

**Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
технологический университет»**



**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«Инновационные технологии в мясопере-
работке: оборудование, технологии, ме-
неджмент»
(«ИТМП-11»)**



**26-30 сентября 2011 года
г. Краснодар**

Оргкомитет

Председатель – Лобанов В.Г., ректор университета, профессор.

Зам. председателя – Лисицын А.Б., академик РАСХН, директор ВНИИМП, д.т.н., профессор;

– Шаззо А.Ю., директор Института ПиПП, профессор;

– Прянишников В.В., генеральный директор фирмы «Могунция-Интеррус», профессор.

Члены оргкомитета: -

Антипова Л.В., зав. кафедрой технологии мяса и мясных продуктов ВГТА, д.т.н., профессор

Герасименко Е.О. профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров, д.т.н, профессор

Гудима А.И. – доцент кафедры технологии консервирования Техн. ун-та Молдовы;

Джаруллаев Д.С., профессор Дагестанского гос. технического университета, д.т.н.

Деревенко В.В., зав. кафедрой ПиАПП, д.т.н., профессор

Ильтяков А.В., технический директор ОАО «Велес» (г. Курган)

Касьянов Г.И., зав. кафедрой ТМиРП, д.т.н., профессор

Озерова Т.Н., генеральный директор Медведовского мясокомбината

Пилипенко Л.Н. – профессор кафедры биохимии ОТИПП (Украина);

Тимошенко Н.В., председатель совета директоров Тихорецкого мясокомбината

Холодцов М.А., председатель совета директоров Краснодарского мясокомбината

Шамханов Ч.Ю., профессор Грозненского нефтяного университета, д.т.н.

Шипулин В.И., декан факультета СК ГТУ, д.т.н., профессор

Секретарь оргкомитета: доцент кафедры ТМиРП Мякинникова Е.И.

КубГТУ – ЛИДЕР ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

ректор КубГТУ, д.т.н, профессор Лобанов В.Г.

Кубанский государственный технологический университет – старейший вуз на Кубани (основан 16 июня 1918 г.), один из лидеров высшей школы Краснодарского края и Юга России. За 93 года подготовлено свыше 100 тысяч специалистов с высшим профессиональным образованием.

КубГТУ – это многоуровневое учебное заведение, в котором готовят специалистов для самых разных отраслей промышленности и сфер деятельности: пищевой, химической, нефтяной, газовой, энергетической, автодорожной, машиностроительной, строительной, информационных технологий, экономики и связей с общественностью. Университет включает в свой состав головной вуз в г. Краснодаре, филиалы в гг. Армавире, Новороссийске, Туапсе, 4 института и 9 факультетов.

Всего в КубГТУ работает около 1300 преподавателей, две трети которых имеют ученые степени и звания. Подготовку в вузе проходят 22 тысячи студентов и обучающихся. В лицензии университета свыше 420 образовательных программ всех уровней, включая 13 специальностей начального, 19 – среднего, 71 – высшего профессионального образования, 26 направлений подготовки бакалавров, 19 направлений магистратуры, 56 специальностей аспирантуры и 17 – докторантуры. Ежегодно обучение по ним заканчивают до 12 тысяч человек.

Согласно рейтингу Минобрнауки России КубГТУ ежегодно входит в 100 лучших вузов страны. Более 10-ти специальностей университета регулярно становятся лидерами рейтинга, занимая 1-3 места. Университет является Лауреатом премии администрации Краснодарского края в области качества и Лауреатом конкурса Рособнадзора «Системы обеспечения качества подготовки специалистов». КубГТУ – первый вуз Кубани, разработавший систему менеджмента качества и сертифицировавший ее на соответствие международному стандарту ИСО 9001:2008. КубГТУ включен в Еврорегистр Европейской Организации Качества.

КубГТУ – единственный вуз не только в России, но и в СНГ, где ведется подготовка специалистов по технологии табака, кофе, чая, по уникальным отраслям для парфюмерной промышленности (производство эфирных масел, синтетических душистых веществ и парфюмерно-косметических изделий); единственный в ЮФО вуз, осуществляющий подготовку инженеров по технологии сахаристых веществ, ведущий в России – по технологии хранения и переработки зерна, технологии жиров, товароведению и экспертизе товаров. В вузе работал А.М. Фролов-Багреев - основатель научной школы шампанистов, автор способа производства резервуарного шампанского, единственный в пищевой промышленности лауреат Сталинской премии. Его ученики Г.Г. Агабальяпц и А.А. Мержаниан продолжили развитие теории виноделия, создали прогрессивные способы производства игристых вин. В 1961 г. им

была присуждена Ленинская премия.

Подготовка специалистов для пищевой отрасли по программам высшего и дополнительного профобразования ведется в Институте пищевой и перерабатывающей промышленности (ИПиПП) КубГТУ, созданном в мае 2010 года на базе двух факультетов: Факультета пищевой биотехнологии и ресторанного бизнеса (основан в 1925 году) и Факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий (основан в 1967 году). В состав института входит 8 выпускающих и 5 общеобразовательных кафедр. Институт ведет подготовку специалистов для всех отраслей пищевой промышленности: по 16 специальностям ВПО, 3 направлениям бакалавриата, 30 программам дополнительного профессионального образования. Количество обучающихся в институте – более 2 тысяч чел, ежегодный выпуск – более 300 чел. На кафедрах института работают 178 преподавателей, в том числе 28 профессоров, 80 доцентов, 6 старших научных сотрудников.

Обучение студентов ведется в тесном сотрудничестве с работодателями. Так, например, ООО «Нестле-Кубань» для подготовки студентов по специальности «Технология субтропических и пищевкусковых продуктов» оснастила в университете комнату сенсорной оценки натурального растворимого кофе. Вторая такая комната есть только в головном офисе компании в Швейцарии.

Подготовка научных кадров в ИПиПП ведется по 7 специальностям аспирантуры и докторантуры. В настоящее время в аспирантуре обучается – 151 человек, в докторантуре – 10. В институте функционирует 2 диссертационных совета по 5 научным специальностям.

В последнее десятилетие своего развития КубГТУ, используя свой научный и академический потенциал и реформируя структуры управления, стремиться к внедрению принципов инновационного университета, что невозможно без создания эффективной системы взаимодействия всех сфер деятельности вуза, в первую очередь образовательной и научно-исследовательской, а также развития инфраструктуры взаимодействия университета с внешней средой.

Для ведения научных исследований и внедрения их в производство в КубГТУ создано 6 научно-образовательных центров (НОЦ) по различным направлениям научной деятельности, в том числе НОЦ пищевых технологий и безопасности продуктов питания. Он координирует работу 10 научных школ: «Химии и технологии липидных систем растительного происхождения, химии и технологии производства и переработки масел и жиров», «Технологии хранения, консервации и переработки зерна», «Биохимии растительного сырья», «Технологии эфирных масел», «Технологии виноделия», «Научные основы обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами», «Технологии табака», «Процессов и оборудования пищевых производств», «Технологии сахаристых веществ», «Химии, технологии пектинов и пектинсодержащих продуктов».

Основными направлениями научной деятельности НОЦ пищевых тех-

нологий и безопасности продуктов питания являются:

- технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания;
- разработка инновационных технологий и оборудования глубокой переработки сельскохозяйственного сырья с применением физико-химических, нанобиотехнологических и электрофизических методов интенсификации технологических процессов производства и конструирования продуктов питания с заданными функциональными свойствами;
- разработка методов идентификации, контроля качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания;
- разработка новых методов организации и технологических принципов производства продуктов общественного питания, в том числе для детей и подростков Краснодарского края;
- конструирование функциональных и специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище;
- разработка и совершенствование экологически безопасных ресурсосберегающих процессов и аппаратов пищевой отрасли;
- разработка способов контроля и управления технологическими процессами пищевой промышленности;
- технология хранения, консервации, переработки и контроль качества;
- технологическое оборудование, автоматизация производственных процессов, процессы и аппараты пищевых и химических производств;
- биохимия растительного сырья;
- обработка сельскохозяйственного сырья сжиженными сжатыми газами.

Ключевые партнерами НОЦ пищевых технологий и безопасности продуктов питания являются:

- Институт питания РАМН;
- Территориальное управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор);
- Северо-Кавказское управление по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор);
- ФГУ Краснодарский «Центр стандартизации и метрологии» Госстандарта России;
- Институт Энологии, г. Шампань, Франция;
- Компания «Бакальдрин», Австрия;
- Немецко-Российский институт биомагнитной кибернетики и нанотехнологий, г. Берлин, Германия;
- Университет по хранительни технологии, г. Пловдив, Болгария;
- Пловдивский университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария;
- Турецкий институт стандартов (TSE), г. Анкара, Турция.

Реализованные разработки НОЦ пищевых технологий и безопасности продуктов питания:

- производственные комплексы по глубокой переработке зернового и традиционного масличного сырья, а также вторичных маслосодержащих ресурсов;

- ресурсосберегающие технологии и линии рафинации растительных масел, учитывающие особенности современного масличного сырья;
- технологии получения пищевых фосфолипидных продуктов и биологически активных добавок к пище (БАД), характеризующиеся заданными физиологически функциональными и технологически функциональными свойствами;
- технологии получения полифункциональных кормовых продуктов и БАД, обладающих высокой активностью ферментной системы, на основе нетрадиционного растительного сырья и вторичных ресурсов пищевой промышленности;
- ресурсосберегающая технология извлечения сахара из сахарной свеклы и сахара-сырца;
- комплексная ресурсосберегающая технология переработки перспективного инулинсодержащего сырья юга России с получением функциональных пищевых продуктов (пре- и пробиотической направленности);
- инновационные технологии и рецептуры пищевых продуктов функционального, специализированного назначения и общественного питания, а также рекомендации по их использованию для нормализации пищевого статуса населения Краснодарского края;
- инновационные технологии и аппаратное оформление производства шампанских вин;
- поточные и лабораторные анализаторы, позволяющие осуществлять видовую и качественную идентификацию зернового, традиционного масличного сырья, вторичных маслосодержащих ресурсов, а также продуктов их переработки;
- способы контроля и управления процессами комплексной переработки зернового, традиционного масличного сырья, вторичных маслосодержащих ресурсов, а также продуктов их переработки;
- технология и методы идентификации подлинности и определения физико-химических показателей вин пересыщенных диоксидом углерода;
- комплексная технология и аппаратное оформление процессов суб- и сверхкритической газожидкостной обработки сельскохозяйственного сырья.

Правильность выбранного КубГТУ пути развития научной и инновационной сферы деятельности подтверждается наградами и званиями различного уровня. Вот лишь некоторые из достижений КубГТУ за последние годы:

- Лидер подготовки научных и научно-педагогических кадров в Краснодарском крае (2007, 2010 гг.);
- Лидер кубанский науки (2008 г.);
- Лидер инновационной деятельности в Краснодарском крае (2009, 2010 гг.);
- Лауреат Всероссийского конкурса Программы «100 лучших товаров России» в номинации «Коммерциализация и сопровождение инновационных проектов» (2010 г.);

– По результатам патентно-лицензионной деятельности университет последние 4 года занимает 2-3 места в России и 1-е место в ЮФО.

О РАБОТЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ПО ОБРАБОТКЕ СЫРЬЯ СЖИЖЕННЫМИ И СЖАТЫМИ ГАЗАМИ

Г.И. Касьянов

Действующая при КубГТУ научно-педагогическая школа «Научно-практические основы обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами» занимается проблемами повышения эффективности переработки различного сырья, позволяющими улучшить качество выпускаемой продукции, сократить продолжительность процессов обработки сырья и одновременно снизить энергетические затраты.

За истекший период разработано новое прогрессивное направление в технологии переработки растительного сырья и найден оригинальный подход к решению целого ряда технологических задач с применением инертных газов в различных фазовых состояниях. Например, обработка термочувствительного плодовоовощного, пряно-ароматического и лекарственного сырья в среде диоксида углерода является одним из эффективных вариантов организации технологий получения готовой продукции высокого качества.

Основные теоретические и экспериментальные исследования выполнены на достаточно высоком научно-методическом уровне с привлечением фундаментальных положений и разработок термодинамики, физической химии, теории массопереноса, биохимии, микробиологии и механики.

Учеными школы систематизированы возможные направления использования жидкого, твердого и газообразного диоксида углерода для интенсификации технологических процессов. Для каждой технологической операции созданы необходимые теоретические предпосылки и стенды для экспериментальной проверки эффективности методов CO_2 - обработки. Исследованные процессы проанализированы и обобщены в виде математических зависимостей, позволяющих осуществлять дальнейшую их модернизацию.

Одним из эффективных методов является обработка сырья в среде химически инертного газа - диоксида углерода. Применение CO_2 перспективно не только из-за простоты его получения, но и потому, что использование этого газа в различных агрегатных состояниях (газ, жидкость твердое вещество) позволяет решать различные технологические задачи.

Использование CO_2 в качестве экстрагента позволяет отказаться от органических растворителей, что весьма целесообразно с экологических и экономических соображений, сократить время и увеличить эффективность обработки. Изменение параметров технологического процесса позволяет получать экстракты с различным содержанием экстрагируемых веществ, обо-

гащать отдельные фракции. Немаловажным является тот факт, что удается реутилизировать до 70 % растворителя.

Одним из энергоемких процессов производства является гомогенизация сырья. Использование CO_2 позволяет не только существенно сократить время и энергоемкость обработки, но и добиться высокой дисперсности и гомогенности получаемого продукта без ухудшения его биохимических показателей.

Применение CO_2 позволяет резко, в 50-100 раз снизить бактериальную обсемененность продукта без использования препаратов и снижения его качества.

Использование CO_2 позволяет снизить концентрацию нитратов в соке в 3-4 раза за 30 мин. Причем обработку можно проводить непосредственно в крупных резервуарах.

CO_2 эффективно может использоваться в других процессах: охлаждении, замораживании, транспортировке сырья и др.

Представленные разработки являются залогом успеха в создании передовых технологий и свидетельствуют о неocenимом вкладе, который может быть внесен учеными страны при объединении научной мысли и производственного опыта. В частности, это создание технологий переработки сырья растительного и животного происхождения нетрадиционными способами, путем использования инертного газа диоксида углерода.

Предшествующие оригинальным технологиям научно-технические разработки выполнялись с 1975 года в рамках ряда государственных и отраслевых программ.

Создание первого экспериментального оборудования для обработки сырья диоксидом углерода осуществлено при тесном сотрудничестве ученых и специалистов ряда научно-производственных объединений - НПО «Молния», НПО «Мир», КБ им. Микояна.

Научная новизна разработки заключается в доказанной возможности управления процессами экстрагирования ценных пищевых компонентов из растительного и животного сырья с сохранением их нативных свойств, в возможности интенсификации процессов за счет эффективного разрушения клеток.

Убедительно доказана закономерность в повышении выхода ценных природных продуктов, представляющих большой интерес для пищевой и фармацевтической промышленности.

Обоснованы пути интенсификации CO_2 экстракции при докритическом давлении и температуре и при их сверхкритических значениях (в зависимости от задачи).

Разработаны теоретические основы по созданию нового технологического оборудования. Это струйные гидродинамические устройства контактного охлаждения жидких пищевых продуктов при спутном их течении с потоком низкотемпературного диоксида углерода.

Выведены зависимости, обеспечивающие фракционную кристаллизацию веществ из раствора.

Приводится новая информация о факторах, влияющих на качество пищевых продуктов при CO_2 - обработке.

Обобщив результаты длительных исследований предшествующего периода, представленных известными школами во главе с А.Т.Мархом, А.Ф.Наместниковым, В.И.Рогачевым, В.Н.Голубевым, Б.И.Леончиком, В.М.Шляховецким и др. Были определены направления совершенствования и создания новых технологий на основе уникальных свойств диоксида углерода в жидком, твердом и газообразном состояниях.

Авторами охвачены разные области CO_2 - обработки: замедление прорастания клубней картофеля, за счет ингибирования процессов метаболизма; снижение температуры тепловой обработки соков и пищевых сред за счет изменения рН среды, что позволило добиться, максимального сохранения биологически активных веществ в конечном продукте. Показана возможность исключения из схемы технологической цепочки дорогостоящего насосного и деаэрирующего оборудования за счет использования энергии сжатой газообразной CO_2 (один из путей снижения энергозатрат в технологическом цикле). Показана возможность охлаждения плодоовощной продукции с помощью "сухого" снега непосредственно в местах ее сбора.

Изучены пути сокращения цикла технологической обработки сырья на соки путем совмещения в одном аппарате: смешивание ингредиентов, гомогенизацию, концентрирование и пастеризацию.

Разработаны способы измельчения частиц в пределах 10-15 мкм при резком снижении микробной обсемененности; интенсификации сушки плодоовощной пульпы, сохраняющей и природную окраску; криоконсервирования путем прямого контакта с хладагентом. Показано, что обогащение плодоовощной продукции биологически ценными веществами (за счет CO_2 -обработки) позволяет получать консервы лечебно-профилактического профиля. Показаны пути и способы использования вторичного сырья (выжимки, семена, цедра и др.), пряно-ароматических и лекарственных растений в качестве источников ценных компонентов.

Разработана единая схема использования жидкого, твердого и газообразного диоксида углерода для интенсификации технологических процессов.

Приведена классификация методов CO_2 -обработки и их контроля, выведены технологические параметры для конкретных операций.

Изучен механизм селективной экстракции и предложена схема разделения CO_2 -экстрактов на отдельные классы органических соединений.

Для контроля технологических операций и продуктов CO_2 обработки использованы современные методы анализа: газожидкостная, высокоэффективная и распределительная хроматографии,

спектрофотометрия в УФ и РЖ-областях, масс спектрометрия. Это позволяет судить о высоком уровне контроля, оценки технологических операций, качества и свойств получаемого продукта.

В основе конструирования новой аппаратуры лежит теоретический и экспериментальный материал по докритической и сверхкритической экстракции из исходного и промежуточного сырья плодоовощной и медицинской продукции.

Разработаны схемы интенсификации процессов CO_2 обработки, дана сравнительная характеристика различных способов экстракции по времени и выходу экстрактивных веществ.

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

За рубежом уже начали выпускаться СГДУ (в Японии, ФРГ, Италии, США), что указывает на необходимость скорейшего решения задач по внедрению разработанных учеными КубГТУ технологий для получения конкурентоспособной продукции.

Будущее любой технологии переработки растительной продукции определяется степенью сохранения биологически активных веществ, определяющих пищевую ценность и диетические качества соответствующего продукта. Практические приемы традиционной технологии, без которых пока не обходится перерабатывающая промышленность, не отвечает этим требованиям, т. к. в технологический процесс входят использование высоких температур, а также длительный контакт с кислородом воздуха в течении нескольких часов. Кроме того, традиционная технология исключает возможность использования сырья, охлажденного уже в местах производства и сохранение его в таком состоянии до переработки. При транспортировке ягод, плодов, лекарственных растений снижается качество исходного сырья. Поэтому

для промышленности важен комплексный подход к решению проблем транспортировки, переработки сырья в качестве конечного продукта. Представленная разработчиками блок-схема плодоовощных консервных продуктов и переработки лекарственного сырья с использованием диоксида углерода в различных фазовых состояниях сводит к минимуму потери пищевых качеств животной и растительной продукции.

На основании многолетних комплексных исследований разработана технологическая концепция применения CO_2 в различных фазовых состояниях. Реализованы новые подходы в создании комплекса процессов, оборудования и промышленных линий, позволяющих получить сбалансированный по составу и количественному содержанию биологически активных веществ продукт переработки. Разработана технология примене-

ния сухого снега для охлаждения ягодной продукции непосредственно в местах сбора для кратковременного хранения и транспортировки.

Разработана методика и аппаратура для извлечения биологически активных веществ из растительного сырья диоксидом углерода.

Определены экстракционные свойства диоксида углерода в докритическом и сверхкритическом состояниях. Доказана и осуществлена на практике возможность извлечения и фракционирования ценных компонентов из растительного сырья путем программного изменения давления и температуры экстрагента. Это можно оценивать как приемы дальнейшего расширения возможностей технологии переработки плодоовощного, лекарственного и пряно-ароматического сырья, повышение коэффициента выхода продукции.

Выявлены физические закономерности, позволяющие менять структуру растительного сырья методом газожидкостного взрыва, что дает возможность получить однородный продукт переработки за короткое время, при этом на 2 порядка снижается микробная обсемененность.

Это также находит подтверждение в новой информации о влиянии СС₂ обработки на комплекс показателей качества гомогенизированных продуктов, сока и экстрактов из растительного сырья.

Разработан энергосберегающий способ подготовки к пеносушке фруктовых пюре без ввода дополнительных ингредиентов (ПАВ).

Показано, что СО₂ в жидкой и твердой фазе интенсифицирует процесс удаления винного камня - детартации. Это позволяет повысить технологические и диетические свойства виноградного сока. Для инактивации микроорганизмов и снижения их числа на плодах и таре авторами предложено использование сатурированной СО₂ воды.

В качестве нового направления в холодильном технологическом оборудовании оцениваются струйные газодинамические устройства для непрерывного контактного охлаждения жидких пищевых продуктов в струйном спутном течении с низкотемпературным газом или двухфазным потоком. Это обеспечивает формирование жидкого, снегообразного или кристаллического фазового состояния продукта или его отдельных фракций. В итоге раскрывается возможность более широкого использования перерабатываемого продукта и получения новых его видов. СГДУ показало конкурентоспособность с другими типами охлаждающих устройств, например, со скороморозильными аппаратами, в силу использования экологически чистой техники, обеспечивающей быстрое замораживание, сохранение и высокую однородность продукта в течении длительного времени.

В целом в работе научно обоснована технологическая концепция применения перспективного для пищевой промышленности инертного газа - диоксида углерода с целью существенного повышения эффективности процессов хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. В представлен-

ных материалах убедительно показана также и практическая значимость результатов исследований для народного хозяйства страны. В состав научно-педагогической школы включены широко известные в стране и за рубежом ученые и производственники, занимающиеся теорией и практикой высоких технологий CO₂ - обработки сельскохозяйственного сырья.

Основатели научно-педагогической школы по технологии обработки сельскохозяйственного сырья сжиженными и сжатыми газами - Пехов Александр Васильевич, канд. техн. наук, ст. научи, сотрудник; Таран Александр Аркадьевич, докт. техн. наук, профессор; Касьянов Геннадий Иванович, докт. техн. наук, профессор (он же и действующий руководитель школы). В состав научно-педагогической школы входят доктора наук, профессора: Боковикова Татьяна Николаевна, Карамзин Валентин Анатольевич, Тарасов Василий Шаззо Рамазан Измаилович,

За время существования научно-педагогической школы ее участники опубликовали 25 монографий, 14 учебников и учебных пособий, 11 научно-технических обзоров, более 100 статей в центральных научных и научно-технических изданиях, 85 докладов на международных и Российских конференциях, получено 112 патентов и авторских свидетельств на изобретения.

Таким образом, можно констатировать, что участниками школы выполнен комплекс научных исследований и решается крупная народнохозяйственная задача по промышленному освоению высоких технологий обработки сырья растительного и животного происхождения сжиженными и сжатыми газами.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

В.В.Прянишников, А.В.Ильтяков

ЗАО «Могунция-Интеррус», г. Москва

МПП «Велес», г. Курган

Приведена информация о ряде инновационных разработок, используемых при производстве продуктов детского питания

В отечественной мясной промышленности в последние годы стали более активно использовать инновационные разработки, позволяющие улучшить качество выпускаемой продукции. В частности, пересмотрен ассортимент пищевых добавок и специй, применяемых для увеличения выхода готовой продукции и маскировки нежелательного аромата и вкуса продукции из замороженного мяса с длительными сроками хранения. На первом этапе передовые предприятия отрасли практически полностью исключили применение синтетических компонентов и добавок в продуктах для детского питания.

Когда речь идет о продуктах детского питания, нужно быть уверенным, что продукт не только безопасен, вкусен, но и полезен для потребителя.

Особое внимание мы уделили отбору натуральных пищевых добавок, которые должны обогащать продукт, а не маскировать плохое качество мясного сырья.

Фирмой «Могунция-Интеррус» и мясоперерабатывающим предприятием «Велес» (г. Курган) проведена работа по созданию натуральных комплексных добавок для производства мясных продуктов для детского питания, обогащенных кальцием и витаминами. Лабораторией продуктов детского питания ВНИИМП, 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, так как фосфаты негативно влияют на баланс кальция и фосфора в организме ребенка. В связи с этим появилась 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, В₁, В₂, В₃ (ниацин или витамин РР), В₅ (пантотеновая кислота), В₆, В₇ (биотин), В₉ (фолиевая кислота), В₁₂, а также аскорбат натрия (Е301), карбонат натрия (Е500), а также карбонат кальция (12% суточной нормы).

Апробирование разработанных комплексных добавок проводили на опытных образцах по рецептуре ВНИИМП на колбасу «Колбаса детская вареная высшего сорта» по ТУ 9213-852-00419779-04.

Согласно исследованиям НИИ питания РАМН все группы населения, в том числе дети, имеют существенные отклонения от формулы сбалансированного питания по ряду нутриентов и, в частности по пищевым волокнам, дефицит которых достигает 60%. Нами были проведены работы по обогащению полукопченых колбас для школьного питания пищевыми волокнами. Пищевые волокна растворимые и нерастворимые в последнее время широко используются во всем мире в функциональных продуктах, предназначенных для людей, страдающих ожирением и избыточным весом, сердечно-сосудистыми и другими патологиями. Пищевые волокна являются мощным фактором, связывая и выводя из организма токсичные и вредные вещества на уровне кишечника и являясь там одновременно питательной средой для полезной микрофлоры нашего организма. Специалистами

ВНИИМП установлено, что препараты пищевой клетчатки «Витацель» в сравнении с микрокристаллической целлюлозой, соевой клетчаткой, свекловичными волокнами, обладают высокой эффективностью связывания тяжелых металлов (для свинца - 96%, кадмия - 91%). Позволяют снизить уровень холестерина на 15-19%, а в сочетании с животными белками (свиная шкурка, животный белок Типро 601) или гидроколлоидами - способствуют усвоению кальция и железа. Пищевая клетчатка «Витацель» обладает прекрасными функциональными свойствами, высокой влагосвязывающей и жиросвязывающей способностями. Это позволяет увеличить выход готовой продукции, не изменяя при этом вкус и консистенцию продукта.

ВНИИМП разработан национальный стандарт ГОСТ Р 52992-2008 «Колбасы полукопченые для детского питания», предназначенные для детей старше 6 лет и технологическая инструкция по их производству.

Из других инновационных технологий можно отметить опыт немецкого мясоперерабатывающего предприятия «Ulmer Fleisch» где, наряду со стандартными санитарно-ветеринарными и микробиологическими исследованиями анализируются такие качественные характеристики, как цвет, запах, электропроводность и напряжение усилия сдвига мяса.

Объективное измерение цвета возможно, если цвет продукта будет «зафиксирован» для последующего сравнения с другими пробами, а также для принятия общего стандарта (табл.).

Таблица - Стандартные значения интенсивности цвета мяса и мясопродуктов (вид света А) (среднее значение из 10 измерений) (Stiebing, Klettner)

Продукт	L*	a*	b*
Говядина	44,1	26,2	16,6
Свинина	42,7	16,6	8,4
Ветчина	47,9	21,2	10,1
Колбасы	49,6	21,7	12,4
Бульонные колбасы	67,8	18,5	14,2
Ветчина	66,8	17,3	11,9
Печеночные колбасы	67,5	17,4	18,4
Кровяные колбасы	48,5	19,0	12,6

При измерении цвета используют тройную систему координат: цветовые значения L*, a* и b*. L* обозначает яркость, свет (L*=100 - белый цвет; L*=0 - черный цвет). С помощью значения a* и b* в системе координат будут характеризоваться цветовые тона. Положительное значение a* характеризует красный цвет, отрицательное значение - зеленый. Положительному значению b* соответствует желтый цвет, отрицательному значению - голубой. Величина L*, a* и b* увеличится, если показатель будет светлее, краснее

и желтее. Если величина L^* уменьшится, то показатель будет темнее, a^* или b^* будут отрицательными, показатель будет зеленым или голубым. Общая цветовая разница между двумя цветами решается с помощью формулы исчисления соответственно DIN 6174. Общая цветовая разница, начиная от 1,0 отражает результаты на основании общего визуального восприятия различий цвета. При исследованиях интенсивности цвета использовался прибор «Opto-Star» [1].

К перспективным разработкам относится и технология обработки мясного сырья высоким давлением, что положительно влияет на микробиологические и реологические характеристики продукта [2].

1. Bundesanstalt für Fleischforschung. Qualitätssicherung im Fleischbereich. // Kulbacher Reiche, 2008. - №11. s. 223.
2. Хаак Э. Повышение безопасности продуктов питания обработкой высоким давлением: Часть 2. Изучение областей применения в мясной промышленности / Э. Хаак, Ф. Хайнц // Fleischwirtschaft International. - 2002. - №3, с 29-33.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРИОПОРОШКОВ

Касьянов Г.И., Ломачинский В.В., Пенто В.Б.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет

ГНУ Всероссийский НИИ консервной и овощесушильной промышленности

Разработана аппаратно-технологическая схема производства криопорошков из растительного сырья

Процесс производства криопорошков для использования в качестве пищевых добавок начинается с традиционных для других технологий подготовительных операций – приёмки, первичной обработки и закладки сырья на хранение.

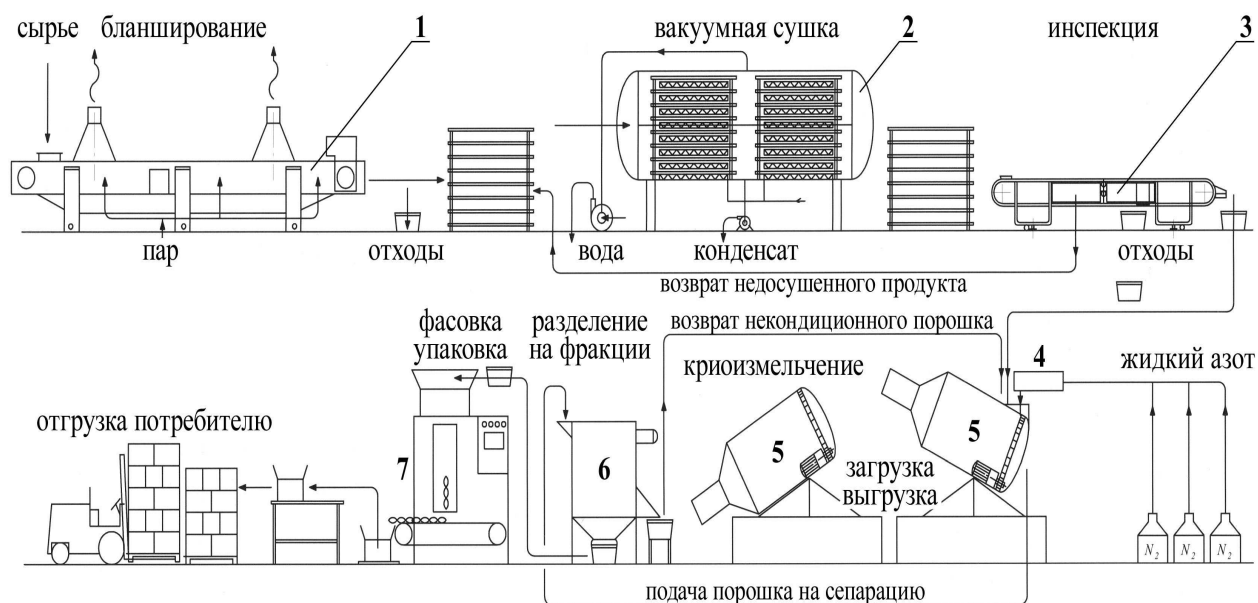
Поступающее на переработку со склада или из транспортного средства сырьё подвергают инспекции, выбраковке и мойке, после чего его передают на технологическую линию.

На рисунке 1 приведена разработанная ВНИИКОП аппаратно-технологическая схема промышленной линии по производству криопорошков.

Прошедшее обработку на подготовительных участках сырьё с помощью транспортных тележек передаётся на бланширователь, где оно обрабатывается водяным паром. Далее продукт высушивается в электровакуумной сушилке, сушёный полуфабрикат поступает на инспекционный транспортёр и загружается в криомельницу. Полученный порошок подвергается просеи-

ванию в расसेве и поступает в расфасовочно-упаковочный автомат, где осуществляется упаковка готового порошка в герметичную тару. Часть порошка, не удовлетворяющего требуемым параметрам дисперсности, направляется на повторный размол.

Сушильная камера представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический корпус, установленный на опорной раме. Передняя торцевая стенка корпуса выполнена в виде открывающейся и герметически закрывающейся круглой двери. С внутренней стороны, в нижней части корпуса, закреплены рельсы, по которым в камеру закатывают, а затем выкатывают тележки с установленными на них в виде этажерки противнями. По боковым сторонам внутри корпуса расположены электронагревательные элементы, в щелевидные зазоры между которыми попадают края противней. Внутренняя полость сушильной камеры с помощью трубопроводов соединена с вакуум-насосом и конденсатором. Через определённый промежуток времени включается вакуум-насосный агрегат и продолжается сушка под вакуумом до достижения требуемой конечной влажности высушиваемого продукта. Температурный режим и продолжительность сушки и вакуумирования подбираются экспериментальным путём для каждого вида исходного сырья. Температура нагрева регулируется с пульта управления.



1 – бланширователь, 2 – вакуумная сушилка, 3 – инспекционный конвейер, 4 – дозатор жидкого азота, 5 – шаровые мельницы, 6 – просеиватель, 7 – фасовочно-упаковочная машина

Рисунок 1 – Аппаратурно-технологическая схема производства криопорошков из растительного сырья

По окончании процесса сушки выключаются электронагреватели и вакуум-насосный агрегат. Постепенно доводят давление в камере до атмосфер-

ного путём открытия специального крана, соединяющего внутреннюю полость сушильной камеры с атмосферой.

Процесс вакуумной сушки удобнее всего контролировать по изменению абсолютной влажности сушеного сырья. Начальная абсолютная влажность у различных видов плодов и овощей находится в широких пределах – от 1700 до 700%.

Температура продукта в период потери влаги до уровня 100% абсолютной влажности практически остается постоянной и определяется давлением в камере. На первом этапе сушки из продукта удаляется около 90% содержащейся в нём влаги и при этом температура продукта приблизительно равна 50-60 °С.

Второй этап сушки начинается при абсолютной влажности ниже 100%. Абсолютная влажность на втором этапе сушки скачкообразно уменьшается, что сопровождается резким повышением температуры сушеного продукта при неизменном режиме нагрева. Поэтому на втором этапе сушки, температуру в камере необходимо снизить до безопасного уровня – не более 60 °С.

Очевидно, что чем выше температура в камере, тем больше тепловой поток на испаряющую поверхность продукта и, соответственно, выше скорость испарения. Если скорость выноса влаги будет меньше скорости испарения, то тепловой поток будет частично расходоваться на нагрев поверхностных слоев продукта, которые будут перегреваться, запекаться, карамелизоваться, из-за чего будет замедляться скорость испарения.

Как только поверхностные слои продукта начинают перегреваться, необходимо уменьшить тепловой поток, то есть отключить ТЭНы. При этом поверхностные слои продукта за счёт испарения охлаждаются до равновесной температуры, вынос влаги на поверхность восстанавливается и ТЭНы можно включить. Так, в импульсном режиме, включая и выключая ТЭНы, можно без механического воздействия обеспечить равномерную сушку продукта на первом этапе сушки.

Второй этап ведут при температуре 50-60 °С. В качестве датчика для контроля температуры продукта целесообразно использовать радиационный термометр (пирометр), который позволяет измерять температуру поверхности сушеного продукта.

Большое значение для ведения процесса вакуумной сушки имеют условия работы конденсатора водяных паров. Откачиваемая из камеры паровоздушная смесь поступает в конденсатор, который должен обеспечивать 100% конденсацию паров воды. В этом случае вакуумный насос будет откачивать только воздух, то есть работать в максимально благоприятном режиме.

Учитывая, что электровакуумная сушилка расходует большое количество электроэнергии, оптимальные значения вакуума и экономичный режим работы конденсатора позволят оптимизировать удельные энергозатраты.

Противни с высушенным материалом передают на следующую технологическую операцию – измельчение в криогенной мельнице.

Криомельница представляет собой вращающийся барабан цилиндрической формы с наклонной осью вращения. С наружной стороны цилин-

дрической части обечайки барабана имеются круговые направляющие, опирающиеся на свободно вращающиеся опорные ролики, закреплённые на наклонной плите, шарнирно соединённой со сварной станиной. Угол наклона плиты изменяется с помощью винтового механизма. Барабан получает вращательное движение от привода, включающего электродвигатель, редуктор, цепную и зубчатую передачи. Конусная часть барабана выполнена в виде откидной крышки, через которую осуществляется загрузка и выгрузка продукта. Штуцер для заливки жидкого азота и клапан, через который осуществляется сброс давления при испарении азота, находятся под съёмным стаканом.

Подлежащий размолу материал загружается в барабан при откинутой крышке, после чего она закрывается и в барабан заливается порция жидкого азота. При испарении азота происходит замораживание находящегося в барабане материала, что приводит к его охрупчиванию и упрощает размол. Размол осуществляется при вращении барабана с помощью расположенных внутри него шаров.

Перед загрузкой криомельницы необходимо проверять состояние внутренней поверхности барабана и поверхности шаров.

Разработаны рекомендации по ведению процесса сушки и криоизмельчения, которые подробно изложены в Методических рекомендациях по производству плодоовощных порошков с применением криогенной технологии.

ВЛИЯНИЕ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА КУР-НЕСУШЕК И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯИЦ

Касьянов Г.И., Лотникова Д.Ю.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

В статье показана возможность применения биорезонансной технологии на кур-несушек при использовании спектра электромагнитных частот витаминно-минерального комплекса.

Uses of bioresonant technology in improvement of nutritious qualities of eggs

Kasyanov G.I., Lotnikova D.Y

In article possibility of reception of eggs with the raised maintenance of a complex macro- and microcells is shown a vitamin and mineral complex in using of a spectrum of electromagnetic frequencies (SEF). While influencing SEF of a complex of herbs the fat content in yolks lowers.

Целью работы было изучение возможности энергоинформационного переноса информации о микроэлементах и витаминов путем воздействия на кур-несушек слабым излучением электромагнитного поля.

Задачей исследования является исследование особенности биохимического состава яиц при воздействии на кур-несушек электромагнитных частот различного диапазона.

Обеспечение заданного химического состава куриных яиц происходит через кормовой рацион, в который дополнительно вводятся требуемые 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 резонансное суммирование амплитуд этих колебаний.

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.

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

В наших исследованиях, совместно со спектром электромагнитных частот (СЭЧ) инсулина и эстрадиола использовали воздействие на кур-несушек СЭЧ БАД, 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: 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.

В работе был использован аппарат «ИМЕДИС-БРТ-А» предназначенный для прямого и инверсного энергоинформационного переноса свойств препаратов на другие носители (воду, физраствор, сахар, гомеопатическую крупку и др.). С его помощью определяли влияние низкочастотного электромагнитного излучения на кур-несушек. В гнездо аппарата «ИМЕДИС-БРТ-А» 4 -(2(ПР)) и 8 -(4(ПР)²) аппарата помещали БАД в капсулах. Капсулу освобождали от оболочки, содержимое ее заворачивали в пищевую фольгу и помещали в гнездо трансфера.

В птицеводческом корпусе аппарат подключали к системе подачи питьевой воды. Место для подключения выбирали на металлической части водопроводной трубы, расположенной после системы очистки воды и водяного счетчика. Если трубы выполнены из пластика, применяли дополнительное устройство, обеспечивающее контакт воды с медным проводом.

Куры-несушки в возрасте 17 недель, 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.

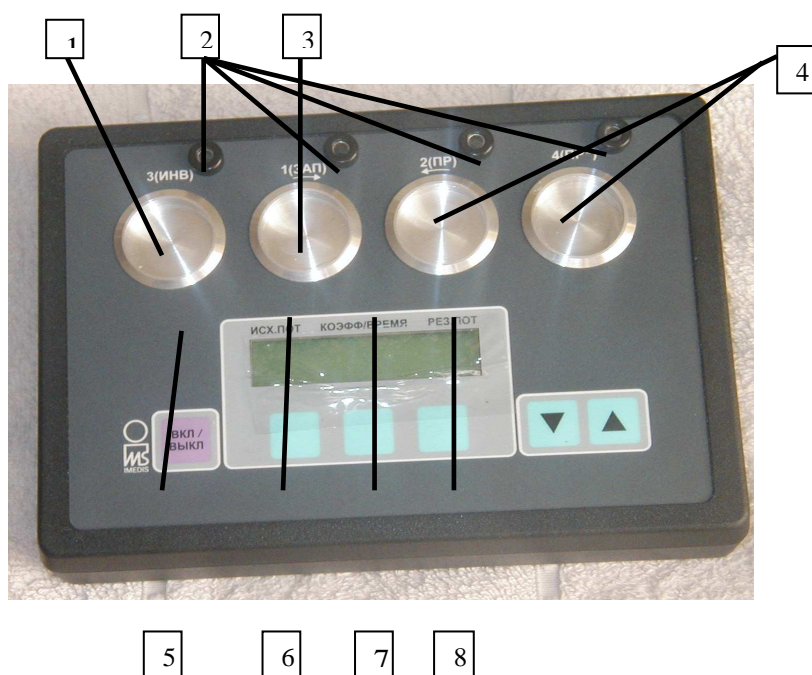


Рис. 1. Аппарат «ИМЕДИС-БРТ-А»

1 - гнездо 3 (ИНВ) для подключения медикаментов в медикаментозных кассетах или больших емкостях, с которых осуществляется инверсный энергоинформационный перенос.

2 - контейнер биорезонансной системы для размещения медикаментов, с которых осуществляется инверсный энергоинформационный перенос.

3 - гнездо 1 (ЗАП) для подключения носителя информации (большие объемы жидкостей, кремы, мази) в процессе прямого и инверсного энергоинформационного переноса.

4 - гнездо 2 (ПР) и 3 (ИНВ) для подключения медикаментов в медикаментозных кассетах или больших емкостях, с которых осуществляется прямой энергоинформационный перенос.

5 - жидкокристаллический дисплей с подсветкой, на экране которого отображаются текущий режим работы.

6 - многофункциональная кнопка, позволяет выбрать предыдущее значение исходной потенции или запустить/остановить таймер.

7 - многофункциональная кнопка, позволяет выбрать следующее значение исходной потенции или стереть информацию о препарате с контейнеров аппарата.

8- многофункциональная кнопка, позволяет переключаться между режимами установки коэффициента и времени таймера.

Изучено воздействие СЭЧ инсулина, эстрадиола и БАД «Артемида» на кур-несушек. 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 свин-

ца в 3, 3 раза. Без изменений оказалось содержание кальция, магния, марганца, диаграмма 1.

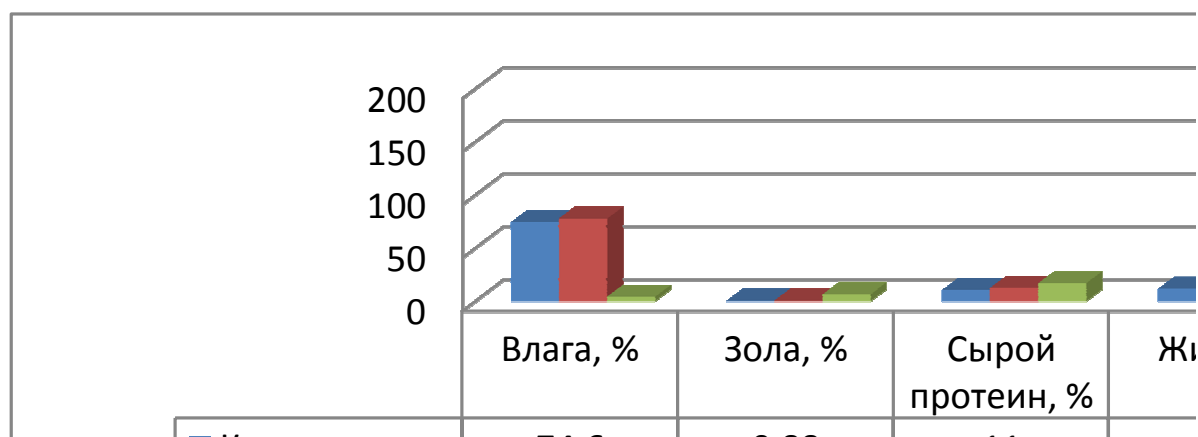


Рисунок Биохимический состав яиц при воздействии СЭЧ БАД

Основная особенность электромагнитного облучения кур-несушек является регулирование биохимического состава куриных яиц, снижение содержание жира, увеличение количества макро и микроэлементов при одновременном снижении содержания токсичных элементов.

ТЕХНОЛОГИЯ КРИОПОРОШКОВ ИЗ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ

Касьянов Г.И., Ломачинский В.В.

Кубанский государственный технологический университет.

Всероссийский НИИ консервной и овощесушильной промышленности.

Разработана технология производства тонкодисперсных быстровосстанавливаемых овощных и фруктовых порошков и технологические приёмы их использования в качестве компонентов или основы для изготовления готовых пищевых продуктов.

THE USAGE OF CRYOPOWDER FROM VEGETABLES AND FRUITS

Kasyanov G. I., Lomachinsky V. V.

Kuban State Technological University

All-Russian RI of canning and vegetable drying industry

The technology of vegetable and fruit fine-dispersed instant powder production and technological methods of this powder usage as component or base for production of ready made food products has been designed.

Для получения тонкоизмельченных быстровосстанавливаемых порошков из овощей и фруктов, применяемых в производстве пищевых продуктов необходимо предварительное глубокое обезвоживание растительного сырья.

В связи с особенностями химического состава овощей и фруктов – содержанием сахаров и органических кислот традиционная сушка приводит к получению клейкого вязкого продукта, из которого тонкоизмельченный порошок с необходимыми физическими свойствами.

Высокая термолабильность исходного растительного сырья и получаемых порошков требует исключения тепловых воздействий на полученный продукт и на последующих технологических операциях.

Проведенный авторами анализ литературных данных позволил обосновать рациональную технологию получения порошков из овощей и фруктов, которая была апробирована на ЗАО «Корпорация Роспродмаш», где были созданы опытные образцы вакуумной сушилки и криомельницы, которые прошли государственные испытания и рекомендованы к серийному производству.

Технологические приёмы использования овощных и фруктовых порошков, полученных криообработкой при обезвоживании и измельчении, разработаны совместно с сотрудниками Отделения хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии.

На основе криопорошков были созданы смеси с заданной ценностью и хорошими вкусовыми качествами с высокой долей сохранения пищевой и биологической ценности для соков, напитков, киселей и соусов. Предложено обогащение криопорошков добавками из CO₂ –экстрактов и CO₂ –шротов из лекарственных трав.

Растворимость некоторых видов криопорошков из ягод, плодов и овощей приведены в таблице.

Таблица – Растворимость различных фракций плодоовощных криопорошков (в % к массе)

Линейные размеры частиц, мм	Чёрносмородино- вый	Тыквенный	Морковный
более 0,5	60,0		37,5
0,5 – 0,25	65,0	70,0	48,6
0,25 – 0,15	68,6	71,35	52,9
0,15 – 0,1	70,0	72,8	54,6
0,1 – 0,07	69,0	74,8	59,6
менее 0,07	85,0	75,9	60,6

Структурно механические свойства образующихся дисперсных систем изучали с использованием вискозиметров «Brookfield», «Haake ReoVin» и «Реотест» при различных скоростях сдвига. Установлено, что вязкость изучаемых систем уменьшается с увеличением скорости сдвига, то есть дисперсные системы относятся к неньютоновскому типу.

Эффективная вязкость существенно зависела от гранулометрического состава порошков: фракция от 250 до 500 мкм имела эффективную вязкость в 20-25 раз выше, чем фракции от 0 до 250 мкм.

Совместно с ГНУ НИИ кондитерской промышленности и ГОСНИИ хлебопекарной промышленности нами была изучена возможность обогащения криопорошками кондитерских и макаронных изделий [1].

В лабораторных условиях ГНУ НИИ кондитерской промышленности проведено определение технологических параметров и оптимального соот-

ношения рецептурных компонентов желеиногo мармелада на агаре с криопо-рошком из тыквы [2].

Зависимость показателей качества мармелада по органолептической оценке от показателей качества полуфабрикатов выражена уравнением регрессии: $Y = 13,7 + 5,7x_1 + 1,6x_2$, (1) где Y – балльная оценка качества мармелада; x_1 – массовая доля сухих веществ в агаро-сахаро-паточном сиропе; x_2 – массовая доля сухих веществ во фруктово-овощной смеси.

Нами установлено, что наибольшей желирующей способностью обладает фруктово-овощная смесь (яблочное пюре - криопорошок из тыквы) при использовании порошка из тыквы купажной фракции 150-500 мкм с содержанием сухих веществ 25%.

Изучение влияния на качество макаронных изделий добавок порошков тыквы в количестве 3, 5, 10, 15% к массе муки вели получая макароны на оборудовании фирмы «Ia Monferina». Цвет макарон определяли методом трёх светофильтров на фотометре ФМШ-56М.

Полученные результаты показали, что при производстве макарон целесообразно использовать криопорошок тыквы в дозировке до 10% к массе муки, порошок тыквы, полученный без криозамораживания, можно добавлять не более 5% к массе муки.

Основные направления использования криопорошков при производстве новых пищевых продуктов представлены на рисунке.



Рисунок – Направления использования криопорошков при производстве пищевых продуктов

Как следует из рисунка возможности применения криопорошков из растительного сырья для создания новых видов и улучшения качества традиционных пищевых продуктов практически неограничены.

С участием авторов разработана технология получения криопорошков из растительного сырья и аппаратурно-технологическая схема линии, испытаны и рекомендованы к серийному производству опытные образцы оборудования. Даны рекомендации по основным направлениям использования криопорошков в производстве новых пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Леончик Б.И., Ломачинский В.В. Особенности процессов производства фруктово-ягодных порошков //Международн. научно-практ. конф. «Плодово-овощные консервы – технология, оборудование, качество, безопасность». Сб. материалов ВНИИКОП. – Москва-Видное, 2004. – С. 533-537.
- 2 Леончик Б.И., Ломачинский В.В. О задачах совершенствования криотехнологии производства овощных порошков //Сб. докладов III Юбилейной междунароод. выст.-конф. «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации». – М.: МГУПП, 2005. – С. 246-248.

О ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С МАЛОПОДВИЖНЫМ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ

Касьянов Д.Г.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

Разработаны технологические основы конструирования продуктов питания на основе животного и растительного сырья для людей ведущих малоподвижный образ жизни. Проанализирован состав сырья и готовой продукции. Описаны перспективы производства продуктов питания для людей с малоподвижным образом жизни.

THE DESIGN OF TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS FOR THE SEDENTARY LIFE PEOPLE

Kasyanov D. G.

State Educational Institution of High Professional Education «Kuban State University»

ABSTRACT

The design basis for food products on the base of animal and vegetative raw material for the people with sedentary life has been created. The content of the raw material and ready made products has been analyzed. The perspectives of production of food products for the sedentary life people have been represented.

Проблемой питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни, врачи-гигиенисты и технологические службы начали заниматься сравнительно недавно, в то время как численность этой категории населения составляет около 300 тыс. человек по Краснодарскому краю и более 15 млн. по стране.

Для многих людей реальностью является сидячая работа, причем это происходит в течение многих часов. Но и в свободное от работы время, многие люди также предпочитают вести малоподвижный образ жизни.

В этих условиях резко возрастают потребности организма в пластических и энергетических нутриентах. Дефицит белков в рационе особенно опасен, так как в отличие от жиров и углеводов запаса белка в организме нет.

В настоящее время мясная и рыбная отрасли промышленности имеют большие возможности для увеличения объемов производства продуктов функционального питания, в том числе для освоения производства продуктов для питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни. Во многом это связано с наличием больших резервов белкового и жирового сырья, обладающего высокой биологической ценностью, позволяющего балансировать amino- и жирно-кислотный состав и регулировать энергетическую ценность, а также учитывать специфику метаболизма макропитательных веществ в организме потребителей данных групп населения.

Совершенствование биотехнологических принципов обработки сырья растительного и животного происхождения с целью интенсификации технологических процессов и получения продуктов питания повышенной пищевой и биологической ценности весьма актуально.

Целью работы является разработка критериев и технологических основ конструирования продуктов питания для людей ведущих малоподвижный образ жизни.

Экспериментальные исследования проводили в научно исследовательской лаборатории кафедры технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ; в лабораториях Краснодарского НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. В качестве объектов исследований, использовались следующие виды животного сырья: прудовую рыбу- амура, карпа, толстолобика; говядину II категории; свинину нежирную; мясо птицы; сухой белковый полуфабрикат; сухое молоко.

В качестве растительного сырья использовали: лук репчатый, перец сладкий, морковь красную, рис, баклажаны, ростки пшеницы, белокочанную.

Отбор и подготовку проб для определения физико-химических показателей проводили по ГОСТ 7631-85. Исследования органолептических характеристик сырья проводили по ГОСТ 7631-85. Массовый состав определяли, используя общепринятые методики по ГОСТ 26186, ГОСТ 25011, ГОСТ 26186, ГОСТ 8756.18. Содержание влаги в продукте определяли методом высушивания навески до постоянной массы при температуре 100 – 105°C по ГОСТ 7636-85. Аминокислотный состав белков исследуемых образцов изучали на аминокислотном анализаторе типа капиллярного электрофореза «Капель-105» по стандартным методикам.

В качестве источника белка в разрабатываемых продуктах использовали: говядину II категории с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 10%; свинину жирную с содержанием жировой ткани 50 – 70 %; мясо птицы (куры I категории); субпродукты I категории, обладающие высокой биологической ценностью.

Для оптимизации биологической ценности белкового компонента и обеспечения рационального использования сырья, в расчетах предусматривали использование компонентов животного происхождения: молока сухого

цельного, яичного порошка и сухого белкового полуфабриката, получаемого путем выварки из кости и последующей сушкой бульона методом распыления.

В качестве фактора защиты от повреждающего влияния стрессовых ситуаций, в частности образовании свободных радикалов, принято решение включения в рецептуры антиоксидантов (аскорбиновой кислоты, токоферолов, каротиноидов, CO_2 – экстрактов).

По микробиологическим показателям и показателям безопасности разрабатываемый продукт должен соответствовать «Гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» (СанПиН 2.3.2.1078-01).

Источником жирового сырья предусматривали: масло оливковое, жир молочивный и непосредственно жировой компонент, используемого мясного сырья. Для придания мясорастительным продуктам оригинального вкуса и аромата в рецептурный состав включали CO_2 -экстракты пряностей. Такие экстракты получают на экстракционном заводе фирмы «Компания Караван» из пряно-ароматического растительного сырья с помощью сжиженного диоксида углерода.

В результате моделирования аминокислотного состава были получены базовые рецептурные композиции (табл.). Выбор рецептур производился из пятидесяти вариантов, распределенных по значению обобщенного показателя функции желательности Харрингтона.

Аминокислотный состав белка смоделированных рецептур приведен в таблице.

Таблица - Рецептурный состав базовых композиций, полученных при моделировании белкового модуля

Наименование ингредиентов	Рецептуры			
	№1	№2	№3	№4
Мясо птицы	25			
Говядина II категории				35
Язык свиной				15
Сердце свиное	25			
Почки свиные	5		10	
Печень говяжья		35		
Печень свиная			35	
Свинина нежирная		10		
Морковь красная	10	14	10	15
Пророщенный рис	10			5
Лук репчатый	13	11	10	10
СБП	2	2	2	2
Яичный порошок		2		
Молоко сухое цельное			5	5
Баклажаны		14		
Тритикале		4		

Зародыши пшеницы			15	
Перец сладкий				5
Фосфолипиды	1	1	3	1
Масло оливковое	5	7	5	
СО ₂ -экстракты	0,08	0,08	0,08	0,08
Жир свиной	4		5	7

Выполнен анализ качественных и количественных показателей, формирующих комплекс требований к сырью, составу и свойствам консервированных мясо- и рыборастительных продуктов для питания людей, ведущих малоподвижный образ жизни. Установлены оптимальные процентные соотношения белков – жиров - углеводов (20:35:45), НЖК – МНЖК - ПНЖК (30:60:10).

ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВОВ ИЗ МЯСА КОНИНЫ, БАРАНИНЫ И КОЗЛЯТИНЫ

Кицук С.В.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»

Описаны особенности производства консервов из мяса конины, баранины и козлятины

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.

Ликвидация дефицита белка занимает важное место в мировой продовольственной проблеме. Это обусловлено исключительно важной ролью белка в построении и функционировании практически всех органов человека.

В последние годы на Кубани наметились устойчивые тенденции развития производства мяса конины, баранины и козлятины, требующие расширения ассортимента продуктов на основе рациональных схем разделки туш, научно обоснованных режимов их переработки и хранения. Имеющиеся сведения о пищевой и биологической ценности различных анатомических участков туш этих животных, уровня и характера изменения структурно-механических и функционально-технологических свойств не полны, а кардинальные изменения в условиях содержания и откорма, повсеместное использование новых пород делают решение этой научно-практической задачи неотложным и чрезвычайно актуальным. Разработана технология производства оощемясных продуктов с использованием мяса конины, баранины и козлятины. Обобщены имеющиеся и получены новые сведения о химическом и морфологическом составе различных анатомических частей туш животных. Определена их биологическая ценность.

Установлены аналитические зависимости изменения функционально-технологических свойств и структурно-механических свойств мяса от способов посола, условий и продолжительности хранения.

Изучен химический состав мяса конины, баранины и козлятины механической обвалки, изучено его влияние на функционально-технологические и структурно-механические свойства модельных фаршей, определена биологическая ценность.

В качестве растительного сырья использовали рисовую крупу, кабачки, морковь, фасоль стручковую, томаты, картофель, капусту цветную, баклажаны, лук репчатый, чеснок, пастернак, сельдерей, СО₂-экстракты перца душистого, укропа, тмина.. В качестве мясного сырья использовали мясо конины, баранины и козлятины в парном и замороженном состоянии; модельные фарши, паштеты и цельномышечные мясные продукты, полученные в соответствии с установленными требованиями.

Объектами сравнения являлись говядина, мясо птицы, жир куриный и говяжий.

В качестве вспомогательных материалов для изготовления опытных и промышленных партий разработанных продуктов использовали животный белок ТИПРО 400, соль поваренную пищевую, нитрит натрия ГОСТ, кислоту аскорбиновую и лактулозу, лук репчатый свежий.

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

При проведении исследований по определению показателей качества и безопасности сырья и пищевых добавок использовали общепринятые методы. Для оценки экономических и технологических аспектов рационального использования мяса баранины, а также для эффективного планирования производственного ассортимента проведена оценка выхода продуктов убоя баранов распространенных пород. Показано, что для всех пород соотношение продуктов убоя одинаково. Наибольшей выход мышечной ткани, 52,4 % к массе тушки, характерен для породы Лабинская.

Для определения приоритетного направления использования мяса конины, баранины и козлятины произведен сравнительный анализ их химического состава с мясом других сельскохозяйственных животных (говядина, мясо птицы). В частности 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 и коз составляют высокоценные водо- и солерастворимая фракции, а их соотношение близко к таковому для говядины и мяса птицы.

По аминокислотному составу белки мышечной ткани конины являются полноценными, превосходя по содержанию незаменимых аминокислот белки

говядины, а в некоторых случаях (треонин, триптофан, фенилаланин) – и мя-со птицы.

Липидный состав баранины характеризуется низким содержанием хо-лестерина и высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот: ли-нолевой, линоленовой, арахидоновой.

Повышенное содержание в баранине минеральных веществ обусловле-на присутствием значительных количеств таких важных макроэлементов, как калий, магний и фосфор. Высокое содержание этих элементов, а также желе-за и йода благоприятно сказывается на биологической ценности мяса бара-нов. По содержанию витаминов баранина превосходит говядину и мясо пти-цы. Высокое содержание витаминов позволяет рекомендовать баранину для производства продуктов специального назначения.

Нами предложен способ производства консервов "Рассольник москов-ский с бараниной". Техническим результатом изобретения является получе-ние 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 рецеп-турных компонентов, резку и пассерование в топленном масле корня петруш-ки, корня пастернака, корня сельдерея, репчатого лука и лука-порей, резку и замораживание щавеля, шпината и зелени, резку баранины и соленых огур-цов, смешивание перечисленных компонентов без доступа кислорода с кури-ными яйцами, молоком, поваренной солью, CO₂-экстрактами и лактулозой, фасовку полученной смеси и костного бульона при следующем расходе ком-понентов, мас.ч.:

В таблице 1 приведена рецептура консервов "Рассольник московский с бараниной".

Таблица 1– Рецептура консервов "Рассольник московский с барани-ной".

1	Баранина	189,93-207,87
2	Куриные яйца	77
3	Топленное масло	30,8
4	Корень петрушки	112,05-113,85
5	Корень пастернака	74,7-75,9
6	Корень сельдерея	37,35-37,95
7	Репчатый лук	46,8-47,4
8	Лук-порей	70,2-71,1
9	Соленые огурцы	65,4
10	Щавель	44
11	Шпинат	44
12	Зелень	25
13	Молоко	150

14 Соль	16,92
15 Лактулоза	0,2
СО ₂ -экстракты	0,08
Костный бульон	до выхода целевого продукта 1000

Новая технология реализуется следующим образом. Рецептурные компоненты подготавливают по традиционной технологии. Подготовленные компоненты смешивают без доступа кислорода с куриными яйцами, молоком, поваренной солью, СО₂-экстрактами. Полученную смесь и костный бульон фасуют при указанном выше расходе компонентов, герметизируют и стерилизуют с получением целевого продукта.

ЭКСТРУЗИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ ЗАВТРАКОВ

Квасенков О.И.

Дефицит животного белка пытаются восполнить потреблением растительной белковой пищи, в основном импортируемыми соевыми белками, как для переработки в мясоперерабатывающей отрасли, так и в индивидуальном питании. Между тем, в южных регионах можно выращивать, и выращиваются большие урожаи зернобобовых (фасоли, гороха, нута, чечевицы и сои). Но даже, если они и выращиваются, их промышленная переработка весьма ограничена. Консервированная продукция из бобовых культур почти не производится (за исключением зеленого горошка) из-за сложности технологического процесса переработки сухого зерна бобовых. Производство других видов консервов или продуктов быстрого приготовления из бобовых в целом отсутствует. То же самое с основными зерновыми - кукуруза, пшеница перерабатываются в основном на муку и крупы, а овес в последнее время на производство овсяных хлопьев, другие зерновые вообще не используются, кроме как для производства обычных круп. Продукты быстрого приготовления изменили привычки в питании и стали одной из традиционных форм питания во всем мире, они очень широко используются и населением многих стран в качестве готовых завтраков, продуктов оздоровительного питания. В США, например, рынок готовых к употреблению продуктов и легких закусок ежегодно увеличивается на 3 %. У нас этот спрос, также как и спрос на продукты белкового питания удовлетворяется за счет импорта. Для приготовления продуктов быстрого приготовления чаще всего применяют экструзионную технологию. Это один из самых перспективных и высокоэффективных процессов который совмещает термо-гидро- и механическую обработку сырья, что позволяет получить продукты и компоненты нового поколения с заданными свойствами, с новой структурой, продукты быстрого приготовления.

При экструзионной обработке крахмал и белоксодержащего сырья можно получить ряд преимуществ в сравнении с традиционными технологиями. Эти преимущества состоят в том, что при однократной краткосрочной обработке сухого зерна можно:- получить готовые к применению пищевые продукты или компоненты, обладающие высокой водо- и жиросодерживающей способностью, а также продукты готовые к употреблению;- повысить усвояемость сырья и степень его использования снизить микробиальную обсемененность сырья и нейтрализовать термолабильные антипитательные компоненты бобовых. Каждый из компонентов сырья в процессе экструзии претерпевает ряд изменений. Нативный крахмал во время экструзии подвергается гидролизу, в результате повышается его растворимость, перевариваемость. Крахмал частично связывается с липидами и белком. Молекулы белков при экструзии структурно разворачиваются, мягко денатурируют, происходит увеличение количества пептидов и свободных аминокислот и, как следствие, увеличивается их перевариваемость, а антипитательные белки-ферменты бобовых трипсин-ингибиторы полностью теряют свою активность - денатурируют. Липиды при экструзии сохраняют свои свойства, поскольку происходит инактивация окислительных ферментов (липаз и липоксигеназ), способствующие окислению липидов, хотя очевидно, что из-за, получаемой в процессе экструзии пористости продукта окисление липидов могло бы происходить намного быстрее, чем в исходном сырье. Таким образом, очевидно, что использование экструзионной обработки перспективно при переработке сухого зерна злаковых и бобовых культур и для получения функциональных компонентов на его основе, из которых легко создавать самую разнообразную продукцию.

В КНИИХП разработана технология переработки зерна бобовых и зерновых культур с получением экструдированной муки из 9 видов сырья, муки быстрого приготовления, которая может быть использована в самых различных отраслях перерабатывающей промышленности (Технические условия “Мука экструзионной обработки из зерновых и зернобобовых”). Разработка проведена с использованием зернового экструдера ЭЗ-150 Черкасского завода “Элеватормаш”, установленного на базе фирмы "Policom-Prim". Продукция, вырабатываемая по разработанным технологиям, одобрена Министерством Здравоохранения в качестве пищевого продукта (компонента). Установлены сроки хранения такой муки – 12 месяцев, без признаков окислительной деструкции липидов и других компонентов. На основе такой муки, например, из фасоли, гороха, нута, чечевицы, сои - можно в консервной отрасли экономично получать баночные консервы - белковые вегетарианские паштеты, икру в сочетании с овощным сырьем, белковые пасты. На основе экструдированной муки (из пшеницы, кукурузы, сорго можно производить сухие завтраки, как из зерновых, так и зернобобовых (чипсы, сухарики, мюсли, снеки и другие), а также текстураты из бобовых - белковую пищевую добавку. На основе экструдированной муки можно производить новые обогащенные белком хлебобулочные изделия, новую продукцию в мясоперерабатывающей отрасли, используя местное - не импортируемое сырье. На основе экструзи-

рованной муки можно создать продукты диетического, оздоровительного, вегетарианского питания, обогащенные целевыми компонентами, вегетарианские консервы, легко усвояемые и перевариваемые и легко изготавливаемые. В ряде стран разработана технология и документация на производство экструдатов, которая апробирована в промышленных условиях: Технология производства консервной вегетарианской продукции с использованием экструдированной муки Технические условия “Паштеты вегетарианские”; Технические условия “Продукты из бобовых”; Технические условия “Мука соевая полножирная пищевая”. Развитие и использования экструзионных технологий для производства пищевой продукции находится на начальном этапе.

Большой научный и практический интерес представляет быстро развивающаяся технология обезвоживания растительного и животного сырья в процессах экструзии. Анализ научных публикаций, источников рекламной и патентной информации показывает, что, несмотря на сравнительно широкое распространение экструзионной технологии в пищевой промышленности, применение ее в мясной отрасли ограничено в основном выработкой мясных сухих завтраков, детского и диетического питания, аналогов (заменителей) мяса из растительно-белкового сырья и коэкструдированных продуктов с наполнителями. Следует отметить, что при отсутствии серьезного практического опыта по использованию экструзионной технологии в отечественной мясной отрасли, имеются теоретические предпосылки по применению экструзии как составной части ряда технологических процессов. Появляется возможность интенсифицировать как традиционные процессы, так и создать технологии пищевых продуктов нового типа. В частности, используя принципы традиционного экструдирования (измельчение и перетирание материала тепловая обработка в тонком слое, вытеснение при избыточном давлении), появляется возможность применения экструдеров в существующих технологиях производства: зельцев, студней, ливерных колбас для осуществления предварительной варки сырья, внесения ингредиентов рецептуры и непрерывного приготовления фарша, гомогенизации, тепловой обработки и фасовки пастообразных паштетных масс и ливерных фаршей; гомогенизированных (обезвоженных и обводненных) продуктов детского, лечебного и диетического питания, суфле, мясных протертых первых блюд с последующим их упаковыванием в герметичную тару; кормовой муки и комбикормов; сухих многокомпонентных белковых смесей и др. Экструдирование может стать основным процессом при разработке технологий новых видов мясных продуктов: аналогов мясных продуктов и белковых наполнителей (текстуратов), предназначенных для выработки колбасных изделий комбинированного состава; изделий реструктурированных и типа «чипсы» с капиллярно-пористой структурой на основе использования гидролизованного коллагенсодержащего сырья. Использование принципа коэкструзионной подачи разнородного сырья (фарш, паштетная масса, яичный белок, соусы и т.д.) дает возможность получать изделия фаршированного типа с заданными качественными характеристиками и оригинальной органолептикой. Принимая во внимание воз-

возможности многоцелевого использования экструзионной техники, а также содержащиеся в этом способе предпосылки к интенсификации технологических процессов, сокращению производственных площадей и повышению культуры производства, можно считать развитие экструзионной технологии одним из перспективных направлений.

СПОСОБЫ АКТИВАЦИИ ЭНДОФЕРМЕНТОВ МЯСНОГО СЫРЬЯ В СРЕДЕ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Коробицын В.С.

В настоящее время весьма актуальной является проблема улучшения качественных характеристик низкосортного мясного сырья и мяса с высоким содержанием соединительной ткани.

Японскими специалистами предложен способ обработки мясного сырья под давлением до 1 тыс. атм (100 МПа), что по мнению авторов позволяет значительно повысить технологические свойства сырья. Однако сложность аппаратурного оформления процесса не позволила довести этот способ до промышленного внедрения.

Более удачным решением проблемы улучшения качественных характеристик мясного сырья стал изобретенный в КНИИХП и КубГТУ способ обработки говядины и свинины II категории в среде газообразного диоксида углерода под давлением до 4 МПа (авторы Касьянов Г. И., Коробицын В. С., Шаззо Ф. Р., Овчинникова Е. И.)

Опытно-промышленные испытания нового способа в условиях экспериментального завода КНИИХП показали практическую осуществимость способа и значительное улучшение качественных показателей обработанного мяса. В качестве объективных показателей характеризующих биохимические изменения мяса, обработанного диоксидом углерода, использовали активность катепсинов, величину усилия резания, влагоудерживающую способность.

В развитие ранее выполненных поисковых исследований в настоящей статье приведены результаты исследований направленных на выяснение ряда биохимических аспектов и механизмов улучшения качественных характеристик мяса говядины, при воздействии сжатого диоксида углерода

О развитии автолитических превращений можно судить по активности катепсинов - тканевых лизосомальных ферментов, привносящих вклад в изменения структуры и свойств мяса. Специфическая активность внутритканевых протеолитических ферментов в отношении белковых субстратов в ходе автолиза мышечной ткани обеспечивает формирование необходимой консистенции мясного сырья, накопление низкомолекулярных предшественников

вкуса и аромата, обуславливая пищевую ценность получаемых на его основе продуктов.

Если рассматривать механизм ферментативной реакции с точки зрения энергетики, общепринятым является факт, говорящий о существенном снижении ферментами энергии активации катализируемых реакций. Под энергией активации понимают количество энергии, необходимое для приведения молекул субстрата в состояние критического энергетического (переходного) уровня, при котором начинает происходить химическая реакция. Главной особенностью ферментативной реакции является то, что она протекает в составе активного комплекса, образованного в результате связывания субстрата с определенным участком молекулы фермента (активным центром, или центром связывания), к которому субстрат обладает специфическим сродством. Это взаимодействие обычно стабилизируется образованием ряда связей между группировками молекул субстрата и определенным образом расположенными группами фермента. Взаимодействие между ферментом и субстратом может осуществляться с помощью ковалентных и водородных связей, электростатических или гидрофобных взаимодействий. Активный центр, следовательно, является весьма сложной структурой, которая может составлять существенную часть молекулы фермента. Реакции, катализируемые подавляющим большинством ферментов обратимы. Из этого следует, что активный центр фермента может специфически связывать как субстрат, так и продукт. Активный центр не может одновременно точно соответствовать и субстрату и продукту, без некоторого изменения своей структуры. При взаимодействии с активным центром субстрат или продукт приближаются по своей конформации к некоторому промежуточному состоянию и, очевидно, таким образом, активируются для определенной трансформации. Эта концепция позволила сделать предположение, что давление сообщает необходимую энергию для интенсификации подобной трансформации.

Свойства катепсинов достаточно изучены при традиционном характере автолиза. Проведенные исследования преследовали цель развития теории и практики различных аспектов созревания мяса.

Характер изменения активности катепсинов, влагоудерживающей способности и усилия резания мяса исследовался в интервале давления от 0,4 до 4,1 МПа и в интервале продолжительности процесса от 3 до 30 мин.

Мясо подвергалось обработке на экспериментальном стенде КНИИХП

Кусочки мяса говядины массой 30 г. помещали в герметичный аппарат (ресивер) в который подавали диоксид углерода под давлением согласно плану эксперимента.

Далее давление резко снижалось и исследовали реологические характеристики образцов. Полученные данные обрабатывались на компьютере с целью получения уравнения регрессии.

Результаты сравнительного эксперимента по оценке динамики активности катепсинов при применении активации давлением и без него показали, что процесс автолиза протекает значительно быстрее, если мясо было компрессионно обработано.

На рисунке 1 приведен график, иллюстрирующий полученный экспериментальный материал в части исследования активности катепсинов и уравнения регрессии, характеризующие процесс.

$$PA=5,229-0,172*x-0,153*x^2+0,25*x^3-0,032*x^4+0,001*x^5$$

$$PA1=5,899-2,054*x+1,583*x^2-0,101*x^3-0,005*x^4+0*x^5$$

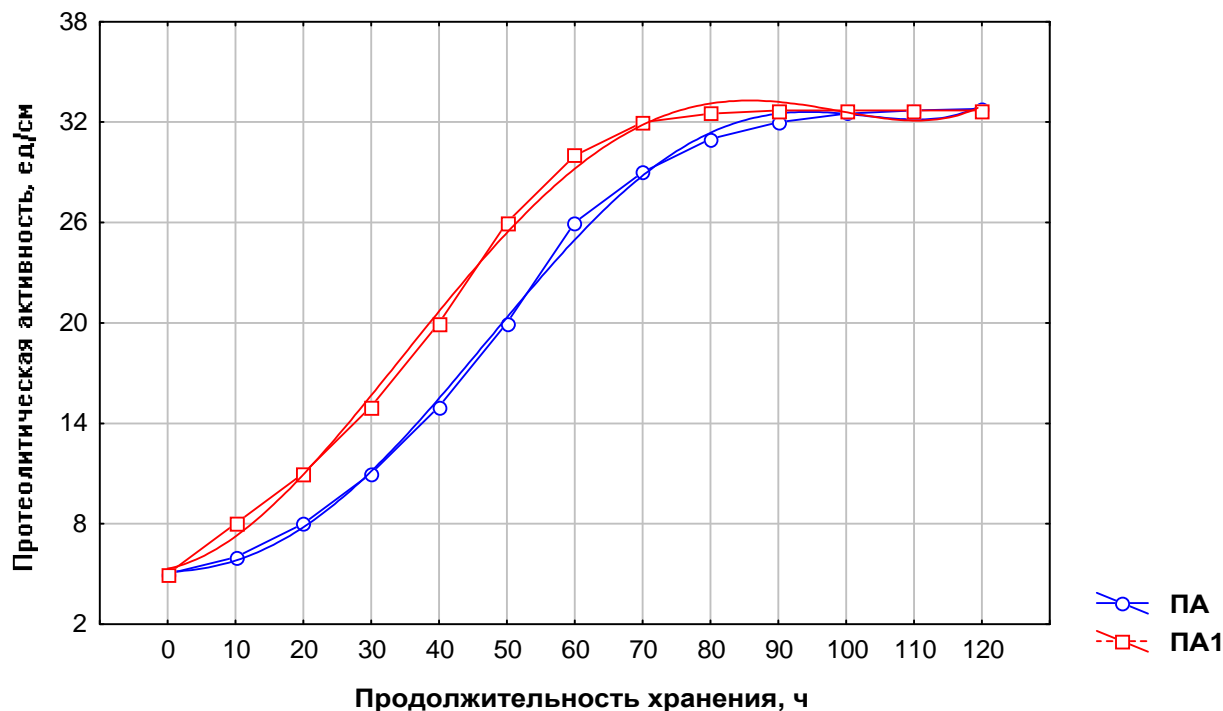


Рисунок 1 - Зависимость протеолитической активности ферментов мяса от продолжительности процесса обычного автолиза и компрессионной CO₂-активации.

ПА – протеолитическая активность катепсинов при обычном автолизе

ПА1 – протеолитическая активность катепсинов при компрессионной CO₂-активации.

Из графика видно, что рост протеолитической активности ферментов компрессионно-обработанного мяса происходит значительно быстрее.

Динамика изменения влагосвязывающей способности представлена в таблице 1 и на рисунке 2

Таблица 1 - Изменение влагоудерживающей способности при автолизе

№	Продолжительность автолиза, ч	ВСС мяса не прошедшего обработку, %	ВСС мяса после обработки, %
1	0	64	64
2	10	62	62
3	20	58	60
4	30	56	58
5	40	54	57
6	50	55	59
7	60	57	61
8	70	59	62

Продолжение таблицы 1

№	Продолжительность автолиза, ч	ВСС мяса не прошедшего обработки, %	ВСС мяса после обработки, %
9	80	60	62
10	90	61	62
11	100	62	62
12	110	62	62
13	120	62	62

На рисунке 2 показано изменение влагосвязывающей способности мяса говядины при обычном автолизе и компрессионной CO₂-активации.

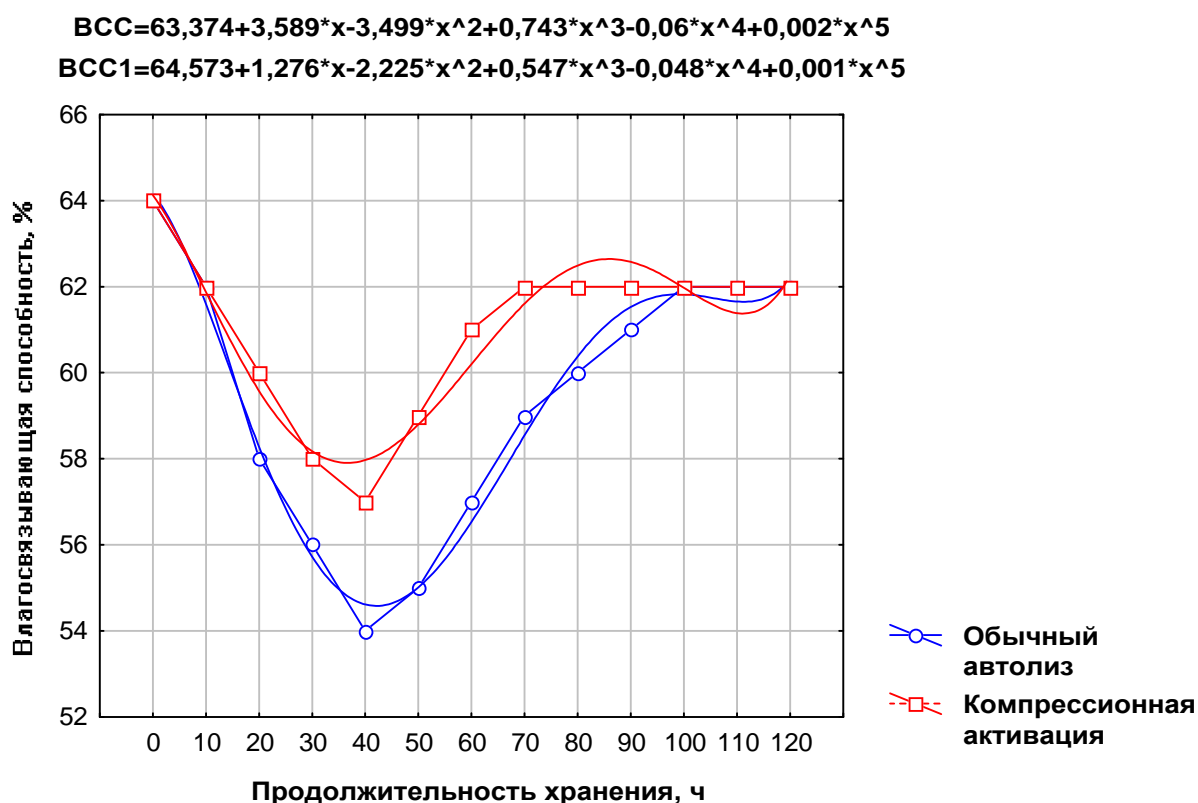


Рисунок 2 - Изменение влагосвязывающей способности при автолизе

Исходя из анализа экспериментальных данных и графиков можно сделать вывод о том, что характерное для автолиза изменение влагоудерживающей способности протекает быстрее.

Изменение усилия резания также является одним из характерных показателей глубины автолитических изменений. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице 2 и на рисунке 3

Таблица 2 - Изменение усилия резания мяса в процессе автолиза

№	Усилие резания для не-обработанного мяса, н/см	Усилие резания для компрессионно обработанного мяса, н/см	Продолжительность автолиза, ч
1	10	10	0

2	12	11	10
3	15	13	20
4	14	12	30
5	12	10	40
6	10	9	50
7	9,5	8	60
8	9,0	8	70
9	8,5	8	80
10	8	8	90
11	8	8	100
12	8	8	110
13	8	8	120

На рисунке 3 показано изменение усилия резания мяса говядины при обычном автолизе и компрессионной CO₂-активации.

$$Y=1,881+10,429*x-3,014*x^2+0,35*x^3-0,018*x^4+0*x^5$$

$$Y1=4,143+7,641*x-2,37*x^2+0,285*x^3-0,015*x^4+0*x^5$$

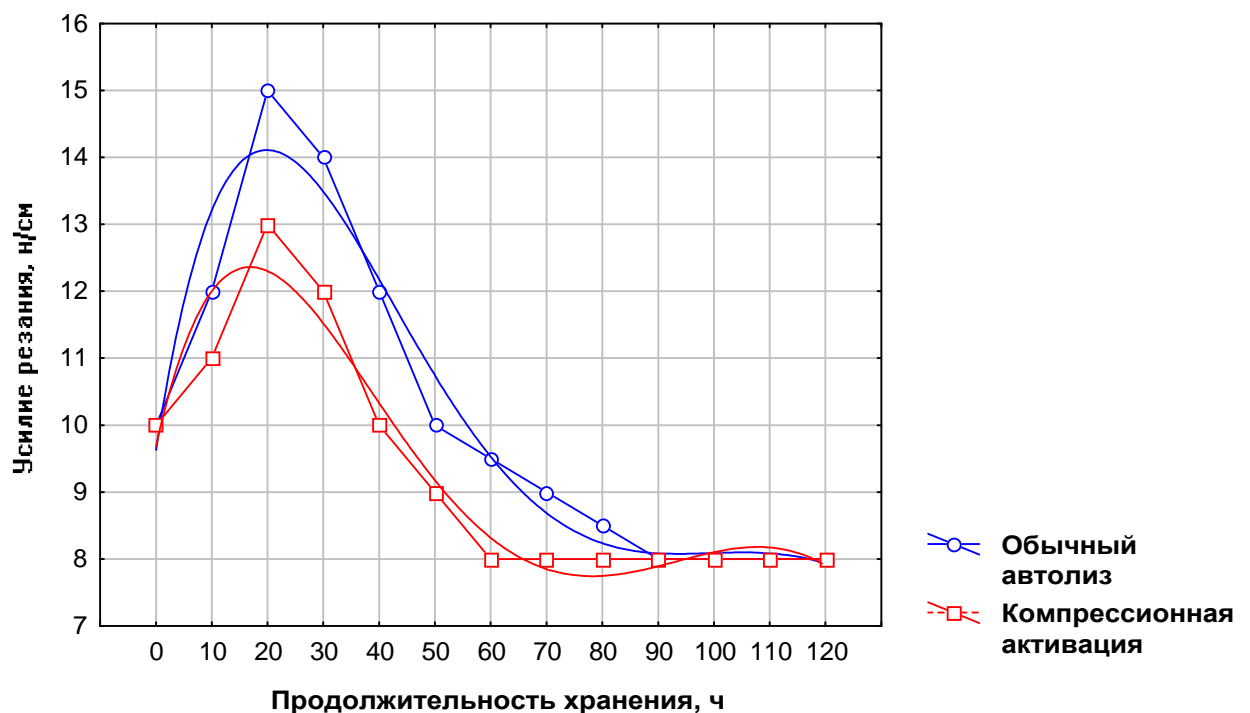


Рисунок 3 - Изменение усилия резания в процессе автолиза

Из данных таблицы и графика видно, что отмеченная по другим показателям закономерность ускорения автолитического процесса при компрессионной активации подтверждается и при анализе усилия резания.

В результате компрессионной CO₂-активации эндоферментов накапливаются вещества, влияющие на вкус и аромат готовых мясopодуkтов. К ним относятся такие продукты распада белков и пептидов как глутаминовая кислота, гипоксантин, рибоза, инозин, монофосфорная кислота, продукты углеводов (молочная, пировиноградная кислота, глюкоза, фруктоза), липидов (низкомолекулярные жирные кислоты), а также креатин, креатинин и другие

азотистые экстрактивные вещества. На аромат сырья существенную роль оказывают некоторые эфиры, спирты, карбонильные соединения, серосодержащие вещества, предшественниками которых являются цистеин и метионин.

В результате выполненных исследований выяснено, что в мясе, находящемся в аппаратах под высоким давлением диоксида углерода, происходит активация ферментов (катепсинов) и связанные реакции вызывают изменения в первичных структурах белка, что приводит к тендеризации мяса.

Установлено также, что гидрогазодинамика открывает новые пути интенсификации процессов созревания мясного сырья, повышения нежности мяса, осуществления приемов регулирования вкусо-ароматических характеристик цельномышечной деликатесной продукции, а также разных сортов ветчины.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СО₂-ЭКСТРАКТОВ ПРЯНОСТЕЙ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н.В. Магзумова

Кубанский государственный технологический университет

В мясоперерабатывающей промышленности применяется большое количество пищевых добавок, позволяющих улучшить вкус, цвет и аромат готовой продукции, регулировать влагоудерживающие свойства, влиять на структуру и реологию мясного фарша, существенно увеличивать сроки хранения, дополнять химический состав продукции недостающими биологически активными веществами.

Возросший спрос на пищевые добавки возродил к жизни производство загустителей и структурообразователей, усилителей вкуса и аромата продуктов, копильных жидкостей, красителей, имитаторов аромата мясных изделий.

Существенно изменилось отношение к безопасности мясных продуктов с выходом в свет Федерального Закона №29-ФЗ от 02.01.2000 года «О качестве и безопасности пищевых продуктов», который предъявил жесткие требования к обеспечению качества пищевых продуктов и их безопасности для здоровья человека.

В стране стал пропагандироваться культ здорового образа жизни и здорового питания. В высших учебных заведениях пищевого и медицинского профиля стали уделять больше внимания методам контроля безопасности продуктов питания.

Специалисты Краснодарского ООО «Компания Караван», в состав которого входит цех по производству СО₂-экстрактов, и кафедры технологии мясных и рыбных продуктов Кубанского государственного технологического

университета, в содружестве с предприятиями отрасли уже в постперестроечные годы накопили определенный опыт по применению CO_2 -экстрактов для производства колбас и консервов.

Организационно ООО «Компания Караван» является базовым предприятием Межрегионального научно-производственного центра «Экстракт-продукт». Чтобы специалисты отрасли осознанно и грамотно могли оценить преимущества CO_2 -экстрактов перед синтетическими ароматизаторами, проведем небольшой экскурс. Вначале о терминологии. Как специалистов предприятий, так и потребителей несколько смущает и настораживает слово « CO_2 -экстракт», ассоциирующееся с понятием чего-то искусственного. Но в том-то и дело, что способ извлечения ценных компонентов без термовлагообработки позволяет извлечь из растительного сырья комплекс веществ в абсолютно неизменном, природном виде, в сочетаниях, сбалансированных самой природой, избавленных от микробиальной обсемененности и продуктов жизнедеятельности микрофлоры. Эту уникальную возможность обеспечивает, пожалуй, единственный в мире сжиженный пищевой газ - диоксид углерода (углекислый газ, CO_2). Дело том, что в герметичном аппарате под высоким давлением жидкий CO_2 может использоваться как растворитель при температуре от 0 до 30°C, а при таких режимах совершенно не изменяется качество термолабильных веществ. При сбросе давления до атмосферного, диоксид углерода мгновенно испаряется из мисцеллы (раствора извлеченных веществ и жидкого CO_2) и остается только чистый экстракт, точнее те биологически активные вещества, которые находились в исходном растении.

Почему именно диоксид углерода стал единственным подходящим растворителем для извлечения ценных компонентов из сырья? Прежде всего потому, что CO_2 не чужд живой клетке: активно участвует в процессе дыхания и клеточного метаболизма. Кроме того, в среде CO_2 микроорганизмы погибают, так как он является стерилизующим агентом. Жидкий CO_2 проявляет ярко выраженные селективные свойства и извлекает из растительной клетки только легколетучие ароматические и вкусовые вещества преимущественно жирорастворимой природы, оставляя в шроте камеди, смолы и другие вещества.

При повышении давления в аппарате и под действием фермента карбоксилазы процесс гидратации CO_2 значительно ускоряется. Нами установлено, что при повышении давления в аппарате до 6,5 МПа рН влажной среды может сдвигаться в кислую сторону на 1,5 - 2,0 ед.

Пожалуй, самым важным свойством CO_2 как растворителя является его высокая летучесть и способность полностью удаляться из продукта при снижении давления.

Перечисленные свойства диоксида углерода позволяют использовать его жидкую фазу для извлечения БАВ практически из любого сухого сельскохозяйственного сырья.

Цех по производству CO_2 -экстрактов ООО «Компания Караван» расположен близ Краснодара, в пос. Белозерный. Мясоперерабатывающее предприятие может заказать готовые смеси (комплексы) согласно рецептурам в

ООО «Компания Караван» либо приготовить самостоятельно, используя рекомендуемые нормы замены сухих пряностей на СО₂-экстракты. Очень часто разрабатываются комплексы с использованием СО₂-экстрактов из нетрадиционного для колбасного производства растительного сырья. Эти работы очень интересны, проводятся совместно с технологами предприятий и кафедрой технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ. При нанесении СО₂-экстрактов на соль, сахар, муку, молоко, лекарственные травы и пряности, многофункциональные добавки, сухой белок и т.д. - эти смеси, упакованные в соответствующую тару, могут храниться неделями, так как срок хранения самих СО₂-экстрактов - три года..

Применение СО₂-экстрактов всегда гарантирует повышение качества вашей продукции, а значит успех на рынке: спрос на здоровую натуральную продукцию возрастает. Известно, что традиционная технология использования сухих пряностей в мясоперерабатывающих производствах основана на следующих операциях: доставка - приемка - мойка (корневого сырья) инспекция сушка (до остаточной влажности 10-14%) стерилизация измельчение нормализация (стандартизация) по содержанию эфирных масел - составление смесей по рецептурам - фасовка - хранение - дозирование в продукт.

При использовании взамен сухих пряностей одноименных СО₂-экстрактов большинство перечисленных операций исключается. Извлеченные из пряностей «холодным способом» (температура 15° - 28° С), с помощью жидкого СО₂, экстракты представляют собой стопроцентный концентрат (без растворителя) ароматических и вкусовых веществ, характерных для каждого вида сырья, из которого они получены. СО₂-экстракты, в отличие от самого растения, избавлены от такого порока, как обсемененность микроорганизмами, приводящая к порче продукта. Особенно это важно при использовании экзотических тропических пряностей, для которых характерны высокие показатели микробиальной обсемененности и содержания афлотоксинов. Содержание афлотоксинов в импортном сырье (арахисе, фисташках, пряностях) составляет от 500 до 15000 мкг/кг, что требует особых затрат на стерилизацию от обсемененности, а также на удаление афлотоксинов. Поэтому лучше отрабатывать методики получения и применения СО₂-экстрактов из местного сырья, тем более что ООО «Компания Караван» отдает предпочтение растениям Кубани.