Бактериологическая обсемененность в зависимости от времени и частоты ЭМП НЧ

При гистологическом исследовании поперечно-полосатая мышечная ткань у всех видов была представлена мышечными пучками. Каждый мышечный пучок состоял из мышечных волокон различного диаметра. Диаметр мышечных волокон у крупного рогатого скота варьировал от 35 до 100 мкм, а в среднем составлял - 68 мкм; у свиней – варьировал от 22 до 78 мкм, а в среднем составлял 51 мкм; у птицы – варьировал от 17 до 39 мкм, а в среднем составлял - 29 мкм.



а *б*



в *г*

а – мышечные волокна поперечно-полосатой мышечной ткани крупного рогатого скота без обработки. Гематоксилин – эозин. Об.40, ок.10,
б – мышечные волокна поперечно-полосатой мышечной ткани крупного рогатого скота после обработки. Гематоксилин – эозин. Об.40, ок.10,
в – печень круп. рогатого скота без обработки. Гематоксилин – эозин,
г – печень крупного рогатого скота после обработки. Гематоксилин – эозин. Об.40, ок.10
Рисунок 2 – Структура волокон мяса

Между мышечными волокнами располагались тонкие прослойки соединительной ткани, представленной коллагеновыми волокнами и фиброцитами. Мышечные волокна располагались параллельно и составляли мышечные пучки различной толщины. Мышечные пучки имели различное направление. Между ними хорошо определялась соединительная ткань, представленная эластическими и коллагеновыми волокнами, фибробластами, фиброцитами, кровеносными сосудами и нервами.

Печень имела характерную для данного органа строение. Паренхима была представлена гепатоцитами, которые образовывали балки (рис. в–г). Отдельные балки были собраны в дольки. Междольковая соединительная ткань слабо выражена.

При патоморфологическом исследовании обработанной поперечно-полосатой мышечной ткани крупного рогатого скота, свиньи и птицы особых отличий от необработанной не выявлено. Печень крупного рогатого скота после обработки приобрела мягкую консистенцию.

При гистологическом исследовании поперечно-полосатой мышечной ткани у всех видов имелись структурные изменения в мышечных волокнах, которые характеризовались лизисом и миофибрилл. При этом сами мышечные волокна были фрагментированы. Соединительная ткань между мышечными волокнами и между мышечными пучками также была в состоянии распада и представляла гомогенную белковую массу, которая практически не окрашивалась.

При гистологическом исследовании печени крупного рогатого скота после обработки также отмечались изменения структуры. Эти изменения выражались нарушением балочного строения, при котором балки разрушались и распадались на отдельные фрагменты, состоящие из 3-5 гепатоцитов. При этом отмечались участки, в которых гепатоциты находились в состоянии белковой зернистой дистрофии и некроза с лизисом ядер. В отдельных клетках наблюдалась гидроническая дистрофия, при которой клетки увеличивались в размере и приобретали округлую форму.

Исходя из выше изложенного, данный способ обработки поперечно-полосатой мышечной ткани крупного рогатого скота, свинины, птицы и печени крупного рогатого скота вызывает изменение структуры. В поперечно-полосатой мышечной ткани они характеризуются лизисом ядер и миофибрилл, разволокнением и фрагментацией волокон. В печени – дискомплексацией балок, дистрофией и некрозом гепатоцитов. Эти изменения указывают на то, что данный способ обработки поперечно-полосатой мышечной ткани и речении действительно оказывает воздействие на поверхностные и глубокие структуры.

Поэтому данный способ может быть рекомендован к внедрению в условиях промышленного производства, так как может значительно снизить затраты на предварительную обработку мяса и субпродуктов.

КОНЦЕПЦИЯ БАРЬЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Золотокопова С.В., Палагина И.А., Лебедева Е.Ю., Лучшева И.С.
«Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия

Рассмотрены основы технологии производства качественно новых продуктов.

The bases of technology of new products with the new quality have been reviewed.

Решение проблемы создания продуктов питания нового поколения – задача многогранная. Пища является важнейшим источником жизненной энергии человека, основой становления и поддержания его физического здоровья, одним из главных факторов его интеллектуальной деятельности.

Основное внимание следует уделять качеству продукции, внедряя в производство «барьерную технологию», направленную на снижение скорости окислительно-восстановительных процессов и уничтожение микрофлоры.

Окислительно-восстановительные процессы характеризуются наличием в системе электронов и протонов, влияющих на величину окислительно-восстановительного потенциала. Окислительные процессы связаны также с наличием кислорода в системе. Гибели микроорганизмов можно достигнуть путём увеличения окислительно-восстановительного потенциала или гидрофобизируя поверхность микроорганизма поверхностно-активными веществами, прекращая тем самым доставку к ним питательных веществ. Поверхностно - активными веществами можно «поставить барьер» на пути кислорода к лабильным липидам, гидрофилизируя их поверхность.

Известно, что при внесении металла в воду, на границе раздела возникает потенциал в результате разрушения кристаллической решетки и перехода ионов металла в воду. Каждый металл обладает определённой величиной потенциала, принимая отрицательные и положительные значения. Например, серебро имеет величину стандартного электродного потенциала, равную 0,80 В. Эффект уничтожения бактерий водными растворами серебра чрезвычайно велик: он в 1750 сильнее действия раствора фенола (карболовой кислоты) той же концентрации и в 3,5 раза сильнее действия сулемы. Положительным и отрицательным потенциалом обладают и различные породы деревьев.

Проведенные нами исследования по изменению окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) воды и воды, к которой добавляли листья базилика эвгенольного, эстрагона и унаби, показали, что в первые 5 минут значение потенциала воды с листьями унаби повысилось от нуля до плюс 150 мВ, а в воде с листьями эстрагона и базилика эвгенольного ОВП повысился от нуля до плюс 170 мВ. Через 270 минут в воде с базиликом эвгенольным значение ОВП воды повысилось до плюс 320 мВ., а в воде с листьями эстрагона и унаби равнялось 280 мВ.

Увеличение положительного потенциала способствует повышению окислительной активности, то есть образовавшиеся электроны способны нейтрализовать в биосистемах окислители и имеющиеся ион-радикалы. Отрицательные потенциалы увеличивают восстановительную активность. Следовательно, по величине возникающего в системе ОВП можно определять антиоксидантную способность добавляемых к различным системам компонентов..

Электрохимические явления играют чрезвычайно важную роль в процессах перемещения различных веществ в водной дисперсионной среде из межклеточного пространства в клетку и наоборот. При этом можно выделить два основных направления: перенос ионов и межмолекулярный перенос электронов, сопровождающийся возникновением окислительно-восстановительных потенциалов.

При изготовлении рыбных продуктов широкое применение находят листья пряных растений, способные удалять или нейтрализовать первоначальный запах сырого продукта,

улучшать консистенцию, увеличивать сроки хранения. Развитие патогенной микрофлоры способны ингибировать вещества, содержащиеся в растениях.

Мы в своей работе изучали активирование окислительно-восстановительного потенциала фарша каспийской кильки листьями базилика эвгенольного, эстрагона, унаби. С этой целью проводили измерение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), возникающего в биосистеме.

Модельные опыты мы проводили, используя фарш каспийской кильки, так как в фарше все процессы протекают интенсивнее, чем в целой рыбе. Листья унаби, эстрагона, базилика эвгенольного интродуцировали в фарш кильки каспийской.

Изменения, протекающие в фарше кильки каспийской, изучали по кинетическим кривым окислительно-восстановительного потенциала.

При смешивании фарша с водой ОВП вырос от нуля до плюс 40 мВ. Добавление к фаршу листьев эстрагона и базилика эвгенольного повысило ОВП до 80–90 мВ, а при добавлении листьев унаби значение ОВП оказалось равным 190 мВ. Таким образом, листья унаби способны создавать больший «барьер» микробиологическим и окислительным процессам, чем компоненты, входящие в состав листьев базилика эвгенольного и эстрагона. Через 240 минут значения ОВП практически сравнялись, оказавшись равными 100–120 мВ. Вероятно, компоненты листьев унаби активно включились в окислительно- восстановительный процесс в биосистеме по сравнению с листьями базилика эвгенольного и эстрагона.

Органолептические исследования показали, что компоненты листьев базилика эвгенольного более эффективно влияют на гидролиз веществ, содержащихся в фарше кильки каспийской, по сравнению с листьями унаби, эстрагона: они активно тормозят гидролитические процессы.

Установлено, что листья унаби, эстрагона, базилика эвгенольного в течение 8 часов способны ингибировать гнилостную микрофлору в фарше каспийской кильки.

Применение листьев унаби, эстрагона, базилика эвгенольного способствует активированию окислительно-восстановительных потенциалов и созданию буферности в системе фарша кильки каспийской, что можно использовать в «барьерной» технологии гидролизатов.

Использование растительного сырья в производстве рыборастительных колбасок и паштетов, улучшает вкусовые и ароматические свойства, повышает влагоудерживающую способность, подготавливает оптимальные условия для гидротермического расщепления коллагена, а также повышает их оксистабильность. В разработанных полифункциональных продуктах питания с целью придания им аромата копчения и создантя ещё одного «барьера» мы использовали полученные нами коптильные и пряно-коптильные экстракты.

Коптильные и пряно-коптильные экстракты содержат большое количество поверхностно-активных веществ, позволяющих не только получить более насыщенный приятный вкус и аромат продуктов, но и стабилизировать полярные и неполярные компоненты биосистемы. В ходе исследований установлено, что вещества, содержащиеся в коптильных и пряно-коптильных экстрактах, способны ингибировать окислительные и микробиальные процессы, протекающие в продукте при хранении, тем самым повышают безопасность и увеличивают сроки хранения продукта.

По гидрофильно - липофильному балансу (ГЛБ) можно целенаправленно использовать коптильные и пряно-коптильные экстракты. Подсчитывать ГЛБ экстракта необходимо как сумму произведения ГЛБ исследуемого компонента на его массовую долю в смеси. Если ГЛБ экстракта больше 14, необходимо использовать его при производстве пищевых продуктов, содержащих небольшое количество жира, в противном случае – при производстве масляных изделий.

Технологии производства овощной икры из-за применения обжаренного сырья существенно снижают биологическую ценность консервов, так как при этом образуются продукты окисления и полимеризации.

Мы предлагаем использовать не обжаренное сырье, а обработанное острым паром и для придания пикантного вкуса использовать пряно-коптильные CO_2-экстракты.

В ходе исследований установлено, что вещества, содержащиеся в пряно-коптильных экстрактах, способны ингибировать окислительные и микробиальные процессы, протекающие в продукте.

Таким образом, при создании «барьерной технологии» производство продуктов нового поколения необходимо увеличивать ОВП биосистемы листьями растений и учитывать ГЛБ используемых коптильных или пряно-коптильных экстрактов для снижения окислительно-восстановительных процессов и уничтожения микрофлоры.

ЗАВИСИМОСТЬ УРОНЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНЕ И ОБЩЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ЛОШАДЕЙ

Мишанин Ю.Ф., Хворостова Т.Ю., Добровечный П.Н.
«Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Россия

Изменчивость мускульной деятельности протеаз свидетельствует том, что микроэлементы могут оказать существенное влияние на поток протолетических ферментов как при хранении мяса лошади и говядины, так и при производстве от них различных видов полуфабрикатов.

Variability of muscular proteases activity testifies that the specified parameter substantially may render essential influence on current of proteolysis as at storage of horse meat and beef, and at manufacturing from them various kinds of semi finished products.

Эссенциальные микронутриенты относятся к незаменимым пищевым веществам, которые в организме человека не синтезируются и не депонируются. Они должны поступать с пищей или питьем в полном наборе и в количествах, соответствующих физиологическим потребностям.

Недостаточное потребление эссенциальных микроэлементов снижает физическую и умственную работоспособность, уменьшает устойчивость организма к воздействию неблагоприятных экологических условий, вредных факторов производства, нервно-эмоциональному стрессу, способствует развитию различных нарушений обмена веществ, снижает активность иммунной системы.

В связи с этим представляет интерес изучить возможность повышения общей естественной резистентности организма лошадей, нормируя микроэлементы в их рационе. Для решения этой задачи нами был разработан премикс с учетом содержания микроэлементов в кормах рациона лошадей. В 1 г премикса для лошадей содержится 1,08 мг стабилизированного йода, 1,81 мг селена, 3,98 мг кобальта и 3,63 мг марганца в расчете на чистый элемент.

Вопросы, связанные с повышением неспецифической, естественной устойчивостью организма к состоянию здоровья, а, следовательно, и полноценности мясного сырья, приобретает исключительную актуальность. Основная роль в защите организма принадлежит особой группе протеинов – иммуноглобулинам, лизоциму, комплементу, бета-лизину, гликопротеидам, пропердину и фагоцитарной активности лейкоцитов. Формирование и проявление механизмов естественной резистентности организма происходит под влиянием воздействия самых разнообразных факторов внешней и внутренней сред.

Под естественной резистентностью понимают способность организма противостоять неблагоприятным факторам внешней среды. Состояние естественной резистентности определяется неспецифическими защитными факторами организма, связанными с деятельностью гормональной, вегетативной и центральной нервной систем, с функцией биологических механизмов: клеточных, гуморальных, секреторных систем, обладающих многогранным воздействием и зависящих от породных, видовых, возрастных и индивидуальных особенностей организма, а также от условий кормления и содержания животных. Основная роль в защите организма принадлежит особой группе протеинов крови – иммуноглобулинам, лизоциму,

комплементу, ß-лизину, гликопротеидам, пропердину и фагоцитарной активности лейкоцитов. Первым наиболее значительным иммунобиологическим барьером всей лимфоидной системы макроорганизма является субэпителиальная лимфоидная ткань дыхательного и пищеварительного трактов. Именно с реактивностью субэпителиальной лимфоидной тканью связывают естественную резистентность, постинфекционный и поствакцинальный иммунитет. Весьма значительную роль в формировании неспецифической противоинфекционной резистентности организма выполняют лизосомальные катионные белки нейтрофильных гранулоцитов, обладающие высокой антибактериальной, антивирусной и антихламидийной активностью.

Наши исследования крови подопытных лошадей, по определению клеточных и гуморальных факторов защиты организма при различном уровне эссенциальных микроэлементов, представлены в таблице 1. Введение премикса с микроэлементами лошадям опытной группы (11 группа), достоверно повышает как клеточные, так и гуморальные показатели естественной защиты организма.

Лизоцимная активность сыворотки крови лошадей, использовавших премикс, достоверно повысилась на 24,5% (p<0,01), в сравнении с данными контрольной группы. Бактерицидная активность сыворотки крови к тест-микробу E. coli при введении микроэлементного премикса повышалась через 48 ч после инкубации у лошадей на 22,72%, в сравнении с аналогичными показателями контрольной группы.

Таблица – Клеточные и гуморальные показатели естественной резистентности организма лошадей

Показатель	Лошади	
	1контрольная	11опытная
Лизоцимная активность, % лизиса	23,87±0,62	29,72±0,53^{xxx}
Комплементарная активность, % гемолиза	19,38±0,26	21,22±0,18^{xxx}
Бактерицидная активность, %	39,48±1,05	48,45±0,44^{xxx}
Фагоцитарная активность, %	47,36±0,34	51,56±0,24^{xxx}
Фагоцитарный индекс	3,88±0,17	4,78±0,20^{xx}
Е-РОК лимфоцитов, %	42,20±2,20	48,68±1,12*

Примечание: ^{xxx} - p<0,01

Среднее число фагоцитированных микробов на один активный лейкоцит крови (фагоцитарный индекс) и комплементарная активность сыворотки крови, также достоверно были выше у лошадей, в рацион которых включили эссенциальные микроэлементы (p<0,01).

Установлено, что комплемент представляет собой сложную систему из 11 сывороточных белков, активность которых регулируется большим количеством факторов и является основой защитных сил организма. Комплемент относится к важным элементам гуморальной системы резистентности организма за счет своих литических и опсонических компонентов.

Комплемент совместно с цитотоксическими клетками вовлекается в лизис вирусных частиц или в лизис вирусинфицированных клеток также как вирус-нейтрализация. Это действие может быть обусловлено активацией комплемента по классическому пути, «запускающейся» связыванием специфических антител с антителами-мишенями. Оболочечные вирусы и клетки, инфицированные этими вирусами, могут также активировать альтернативный путь комплемента. Это может происходить за счет лизиса вирионов или инфицированных клеток до начала выработки антител к вирусам. Кроме того, комплемент может участвовать в разрушении вирусных частиц и в отсутствии антител. Активация комплемента является доминирующим компонентом реакции воспаления, что приводит к накоплению лейкоцитов в местах репликации вируса и выраженному воздействию на фагоциты, обмен веществ и свертываемость крови.

Сходные результаты получены и при исследовании клеточных факторов естественной резистентности организма. Активно участвующих в фагоцитозе лейкоцитов крови

лошадей опытной группы было на 8,86% выше, показателей фагоцитоза контрольной группы.

Количество розеткообразующих клеток – лимфоцитов (Е-РОК) существенно выросло, как в крови лошадей, так и у бройлеров, в рационе которых был премикс с микроэлементами. Так, в опытной группе лошадей Е-РОК лимфоцитов был на 6,48% выше, в сравнении с цифровыми данными контрольных животных ($p<0,05$).

Устойчивость организма к заболеваниям в большей мере зависит от состояния естественной резистентности и иммунной реактивности организма.

Обобщая данные, полученные при изучении гуморальных и клеточных факторов защиты организма подопытных лошадей, можно утверждать, что включение в комбикорма недастающих в рационе эссенциальных микроэлементов способствует повышению общей естественной резистентности организма, тем самым оказывает прямое влияние на качественные показатели мясного сырья. Кроме того, мясное сырье, полученное от лошадей с повышенными показателями естественной резистентности организма, способно при хранении дольше храниться и оно меньше контаминируется микроорганизмами.

МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ КОНСЕРВИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ВОДИТЕЛЕЙ-ПРОФЕССИОНАЛОВ

Гайдаров Р.А.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье представлен многосторонний анализ производства консервированных продуктов для водителей.

The vast analysis of the canned products manufacture for drivers has been represented.

В связи с тенденцией снижения уровня жизни населения страны, ввиду дефицита белковых продуктов питания, возникла гипотеза о необходимости разработки и создания на основе современных технологий качественно новых продуктов питания на мясорастительной основе для людей, занятых эмоционально-психологическим трудом, отличающихся не только высокими пищевкусовыми достоинствами и стабильностью при хранении, но и сравнительно низкой себестоимостью.

Анализ представлений о специфике метаболических процессов и физиологических особенностей организма водителей-профессионалов при высоком коэффициенте физической напряженности труда, позволил обобщить и сформулировать перечень специальных научно-обоснованных требований, предъявляемых к набору и соотношению питательных веществ в эталонном продукте, вытекающих из принципов сбалансированного питания:

Автором обобщены современные представления о роли биологически активных веществ в питании водителей-профессионалов, медико-биологические требования к рационам питания людей данной категории, приведены данные о производстве продуктов питания из сырья растительного и животного происхождения, в том числе обогащенных биологически активными веществами. На основании изложенных сведений обоснована необходимость разработки новых технологий с использованием ресурсов растительных белков, сформулированы требования к созданию новых продуктов питания для людей с высоким коэффициентом напряженности труда и задачи исследования.

В работе использовался метод газожидкостной обработки пророщенного зерна риса, тритикале и нута заключался в насыщении измельченного в крупу сырья жидким диоксидом углерода под давлением 7 МПа, температуре 25 ^{0}С в течение 20 минут, что позволило простерилизовать сырье и доизмельчить его до размера частиц 50-60 мкм за счет резкого сброса давления CO_2.

Разработана технологическая схема производства консервов (рисунок), реализованная в условиях консервного комбината «Крымский».

В опытно – промышленных условиях отработана технология газожидкостной обработки растительного сырья по схеме, представленной на рисунке.

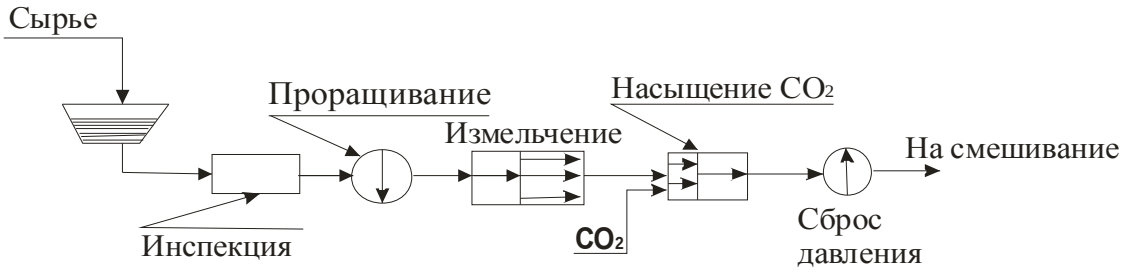


Рисунок – Схема проведения газожидкостной обработки растительного сырья

Установлены оптимальные режимы процесса эффективной стерилизации и гомогенизации растительного сырья газообразным диоксидом углерода под давлением 7 МПа, температуре t =25 ^{0}С в течение 20 минут, что позволило простерилизовать растительное сырье и доизмельчить его до размера частиц 50 – 60 мкм за счет резкого сброса давления CO_2.

Комплексную оценку разработанной продукции проводили по физико-химическим, биохимическим, микробиологическим, органолептическим показателям, были также определены показатели безопасности и относительная биологическая ценность.

Овощи и фрукты относятся к таким продуктам, которые в наименьшей степени можно заменить какими-либо другими пищевыми продуктами. Значение овощей и плодов как продуктов питания заключается в том, что они являются основными поставщиками витаминов, пектиновых волокон и активной клетчатки, минеральных элементов щелочного характера, органических кислот и углеводов.

К важным физиологическим свойствам овощей и фруктов следует отнести их влияние на работу пищеварительных желез. Кроме того, они нормализуют жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры, снижают интенсивность гнилостных процессов, повышают моторную функцию желудка и кишечника. Большое значение овощи и плоды имеют для поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме и предупреждения ацидотических сдвигов. Они содержат сбалансированный активный комплекс минеральных веществ, проявляющих в организме ощелачивающее действие. Биологический состав овощей, фруктов и зелени чрезвычайно богат. Они содержат все жизненно важные компоненты питания.

Как считают специалисты в области здорового питания, на первом месте должны стоять селективные качества продуктов. К сожалению, выведение новых сортов растений или пород животных всегда диктуется вопросами практики. Для производителя важным становится способность продуктов к длительному хранению. Зачастую это ведет к потере их вкусовых и питательных ценностей. Таким образом, в продаже появляются фрукты и овощи, которые содержат витаминов и микроэлементов гораздо меньше, чем это характерно для этих продуктов. Еще один фактор качества продуктов питания связан с технологиями их производства. Речь идет об экологических факторах, состоянии земель, на которых выращиваются продукты, агротехнических приемах, удобрениях и т. д.

Стадия первичной обработки сырья растительного и животного происхождения очень серьезно влияет на питательную ценность продуктов питания. Именно здесь часто теряется до 70% ценности продуктов, например, при замораживании мяса.

Последний этап в цепи поступления продуктов питания в наш организм – кулинарная обработка – также снижает содержание питательных веществ в них. В частности, как утверждают специалисты, варка овощей снижает содержание в них витаминов и микроэлементов. Все эти сложности затрудняют точность расчета поступающих в организм элементов и делают почти бесполезной процедурой использование различных таблиц питательной ценности продуктов питания при составлении схем питания. В таблице 1 приведен рецептурный состав консервов для водителей-профессионалов.

Таблица 1 – Рецептурный состав консервов для водителей-профессионалов

Рецептура №1		Рецептура №2		Рецептура №3		Рецептура №4	
компоненты	%	компоненты	%	компоненты	%	компоненты	%
Мясо кролика	25	Печень говяжья	35	Печень свиная	35	Говядина 1 категории	35
Сердце свиное	25	Свинина жирная	10	Почки свиные	10	Язык свиной	15
СБП	2	СБП	2	СБП	2	СБП	2
Почки свиные	5	Яичный порошок	2	Нут	15	Молоко сухое обезжиренное	5
Пророщенный рис	10	Баклажаны	14	Зародыши пшеницы	5	Лук репчатый	10
Лук репчатый	13	Тритикале	4	Лук репчатый	10	Перец сладкий	5
Морковь красная	10	Морковь красная	14	Морковь красная	10	Морковь красная	15
Фосфолипиды	1	Лук репчатый	11	Фосфолипиды	3	Пророщенный рис	5
Масло оливковое	5	Фосфолипиды	1	Масло оливковое	5	Фосфолипиды	1
Жир говяжий	4	Масло оливковое	7	Жир говяжий	5	Жир говяжий	7
CO_2-экстракты	0,04	CO_2-экстракты	0,05	CO_2-экстракты	0,06	CO_2-экстракты	0,07

В таблице 2 представлен микронутриентный состав мясорастительных консервов

Таблица 2 – Микронутриентный состав мясорастительных консервов, мг/100 г

Показатели	Рецептура					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Йод	0,017	0,016	0,015	0,013	0,0146	0,0148
Железо	1,4	1,5	1,25	1,3	1,265	1,216
Магний	53,97	51,94	52,89	53,91	53,96	54,93
Кальций	105,4	104,7	104,9	102,9	106,0	106,2
Фосфор	159,8	157,9	155,3	156,7	161,2	160,4
Цинк	1,90	1,91	1,89	1,95	1,96	1,97
Витаминный состав, мг/100 г						
Витамин С	9,13	9,12	9,23	9,33	9,31	9,29
Витамин А	0,13	0,14	0,15	0,137	0,148	0,129
Витамин Е	1,34	1,35	1,35	1,3	1,25	1,26
Витамин D ,(мкг)	0,31	0,33	0,29	0,28	0,296	0,315
Витамин B_1 ,(мкг)	0,16	0,158	0,154	0,156	0,161	0,158
Витамин B_2	0,194	0,189	0,195	0,196	0,198	0,199
Витамин B_6	0,266	0,251	0,255	0,261	0,262	0,263
Витамин B_c ,(мкг)	26,6	25,4	25,1	24,3	23,9	24,1
Витамин B_{12}	0,41	0,40	0,398	0,399	0,389	0,392
Ниацин, ниациновый экв.	3,71	3,72	3,74	3,724	2,542	2,64

Важными показателями качества продуктов является содержание радионуклидов, остатков пестицидов и токсичных элементов.

В таблице 3 приведены результаты токсикологических исследований шести рецептур мясорастительных консервированных продуктов для водителей-профессионалов.

Таблица 3 – Результаты токсикологических исследований

Показатели	Рецептура					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Радионуклиды:						
Стронций-90	23,6	25,2	21,1	24,3	26,7	25,8
Цезий-137	42,4	38,2	34,9	37,6	38,5	41,4
Пестициды:						

ГХЦГ сумма изомеров	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
ДДТ и сумма метаболитов	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Токсические элементы:						
Мышьяк	0,05	0,017	0,015	0,014	0,013	0,012
Ртуть	0,005	0,004	0,002	0,0025	0,0043	0,0036
Свинец	0,05	0,034	0,041	0,037	0,036	0,043
Кадмий	0,01	0,05	0,04	0,041	0,037	0,045
Цинк	29,0	5,91	10,19	7,28	8,21	9,36
Медь	1,36	5,0	2,37	4,36	4,89	3,97
Нитраты	91,8	102,8	95,6	94,8	98,2	96,5

Как видно из данных таблицы 3 содержание токсичных элементов в разработанных рецептурах продуктов ниже предельно допустимых концентраций.

Микробиологические показатели консервов подтверждают стерильность произведенной продукции (таблица 4).

Таблица 4 – Микробиологические показатели консервов

Рецептура	Мезофильные анаэробные м/о, в 1 г	Мезофильные анаэробные и факультативно-анаэробные м/о, в 1 г	Молочнокислые м/о КОЕ в 1 г, не более	Дрожжи и плесневые грибы, в 1 г
№ 1	Нет роста	-	30	Нет роста
№ 2	Нет роста	Нет роста	-	-
№ 3	Нет роста	-	28	Нет роста
№ 4	Нет роста	Нет роста	-	-
№ 5	Нет роста	-	50	Нет роста
№ 6	Нет роста	Нет роста	-	-

Анализ технико-экономических показателей производства продукции подтверждает целесообразность выпуска разработанных видов мясорастительных консервированных продуктов (таблица 5).

Таблица 5 – Технико-экономические показатели производства консервов

Показатели	Рецептура					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Производственная себестоимость 1 туб, тыс. руб.	4,2	4,8	4,6	4,7	4,9	4,8
Рентабельность продукции, %	19	21	21	22	20	21
Рентабельность продаж, %	54	55	53	51	52	56
Срок окупаемости, год	4,1	3,8	3,5	3,8	3,7	4,2

Расчетная экономическая эффективность выпуска новых видов мясорастительных продуктов в условиях одного предприятия составляет 420 тыс. руб. в год.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ ЗАМОРАЖИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Сязин И.Е.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье исследованы характеристики скороморозильных аппаратов для технологии замораживания пищевого сырья.

The characteristics of the freezing devices for the food raw materials freezing technology have been examined in the article.

Замораживание является лучшим способом сохранения животного и растительного сырья [3]. Благодаря замораживанию сохраняются практически все качества и свойства, присущие продукту. Способ замораживания основан на создании неблагоприятных условий для развития микроорганизмов и ферментов, разрушающих нормальную микрофлору продукта, в результате чего происходит его порча и, как результат, невозможность применить продукт в потребительских целях [2, 5].

Скороморозильные аппараты позволяют добиться заморозки продукта, которая оптимально обеспечивает сохраняемость всех его качественных характеристик [1].

В зависимости от конструкции различают следующие виды скороморозильных аппаратов [1, 4]: аппараты с интенсивным движением воздуха: туннельные, спиральные, флюидизационные; многоплиточные: горизонтальноплитоные, вертикальноплиточные, роторные; контактного замораживания: криогенные, с использованием хладонов, с использованием диоксида углерода, с использованием хладоносителя.

В табл. 1 представлена сравнительная характеристика скороморозильных аппаратов [2].

Таблица – Сравнительная характеристика скороморозильных аппаратов

Аппарат	Производительность, кг/ч	Время замораживания, мин	Температура охлаждающей среды, °С
С интенсивным движением воздуха:			
– туннельный	600	150	–30 (воздух)
– спиральный	600	30	–40 (воздух)
– флюидизационный	700	10	–35 (воздух)
Многоплиточные:			
– горизонтально-плиточный	300	150	–40 (аммиак)
– вертикально-плиточный	500	180	–27 (хладоноситель)
– роторный	750	120	–40 (аммиак)
Контактного замораживания:			
– криогенный (с использованием жидкого азота)	350	2,5...20	—
– с использованием хладонов	400	2...10	–30 (хладон)
– с использованием диоксида углерода	800	20...40	–65...–73 (CO_2)
– с использованием хладоносителя	400	10...20	–27 (хладоноситель)

Как видно из таблицы наименьшей продолжительностью цикла обладают контактные аппараты, особенно применяющие погружение продукта в жидкий хладагент. Это происходит по трем причинам: низкая температура хладагента; непрерывность процесса; отсутствие трудоемких операций по загрузке-выгрузке аппарата.

Однако аппараты контактного замораживания обладают некоторыми недостатками: имеет место расход хладагента (хладоносителя); большой перепад температур хладагента (хладоносителя) и продукта может вызвать растрескивание поверхности продукта; в процессе замораживания происходит загрязнение продукта хладагентом (хладоносителем); требуется высокая степень очистки хладагента (хладоносителя). Поэтому аппараты контактного замораживания, особенно криогенные и хладоновые, используют, когда необходимо достигнуть низкой температуры продукта при очень высокой скорости замораживания, несмотря на высокую стоимость хладагента. В остальных случаях используют воздушные морозильные аппараты.

Но в целом, скороморозильные аппараты контактного замораживания являются наиболее перспективными, что обусловливается высоким сохранением качества продукта. Особенный интерес для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности представляют аппараты криогенного замораживания и аппараты, использующие диоксид углерода.

Недостатком многоплиточных скороморозильных аппаратов является специфический привкус замороженного продукта из-за контакта с хладоносителем или хладагентом. Так,

установлено, что вследствие контакта между продуктом и хладоносителем через замораживающие плиты, продукт приобретает солоноватый привкус.

Аппараты с интенсивным движением замораживающего воздуха обусловливают снижение качества продукта из-за высоких показателей усушки и контакта с воздушной замораживающей средой. Но высокая скорость замораживания (за счет воздуха) делает данный способ применимым. Отдельно следует рассмотреть особенности замораживания с помощью флюидизационных скороморозильных аппаратов.

Недостатком флюидизационных скороморозильных аппаратов является нестабильность работы из-за довольно быстрого нарастания снеговой шубы в частях аппарата. Для замораживания относительно крупных частиц продукта используют двухконвейерные скороморозильные аппараты. В них продукт сначала подмораживается на первом флюидизационном сетчатом конвейере, на который укладывается относительно толстым слоем, где замораживается окончательно. При этом за счет образования ледяной корочки на продукте на первом конвейере исключается примораживание продукта к ленте.

Каждый из выделенных в данной статье аппаратов имеет свои преимущества и недостатки. Все зависит от физико-химических свойств замораживаемого продукта, возможности применения технологии криоконсервирования к предполагаемому замораживаемому продукту; экономических, производственных возможностей предприятия.

Подбирать конкретный скороморозильный аппарат рекомендуется с учетом холодильной технологии. Не все продукты, преимущественно растительного происхождения, легко поддаются замораживанию. Многие из них до сих пор не поддаются данной холодильной технологии из-за особенностей химического состава, механического строения и др. особенностей. В связи с этим интенсивно развиваются относительно новые методы криообработки, такие как: криоразделение (криосепарация), криоконцентрирование и др.

Таким образом, можно сделать вывод, что представленная скороморозильная техника имеет высокий потенциал применения в пищевом консервном холодильном производстве. В то же время имеется возможность усовершенствования технологических линий производства замороженных продуктов из-за неполного использования возможностей холодильного оборудования.

Литература:

1. Касьянов Г.И. Криоконсервирование: техника, технология: Монография / Г.И. Касьянов, В.Г. Шапошников, А.И. Николаев. – Краснодар: КубГТУ, 1997. – 43 с.

2. Рогов И.А. Консервирование пищевых продуктов холодом / И.А. Рогов, В.Е. Куцакова, В.И. Филиппов, С.В. Фролов. – М.: 2002. – 184 с.

3. Сязин И.Е., Касьянов Г.И. Особенности технологии криоконсервирования сельскохозяйственного сырья // Теоретическое и экспериментальное обоснование суб- и сверхкритической CO_2-обработки сельскохозяйственного сырья: Материалы международной научно-практической интернет-конференции, 15–16 октября 2010 г. Краснодар: Изд. КубГТУ, 2010. – С. 85–87.

4. Тимченко Н.Н. Технология криоконсервирования сельскохозяйственного сырья: Монография / Н.Н. Тимченко, Г.И. Касьянов. – Краснодар: КНИИХП, КубГТУ, 2004. – 125 с.

5. Эрлихман В.Н. Консервирование и переработка пищевых продуктов при отрицательных температурах: Монография / В.Н. Эрлихман, Ю.А. Фатыхов. – Калининград: КГТУ, 2004. – 248 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Белоусова С.В., Касьянов Д.Г.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье описаны возможные пути использования методов переработки рыбного втор-

сырья.

The possible ways of the fish secondary raw materials reprocessing have been described in the article.

Исследованиям в области переработки рыбных отходов посвящены работы Л.В.Антиповой, В.В. Баранова, Н.П. Боевой, Л.Н. Егоровой, В.А. Исаева, В.И. Мрочкова, М.Д. Мукатовой, В.И. Трещёвой, Е.Н. Харенко, А.П.Черногорцева, И. И. Щавель, А.П. Ярочкина, J.N Johnston., B.J Post, C.P. Savage и др., в которых рассмотрены вопросы увеличения выхода кормовой продукции, расширения её ассортимента, сохранения и улучшения качества, удлинения сроков хранения.

В новых экономических условиях в связи с изменением сырьевой базы и снижением производственной мощности предприятий возросла роль рентабельных, рациональных технологий и технологических решений, применяемых при переработке рыбных отходов. Вторичные рыбные ресурсы используют в качестве добавок к кормам сельскохозяйственных животных. К ним относятся непищевая малоценная рыба, некондиционная и мелкая рыба, плавники, внутренности, головы, хвосты, кости. В зависимости от вида разделки рыбы содержание отходов нормируется в количестве от 34 до 60 % от её массы. Корма из рыбных отходов богаты легкоперевариваемыми белками, минеральными солями, витаминами. Они содержат Na, Mg, Fe, K, Co, I. Отходы в отдельных случаях скармливают скоту в свежем и консервированном видах. Широкое применение рыбы и её отходов в необработанном виде сдерживается по причине заражённости, наличия гельминтов, лепостреоза и других заболеваний. Вследствие этого рыбу и отходы от её разделки перед скармливанием необходимо подвергать термической обработке.

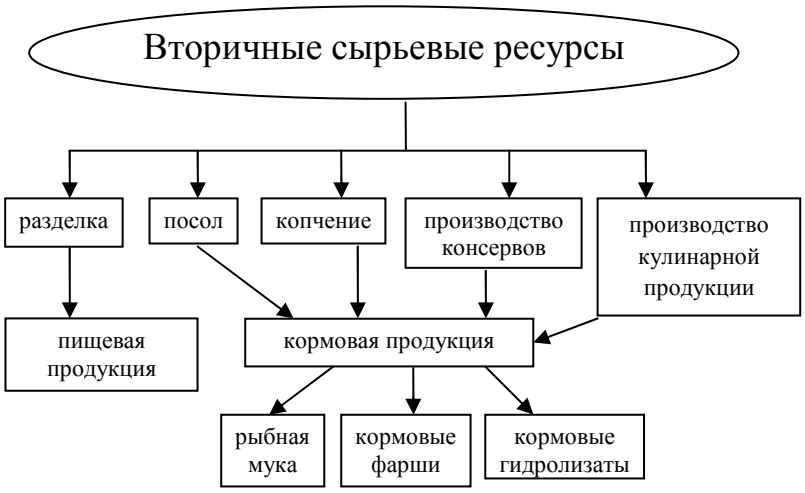


Рисунок 1 – Схема переработки вторичных сырьевых ресурсов

Эффективной формой использования малоценной и сорной рыбы является способ их ферментативного гидролиза. Авторами исследован механизм протеолиза рыбного сырья для получения ферментолизата с заданной глубиной гидролиза под действием мультиэнзимных ферментных композиций. Изучено влияние низкочастотных электромагнитных полей для инактивации нежелательной микрофлоры в период направленного ферментолиза. Для изучения биологической стабильности гидролизата использовали методику сравнения МАФАнМ проб образцов с консервантом обработанных НЧ ЭМП и контрольных.

В готовом гидролизате, выработанном по новой технологии, не обнаружены санитарно-показательные микроорганизмы E. coli, Pr. vilqaris, Staph. aureus.

На рисунке 2 и 3 показана кинетика нарастания азота летучих оснований (ЛО) в гидролизате и соотношения «азот летучих оснований» – «формольно титруемый азот» (ФТА).

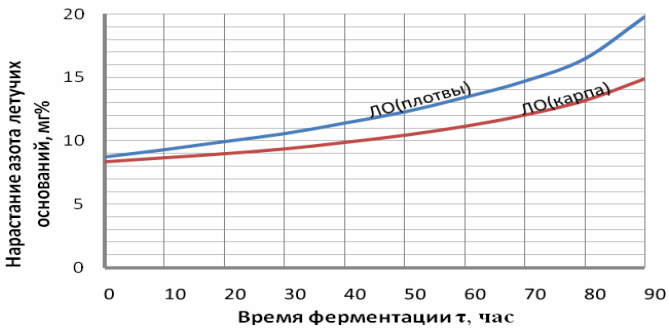


Рисунок 2 – Изменения азота летучих оснований от степени ферментации ($t_ф$ =40 ^{0}C)

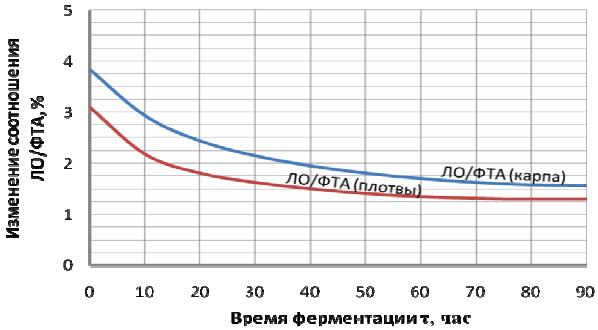


Рисунок 3 – Изменения соотношения ЛО/ФТА от степени ферментации ($t_ф$ =40°C)

На рисунке 3 показана кинетика изменения азота летучих оснований и соотношения азот летучих оснований – формольно титруемый азот.

Динамика накопления небелкового азота плотвы при обработке ферментами поджелудочной железы кур также показала, что глубина гидролиза достигает максимума через 6 ч (1900 мг/100 г плотвы). Дальнейшее увеличение глубины протеолиза возможно при условии непрерывного удаления продуктов распада белка (аминокислот) с помощью микроультрафильтрации и консервирования ферментируемой смеси спиртом.

Исследован химический состав белковых гидролизатов и компонентов входящих в продукты функционального питания.

Из измельчённых внутренностей рыбы посредством силосования и удаления части воды готовят концентраты, которые в качестве одного из компонентов включают в растворимые корма для рыб. Однако полученные концентраты не стойки при хранении, содержат большое количество воды.

Из внутренностей рыб можно получать рыбий жир, а также ферментные препараты.

Нерыбные продукты моря (ракообразные, двустворчатые моллюски) находят широкое применение в народном хозяйстве в отечественной и мировой практике для кормления сельскохозяйственных животных. Биологическая ценность ракообразных, моллюсков, используемых для нужд животноводства велика. Так, антарктическая креветка—криль содержит 12-13 % белка, 1-6 % жира, витамины группы В, более 30 макро- и микроэлементов, незаменимые аминокислоты — лизин, метионин, валин, лейцин. Липиды содержат много ненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, стеаринов, биогенных элементов: ферментов, витаминов, гормонов, БАВ — антиоксидантов, простагландинов, ДНК. В основном на производство кормовой продукции идёт целый некондиционный криль, который может перерабатываться на сыромороженный кормовой криль и кормовую муку, а также отходы пищевого производства, направляемые на получение ферментного концентрата.

На Азово-Черноморском бассейне наибольшее внимание уделяется мидии и рапане, которые содержат от 5,8 до 15 % белка, 0,8—1,4 % жира, 4,7 % углеводов, значительное количество минеральных веществ, а также лизин, метионин, тирозин, триптофан. В жире мидий

содержатся полиненасыщенные жирные кислоты.

Основными видами кормовой продукции являются кормовые и дроблёные моллюски, мука, кормовой премикс, гидролизат кормовой. Минеральные подкормки из мидий позволяют нормализовать кальциевое питание всего поголовья кур-несушек, поднять их продуктивность и снизить показатели боя и насечек яиц. В свиноводстве могут найти применение биологически активные вещества простагландины из мидий, позволяющие увеличить плодовитость свиней.

Однако кормовая мука из моллюсков может выпускаться только в небольших объёмах и применяться в местных условиях, где налажено их культивирование и переработка.

Установлено, что первая группа факторов образования отходов не в полной мере зависит от ассортимента, выбранной технологической схемы, средств труда, видового состава сырья, а обусловлено биологическими особенностями обрабатываемого объекта. Вторая группа факторов связана с образованием отходов в зависимости от принятой технологической схемы производства, ассортимента выпускаемой продукции, соблюдения технологических режимов и применяемого оборудования. Это отходы производства, которые возможно использовать в дальнейшем производственном цикле после дополнительной обработки

К основным признакам вторичных сырьевых ресурсов относятся:

1) источник образования отходов;
2) агрегатное состояние;
3) технологические стадии получения отходов;
4) направление и степень использования;
5) степень воздействия на окружающую среду;

В таблице приведен химический состав вторичных ресурсов от разделки амура, пеленгаса, толстолобика и тюльки.

Таблица – Химический состав вторичных рыбных ресурсов

Название рыбы	Что анализировалось	Содержание в %			
		влага	жир	белок	минеральные вещества
Толстолобик	Головы	65,82	12,43	16,45	5,30
	Внутренности	67,30	12,48	18,92	1,30
	Плавники	67,48	4,32	16,08	12,12
	Кожа	60,24	16,65	17,94	5,17
Амур свежий	Головы и плавники	77,89	7,08	11,39	3,64
	Внутренности	78,26	5,05	15,05	1,64
	Кожа	60,38	16,44	18,36	4,82
Амур копченый	Головы и плавники	61,23	10,46	21,99	6,32
	Кожа	60,63	16,32	18,33	4,72
Плотва	Мелкая целая	80,40	6,04	11,97	1,59
	Головы и плавники	77,92	2,80	14,05	5,23
	Внутренности	74,30	7,34	17,13	1,23
Карп	Головы	77,87	0,84	14,19	7,10
	Внутренности	70,74	0,36	18,39	10,51
	Плавники	80,96	1,51	14,66	2,87
	Кожа	66,39	12,56	16,33	4,72

Как видно из данных таблицы при разделке рыбы образуются ценные отходы, которые можно использовать для приготовления кормовых продуктов.

Таким образом, использование вторичных рыбных сырьевых ресурсов позволяет расширить сырьевую базу, вырабатывать продукцию различного назначения, снизить антропогенные нагрузки предприятий на биосферу, внедрять комплексные технологии переработки водных биологических ресурсов.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕРОДИЕТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

Ковтун Т.В.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье проанализированы геродиетические продукты с точки зрения их качества.

The herodietetic products have been analyzed from the viewpoint of their quality.

Непременным условием долголетия, сохранения работоспособности, бодрости является правильное питание. В пожилом возрасте человек должен больше заботиться о своем питании, чем в предыдущие периоды жизни.

В процессе старения человека снижаются функциональная активность всех отделов пищеварения: жевательного аппарата, пищевода, желудка, поджелудочной железы, печени, кишечника. В результате нарушений затрудняется глотание, ухудшается процесс прохождения пищи по пищеводу, пища долго задерживается в полости желудка, вызывая повышение давления в желудке, происходит неполное переваривание белков, жиров, углеводов, а отсюда хронический дефицит важнейших питательных веществ и нарушения обменных процессов в органах и тканях, гиповитаминозы, иммунодефицит, расстройства многих функций организма.

В организме человека существует система антиоксидантной защиты, которая делится на первичную (антиоксиданты-ферменты) и вторичную (антиоксиданты-витамины). Эта система работает у нас с рождения, всю нашу жизнь, слабея постепенно с годами. Поэтому возникает необходимость ее подпитки и поддержки. Такой поддержкой организма является обеспечение витаминами за счет их естественных источников - пищевых продуктов, желательна дополнительная витаминизация. Целесообразно использовать в пищу лекарственное растительное сырье, такие как: плоды китайского лимонника, листья оливкового дерева, плоды расторопши пятнистой, корни радиолы розовой, листья смородины и корни элеутерококка, в котором имеются основные соединения, обеспечивающие антиоксидантный эффект. Антиоксиданты предотвращают разрушающее действие свободных радикалов на клетки живых организмов, и тем самым замедляют процесс их старения.

В результате разработки нами технологии получения CO_2-экстрактивных нанокомплексов из лекарственного и пищевого растительного сырья, появилась возможность расширить арсенал средств, которые могут быть использованы в рецептурах геродиетических продуктов качестве ФФПИ (физиологически функциональные пищевые ингридиенты), обладающих геропротекторным действием, в частности, профилактика и защита организма человека от преждевременного старения, а так же антиоксидантной активностью. В связи с этим возникла необходимость углубленного изучения особенностей химического состава, органолептических, физико-химических и медико-биологических свойств этих концентрированных наноформ.

Сравнительное исследование химического состава экстрактов показало, что препаративная газожидкостная экстракция лекарственного и пищевого растительного сырья последовательно жидким (6,5-7 МПа) и сжатым (35-40 МПа) диоксидом углерода позволяет извлечь из исходного растительного сырья БАВ, наиболее полно отвечающие природному составу растения. При этом выход концентрата с такими нутрицевтическими характеристиками достаточно высок.

При хроматографическом исследовании химического состава экстрактов расторопши было обнаружено, что в СК-CO_2-экстракте присутствует 70 соединений, а в масляном и водно-спиртовом экстрактах не более 28 (табл. 4.8).

Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ в экстракте расторопши

Растворитель	Количество БАВ	Наличие растворителя, %
Субкритический CO_2	56	нет
Сверхкритический CO_2	70	нет
Растительное масло	28	60
Пропиленгликоль (ПГ)	8	99,9
Этанол	26	89,8

В результате экстрагирования семян расторопши дезодорированным подсолнечным маслом было выявлено около 28 биоактивных соединений.

Эти показатели позволили нам использовать CO_2-экстракт расторопши в производстве мясорастительных консервов геродиетического назначения.

Таблица 2 – Ингредиентный состав ГДП

Продукт	Ингредиенты
Паштет мясорастительный	Печень говяжья, свинина жирная, яичный порошок, проросшие зерна тритикале, морковь красная, лук репчатый, баклажаны, фосфолипиды, лактулозосодержащий препарат, растительное масло, соль поваренная, вода, CO_2-нанокомплексы
Консервы мясорастительные	Говядина, мясо птицы, сухое молоко, баклажаны, томаты, перец сладкий, лук репчатый, морковь красная, зелень, животный жир, растительное масло, фосфолипиды, соль поваренная, структурообразователь, вода, CO_2-нанокомплексы

При оценке образцов новых пищевых продуктов выяснилось что качественные показатели, такие как органолептические физико-химические и микробиологические, соответствуют нормам и превышают качественные показатели контрольного образца.

Таким образом новые геродиетические продукты могут быть рекомендованы для питания людей пожилого возраста.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Абрамова А.В., Иванова Е.Е,
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье рассматриваются возможности развития технологии производства рыборастительных продуктов.

The ways of technology fish-vegetative food development have been reviewed in the article.

Большой популярностью на современном этапе жизни общества в силу ряда субъективных и объективных причин у населения пользуются продукты, максимального подготовленные к употреблению, то есть продукты, на приготовлении которых не требуется значительных затрат времени.

К ним относятся и рыбные полуфабрикаты. Рыбные полуфабрикаты составляют важную и необходимую часть пищи современного человека, поскольку являются максимально подготовленными к употреблению и содержат полноценные белки, легко усвояемые липиды, минеральные вещества. Они богаты биологически активными веществами, в том числе и такими, какие отсутствуют в других пищевых продуктах.

Ассортимент рыбных полуфабрикатов на 40-60% представлен фаршевыми изделиями

Технология приготовления фаршевых изделий позволяет использовать разные виды рыб, в том числе с большим содержанием межмышечных костей. При этом цвет, запах и даже вкус рыбы значительном роли не играет, так как они могут быть изменены при производстве фарша в результате промывки его водой. Пригодность мяса рыб для приготовления фарша определяется его способностью к образованию связанной структуры в готовых изделиях из фарша. К такому сырью относятся рыбы, мышечная ткань которых характеризуется высоким соотношением количества солерастворимых и водорастворимых белков.

В зависимости от целевого назначения, как правило, вырабатывают фарш двух видов: «Фарш мороженый» и «Особый фарш мороженный». «Фарш мороженый» приготавливают без промывки мышечной ткани водой, «Особый фарш мороженный» – с промывной охлажденной водой.

Согласно действующей технической документации в состав рыбного фарша возможно введение полифосфатов с целью сохранения и повышения его влагоудерживающей способности при низкотемпературном хранении.

Расширение ассортимента и коррекция пищевого статуса населения России возможны при дальнейшем совершенствовании и разработке новых видов рыборастительных полуфабрикатов, обогащенных не только белками животного и растительного происхождения, жирами, углеводами, витаминами, но минеральными веществами природного происхождения.

Важными критериями отбора растительных ингредиентов являлись их химический состав и пищевая ценность. Химический состав овощей, как и любого животного организма, необычайно сложен и зависит от сорта, степени созревания и др.

Добавление нескольких растительных ингредиентов позволяет обогатить рыбное сырье недостающими по формуле сбалансированного питания нутриентами. В плодах и овощах содержаться легкоусвояемые сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), органические кислоты (лимонная, яблочная и др.), минеральные соли, дубильные и азотистые вещества, витамины, особенно витамин С.

Как правило, в рецептурах использовали 5-7 ингредиентов, поскольку большое количество ингредиентов в рецептуре нецелесообразно и технологически осложняет работу. Различные рецептуры фаршевых полуфабрикатов, которые включают следующие ингредиенты: морковь, петрушка, свекла, белокочанная капуста, томат, перец, горох овощной и другие.

Так, например, добавление моркови позволило обогатить продукт растительным пигментом бета-каротином и микроэлементом селеном. Сахара моркови представлены в основном сахарозой (3,5-6%) и в меньшей степени глюкозой (1-2%), фруктозой (0,2-1,9%), кроме того морковь богата пектином, клетчаткой и лигнином. Органические кислоты (0,1-0,2%) представлены в основном яблочной.

Также перспективным является усовершенствование технологии, с использованием молочной сыворотки, вместо применяемых полифосфатов, которая благоприятно действует на влагоудерживающую способность фарша и цвет готовой продукции. Кроме того, молочная сыворотка обладает свойствами пребиотиков, относящихся к физиологически функциональным соединением.

Пищевой фарш с добавлением молочной сывороткой отличался светло-серым цветом, нежной сочной консистенцией.

Различные рецептуры фаршевых полуфабрикатов, которые включают следующие ингредиенты: морковь, петрушка, свекла, белокочанная капуста, томат, перец, горох овощной и другие.

В тоже время поиск новых путей улучшения функционально-технологических свойств рыбных фаршей и совершенствование технологии продукции из него остаются актуальными.

КОМПОЗИТНЫЙ CO_2-ЭКСТРАКТ ИЗ ВОДНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Иванова Е.Е., Фомич Д.П., Лазорская А.С.

«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье предложено композитное сочетание водного и растительного сырья, основанное на CO_2-экстракте, использующемся в производстве моллюсков.

In the article has been proposed a developed composite water and vegetable crude based on CO_2-extract used in manufacturing of clamshell-type mollusk based preserves.

Разработанный композитный CO_2-экстракт представляет собой смесь двух типов экстрактов, один из которых из которых является экстрактом смеси сырья растительного происхождения, а второй – CO_2-экстрактом из мышечной ткани мидии черноморской.

Критерием выбора растительного сырья для производства композитного CO_2-экстракта

являлось наличие веществ, способных ингибировать микрофлору готовой продукции. К ним относятся такие вещества, как сквален, юглон, анетол, флаваноиды, терпеноиды и другие консервирующие вещества природного происхождения.

Проанализирован химический состав (таблица 1) ряда сырья растительного происхождения, используемого в производстве CO_2-экстрактов и содержащих вещества, ингибирующих микрофлору.

Таблица 1 – Содержание основного компонента в растительном сырье, обуславливающего ингибирование микрофлоры

Вид сырья	Название основного компонента, обуславливающего ингибирующее действие	Содержание компонента, в пересчете на сухое вещество, %
Анис плоды	Анетол	2,2-3,2
Амарант семена	Сквален	0,36-0,71
Перец душистый	Эвгенол	3,0-4,0
Грецкий орех лист	Юглон	0,005-0,006
Хмель шишки	Органические α-кислоты	3,5-8,5
Корица кора	Коричный альдегид	0,32-1,14
Гвоздика почки	Эвгенол	11,7-18,9
Шафран тычинки	Кроцетин	0,6-0,9

Из представленного выше растительного сырья для производства композитного CO_2-экстракта были отобраны семена амаранта, листья грецкого ореха, шишки хмеля и тычинки шафрана. Выбор вышеперечисленного растительного сырья был обоснован не только наличием в их составе веществ, препятствующих развитию микрофлоры, но отсутствие ярко выраженного аромата.

Анализ химического состава выбранного сырья показал, что семена амаранта, помимо содержания сильнейшего антиоксиданта – сквалена, обладают высокой биологической ценностью благодаря содержанию большого количества токоферолов и фосфолипидов. Основными компонентами листа грецкого ореха являются юглон, терпеноиды (кариофиллен и его аналоги, эвгенол, пинен, оцимен). Шишки хмеля богаты эфирным маслом, кроме того содержат органические кислоты, алкалоиды (гумулин), аскорбиновую кислоту, витамин B_1, дубильные вещества, флавоноиды, лейкоантоцианидины, антоцианы, халконы, воска. Тычинки шафрана содержат эфирные масла в связанном состоянии в виде гликозида кроцина, витамины тиамин и рибофлавин, а также флавоиоиды (изорамнетин и кемпферол).

Сырьем для производства второго компонента композитного CO_2-экстракта служили отходы от разделки мышечной ткани мидии черноморской.

Исследования химического состава мидии черноморской показали, что состав липидов мышечной ткани содержит практически полный набор полиненасыщенных жирных кислот комплекса ω_3 и ω_6, а так же большое количество жирорастворимых витаминов (A, D, E).

При промышленной переработке моллюска образуется в среднем 7,3% отходов мышечной ткани. К отходам от промышленной переработки двустворчатых моллюсков относили срезки мускулов-замыкателей, кусочки мантии, а так же части мышечной ткани, получившие механические повреждения на различных этапах технологического процесса.

С целью более полной пищевой переработки ценного сырья было принято решение направить на CO_2-экстракцию мышечную ткань некондиционного моллюска, а так же отходы мышечной ткани от промышленной переработки.

Композитный CO_2-экстракт получали путем смешивания CO_2-экстракта из смеси растительного сырья и CO_2-экстракта из мышечной ткани мидии черноморской с целью ингибирования микрофлоры в течение срока хранения, установленного нормативными документами, при максимально возможном содержании CO_2-экстракта животного происхождения.

Композитный CO_2-экстракт по внешнему виду представляет собой маслянистую жидкость желтоватого цвета, обладающую специфическим ароматом растительных ингредиентов.

Качественные показатели композитного CO_2-экстракта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные показатели композитного CO_2-экстракта.

Показатели		Характеристики
Органолептические показатели	Внешний вид	Маслянистая жидкость желтого цвета
	Запах	Специфический аромат растительных ингредиентов
	Вкус	Вкус с оттенком рыбьего жира
Плотность при 20^0С, г/см^3		0,917–0,927
Массовая доля влаги, % не более		15
показатель преломления n^D_{20}		1,485-1,503
кислотное число, мг КОН не более		25
растворимость в растительном масле 1:10 при нагревании		Полная
растворимость в спирте при нагревании		1:1 полная

Исследования химического состава показали, что композитный CO_2-экстракт содержит вещества, препятствующие развитию микрофлоры. Основным функциональным свойством данного экстракта из смеси растительного сырья является способность оказывать бактерицидное действие. Входящие в состав экстракта сквален и юглон являются сильными природными консервантами. Помимо этих компонентов, обуславливающих консервирующий эффект, в состав композитного CO_2-экстракта входят еще терпеноиды, флаваноиды и фитостерины.

Исследованиями установлено, что композитный CO_2-экстракт можно использовать в пищевой промышленности, в частности в производстве пресервов как в качестве консерванта так и в качестве ароматизатора.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЧ ЭМП РЫБНОЕ СЫРЬЕ КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Иванова Е.Е., Лазорская А.С., Одинец Н.А.
«Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

В статье была установлена возможность интенсификации технологического процесса производства высушенных рыбных продуктов с помощью токов низкой частоты, влияющих на рыбное сырье.

In the article has been established an ability of technological process of bloated-dried fish-production manufacture intensification with the help of low-frequency electromagnetic processing influence on fish feedstock.

Усилия российских и зарубежных исследователей в пищевой и перерабатывающей промышленности в последние годы направлены на использование новых и нетрадиционных способов физического, теплового, силового воздействий, экструзионной, мембранной технологий, биотехнологии с целью интенсификации пищевых технологий, позволяющих производить продукты питания новых рецептур и широкого ассортимента, заданной формы, с новыми физико-химическими свойствами. При этом повышается качество пищевой продукции, увеличиваются сроки ее хранения, улучшаются санитарно – гигиенические условия на пищевых производствах, повышается экологическая безопасность процессов, что позволяет исключить антропогенное воздействие на окружающую среду.

Так, при производстве пищевых продуктов и обработке пищевого сырья, все чаще используются нетрадиционные носители энергии: переменное электромагнитное поле сверхвысокой и низких частот, ускоренные электроны и другие частицы, магнитные поля, поля высокого напряжения, световые импульсы, пульсирующее электрическое поле, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, ультразвук, вибрация, электроплазмолиз, обработка лазерным лучом и др.

Микроволновая обработка (электромагнитные колебания высокой частоты) применяются для размягчения, сушки пищевых продуктов, выпечки, пастеризации и стерилизации, для размораживания выпеченных и замороженных изделий, таких как хлеб, кексы, торты, пирожные.

В нашей стране и за рубежом широко применяется обработка пищевых продуктов инфракрасными лучами. С использованием ИК-облучения сушат чайный лист, производят хлебные и кондитерские изделия, ускоряют необходимое технологическое созревание, например напитков. Широкое распространение получила обработка пищевых продуктов ультразвуком. В Германии его используют при «старении» ликеро - водочных изделий, в Японии- для получения напитков с улучшенным вкусом и запахом, в США- для стерилизации совместно с УФ-лучами упаковочных материалов.

Для консервирования и пастеризации жидких пищевых продуктов используют пульсирующее электрическое поле, а для увеличения срока хранения пищевые продукты обрабатывают полем высокого напряжения (Комаров В.И. и др., 1998).

Электромагнитное поле (ЭМП) оказывает сложное воздействие на вещество - тепловое, химическое, биологическое, может изменять реологические, биологические, органолептические и т.п. свойства продукта.

Наиболее широко в пищевой промышленности используются технологии, связанные с тепловым нагревом сырья растительного и животного происхождения с помощью энергии сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного поля. СВЧ-нагрев – достаточно сложная не только с точки зрения техники генерирования электромагнитных полей, но и со стороны влияния на строение и свойства продуктов, т.е в процессе тепловой обработки пищевые продукты подвергаются глубоким изменениям, связанным с диэлектрическими характеристиками, что ведет к нагреву обрабатываемого продукта. Известно множество запатентованных способов и установок для сушки пищевых продуктов с помощью энергии СВЧ поля.

Низкочастотное и особенно крайне низкочастотное воздействие ЭМП на сырье и продукты питания весьма перспективно, но пока не нашло широкого распространения в пищевой промышленности (Барышев М.Г. и др.).

В настоящее время применяется способ воздействия ЭМП на растения и семена сельскохозяйственных культур для увеличения их урожайности.

В конце 70-х годов XX века М.П. Купчиком. и др. было установлено, что электрическое поле ускоряет процесс переноса сахарозы из объема капиллярно-пористого тела к поверхности раздела фаз и массообменные процессы на границе раздела капиллярно-пористое тело – жидкость (Бажал И.Г. и др., 1983).

Р.С. Решетовой (2003) выявлено, что воздействие на свекловичную стружку ЭМП ускоряет процесс переноса сахарозы из клетки к поверхности и обеспечивает необратимую коагуляцию веществ коллоидной степени дисперсности и высокомолекулярных соединений в тканях свеклы. Диффузный сок, получаемый из свекловичной стружки, обработанной электрическим полем имел большую чистоту по сравнению с необработанным. При обработке свеклы ЭМП с моделирующей частотой 22-39 Гц и 43 Гц чистота диффузного сока увеличилась на 2-3 % по отношению к диффузному соку, полученному из свеклы без обработки.

Безусловными достоинствами технологий, основанных на применении низкочастотных электромагнитных полей, являются: универсальность, т.е. возможность их применения в различных технологических процессах; экономичность - благодаря прямому воздействию на объект без промежуточных потерь энергии; экологичность - за счет снижения и сокращения расхода химических реагентов; низкие энергозатраты и возможность автоматизации практически любого технологического процесса.

Такие технологические процессы, как вяление и холодное копчение, являются основными в производстве многих видов рыбной продукции и, как правило, занимают третью часть времени от всего производственного цикла.

Как известно, проводником влаги из внутренних слоев рыбы к поверхности является, главным образом, соединительная ткань, которая, как показали исследования, и претерпвает

значительные изменения в процессе воздействия НЧ ЭМП, поэтому можно предположить, что процесс перехода влаги из глубоких слоев мышечной ткани в верхние слои пройдет быстрее.

Установлено, что воздействие НЧ ЭМП различных частот на мышечную ткань рыбы интенсифицирует процесс удаления влаги из рыбы, что вероятно, основано на увеличении скорости внутренней диффузии молекул воды, которая, как известно, зависит от гистологического строения мышечной ткани рыбы.

Точное объяснение явлению воздействия ЭМП на биологические объекты пока не найдено, предполагается что если биологическую клетку поместить, например, в электромагнитное поле частотой f= $3x10^9$ Гц, то за время τ =60 с она нагреется на Δt =1˚С при удельной мощности поля 300 мкВт/$см^2$. Примерно такой уровень высокочастотного электромагнитного поля можно считать граничным для теплового, а следовательно и биологического воздействия на клетку (Артиков А.А. и др.,1992).

Если изменить кинетику биохимических реакций под действием ЭМП, то мы получим ярко выраженные эффекты воздействия поля на биообъект. Для изменения кинетики реакций нужно либо создать некоторый температурный градиент, либо перевести некоторые ионы из потенциальных ям (активация молекул и, как следствие, изменение кинетики) на другие энергетические уровни. Это приведет также к конформационным изменениям молекулы (поворот дипольных молекул).

Проведены опытные работы по изготовлению вяленой рыбы с предварительной и промежуточной (в процессе вяления) обработкой НЧ ЭМП с целью удаления влаги из внутренних слоев мышечных волокон.

Образцы рыбы (пиленгас разделанный на пласт), помешали в экранированную камеру, и обрабатывали в течение 40 минут НЧ ЭМП с частотой 19,0 Гц. Далее направляли на посол и вяление, которое проводили в сушильной камере при температуре 20–30˚С.

Во второй серии опытов обработку НЧ ЭМП проводили в середине процесса вяления, то есть через 10 часов сушки в камере при температуре 20–30˚С.

Вяление контрольных образцов проводили при тех же режимах. В процессе вяления через каждые 10 часов определяли массовую долю влаги в продукте. Динамика массовой доли влаги в показывает, что обработка НЧ ЭМП сырья позволила достичь нормированного содержания влаги в процессе вяления на 16 часов раньше, чем без предварительной обработки, то есть сократить продолжительность вяления рыбы на 30%. Обработка рыбы в процессе вяления также интенсифицировала процесс вяления, но не так значительно.

Полученные данные подтвердили эффективность использования электромагнитной обработки для интенсификации технологических процессов производства копчено-вяленой рыбопродукции. В то же время, для внедрения электромагнитной обработки в промышленных масштабах необходимы дальнейшие исследования и совершенствование способа ее использования и, в первую очередь, разработки надежных с точки зрения безопасности жизнедеятельности установок.

ОЦЕНКА РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОМАТОПРОДУКТОВ

Гаджиева А.
Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

Консервная промышленность выпускает ряд крупнотоннажных продуктов на основе переработки томатов: томатный сок, томатную пасту, концентрированный томатный сок, соуса, кетчупы и сухие томатные продукты.

Наряду с известными методами исследований химического состава томатопродуктов представляет интерес изучение реологических характеристик. Наибольшие затруднения, возникающие при испытаниях томатопродуктов, связаны с их неоднородностью.

Анализ реологических свойств различных томатных продуктов показывает, что им присущи следующие особенности:

– характерные неньютоновские вязкостные свойства;
– наличие предела текучести;
– выраженная тиксотропия свойств.

В то же время упругость, равно как и вязкоупругое поведение, не играют заметной роли при деформировании этих материалов [1,2].

Область нелинейного механического поведения при нормировании томатных продуктов достигается при очень низких деформациях. Это объясняется низкой прочностью физических связей, существующих в этих материалах, так что они легко разрушаются даже при небольших нагрузках. Так, например, было установлено, что напряжения не должны превышать 0,2 Па (для томатного сока), чтобы измерения проводились в линейной области. Типичный пример результатов измерений вязкостных свойств жидкообразных пищевых продуктов приведен на рисунке 1 для томатной пасты.

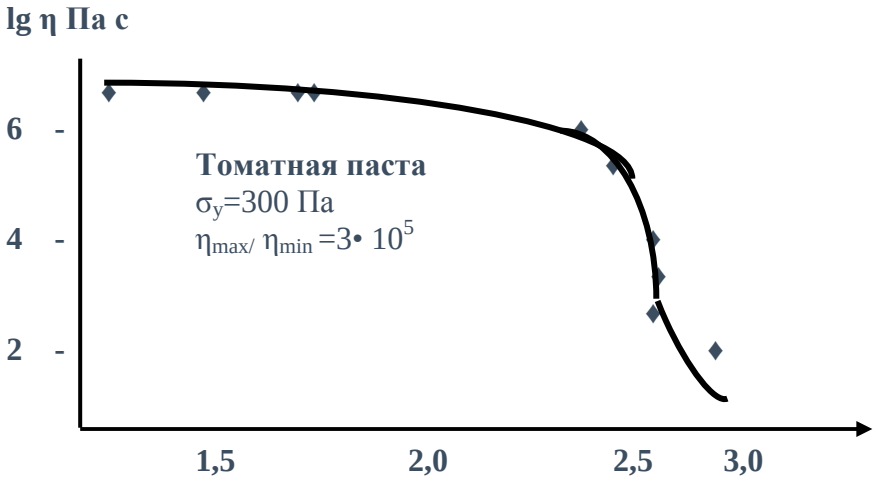


Рисунок 1 Кривая течения томатной пасты

Концентрированный томатопродукт разводили до содержания сухих веществ 12,0 %. Закрывали задвижку абсолютно сухого консистенциометра Боствика и заполняли полученной массой (объем 75 мл) все малое не градуированное отделение прибора. Затем засекали время и открывали задвижку. Измеряли расстояние, которое исследуемый материал протекает по дну градуированной части прибора под действием собственного веса за 30 сек. За окончательный результат принимали среднее арифметическое результатов трех параллельных определений.

В работе получены типичные результаты измерений реологических характеристик эмульсий типа масло-в-воде как в линейной, так и в нелинейной области вязкоупругости. Многие пищевые продукты, включая майонез, относятся к эмульсиям этого типа. На рисунке хорошо видны основные особенности реологического поведения этих продуктов (типичные и для многих других случаев). В частности, различие между наибольшими и наименьшими значениями вязкости весьма велико, как и для многих структурирующихся материалов, но возможность течения в области низких напряжений сдвига вполне очевидна, так что течение под небольшой нагрузкой имеет практическое значение.

Наблюдаемые значения предела текучести составляют сотни Паскалей, что типично для пастообразных пищевых продуктов. Кроме того, переход через предел текучести происходит не скачком, а осуществляется в некоторой области напряжений сдвига. Такой характер реологического поведения типичен для многих пищевых продуктов, например для такого не часто исследуемого реологическими методами продукта, как аджика.

Технологические свойства экструдированной томатной массы также определяются ее реологическими характеристиками. Для оценки этих свойств рекомендуется использовать

уравнение Кессона и проводить измерения вязкости в диапазоне скоростей сдвиги от 15 до 60 $с^{-1}$.

Типовые значения получаемых при этом реологических параметров (в уравнении Кэссона таковы:

– для экструзионных томатных палочек:

σ_y=0-20 Па, η_p= 0,5-2,5 Па • с;

– для томатных пластинок:

σ_y = 10-200 Па, η_p = 1-20 Па-с.

Полный набор вышеперечисленных реологических эффектов наблюдался при испытаниях CO_2-экстракта из семян томатов. Этот материал представляет собой суспензию частиц микронных размеров. Как и для многих других пищевых продуктов, предел текучести для томатного масла лежит в пределах 24-370 Па в зависимости от особенностей состава, причем этот показатель коррелирует со стабильностью структуры суспензии. При измерении вязкоупругих свойств этого материала в режиме периодических деформаций нелинейность поведения возникает уже при очень низком уровне напряжений. Кроме того, при испытаниях томатного масла наблюдалось неньютоновское поведение, а также временные эффекты.

Величина предела текучести отражает в некоторых случаях качество или содержание тех или иных компонент в веществе. Это вполне очевидно, например, для такого продукта, как концентрированный томатный сок. Величина предела текучести коррелирует с жирностью продукта и может использоваться как количественная мера его качества при стандартизованных испытаниях.

Количественное описание реологических свойств пищевых продуктов и стационарных условиях, исключающих временную зависимость свойств, основывается на уравнении Хершеля-Балкли. Однако если явно выраженный предел текучести отсутствует, целесообразно использовать другие уравнения, например, кривые течения водных дисперсий сухого томатного порошка с успехом аппроксимируются уравнением типа Карро с добавлением предельного значения наименьшей ньютоновской вязкости при высоких скоростях сдвига.

Литература

1 Кирсанов Е.А., Ремизов С.В., Новоселова Н.В., Матвеенко В.Н. Физический смысл реологических коэффициентов в обобщённой модели Кэссона //Вестн. Моск. ун-та. Сер.2. Химия. 2007. Т. 48, № 1. С. 22-26.

2 Малкин А.Я., Исаев А.И. Реология: концепции, методы, приложения. СПб.: Профессия, 2007. 560с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВИН, ПОЛУЧЕННЫХ СПОСОБОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ВИНОДЕЛИЯ

Христюк В.Т.

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет

Представлены сведения об особенностях технологии динамического виноделия. Намечены пути реализации непрерывного потока производства органических вин.

В последние десятилетия в мире и России, в частности, проявляется устойчивая тенденция к производству экологически чистых продуктов питания и освоению непрерывнодействующих гибких технологических линий по переработке винограда, плодов и ягод.

Ведущие виноградарско-винодельческие страны придают большое значение экологическим проблемам, связанным с производством и переработкой винограда. Виноград относится к группе плодов с наибольшим потенциалом сохранения металлов, радионуклидов, остатков пестицидов – инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, бактерицидов, а также применяемых удобрений. В вине могут присутствовать различные загрязняющие вещества, вредные для организма человека, перешедшие из винограда, приобретенные в процессе его переработки и применяемых токсических веществ, сорбентов и нежелательных добавок.

К органическим относятся вина, выработанные из винограда, выращенного в естест-

венных условиях без использования удобрений и пестицидов с особыми требованиями к подготовке и использованию почвы. Такой виноград обладает ярким, насыщенным вкусом, естественным цветом и ароматом. Технология переработки винограда и производства биологического вина включает использование экологического оборудования, безкислородного розлива, исключает применение ароматизаторов, красителей, консервантов, полимерных синтетических сорбентов и вредных добавок. Производство такого вина требует полного исключения или максимального уменьшения содержания сернистого ангидрида и сернистой кислоты в винопродукции без ухудшения ее органолептических свойств. Такие вина содержат больше «живых» витаминов и минеральных веществ, не потерянных в процессе переработки.

Таким образом, производство органических (биологических) вин включает следующие основные составляющие: производство экологически чистого винограда, безвредная технология переработки винограда и производства вин, применение безопасных веществ и препаратов, и наконец – надежный контроль за составом и качеством винограда и вина на всех стадиях производства.

На кафедре технологии и организации виноделия и пивоварения имени профессора А.А. Мержаниана Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения ВПО «КубГТУ» за последние десятилетия проведены многочисленные исследования, направленные на разработку технологий и технологических приемов, направленных на использование сырья, вспомогательных материалов и воздействий, позволяющих улучшить экологическую безопасность, повысить устойчивость к внешним факторам и качество товарной продукции, уменьшить содержание в вине вредных веществ и обеспечить их экономическую целесообразность и эффективность.

Наши исследования направлены на уменьшение до гигиенически обоснованных значений вредных воздействий при производстве винограда и вина, исключения (при невозможности – значительного снижения) всех видов препаратов и веществ, влияющих на состояние здоровья потребителей.

С участием автора на кафедре разработаны технологии производства тихих вин различного типа и вин, пересыщенных диоксидом углерода, на основе применения перспективных сортов винограда, устойчивых к болезням, вредителям, неблагоприятным климатическим и другим внешним факторам (Алешковский, Негро, Подлесный, 40 лет Победы, Достойный, Гранатовый, Олимпийский, Бианка, Первенец Магарача, Виорика, Подарок Магарача, Жемчуг Зала, Гечеи замотошь).

Разработана технология применения на основных этапах производства органических вин природных дисперсных и каркасных минералов различной кристаллической структуры и физико-химических свойств многих месторождений РФ и стран СНГ (монтмориллонит, палыгорскит, гидрослюда, клиноптилолит, каолинит, вермлкулит), обеспечивающих повышение качества осветления сусла и виноматериалов, снижение оптимальных технологических дозировок в 1,5 – 3,0 раза, уменьшение объемов осадков и потерь целевого продукта с отходящими осадками.

Разработаны технологии использования физических методов воздействия – вибрационного, ЭМП, СВЧ на сырье, дрожжи, болезнетворные микроорганизмы, дисперсные минералы, процессы созревания специальных вин (портвейн, херес) и коньяков с целью регулирования физико-химического состава, микробиологического состояния и окислительно-восстановительных процессов.

Полученные нами результаты многолетних исследований подтверждают необходимость комплексного подхода к разработке технологии динамического виноделия по производству органических вин, обладающих не только безупречной безопасностью, но и высокими биологическими, физиологическими и целебными свойствами. Решение такой проблемы возможно в рамках единой федеральной или международной программ, предусматривающей разработку требований по всей технологической цепочке: виноград – агротехника и агрохимия – технология и оборудование для переработки и получения вин – добавки и сорбенты –

методы контроля на всех стадиях производства.

Литература

1 Христюк В.Т. Применение природных минеральных сорбентов для обработки виноградных и плодовых вин. Под редакцией засл. деятеля пищевой индустрии РФ, д.т.н., профессора Соболева Э.М. – Краснодар: Экоинвест, 2010. 350с.

2 Таланян О.Р., Христюк В.Т. Модифицированные сорбенты для осветления сусла и виноматериалов//Виноделие и виноградарство, 2002, №6. С. 10-12.

3 Христюк В.Т., Узун Л.Н., Барышев М.Г. Применение электромагнитного поля для обработки пищевых продуктов//Хранение и переработка сырья, 2002, №11. С.35-37.

4 Ткаченко Р.Н., Христюк В.Т., Смелягин И.А. Использование вибрационного воздействия в технологии красных вин //Известия вузов. Пищевая технология, 2010, № 1. С.61-64.

5 Христюк В.Т., Алексеева Р.В., Якуба Ю.Ф. Использование процесса СВЧ-экстракции в технологии красных специальных вин //Виноделие и виноградарство, 2008, №2. С. 17-19.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ФАРША С ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ

Бахмет М.П.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар

Проектирование рецептур и организация производства продуктов питания широкого потребительского спроса с обогащенным составом по сравнению с пищевыми системами с использованием традиционных источников пищи является важной задачей в обеспечении физиологического статуса организма человека. Мука из семян тыквы представляет природные биологически активные белково-витаминно-минеральный комплексы растительного происхождения, удачно сочетающие в себе все основные незаменимые аминокислоты, витамины (главным образом, витамин С и витамины группы В), макро- и микроэлементы (железо, калий, кальций, марганец, фосфор и цинк) и ценные пищевые растительные волокна (клетчатку) в естественной удобоусвояемой организмом природной форме. Мука из семян тыквы совместима со всеми продуктами и лекарственными средствами, более того, она снимает токсическую нагрузку на печень, попутно оздоравливая ее. Данный продукт функционального питания эффективен в борьбе с, так называемыми, "заболеваниями цивилизации" – сахарным диабетом, атеросклерозом, ожирением, заболеваниями печени и предстательной железы.

Для исследования функционально-технологических свойств фарша, содержащего муку из семян тыквы, в качестве контрольного образца использовали мясную массу по разработанной рецептуре №1. Для исследования функционально-технологических свойств фарша, содержащего муку из семян тыквы, в качестве контрольного образца использовали мясную массу по разработанной рецептуре №1 (паштет в оболочке) без добавок. Модельный фарш готовили по той же рецептуре с введением 3%, 5%, 10% муки из семян тыквы.

Готовый фарш набивали в оболочку, подвергали варке в воде при температуре среды 80°С в течение 30 мин. Готовность определяли по температуре в центре продукта. Потери массы мясных изделий при варке составили: в контрольном образце 24%; в батонах с массовой долей муки из семян тыквы 3%, 5%, 7% - соответственно 5%, 7%, 9%.

Результаты исследований функционально – технологических свойств фарша, содержащего муку тыквенную представлены на рисунке 1.

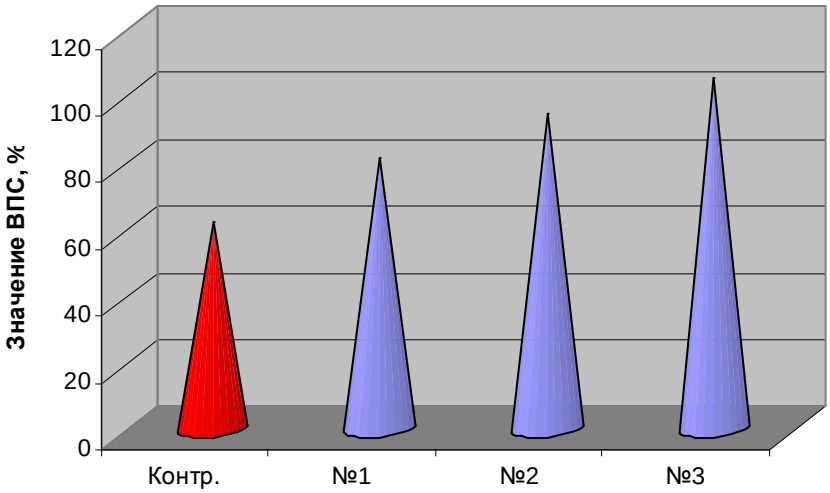


Рисунок 1 – Изменение водопоглощающей способности мяса
где, №1 - с 3% муки из семян тыквы; №2 - с 5% - муки из семян тыквы; №3 - с 7% муки из семян тыквы.

Различие в способности образцов поглощать влагу, несомненно, связано с их химическим составом и может быть обосновано известной зависимостью ВПС сырья от массовой доли жиров. ВПС имеет более высокое значение при меньшей массовой доле жира и большей массовой доле белка в системе. Кроме того, присутствие в продуктах пищевых волокон (целлюлозы и гемицеллюлоз), обладающих способность адсорбировать воду благодаря наличию гидрофильных групп и механическому удерживанию молекул воды системой капилляров и пор, также влияет на водопоглощающую способность сырья.

Функционально-технологические свойства определяют поведение сырья при переработке и характеризуют его способность связывать и удерживать влагу и жир, образовывать устойчивые эмульсии, что, в конечном итоге, обеспечивает желаемую структуру, технологические и потребительские свойства готовых изделий.

Для разработки конкретных рекомендаций по введению муки из семян тыквы в состав фаршевых композиций, правильного подбора компонентов рецептуры и формирования требуемых характеристик конечного продукта определены водопоглощающая способность (ВПС), водо- и жироудерживающая способности (ВУС, ЖУС) и эмульгирующая способность (ЭС) исследуемых образцов. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Функционально-технологические свойства мясных изделий с добавлением муки из семян тыквы

Наименование показателя	Контроль	Содержание муки тыквенной, %		
		3	5	7

Водоудерживающая способность, г/г сырья	2, 89±0, 14	3, 00±0, 11	3, 03±0, 15	3, 74±0, 19
Жироудерживающая способность, г/г сырья	0, 68±0, 03	1, 07±0, 05	1, 47±0, 07	1, 12±0, 06
Эмульгирующая способность, г жира/г белка	1, 35±0, 07	1, 14±0, 06	1, 24±0, 06	1, 14±0, 06

Результаты эксперимента свидетельствуют о высокой водоудержи-вающей и жироудерживающей способности исследуемых образцов.

Количественные значения ВУС, определяемые в экспериментальных условиях, являются предельными величинами для данного вида сырья и их превышение неизбежно приведет к браку колбасных изделий в производственных условиях. Кроме того, белковые препараты при производстве мясных продуктов используются наряду с мясным сырьем разного качества и различными функциональными свойствами. Следовательно, для предотвращения брака соотношение белковый препарат - вода следует снижать на 10-15% по отношению к величине ВУС, полученной для каждого конкретного образца.

Жироудерживающая способность сырья раскрывает отношение исследуемых добавок к липидам. Для определения ЖУС в суспензию семян добавляли рафинированное подсолнечное масло, которую нагревали в течение 20 мин на водяной бане при температуре 75-80°С.

Из полученных данных видно, что исследуемые образцы имеют существенную разницу в значениях ЖУС. Такие результаты могут быть обоснованы наличием в составе исследуемых образцов значительного количества клетчатки способной удерживать не только воду, но и жиры.

В целом, анализ результатов эксперимента позволяет сделать вывод о том, что мука из семян тыквы различных сортов обладает достаточно высокими функциональными свойствами, что позволяет рекомендовать их к использованию в технологии производства мясопродуктов.

Литература

1. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов /Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 571с.
2. Ахназарова С.Л.Использование функции желательности Харрингтона при реше-нии оптимизационных задач химической технологии / С.Л.Ахназарова, Л.С. Гордеев. – М.: РХТУ, 2003. – 76 с.
3. Борисенко А.А. Проектирование сбалансированных поликомпонентных пищевых продуктов на основе их нутриентного состава/А.А. Борисенко, Г.И. Касьянов, А.А. Борисенко (мл.), А.А. Запорожский //Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №2-3. – С. 106-107.
4. Евдокимова О.В. Инновационные технологии в разработке и продвижении на потребительский рынок функциональных продуктов питания / О.В. Евдокимова, Е.В. Саватеев; под ред. Т.Н. Ивановой. – Орел: ОГТУ, 2008. – 247с.
5. Кричевский А.Н. Физико-химические свойства компонентов растительного происхождения и дрожжей для моделирования пищевого белково-углеводного обогатителя /А.Н. Кричевский, И.А. Глотова, Н.М. Некрылов, Т.В. Мастюкова // Вестник ВГТА. – 2010. – № 3 (Серия «Пищевая биотехнология»). – С. 48-53.
6. Тулякова Т.В. Дрожжевые экстракты – безопасные источники витаминов, минеральных веществ и аминокислот / Т.В. Тулякова, А.В. Пасхин, В.Ю. Седов // Пищевая промышленность. – 2004. – № 6. – С. 60-62.

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ

Гаджиева А.
Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

Сложность конструирования технологического оборудования для переработки томатов определяется тем, что в каждой поточной линии существует большой набор машин и аппаратов, в которых протекают физические, механические, тепловые и другие процессы и их сочетания, что требует от создателей оборудования определенной универсальности знаний и навыков. Свежие томаты, доставляемые на завод в грузовых автомобилях, разгружаются в приемные лотки. Томаты, выталкиваемые из кузова водой, попадают в приемный лоток без повреждений. Затем, после промывки чистой водой они попадают на сортировочный стол, где удаляют поврежденные и чрезмерно малого размера плоды, которые помещаются на конвейер для бракованного сырья и затем утилизируются. Томаты, отобранные для переработки, подаются в дробилку где они измельчаются (дробятся и превращаются в мягкую массу). Мякоть подогревается до 65-75°С для последующей обработки. Подогретая томатная масса (волокна, сок, кожура и семена) посредством специального насоса перекачивается в сокоудаляющую установку, состоящую из двух машин: протирочной машины и установки для рафинирования, оснащенных двумя сетками с разного размера ячейками. При прохождении массы сквозь первую сетку, твердые частицы имеют размер 1 мм, в то время как рафинер разбивает частицы до 0.6 мм, в зависимости от того, какие типы сеток установлены в машине (в случае необходимости, производитель оборудования может устанавливать сетки с разного размера ячейками).

Белорусская компания "Машины и Технологии" предлагает комплектные линии для переработки плодов томатов и производства томатной пасты, соков с мякотью, очищенных от кожуры и нарезанных кубиками томатов, кетчупа и острых соусов.

На рисунке 1 приведена схема технологического узла для получения и сортировки томатов.

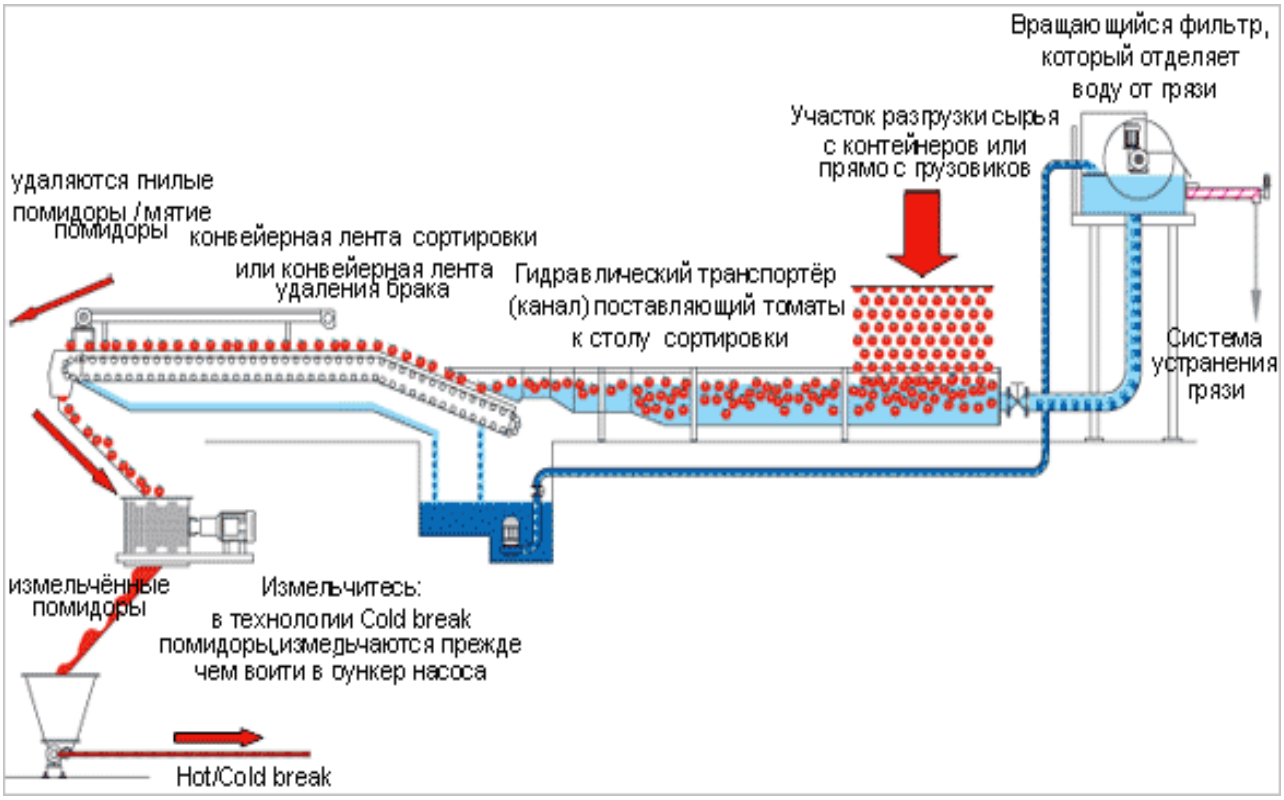


Рисунок 1 Технологический узел для получения и сортировки томатов.

Из сокоудаляющей установки выходят: рафинированный сок готовый для концентрации и отходы. Выработка установки для удаления сока зависит от разных факторов, таких как: температура массы (более высокая температура массы дает большую выработку сока), сорт перерабатываемых помидоров, типа установленной в машине сетки, скорости вращения и модели ротора установленного на каждой из машин входящих в состав сокоудаляющей установки.

Сок, из емкости подается в эвапоратор, в котором автоматически регулируется кол-во сока входящего в выпарную установку и количество готового концентрата выходящего из нее. Сок в эвапораторе проходит разные стадии обработки (также называемые - эффектами), в которых уровень концентрации постепенно возрастает до достижения требуемой густоты, получаемой в последней стадии (финишере).

Весь процесс концентрации (выпарки) происходит в вакуумной среде при низкой температуре, значительно менее 100°С. Циркуляция продукта внутри различных концентрических теплообменников происходит при помощи специальных насосов изготовленных из нержавеющей стали. Выход продукции из эвапоратора измеряется в литрах выпаренной воды в час, при этом проводится процесс концентрации томатного сока при 5°Brix (начальный уровень) и производством томатной пасты двойной концентрации при 30° Brix. Все эвапораторы перерабатывающие томатный сок, конструируются в соответствии с указанными параметрами. Степень вязкости продукта имеет значительное влияние на выпарную производительность концентраторов томатного сока. На рисунке 2 показана принципиальная схема сектора соковыжимания.

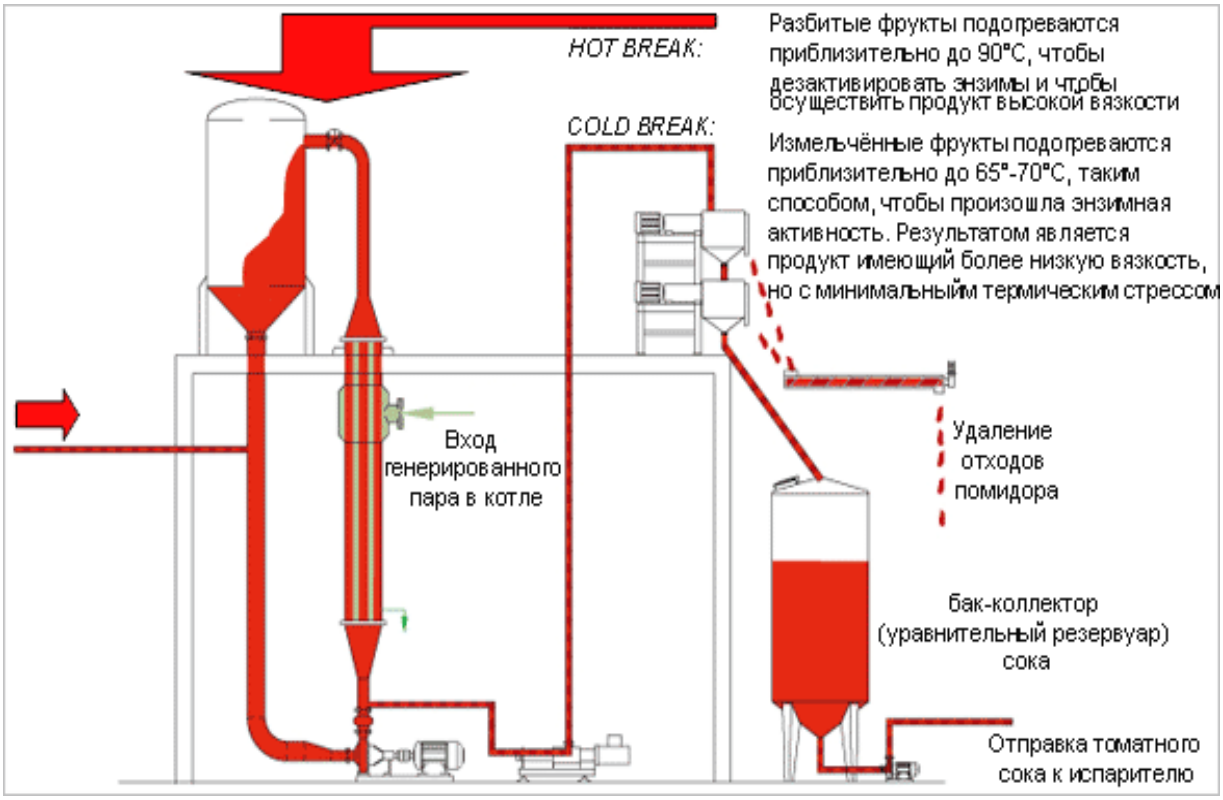


Рисунок 2 Принципиальная схема сектора соковыжимания.

Концентрат направляется из эвапоратора прямо в асептическую емкость, откуда перекачивается под высоким давлением в асептический стерилизатор-охладитель и затем в асептический наполнитель, где и происходит наполнение предварительно стерилизованных асептических мешков помещенных в металлические бочки. Температура стерилизации и время выдержки продукта в системе варьируется исходя из уровня pH продукта. Если уровень pH

продукта равен или менее 4.2, то температура его стерилизации должна быть 115°С при измерении ее на выходе из секции выдержки продукта, время выдержки должно быть равно мин 60-90 секундам. В том случае, когда уровень pH продукта превышает 4.2, рекомендуется небольшое окисление продукта для достижения уровня pH = 4.1, при этом улучшается вкус и качество готового продукта, также это происходит благодаря уменьшению температуры / времени стерилизации. Стерилизованная томатная паста, до наполнения посредством асептического наполнителя алюминиевых мешков, помещенных в металлические бочки или пластмассовых бункеров, охлаждается до 35-38°С. Упакованный концентрат может хранится в течении 24 месяцев, в зависимости от уровня pH и условий окружающей среды.

Наиболее ответственной и энергоемкой операцией является концентрирование томатопродуктов.

На рисунке 3 приведена схема установки для концентрирования томатного сока.

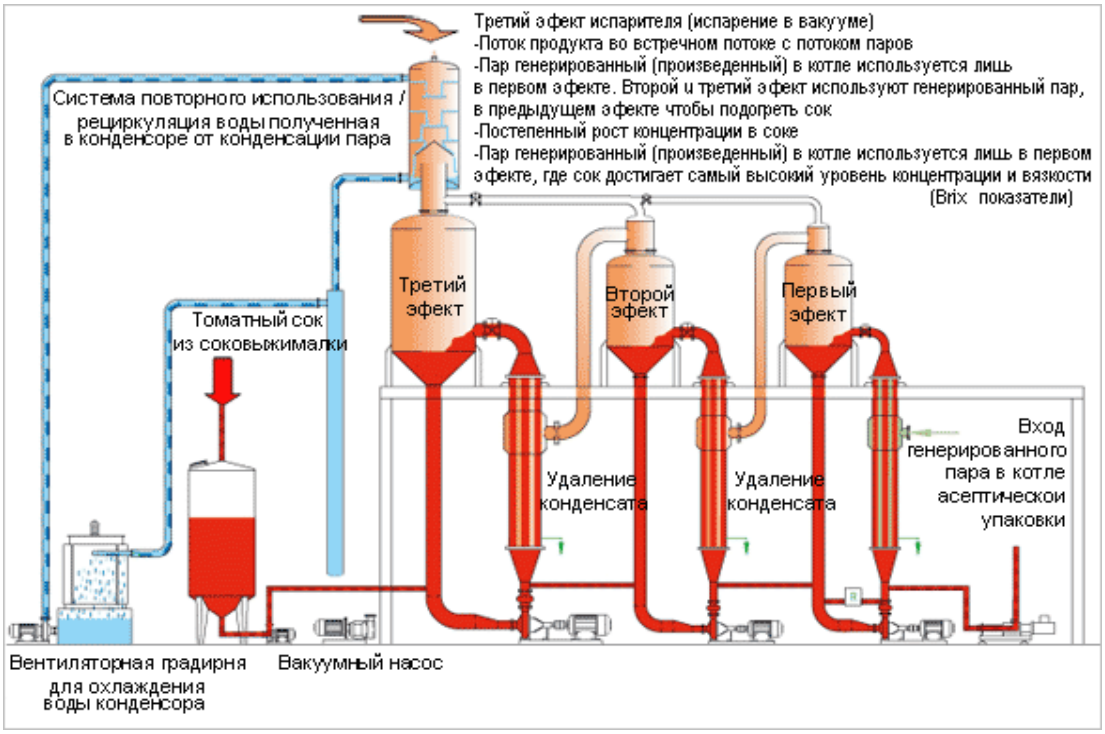


Рисунок 3 Схема установки для концентрирования томатного сока

На рисунке 4 показан сектор асептической упаковки томатной пасты

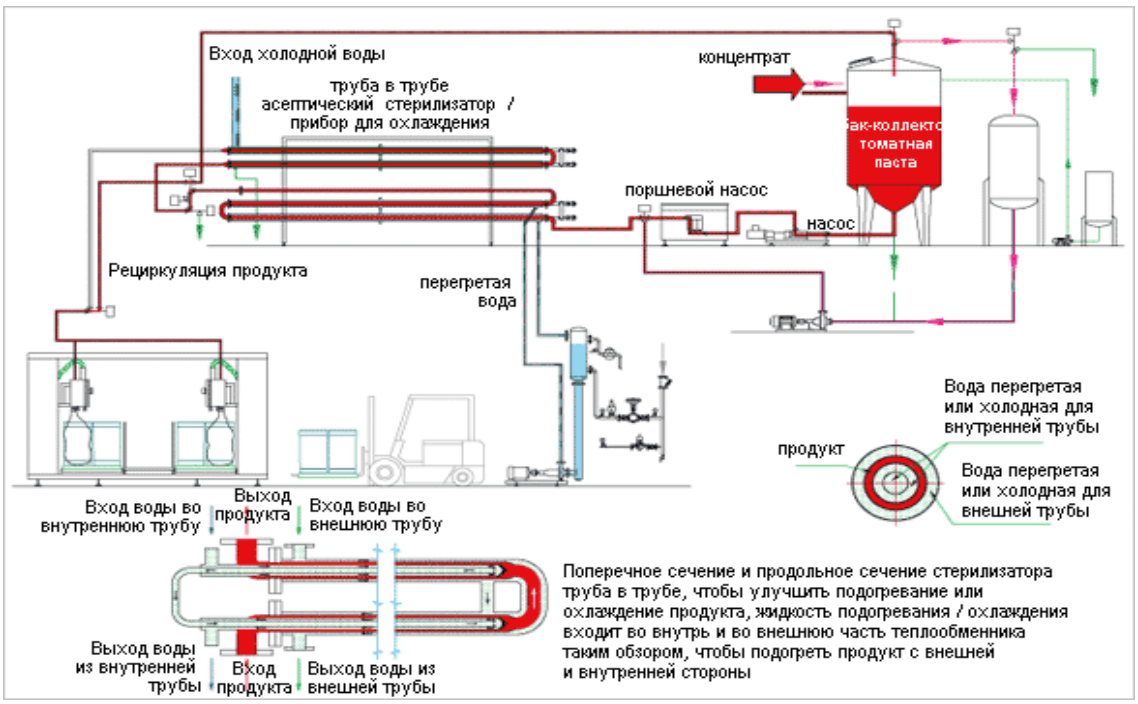


Рисунок 4 Сектор асептической упаковки томатной пасты

Стерилизованная томатная паста, предварительно охлаждается до 35-38°С перед наполнением в алюминиевые мешки, помещенные в металлические бочки или пластмассовых бункеров. Упакованный концентрат может храниться в течение 24 месяцев, в зависимости от уровня pH и условий окружающей среды. При хранении продукта более 12 месяцев, рекомендуется помещать его в морозильные камеры, в целях уменьшения уровня окисления, что может привести к потемнению продукта.

ТЕХНОЛОГИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСА КРОЛИКОВ И НУТРИЙ

Шамханов Ч.Ю.

ГНУ Краснодарский НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

В последние годы известными учеными в области пищевых технологий –И.А. Роговым, Л.В. Антиповой, И.А.Глотовой, В.Г. Боресковым, Э.С. Токаевым, А.И. Жариновым, В.Г. Высоцким, Е.И., Запорожским А.А., Титовым, С.Б. Юдиной, Л.Ф. Митасёвой, И.М. Чернуха, Ю.Ф.Росляковым, Ч.Ю.Шамхановым проводились исследования по разработке новых видов продуктов питания с лечебным и профилактическим эффектом. При создании таких продуктов используют сырье растительного и животного происхождения, витамины и минеральные вещества с научным обоснованием их выбора с целью сокращения дисбаланса в пище.

С нашим участием разработана технология продуктов функционального питания на основе мяса кроликов и нутрий, обогащенных пищевыми волокнами и CO_2-экстрактами. Для оценки экономических и технологических аспектов рационального использования сырья, а также для эффективного планирования производственного ассортимента проведена оценка выхода продуктов убоя кроликов распространенных пород. Показано, что для всех пород соотношение продуктов убоя одинаково.

Наибольшей выход мышечной ткани, 52,4 % к массе тушки, характерен для породы Шиншилла. Для определения приоритетного направления использования мяса кроликов

произведен сравнительный анализ химического состава крольчатины с мясом других сельскохозяйственных животных (говядина, мясо птицы). Установлено, что крольчатина превосходит объекты сравнения по содержанию белка (20,2 %), а низкое содержание жира (соотношение жир:белок= 0,3) позволяет рекомендовать ее для производства продуктов диетического питания.

Экспериментальные данные показали, что основной удельный вес белков мышечной ткани кроликов составляют высокоценные водо- и солерастворимая фракции, а их соотношение близко к таковому для говядины и мяса птицы.

По аминокислотному составу белки мышечной ткани кроликов являются полноценными, превосходя по содержанию незаменимых аминокислот белки говядины, а в некоторых случаях (треонин, триптофан, фенилаланин) – и мясо птицы.

Липидный состав мяса кроликов характеризуется низким содержанием холестерина и высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот: линолевой, линоленовой, арахидоновой. Принимая во внимание известную биологическую ценность этих жирных кислот, следует рассматривать возможность компенсации их недостатка в мясных продуктах путем применения крольчатины.

Повышенное содержание в крольчатине минеральных веществ обусловлено присутствием значительных количеств таких важных макроэлементов, как калий, магний и фосфор. Высокое содержание этих элементов, а также железа и йода благоприятно сказывается на биологической ценности мяса кроликов.

По содержанию витаминов крольчатина превосходит говядину и мясо птицы. Высокое содержание витаминов позволяет рекомендовать крольчатину для производства продуктов специального назначения.

Таким образом, по своему составу мясо кроликов способно наиболее полно восполнить потребности человеческого организма в питательных веществах, что позволяет рекомендовать его для производства продуктов с высокими требованиями к биологической ценности.

При исследовании тканевого состава различных анатомических частей тушек кроликов было установлено, что наиболее ценными в пищевом отношении являются тазобедренный сустав лопаточно-плечевой участки, характеризующиеся высоким содержанием мышечной ткани (74,7 % и 68,9 % соответственно). Пояснично-крестцовая и шейно-грудная части характеризуются высоким содержанием костной ткани (соотношение мышечная ткань:костная ткань 1:1 и 1:2 соответственно).

Гистоморфологические исследования мышечной ткани различных анатомических частей тушек кроликов показали, что наблюдаемые различия в микроструктуре образцов коррелируют с различиями в их химическом составе. Так, установлено, что длиннейшая мышца спины содержит на 2,5 и 3,0 % жира меньше, чем мышцы лопаточно-плечевой и тазобедренной частей соответственно.

Анализ экспериментальных данных показал, что существует зависимость между анатомическим происхождением мышечной ткани и составом ее белков. Так соотношение суммы незаменимых и заменимых аминокислот составило 0,71, 0,73 и 0,76 для длиннейшей мышцы спины, тазобедренной и лопаточной частей. По степени удовлетворения потребностей организма в незаменимых аминокислотах длиннейшая мышца спины превосходит мышечную ткань других анатомических частей тушки. Белково-качественный показатель (отношение содержания триптофана к содержанию оксипролина), показывающий соотношение мышечных и соединительнотканных белков, также указывает на более высокую биологическую ценность длиннейшей мышцы спины.

Отдельный интерес представляет изучение свойств крольчатины механической обвалки (ее применение позволяет интенсифицировать производство, добиться более высокого извлечения сырья). Известно, что мясная масса, полученная при механической обвалке, по своим свойствам и составу может существенно отличаться от мяса, обваленного вручную. Оценка химического состава показала, мясо механической обвалки содержит на 7,6 % мень-

ше белка и на 13,8 % больше жира, соответственно снижается и содержание влаги (62,8 %). Минеральный состав характеризуется значительным содержанием кальция 0,23 % (против 0,01 % у мяса ручной обвалки). Существенных различий в аминокислотном составе выявлено не было.

Поскольку мясная масса, получаемая при механической обвалке, представляет благоприятный субстрат для развития микроорганизмов, особый интерес представляла динамика развития на этом субстрате мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), как нормируемый показатель биологической безопасности. Было установлено, что уровень первоначальной обсемененности крольчатины механической обвалки незначительно (в 1,3 раза) превышал аналогичный показатель для мяса ручной обвалки. Однако предельно допустимый по санитарным требованиям уровень достигался уже через 10 часов хранения при температуре 2-4 ^{o}С, против 36 часов для объекта сравнения. Таким образом, применение механической обвалки крольчатины оправдано при производстве эмульгированных мясных продуктов, однако сроки хранения мясной массы в условиях промышленного холодильника не должны превышать 8-9 часов.

Оценка состава и структуры мяса кроликов показала возможность его применения в технологии широкого ассортимента мясных продуктов. Однако следует применять дифференцированный подход к использованию мяса различных анатомических частей тушек. Основное внимание следует уделить использованию крольчатины в технологии продуктов с повышенными требованиями к содержанию и качеству белков, витаминному и минеральному составу. Для более полного извлечения мяса при переработке тушек кроликов может применяться механическая обвалка (или дообвалка).

Для исследования были взяты тушки кроликов и нутрии. Для сравнительного исследования были взяты четыре полутуши свиней породы ландрас, отвечающие требованиям категории упитанности мясные по ГОСТ 1213-74. Тушки кроликов, нутрии и полутуши свиней были подвергнуты обвалке, мякоть пропущена через волчок и взяты средние пробы мяса для физико-химических и технологических исследований. В исследованных образцах мяса, установлено достоверно низкое (на 23,99% меньше) содержание влаги в мясе свиней породы Ландрас, в сравнении с мясом нутрий. Это объясняется незначительным, по сравнению с мясом нутрий и кроликов, уровнем белка. На рисунке 1 приведен химический состав мяса кроликов, нутрий и свиней.

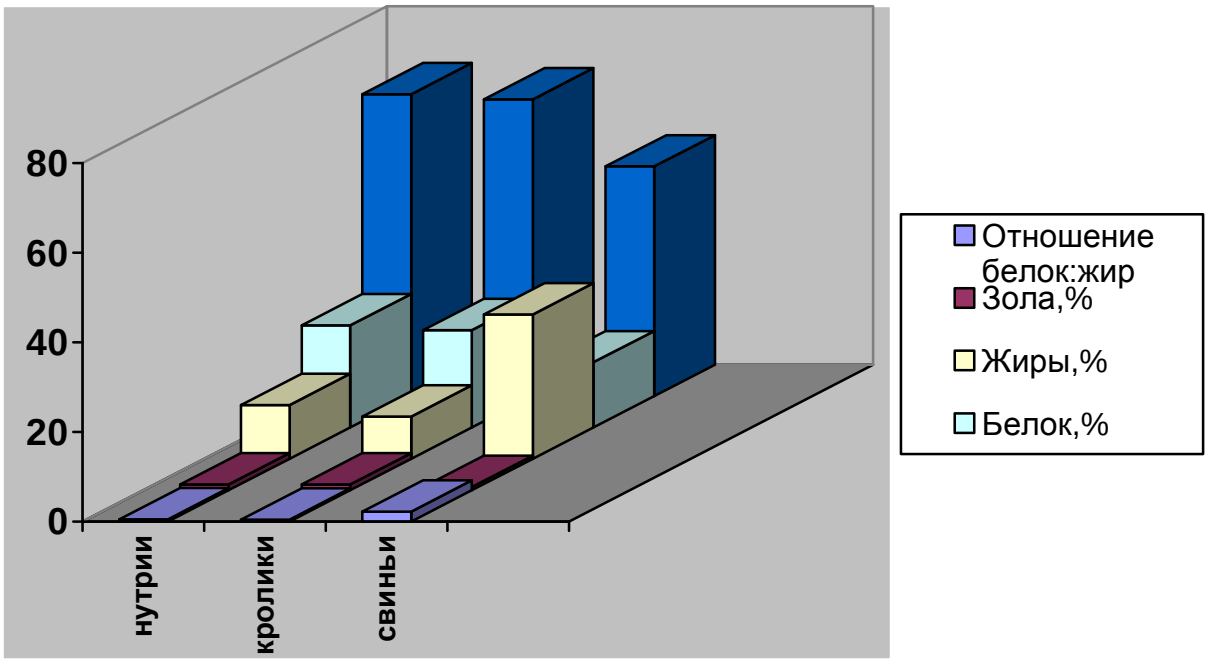


Рисунок 1 Химический состав мяса животных

В таблице 1 приведены данные о содержании макро-и микроэлементов в мясе кроликов, нутрий и свиней.

Таблица 1 Содержание макро-и микроэлементов в мясе кроликов, нутрий и свиней.

Показатель	Мясо		
	нутрий	свиней	кроликов
Зола, на 100 гр	1,25±0,12	0,70±0,02***	1,26±0,08
Калий, мг	279,67±16,15	182,33±4,63***	319,67±19,94
Магний, мг	22,13±1,57	21,67±1,20	23,37±2,04
Натрий, мг	56,33±1,20	40,67±1,77***	58,67±4,92
Сера, мг	233,67±12,83	214,0±13,44	231,33±8,30
Фосфор, мг	184,67±4,34	169,67±8,28	185,0±13,24
Хлор, мг	78,0±2,62	43,67±3,76***	80,07±2,70
Железо, мкг	3496,67±27,27	1843,33±76,32***	3416,67±73,69
Йод, мкг	5,23±0,12	4,03±0,20***	3,03±0,33***
Кобальт, мкг	14,57±0,56	8,13±0,61***	14,87±0,44
Марганец, мкг	25,77±0,26	26,73±1,75	13,50±1,32***
Медь, мкг	150,0±2,89	93,33±8,36***	131,67±5,24*
Цинк, мкг	2560±37,01	1996,67±43,30***	2330±45,88
Фтор, мкг	101±4,59	75,33±2,03***	73,0±2,65***

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,02; *** - p<0,01

Различия в химическом составе мяса кроликов, нутрий и свиней связаны с алиментарными факторами. Например, известно, что рацион нутрий более разнообразен и включает помимо растительного корма и продукты животного происхождения, что обусловливает и более широкий спектр синтеза и ретенции витаминов в организме. В таблице 2 приведено содержание витаминов в мясе кроликов, нутрий и свиней.

Таблица 2 Содержание витаминов в мясе кроликов, нутрий и свиней, на 100 г мяса

Витамины	Мясо животных		
	нутрий	свиней	кроликов
Ретинол (А), мг	0,07±0,02	0,007±0*	0,03±0,01
Тиамин (B_1), мг	0,48±0,05	0,55±0,05	0,14±0,01***
Рибофлавин (B_2), мг	0,26±0,01	0,19±0,02**	0,21±0,01***
Пантотеновая кислота (B_3), мг	0,43±0,02	0,52±0,05	0,45±0,03
Холин (B_4), мг	123,23±6,25	83,67±5,55***	120,60±3,30
Ниацин (B_5), мг	9,63±0,20	3,07±0,14***	7,50±0,17***
Пиридоксин (B_6), мг	0,90±0,04	0,31±0,05***	0,69±0,03***
Фолацин (B_9), мкг	12,37±0,14	5,17±0,27***	9,33±0,24***
Кобаламин (B_{12}), мкг	7,23±0,60	0,001±0***	5,13±0,34*
Биотин (Н), мкг	0,01±0	следы	следы
Токоферол (Е), мг	0,89±0,06	0,001±0***	0,68±0,02*

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,02; *** - p<0,01.

В таблице 3 представлены рецептуры колбас из мяса нутрий и кроликов.

Таблица 3 Рецептура колбас из мяса нутрий и кроликов.

Ингредиенты	Колбаса		
	«Прима»	«Кроличья»	«Славная»
Сырье несоленое, кг на 100 кг			
говядина жилованная 1 сорта	40,0	20,0	20,0
свинина жилованная полужирная	30,0	30,0	30,0
грудинка свиная	30,0	30,0	30,0
мясо кролика жилованное	-	20,0	-
мясо нутрии жилованное	-	-	20,0
Пряности и материалы г/ на 100 кг сырья:			
соль поваренная пищевая	2500	2500	2500
нитрит натрия	7,5	7,5	7,5
сахар-песок	100,0	100,0	100,0
перец болгарский или белый молотый	100,0	100,0	100,0
чеснок свежий очищенный измельченный	200,0	200,0	200,0

Колбасные изделия, приготовленные из мясного сырья различных видов животных в дальнейшем мы проанализировали на уровень концентрации ксенобиотиков, определили пищевую и биологическую ценность колбасных изделий, рассчитали себестоимость изготовления колбас «Прима», «Кроличья» и «Славная».

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

Абрамова К.А., Басова Е.В., Важенин Е.И., Дацко Е.В., Косарева О.А., Топчий А.В.

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет

Технология производства рыбных консервов практически не отличается от производства мясных консервированных изделий.

Поступившую на рыбоконсервный завод рыбу оценивают по органолептическим показателям, не допуская в производство недоброкачественное сырье. Перед обработкой рыбу можно хранить при температуре около 0 °С не более 2 суток, а в замороженном виде при -18 °С в зависимости от вида рыб - от 1 до 5 мес.

Мороженую рыбу размораживают на воздухе, в пресной или подсоленной воде, совмещая это с мойкой, а также паром под вакуумом, токами высокой частоты. Контакт рыбы с водой должен быть непродолжительным, так как может произойти обводнение мяса рыбы и извлечение из нее некоторой части экстрактивных веществ.

После удаления несъедобных и малоценных частей и органов рыб, разделки, зачистки и порционирования куски или тушки рыб для улучшения вкуса подсаливают (до содержания соли 1,2-2%) в солевом или уксусно-солевом растворе либо введением сухой соли в банку или в соус для заливки.

В зависимости от вида вырабатываемых консервов посоленную и подсушенную рыбу подвергают различным способам тепловой обработки: варке (бланшированию) паром, в кипящей воде или растительном масле, уксусно-солевом растворе, обжариванию в растительном масле, пропеканию и подсушиванию горячим воздухом или инфракрасными лучами, копчению. При тепловой обработке рыбы улучшаются консистенция, вкус, запах, внешний вид консервов, в большинстве случаев повышается их питательная ценность, происходит

частичное удаление газообразных продуктов распада белка (аммиака, сероводорода), способствующих коррозии консервных банок при хранении.

Для обеспечения стабильно высокого качества выпускаемых рыбных консервов на ряде предприятии Краснодарского края внедрена система автоматизированного управления процессом стерилизации консервов. Система реализована на компьютерной основе, что позволяет легко адаптировать ее к любому типу автоклавов (отечественных и импортных) и любому виду стерилизации и пастеризации консервов (паровая, водяная, паро-воздушная, воздушно-капельная). Управление процессом сведено к выбору оператором из меню системы намеченных к выпуску консервов. Основные требования, предъявляемые к консервной таре, - гигиеничность, большая теплопроводность, минимальная масса, термостойкость (для стекла), герметичность, коррозийная стойкость.

Консервы рыбные в томатном соусе вырабатывают из всех видов промысловых рыб. В зависимости от предварительной обработки рыбы выпускают консервы из обжаренной (преобладают в ассортименте), бланшированной, сырой рыбы, печени и молок, рыбного фарша (котлеты, тефтели, фрикадельки, кнели), хрящей и срезков осетровых. Перспективным является использование масляно-томатных заливок для консервов из нежирной рыбы. Требования к состоянию банок, допустимые и недопустимые дефекты внешнего вида аналогичны мясным консервам.

Качество содержимого консервов определяется по внешнему виду, количеству кусков рыбы, соотношению массы рыбы и заливки, цвету кожных покровов и мяса, консистенции, вкусу и запаху, содержанию соли; в консервах с томатом и в маринаде нормируются кислотность, концентрация сухих веществ, меди (только в консервах с томатом).

В рыбных консервах содержание свинца не допускается, а солей олова - не более 200 мг на 1 кг продукта.

На рисунке 1 представлена обобщенная технологическая схема производства консервов.

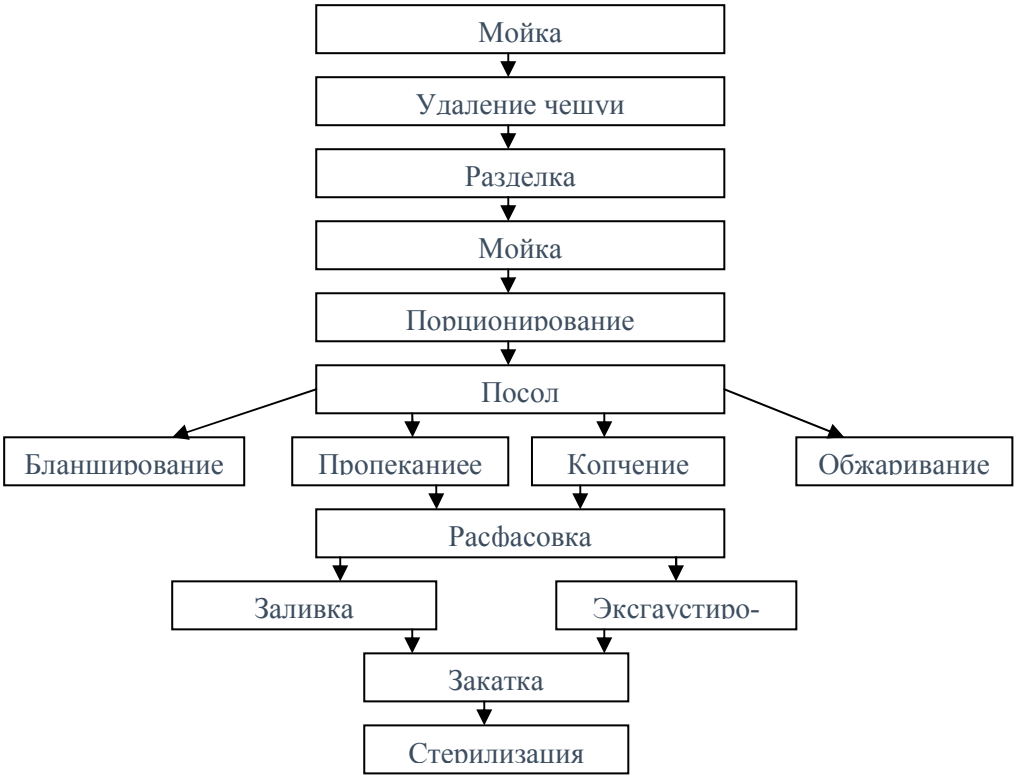


Рисунок 1 – Технологическая схема производства консервов

При проектировании нового консервного цеха важно знать какую площадь занимает технологическое оборудование (таблица 1).

Таблица 1 Нормы размещения и нормы рабочей площади на основное технологическое оборудование.

Наименование технологического оборудования	Площадь, $м^2$
1	2
Консервное производство	
Дефростер	60,0
Машина сортировочная	35,0
Рыборазделочная машина	20,0
Конвейер рыборазделочный на 10 рабочих мест	60,0
Машина для снятия жучек	15,0
Машина для мойки рыбы	25,0
Машина набивочная	18,0
Комплексно-механизарованный набивочно-обжарочный участок (от панировки рыбы до заливочно-закаточного узла)	300,0
Бланшировательь	50,0
Узел дозировочно-закаточный	28,0
Линия фаршированных фаршевых консервов	160,0
Автоклав вертикальный двух- или четырех корзиночный	16,0
Линия производства пресервов «филе-кусочки»	300,0
Сортировочно-нанизочный участок лиги производства консервов «Шпроты в масле»	150,0
Установка камерная автоматизированная для горячего копчения	30,0
Линия приведения консервов в товарное состояние	100,0

На рисунке 2 показана технологическая схема приготовления консервов в томатном соусе, а на рисунке 3 – консервов в масле.

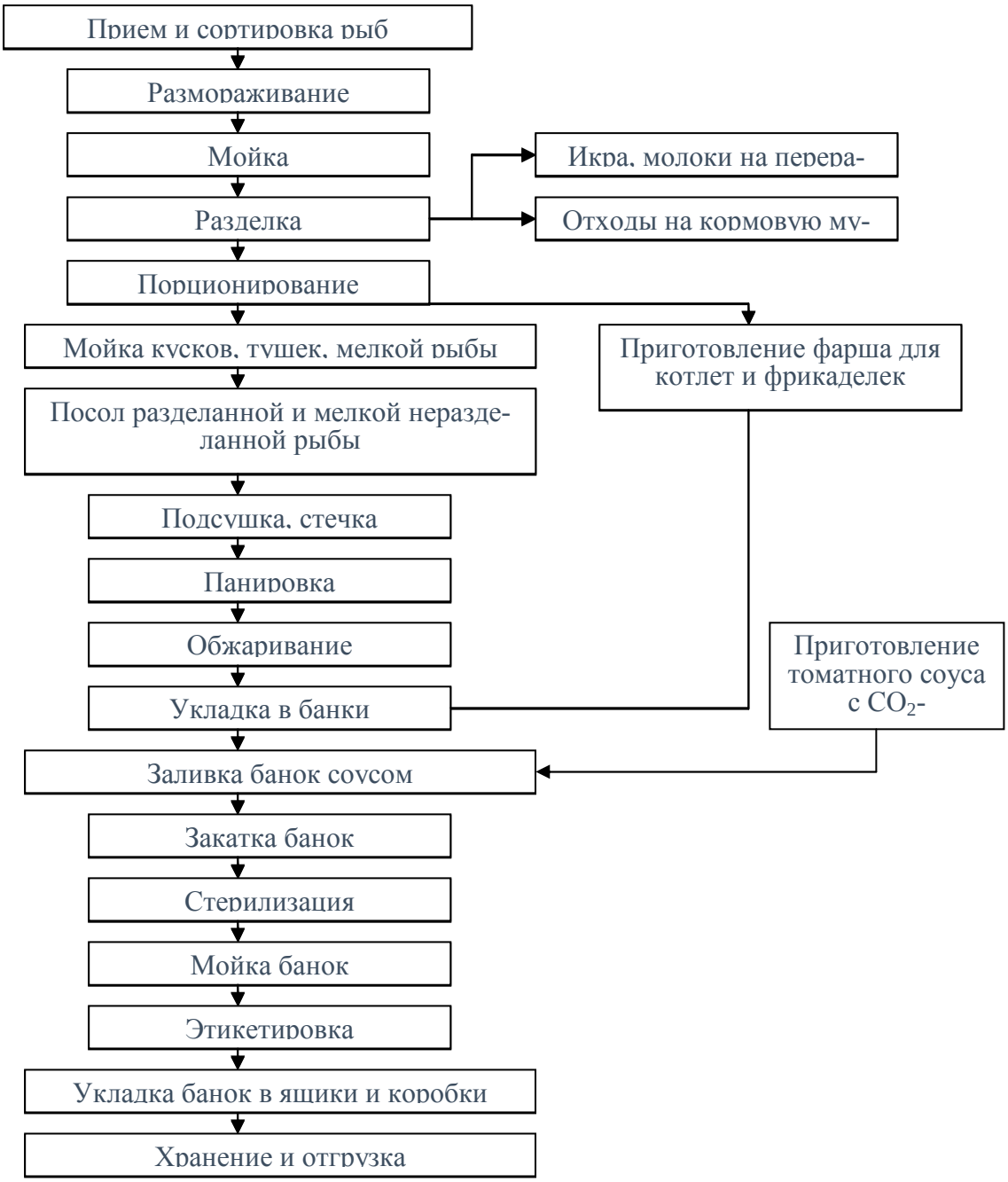


Рисунок 2 – Технологическая схема консервов в томатном соусе

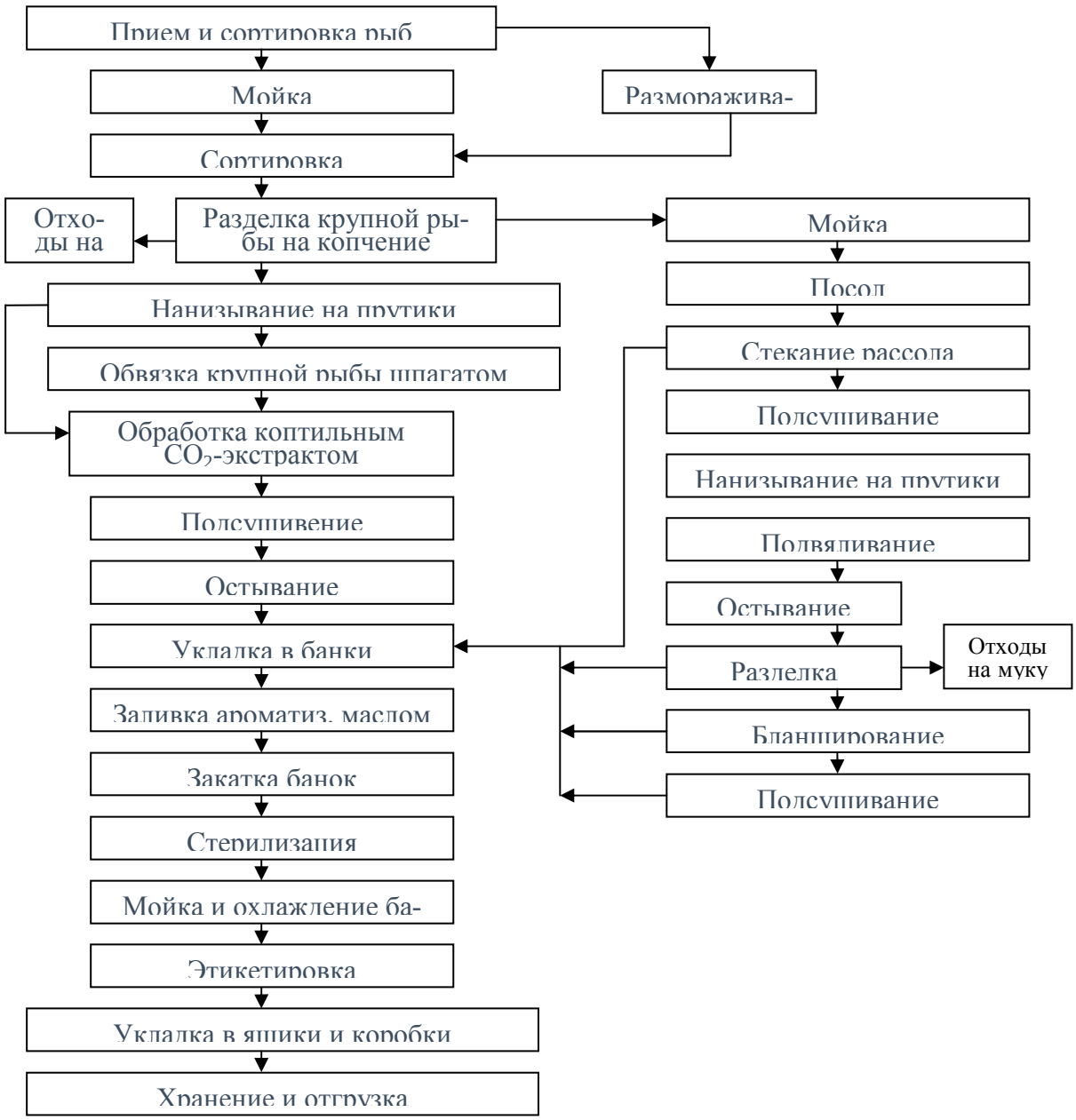


Рисунок 3 – Технологическая схема производства рыбных консервов в масле с использованием CO_2-экстракта копченостей

Отличительной особенностью этих схем является возможность использования CO_2-экстрактов пряностей и копченостей для улучшения вкуса и аромата готовой продукции.

Преимущества рыбных консервов заключается в том, что они не требуют специальной обработки и предварительной подготовки перед употреблением. Выступая в качестве самостоятельной пищи, они способны сочетаться с другими продуктами. Производство такого рода продуктов питания – выгодный бизнес. Если подойти к его организации с научной точки зрения, учитывая все особенности современного рынка, то полученная от морепродуктов прибыль очень скоро вернет вложенные средства. Изначальная ориентация на определенный способ реализации, просчитанный заранее, облегчит начальный этап становления функциональной цепочки. Особенности производства рыбных консервов должны учитывать также близость других изготовителей подобной продукции и соприкосновение рынков реализации.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Асеев А., Михеева В., Огородник Н., Рысевец О., Страшок Е., Шунин Д., Франко Е.П.
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Природный белок в семенах бобовых растений и бахчевых культур предназначен для обеспечения жизнедеятельности растения. Во многих семенах, в том числе и в соевых бобах, содержатся антипитательные веществ, предназначенные природой для обеспечения сохранности семян от воздействий внешних факторов и микроорганизмов в течение длительного времени.

Например, в состав соевых бобов входят в больших количествах опасные для здоровья вещества, такие как ингибиторы протеаз, нарушающие функцию пищеварительных ферментов человека, липоксигеназы, вызывающие окисление липидов, гемагглютинины и лектины, приводящие к изменению состава крови человека, а также олигосахариды, вещества вызывающие метеоризм.

В процессе переработки соевых бобов в белковые препараты, с целью использования в питании человека, необходимо удалять эти вещества либо их инактивировать. На рисунке 1 приведена схема гидролиза растительных белков.

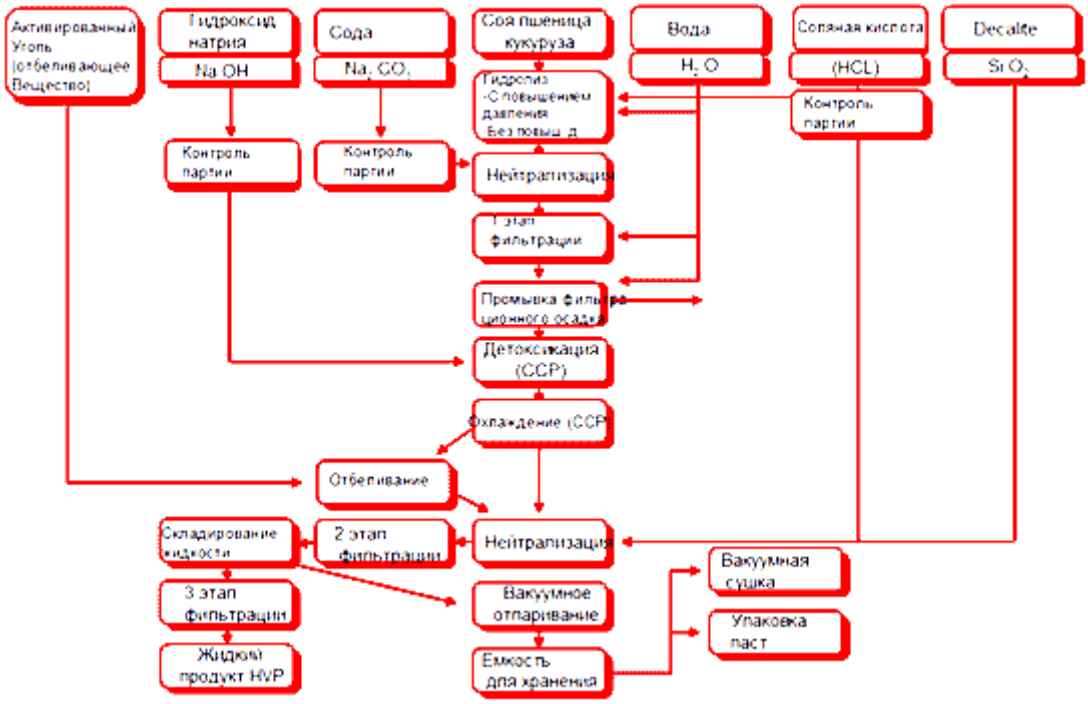


Рисунок 1–Схема гидролиза растительных белков

Одним из способов инактивации вредных примесей является тепловая обработка белоксодержащего материала, которая может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на качество белковых препаратов. Она обеспечивает денатурацию, инактивацию и разрушение многих антипитательных веществ, в том числе ингибиторов трипсина, гемагглютининов, антивитаминных факторов и т. д. Кроме того, большинство пищевых белков в денатурированном состоянии легче атакуются пищеварительными ферментами. В результате пищевая ценность белка может повышаться.

Умеренная тепловая обработка снижает микробиологическую обсемененность белковых препаратов. Жесткая термообработка негативно влияет на качество белка. Это обусловлено прежде всего разрушением части термолабильных аминокислот, химической модификацией остатков других незаменимых аминокислот, образованием ковалентных связей, часть

из которых не расщепляется пищеварительными ферментами. Однако жесткая термическая обработка не используется в процессах получения белковых изолятов и концентратов.

Вторичные сырьевые ресурсы, получаемые при переработке плодов растений семейства тыквенных, являются перспективным источником для получения биологически активных добавок при производстве пищевых продуктов функционального назначения. Как видно из данных, приведенных в таблице 1 семена бахчевых культур характеризуются высоким содержанием как белка до 27% так и ценного пищевого масла – до 18%.

Таблица 1 – Химический состав и показатели биологической ценности жмыхов из семян бахчевых культур.

Показатель	Значение для жмыхов		
	тыквенный	арбузный	дынный
Влага и летучие вещества, %	6,9	10,0	8,0
Белок (N ×6.25), %	22,0	20,0	27,0
Липиды, %	18,0	6,0	9,0
Общая зола, %,	3,0	3,0	5,0
в т.ч.:			
кальций, %	0,3	0,15	0,16
фосфор, %	0,6	0,4	0,8
натрий, %	1,2	1,7	1,5
калий, %	0,8	0,8	0,6

Таблица 2 – Аминокислотный состав жмыхов

Наименование аминокислоты	Содержание, % к общему содержанию белка		
	тыквенный	арбузный	дынный
Лизин	3,28	0,60	1,02
Гистидин	4,38	0,64	0,88
Аргинин	10,40	2,50	3,52
Аспарагиновая кислота	10,84	1,70	2,34
Треонин	2,43	0,65	0,94
Серин	7,21	0,95	1,36
Глутаминовая кислота	16,47	3,42	4,85
Пролин	1,39	0,92	0,90
Глицин	8,98	1,08	1,75
Аланин	4,97	0,93	1,22
Цистин	не обнаружен	0,33	0,37
Валин	3,60	0,91	1,32
Метионин	1,79	0,63	0,78
Изолейцин	3,33	0,77	1,74
Лейцин	8,09	1,28	2,02
Тирозин	5,71	0,55	0,76
Фенилаланин	5,49	1,02	1,46

Перспективно использование растительных белков в составе белково-жировых эмульсий - наполнителей. Их рекомендуется применять для повышения эффективности применения в колбасном производстве, жира-сырца и свиной шкурки. Для приготовления эмульсии-наполнителя, жирное сырье и свиную шкурку измельчают на волчке и затем куттеруют в следующей последовательности: в течение 4-5 минут диспергируются вода и соевый изолят, затем вносят белковый стабилизатор (свиную шкурку), жирное сырье и продолжают обра-

ботку 3-5 минут. В конце куттерования добавляют соль (2,0-2,5% к массе сырья). После куттерования эмульсию пропускают через эмульситатор или коллоидную мельницу.

Вторым типом эмульсии является смесь, содержащая соевый изолят, жир-сырец (мясообрезь) и воду в соотношении 1:5:5. Приготовление эмульсии ведут в куттере, а в конце процесса вводят жировое сырье. Для улучшения товарного вида вареных колбас, можно рекомендовать эмульсии-наполнители, приготовленные на основе растительных белков, вареной свиной шкурки и воды.

Существует масса вариантов таких наполнителей, вот два из них:

а) 2 части вареной шкурки + 1 часть воды + 3 % соевого белка. Наполнитель имеет очень упругую консистенцию и высокую связность.

б) 1 часть свиной шкурки + 1 часть воды + 4% соевого белка.

Наполнитель имеет нежную консистенцию. Введение рассмотренных выше эмульсий-наполнителей в рецептуру изделий, как правило, осуществляют на второй стадии обработки после гомогенизации нежирного сырья. Последующее куттерование ведут 3-5 минут, причем в конце добавляют крахмал или муку.

Использование растительных белков в составе шприцовочных рассолов. Рекомендуется для увеличения содержания белка, повышения сочности и величины выхода соленых изделий из свинины. В качестве соевого препарата необходимо использовать продукты адаптированные для использования в производстве цельномышечных мясных изделий и которые подвергают предварительной гидратации в воде в течение 15 минут. В полученную суспензию при перемешивании добавляют фосфаты, и затем соль, нитрит натрия и другие ингредиенты. Введение рассолов в отруба осуществляют традиционными способами.

Необходимо иметь в виду, что при всех вариантах использования растительных белков в производстве эмульгированных мясопродуктов, хороший эффект дает дополнительное введение 0,5-2% цельной пищевой крови или 0,5-1,0% форменных элементов крови к массе гидратированных белков, а также 0,05% аскорбината натрия.

Рекомендуемый уровень введения растительных белков в эмульгированные мясопродукты составляет от 2 до 4%. Производственный опыт показывает, что гарантированное сохранение и даже улучшение органолептических показателей готовой продукции можно получить при применении до 2% растительных белков в сухом виде; при превышении этого уровня, желательно использовать препарат, после предварительной гидратации.

Весьма важное значение имеет качество растительных белков, которое во многом зависит от способа их получения. Под руководством Е.П.Франко разработана технологическая линия получения липидно-белкового комплекса из семян дыни, содержащая ИК-сушилку для семян, устройство для грубого измельчения, устройство для тонкого измельчения семян, в виде сверхкритического экстрактора и накопительный бункер. Она отличается тем, что дополнительно содержит моечную машину для дыни, транспортер, машину для резки на части дынь, машину для отделения семян от мякоти, установленные в технологической последовательности перед вакуумной ИК-сушилкой, и бункер для сбора липидно-белкового комплекса, бункер для липидов, бункер для белковой части, причем устройство для грубого измельчения выполнено в виде лепесткового измельчителя, машину для смешивания компонентов полуфабриката и формовочно-упаковочного оборудования

Необходимо отметить, что предприятиям, не работавшим ранее с белковыми продуктами нужно предварительно получить консультацию опытных технологов или же пригласить их на выработку. Это связано с тем, что ошибка допущенная технологом предприятия обычно связывается не с отсутствием опыта работы с такими продуктами, а с плохим качеством предложенных добавок. Это касается не только внедрения в производство белковых препаратов, а всех возможных изменений в стандартной технологии данного предприятия – внедрение новых технологий, добавок, оболочек, постановка нового оборудования.

Алфавитный указатель

Абрамова А.В. (118)
Абрамова К.А. (138)
Алешкевич Ю.С. (38)
Асеев А. (143)
Басова Е.В. (138)
Бахмет М.П. (128)
Белоусова С.В. (114)
Бирбасов В.А. (60)
Будилов И.С. (15)
Вагнер Е.Л. (58)
Важенин Е.И. (138)
Валько М.Ю. (22, 42)
Гаджиева А. (124,131)
Гайдаров Р.А. (101, 108)
Ганин А.В. (25)
Герасимова Н.Ю. (23)
Грачев А.В. (101)
Гукетлова О.Х. (50)
Гукова А.С. (22)
Дацко Е.В. (138)
Джаруллаев Д.С. (80)
Добровечный П.Н. (28, 53, 76, 106)
Запорожский А.А. (46)
Золотокопова С.В. (9, 104)
Иванова Е.Е. (118, 119, 121)
Илътяков А.В. (18, 49)
Иртуганова Ю.С. (50)
Карпенко М.В. (46)
Касьянов Г.И. (6, 7, 18, 23, 34, 44, 49, 54, 58)
Касьянов Д.Г. (13, 15, 114)
Кицук С.В. (50, 86)
Ковтун Т.В. (117)
Косарева О.А. (136)
Кочерга А.В. (92)
Коробицын В.С. (101)
Кубенко Е.Г. (90)
Лазорская А.С. (119, 121)
Лебедева Е.Ю. (104)
Линец А.А. (29)
Лобанов В.Г. (6)
Лотникова Д.Ю. (54, 74, 78)
Лугинин М.И. (96)
Лукашевич О.Н. (58)
Лучшева И.С. (104)
Магомедов А.М. (29)
Михеева В. (143)
Мишанин Ю.Ф. (28, 53, 76, 106)
Мурзаева П.Д. (65)
Мустафаева К.К. (68)
Мхитарьянц Г.А. (20)
Мякинникова Е.И. (32, 36)
Огородник Н. (143)
Одинец Н.А. (121)
Палагина И.А. (9, 104)
Панина О.Р. (34, 50, 63)
Петренко Е.В. (56)
Прянишников В.В. (18, 44)
Ромазанов А.М. (82)
Рысевец О. (143)
Савина А.М. (42)
Сязин И.Е. (96, 112)
Тагирова П.Р. (20, 98)
Топчий А.В. (25,138)
Фомич Д.П. (119)
Франко Е.П. (89, 143)
Хворостова Т.Ю. (15, 28, 53, 76, 106)
Хмелевцев А.С. (32)
Христюк В.Т. (126)
Шамханов Ч.Ю. (134)
Щербаков В.Г. (89)
Шунин Д. (143)
Щубко А.С. (6)
Яралиева З.А. (36, 72, 80)