



Мясной Союз России,  
ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова  
Россельхозакадемии



научно-технический и производственный журнал

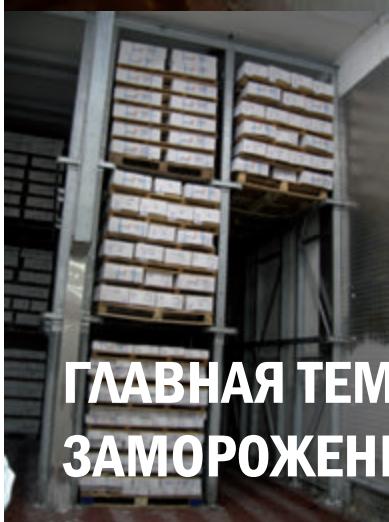
# Всё о мясе

исследования • сырьё • технологии • продукты



Улучшение  
качественных показателей  
мяса свиней  
при использовании  
в рационах новых  
кормовых добавок

Стр. 44



ГЛАВНАЯ ТЕМА  
ЗАМОРОЖЕННОЕ СЫРЬЁ



Кулинарный глобус  
заряжает оптимизмом

Стр. 55

# План Учебного центра на 1-е полугодие 2009 года\*

Семинар по стандартизации и сертификации  
9–13 февраля

Методы контроля качества и безопасности сырья и готовой продукции (химики, микробиологи, гистологи, радиологи, дегустаторы)  
2–6 марта

Современные тенденции развития консервного производства в России. Инновационные технологии, оборудование, упаковка  
16–20 марта



Семинар-учеба по повышению квалификации специалистов экономических служб (финансистов, экономистов, бухгалтеров) предприятий мясной промышленности  
16–20 марта

Производство колбас в изменившихся экономических условиях. Оперативный учет и управление процессами — в помощь технологу  
23–29 марта

Первичная переработка скота: инновации в оглушении, убое (зарубежный — (фирма «Banss» и др.), и отечественный опыт); технологии переработки побочных продуктов убоя (кость, кровь, кишечное сырье и переработка жира др.). Модель оперативного учета и управления технологией убоя мяса и мясных продуктов  
28 марта – 3 апреля

Инновации в технике и технологии холодильной обработки сырья и готовой продукции, в том числе с использованием автоматизированной системы контроля и учета сырья. Охлажденное мясо, пути увеличения сроков его хранения  
20–24 апреля

Производство полуфабрикатов в изменившихся экономических условиях  
20–26 апреля



Системы качества и безопасности в мясной промышленности  
май (дата будет сообщена)

Методы контроля качества и безопасности сырья и готовой продукции (химики, микробиологи, гистологи, радиологи, дегустаторы)  
18–22 мая

Новые подходы организации производства мясных продуктов с учетом увеличения их прибыли  
25–29 мая

Производство продуктов (деликатесы, копчености) из мяса в изменившихся экономических условиях. Автоматизированные системы контроля и учета  
25–31 мая

Инновации в прижизненном формировании качества мясного сырья (цвет, нежность, влагоудерживающая способность, эффективный привес и др.)  
(дата будет сообщена)

Современные отечественные и мировые тенденции развития производства продуктов здорового (детского, диетического, функционального и обогащенного) питания. На базе инновационных технологий, используемых ингредиентов, оборудования и упаковки  
8–12 июня

Контактные телефоны: (495) 676-79-41,  
факс: (495) 676-64-91  
Наш электронный адрес: centor001@yandex.ru  
vniiimp@inbox.ru  
Сайт [www.vniiimp.ru](http://www.vniiimp.ru)



\* Предполагаются корректировки и внесение в план дополнительных семинаров

# Замороженное сырье

**Сохранять запасы провианта при низких температурах в ямах сольдом наши предки могли еще на заре цивилизации. Создавать и поддерживать произвольно долго необходимую температуру в холодильных камерах люди научились в конце XIX века. Если бы на броненосце «Потемкин» мясо хранили не в бочках с солью, а в низкотемпературных камерах, то, возможно, и не стал он бы символом русской революции. История не знает сослагательного наклонения, но история знает, что возможность консервировать скоропортящиеся продукты (прежде всего мясо) с помощью холода привнесла большие перемены в сферу производства продуктов питания и в структуру питания жителей индустриально развитых стран.**

В 1877 году французский инженер Фердинанд Карре спроектировал холодильную установку судна «Паргвай», «первого корабля-рефрижератора, предназначенного для транспортировки замороженного мяса из Аргентины во Францию»\*. Холодильные технологии и техника с тех пор продвинулись далеко вперед. Свою роль в их развитии сыграла Вторая Мировая война: Соединенные Штаты для снабжения действующей армии и поставок по «ленд-лизу» стали активно использовать рефрижераторные суда, выиграв тем самым в качестве тылового обеспечения. В наше время десятки миллионов тонн мяса по всему миру ежегодно замораживают, чтобы сохранять и перевозить, управлять его запасами, не взирая на температуру окружающей среды. К работе с ним приспособливают производственные технологии и оборудование, под него разрабатывают нормативную документацию. Стратегические резервы многих стран включают значительные запасы мяса глубокой заморозки, в домашних холодильниках, как правило, оно тоже имеется, хотя для простых обывателей эти запасы не так зна-

чимы, как для спецпотребителей, температурные условия в бытовых агрегатах не такие «суровые» и домохозяйки не запасают его впрок.

Чем является замороженное мясное сырье в настоящее время для предприятий с точки зрения экономики, технологий, ассортимента выпускаемой продукции, ее безопасности? Какой исследовательский интерес оно представляет для науки, в каких направлениях ведутся исследования и какие задачи на практике можно решить, используя их результаты? — Эти и другие вопросы по теме «Замороженное сырье» сегодня приобретают насущный характер, а правильные ответы на них способны уменьшить сумму напряжений, возникающих в экономике предприятия на фоне масштабного экономического кризиса. В то же время они носят не конъюнктурный характер и актуальны всегда хотя бы потому, что для климатических условий России, для ее расстояний и с учетом состояния транспортной, складской логистики и рыночной конъюнктуры, такой способ предотвращения порчи мяса является оптимальным и наиболее распространенным. Импорт мяса, который составляет около 30 % потребления, в значительной мере наполнен замороженными продуктами. Согласно постановлению Правительства РФ от 5 декабря 2005 года, «Об импорте говядины, свинины и мяса домашней птицы в 2006–2009 гг.», импорт (только по квотам) мороженой говядины в Россию в 2008 году должен был составить 445 тысяч тонн, свинины — 493,5 тысячи тонн, мяса птицы — 1,21 миллиона тонн.

Достаточно того, что оборот замороженного мяса на российском рынке исчисляется миллионами тонн, чтобы понять, насколько важны для теоретических и прикладных исследований такие вопросы, как его безопасность для потребителя, питательные свойства, способы обработки и хранения, условия транспортировки. На практике производство и использование замороженного мяса свя-

заны с целым рядом проблем, таких, как нарушение температурных режимов во время транспортировки и хранения, развитие патогенных микроорганизмов при низких температурах, потери массы и питательных веществ при размораживании, особенно при неоднократном повторении циклов. В проекте «Технического регламента «О требованиях к мясу и мясной продукции, их производству и обороту» замороженному сырью также уделено серьезное внимание: в глоссарий ТР внесен ряд актуальных определений, установлены температурные режимы для различных стадий обращения замороженного мяса, категории и виды продуктов, для производства которых его нельзя использовать. Нормативные ограничения использования замороженного сырья прежде всего касаются продукции премиум-сегмента и функциональных продуктов. В разных странах аналогичные меры применяют во избежание фальсификации продукции, для защиты традиционных продуктов, составляющих часть национальной культуры питания, и мы должны аналогичным образом использовать накопленный опыт в интересах отечественного потребителя.

Интерес журнала к данной теме обусловлен также появлением новых теоретических знаний, инновационных технологий в сфере переработки замороженного сырья, достижениями в исследовании его биофизической сущности и в развитии холодильной техники. Вместе с тем, накопившиеся инфраструктурные проблемы, такие, как моральное и физическое старение мощностей низкотемпературных складов и спецтранспорта напрямую сказываются на качественных характеристиках и безопасности замороженного мяса, а значит и на отношении к нему потребителей. Обращаясь к данной теме, мы еще раз хотим привлечь внимание аудитории к проблематике замороженного сырья, его видовым особенностям и необходимости правильного подхода к его использованию.

\* <http://www.holodilnik-servis.ru/history.html>.



# Всё о МЯСЕ

научно-технический  
и производственный журнал

Мясной Союз России

Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт мясной промышленности  
им. В.М. Горбатова

**Главный редактор:** А.Б. Лисицын

**Заместитель главного редактора:**  
А.А. Кубышко

**Ответственный секретарь:**  
А.Н. Захаров

**Размещение рекламы:**  
М.И. Савельева, Ю.А. Будаева

**Подписка и распространение:**  
Н.К. Гончукова, тел. (495) 676-72-91

**Верстка:** Е.В. Сусорова

**Адрес ВНИИМПа:** 109316,  
Москва, Талалихина, 26

**Телефоны:** 676-95-11, 676-74-01,  
676-72-91

**E-mail:** vniimp@inbox.ru,  
vse\_o\_myase@mail.ru

**Журнал зарегистрирован  
в Россвязьохранкультуре**

**Регистрационный №:**  
016822 от 24.11.97 г.

**ISSN** 2071-2499

**Периодичность:** 6 выпусков в год

**Издается с января 1998 г.**

**Подписной индекс:** 81260  
в каталоге агентства «Роспечать»  
39891 в объединенном каталоге  
«Пресса России»

# Содержание

## №1 февраль 2009

### ОТ РЕДАКЦИИ

Замороженное сырье ..... 1

### НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Легендарная личность — Иосиф Александрович Рогов! ..... 4

### ГЛАВНАЯ ТЕМА

А.А. Семенова, Л.А. Веретов, Ф.В. Холодов

Оценка влияния пищевых криопротекторов на функционально-технологические свойства мясного сырья ..... 5

В.Н. Корешков, В.А. Лапшин, Л.М. Хохлова, С.А. Попов, С.В. Корешков  
Исследование и разработка мер по сокращению потерь  
массы мяса и мясных продуктов  
при холодильной обработке и хранении ..... 9

В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев, А.Н. Шаталов, А.О. Суворов, А.Н. Сидоряк  
Материальный, энергетический и тепловой баланс  
измельчения мясного сырья ..... 15

### ТЕХНОЛОГИИ

А.А. Семенова

О технологической практике применения пищевых добавок  
в мясной промышленности ..... 17

И.М. Чернуха

Продукты здорового питания: анализ классификационных  
признаков и методологические основы классификации ..... 24

С.Г. Юзов

Определение активности воды в высоковлажных пищевых  
продуктах по криоскопической температуре ..... 29

В.А. Пчелкина

Разработка новых стандартов для идентификации  
растительных добавок в мясных продуктах ..... 33

С.В. Ларионов

Животный белок — основа стабильного качества  
мясопродуктов ..... 36

# Содержание

№1 февраль 2009

<b>СЫРЬЁ</b>	
Д. Шеффер, Э. фон Борелл Обращение с убойными свиньями . . . . .	39
О.В. Чепрасова, А.Н. Сивко, А.Н. Струк, В.Г. Дикусаров Улучшение качественных показателей мяса свиней при использовании в рационах новых кормовых добавок . . . . .	44
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ</b>	
Л.В. Антипова, О.А. Шалимова, Т.А. Сенькина Новые корма для домашних животных . . . . .	46
О.В. Зинина, М.Б. Ребезов Компьютерное моделирование рецептуры консервов для собак . . . . .	48
П. Микляшевски Полная гамма оборудования для бойни . . . . .	50
<b>НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ</b>	
Г.А. Берлова Обзор диссертаций, защищённых во ВНИИМПе . . . . .	52
<b>СЕКРЕТЫ КУЛИНАРИИ</b>	
Г.А. Берлова Замороженное мясо на кухне: особенности приготовления . . . . .	54
<b>ВСЕ ПУБЛИКАЦИИ 2008 ГОДА</b>	
Перечень материалов, опубликованных в журнале «Всё о мясе» в 2008 г. . . . .	57
<b>РЕФЕРАТЫ</b>	
Contents . . . . .	60

## Редакционный совет:

**Рогов И.А.** – председатель  
редакционного совета,  
председатель Совета Мясного  
Союза России, президент МГУПБ,  
академик РАСХН

**Лисицын А.Б.** – директор  
ВНИИМП, академик РАСХН

**Мамиконян М.Л.** – председатель  
Правления Мясного Союза России,  
кандидат экономических наук

**Костенко Ю.Г.** – главный научный  
сотрудник лаборатории гигиены  
производства и микробиологии,  
доктор ветеринарных наук

**Крылова В.Б.** – заведующая  
лабораторией технологии  
консервного производства,  
доктор технических наук

**Ковалев Ю.И.** – генеральный  
директор ОАО «Царицыно»,  
доктор технических наук

**Ивашов В.И.** – академик РАСХН

**Рыжов С.А.** – заместитель  
генерального директора  
ЗАО «Микояновский мясокомбинат»,  
доктор технических наук

**Сизенко Е.И.** – вице-президент  
РАСХН, академик

**Сидоряк А.Н.** – заместитель  
генерального директора  
ЗАО «Микояновский мясокомбинат»

При перепечатке ссылка на  
журнал обязательна.  
Мнение редакции не всегда  
совпадает с мнением авторов статей.  
За содержание рекламы  
и объявлений ответственность  
несет рекламодатель.

**Подписано в печать:** 20.02.09

**Заказ №:** 090324

**Тираж:** 1000 экз.

**ОАО «Типография № 9»**

# Легендарная личность — Иосиф Александрович Рогов!



29 января 2009 года Иосиф Александрович Рогов отметил свой юбилейный 80-й день рождения!

Иосиф Александрович Рогов — выдающийся человек. Многогранность его таланта охватывает все сферы человеческой деятельности. Это великий ученый, педагог, мудрый руководитель, талантливый организатор!

Нет ни одного специалиста мясной промышленности, отраслевой науки и смежных отраслей, который бы не знал Иосифа Александровича Рогова — академика РАСХН, доктора технических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки и техники РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Лауреата государственных премий СССР и РФ, президента Московского государственного университета прикладной биотехнологии, председателя «Мясного союза России».

Академик Рогов создал теорию и разработал практические аспекты принципиально нового, признанного во всем мире, научно-технического направления по использованию нетрадиционных электрофизических методов в технологии производства пищевых продуктов. Учитывая важность этого направления в решении задач повышения качества продукции и разработке прогрессивных технологий, в 1971 году по его инициативе была создана Проблемная научно-исследовательская лаборатория электрофизических методов обработки пищевых продуктов.

И.А. Рогов является основателем и руководителем ведущей научной школы

переработки белкового сырья животного происхождения, интенсификации физико-химических и биотехнологических процессов, разработки ресурсосберегающих технологий производства высококачественных биологических продуктов и создания экологически безопасных пищевых производств. Результатами этой деятельности стали технологии широкого спектра пищевых производств, в том числе профилактического, специального и функционального питания: спроектировано свыше 100 новых видов продуктов с последующим их производством на 250 предприятиях пищевой промышленности.

Обобщение и анализ результатов всех исследований доказали, что они по своей сути являются основой прикладных биотехнологий. Это послужило основанием для создания нового направления в учебном процессе — пищевой биотехнологии, получившей официальное признание. А бывший Московский технологический институт мясной и молочной промышленности с полным основанием был переименован в Московский государственный университет прикладной биотехнологии. При этом узкovedомственная направленность обучения была заменена новой концепцией университетского образования, в основе которой заложены фундаментальные науки, и, в частности, биотехнология.

Как президент вуза и председатель Учебно-методического объединения вузов России по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения, И.А. Рогов уделяет большое внимание становлению и развитию инженерного образования в России. Под его руководством разработан ряд основополагающих направлений «Концепции развития инженерного образования России».

В 2006 и 2008 годах Иосиф Александрович стал победителем конкурса на соискание гранта Президента Российской Федерации, представляющего государственную поддержку научных исследований, проводимых ведущими научными школами Российской Федерации. В 2007 году ведущая научная школа под его руководством стала победителем конкурса в рамках Феде-

ральной целевой программы Министерства образования и науки Российской Федерации.

И.А. Рогов ведет всестороннюю общественную и научно-организационную работу как член бюро секции Президентов Совета ректоров России, Экспертного Совета по правовым вопросам развития образования при Комитете Государственной Думы по образованию, Экспертного совета при Председателе Совета Федерации Федерального собрания РФ по вопросам агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса России, бюро отделения хранения и переработки сельхозпродукции РАСХН, председатель Совета «Мясного союза России», член редколлегий ряда научных журналов.

Результаты его научной деятельности нашли отражение более чем в 700 опубликованных трудах, в том числе в 66 монографиях, справочниках, учебниках и учебных пособиях, а так же в 165 авторских свидетельствах и 42 патентах, 18 из которых проданы за рубеж. Под его научным руководством подготовлено 25 докторов и 75 кандидатов наук.

Заслуги Рогова И.А. отмечены Правительственными наградами: орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени (1998 г.), Благодарность Президента РФ Путина В.В. (2004 г.), Знак отличия «За безупречную службу городу Москве» XXX лет (2005 г.) и 10 медалей.

Человек с такими безусловными заслугами, и достигший столь почтенного возраста, у любого народа считается глубоко уважаемым мудрецом, лицом нации. Если у России есть такие люди, то у страны большое и светлое будущее. Желаем Вам здоровья и бодрости! Творческого и жизненного долголетия! Оставайтесь всегда таким добрым, мудрым и дорогим всем нам человеком! Счастья и благополучия Вашим родным и близким!

От имени коллектива  
ГНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова  
директор, академик РАСХН,  
доктор технических наук,  
профессор Лисицын А.Б.

# Оценка влияния пищевых криопротекторов на функционально-технологические свойства мясного сырья

**А.А. Семенова**, канд. техн. наук, **Л.А. Веретов**, канд. техн. наук, **Ф.В. Холодов**  
ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии

В ВНИИ мясной промышленности было исследовано криопротекторное воздействие пищевых добавок на показатели качества охлажденной свинины в процессе ее замораживания, хранения в течение 60 суток при температуре минус 18 °С и последующем размораживании.

→ Состояние клеточной структуры мясного сырья, подвергаемого холодильному хранению, оказывает большое влияние на органолептические и потребительские качества полуфабрикатов и готовой продукции, обеспечение высокого уровня которых является залогом роста экономических показателей работы предприятий. Одним из технологических путей решения этой задачи является применение пищевых добавок, механизм криопротекторного действия которых связан с понижением активности воды, образованием аморфной структуры внутри продукта и уменьшением количества центров кристаллизации, что особенно важно для мясопродуктов глубокого замораживания и длительного холодильного хранения при температурах ниже минус 18 °С [1].

Хотя создание и применение криопротекторов в пищевой промышленности только начинает развиваться, важность и перспективы этого направления не вызывают сомнений. В связи с этим, во ВНИИ мясной промышленности было исследовано криопротекторное воздействие пищевых добавок на функционально-технологические свойства охлажденной свинины в процессе ее замораживания, хранения в течение 60 суток при температуре минус 18 °С и последующем размораживании.

Перед замораживанием мясо сырье подвергали шприцеванию рассолами, содержащими пищевые добавки — криопротекторы, в качестве которых на основании анализа литературных данных были выбраны

триполи- и трипирофосфаты натрия (Е451, Е450), сорбит (Е420) и сахароза (по ГОСТ 2194).

Образцы мясного сырья готовили следующим образом. Длиннейшую мышцу спины и поясницы (карбонат) свиной полутушки разрезали на 4–5 частей массой не менее 300 г. Одну часть отбирали в качестве контрольного образца, другие части шприцевали рассолами, приготовленными по двум рецептограмм, содержащим криопротекторы. В первую рецептограмму (рассол № 1) была включена комбинация фосфатов натрия Е450 и Е451, во вторую (рассол № 2) — фосфат натрия Е451, сорбит Е420 и сахароза. Содержание пищевой поваренной соли в двух рецептограммах было одинаковым.

Опытные образцы мясного сырья инъектировали приготовленными рассолами в количестве 10 % к массе сырья. Уровень шприцевания каждого куска мяса определяли контрольным взвешиванием. Затем образцы массировали на вибромассажере в течение 90 минут. У всех образцов снимали стартовые показатели, после чего образцы 1 и 2 выдерживали в посоле 12 часов при температуре от 2 °С до 4 °С и замораживали при температуре минус 18 °С, а контрольный образец подвергали замораживанию сразу после снятия стартовых показателей. Все образцы хранили при температуре минус 18 °С в течение 60 суток. В исследуемых образцах до замораживания и после размораживания определяли органолептические показатели, критерий активности воды и динамику изменения величины рН, а также

**Таблица 1. Органолептические показатели образцов мясного сырья до замораживания**

Образцы мясного сырья до замораживания	Органолептические показатели		
	Цвет	Запах	Консистенция
Образец 1 (с рассолом № 1)	Бледно розовый	Свойственный свежему мясу	На разрезе мясо плотное, упругое, слегка клейкое, образовавшаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивалась
Образец 2 (с рассолом № 2)	То же	То же	То же
Контроль	То же	То же	То же, менее клейкое

до замораживания — влагоудерживающую способность (ВУС) мяса, после — микроструктурные показатели.

В таблице 1 представлены результаты сравнительной органолептической оценки опытных образцов свинины, инъецированных рассолами, содержащими криопротекторы, с контрольным образцом до замораживания.

Как видно из табл. 1, введение криопротекторов в составе рассолов, не приводило к изменению органолептических характеристик мясного сырья. Все образцы свинины до замораживания обладали бледно розовой окраской, запахом, свойственным свежему мясу, плотной и упругой консистенцией. Опытные образцы 1 и 2 характеризовались несколько большей липкостью по сравнению с контролем.

После шприцевания опытных образцов рассолами с криопротекторами наблюдалось снижение значения критерия активности воды, причем в образце 1 активность воды понижалась на 0,002–0,014, в образце 2 — на 0,002–0,010 (рис. 1).

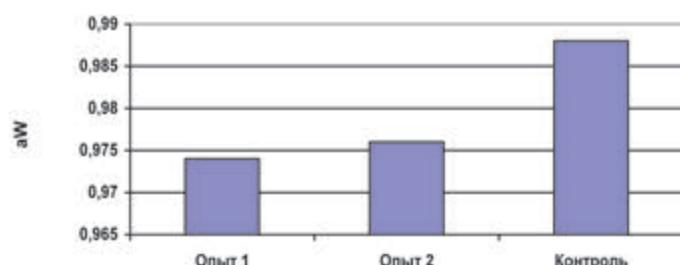


Рис. 1. Активность воды образцов мясного сырья до замораживания

Понижение активности воды в этих образцах было связано с повышением концентрации растворенных веществ в мясном соке, что предполагало снижение температуры начала кристаллизации влаги в мясе и, соответственно, изменение характера роста кристаллов льда в клеточной структуре мышечной ткани.

Введение криопротекторных агентов в мясное сырье незначительно увеличило показатель pH на 0,02–0,6 (рис. 2) и оказывало некоторое влияние на увеличение влагоудерживающей способности до 7–18 % (рис. 3).

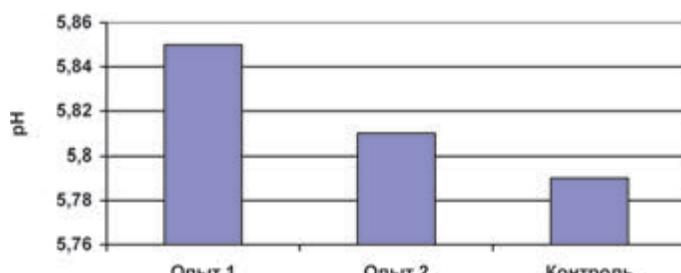


Рис. 2. Значение pH образцов мясного сырья до замораживания

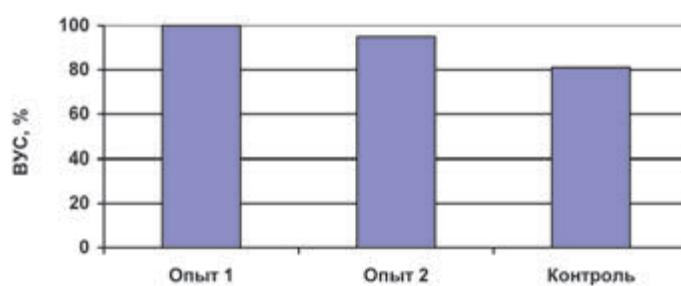


Рис. 3. Влагоудерживающая способность образцов мясного сырья до замораживания

В результате введения криопротекторов в мясе происходили незначительное уменьшение его жесткости, увеличение показателя pH, снижение критерия активности воды, что оказывало «барьерное» воздействие на торможение процессов развития микроорганизмов. Увеличение значений ВУС опытных образцов объяснялось прежде всего введением в составе рассолов пищевых фосфатов.

В таблице 2 представлены результаты органолептической оценки размороженных образцов мясного сырья после завершения процесса хранения в течение 60 суток.

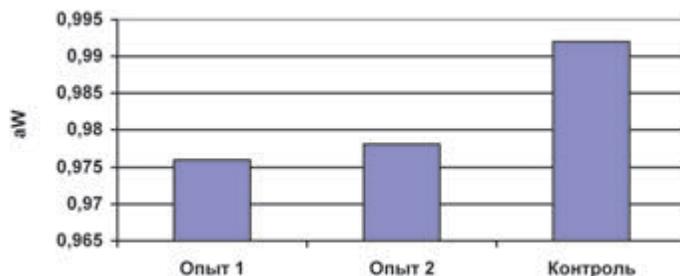
Как видно из табл. 2 опытные образцы мяса имели более темную окраску после размораживания, по сравнению с исходной. Наиболее темный цвет имел образец 1, содержащий двухфосфатную композицию. Контрольный образец, напротив, посветел и обладал сероватым оттенком. Образцы 1 и 2 на 60-е сутки хранения обладали специфическим ароматом свойственным сырому мясу. Контрольный образец отличался от них наличием нежелательного «кисловатого» запаха.

Таблица 2. Органолептические показатели образцов мясного сырья после размораживания на 60-е сутки хранения

Образцы мясного сырья после размораживания на 60 сутки хранения	Органолептические показатели		
	Цвет	Запах	Консистенция
Образец 1 (с рассолом № 1)	Красный, более темный, чем до хранения	Специфический, свойственный мясу	На разрезе мясо плотное, упругое, клейкое, образовавшаяся при надавливании пальцем ямка медленно выравнивалась
Образец 2 (с рассолом № 2)	Розовый, немного темнее, чем до хранения	То же	То же
Контроль	Серо-розовый (обесцвеченный)	То же, слегка «кисловатый»	На разрезе мясо рыхлое, образовавшаяся при надавливании пальцем ямка не выравнивалась

Среди всех исследуемых образцов мясного сырья наибольшие изменения органолептических показателей после замораживания, хранения в течение 60 суток и размораживания наблюдались в контрольных образцах, которые характеризовались обесцвечиванием, появлением сероватого оттенка, «кисловатого» запаха, разрыхлением структуры мышечной ткани.

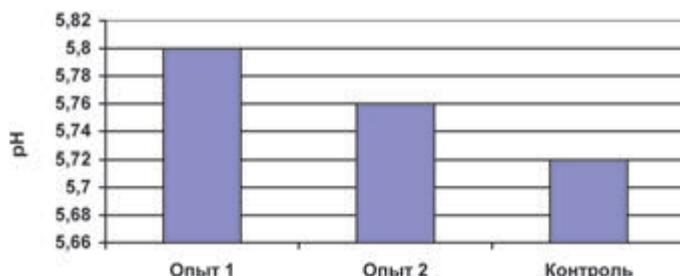
На рис. 4 представлены результаты исследования влияния пищевых добавок криопротекторного действия на изменение критерия активности воды мясного сырья после завершения процесса хранения в течение 60 суток и размораживания.



**Рис. 4. Активности воды образцов мясного сырья после размораживания на 60-е сутки хранения**

После замораживания, хранения и размораживания мяса наблюдалось увеличение значений показателя активности воды по сравнению со значениями до замораживания в опытных образцах — на 0,002, в контрольном — на 0,005, что объяснялось частичным разрушением клеточных стенок и выделением мясного сока, более ощутимом в контрольном образце, не обработанным рассолом, содержащим криопротекторные агенты.

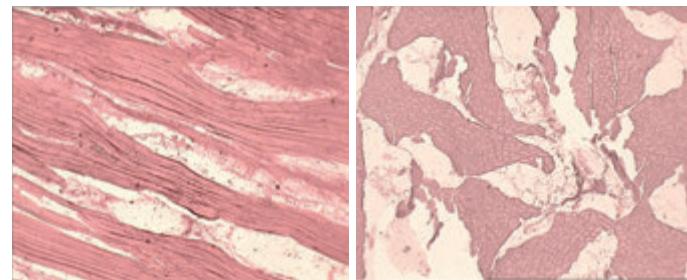
Влияние криопротекторов на величину pH образцов мясного сырья после хранения и размораживания представлено на рисунке 5.



**Рис. 5. Значение pH образцов мясного сырья после размораживания на 60-е сутки хранения**

После замораживания, хранения и размораживания в образцах наблюдалось незначительное снижение величины pH на 0,05–0,07 относительно исходного уровня pH, вследствие распада гликогена, оставшегося в мясе до замораживания и образования молочной кислоты [2].

Результаты микроструктурного исследования контрольных образцов мясного сырья после хранения в замороженном виде в течение 60-и суток (рис. 6) свидетельствовали о деформации и истончении мышечных волокон, мелкой и ослабленной поперечной исчерченности, гомогенности ядер волокон. Между

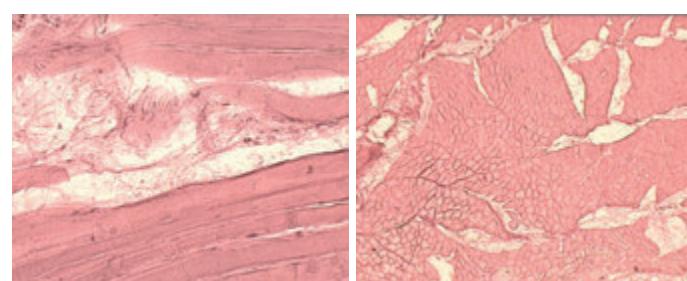


**Рис. 6. Продольный (а) и поперечный (б) разрез замороженной мышечной ткани контрольного образца мясного сырья**

пучками волокон располагались множественные микрополости различной формы и размера — участки локализации кристаллов льда.

Как видно из микроструктурных снимков образцов мышечной ткани контрольного образца соединительнотканые прослойки были разрыхлены, в микрополостях отмечалось наличие незначительного количества мелкозернистой белковой массы. На поперечном срезе мышечные волокна имели полигональную форму и располагались свободно по отношению друг к другу. Пучки волокон были резко деформированы, их целостность нарушена множественными микрополостями размером 350–450 мкм. При дальнейшем хранении изменения в структуре образцов характеризовались увеличением размера микрополостей до 450–500 мкм.

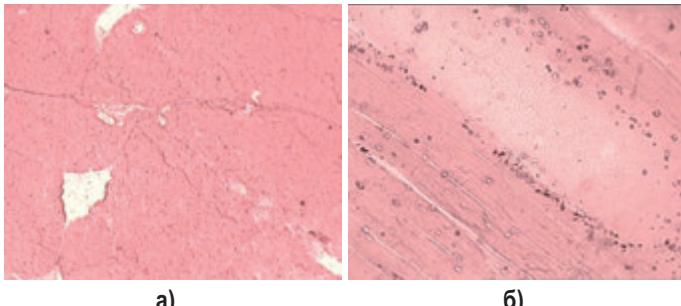
На рисунках 7 и 8 представлены результаты микроструктурного исследования мышечной ткани опытных образцов мяса, содержащих криопротекторы.



**Рис. 7. Продольный (а) и поперечный (б) разрез замороженной мышечной ткани образца 1 мясного сырья**

При микроструктурном исследовании образца 1 (рис. 7) было установлено, что мышечные волокна деформированы в меньшей степени по сравнению с контрольным образцом, поперечная исчерченность волокон широкая, ядра гомогенны. Деструктивные изменения выявлялись в виде единичных поперечных трещин. На поперечном срезе — мышечные волокна слегка набухшие, с округленными краями. Пучки волокон менее деформированы по сравнению с контрольным образцом, однако между пучками обнаруживались участки локализации кристаллов льда размером до 250–350 мкм. При дальнейшем хранении увеличение размеров микрополостей было незначительным и составляло 30–50 мкм.

Микроструктурные исследования образца 2 (рис. 8) показали, что мышечные волокна были на-



**Рис. 8. Продольный (а) и поперечный (б) разрез замороженной мышечной ткани образца 2 мясного сырья**

бухшими, плотно прилегающими друг к другу, поперечная исчерченность широкая, ядра волокон гомогенные, соединительнотканые прослойки плотные. На поперечном срезе мышечные волокна имели округлую форму, плотно прилегали друг к другу, между ними обнаруживалось значительное количество мелкозернистой белковой массы. Пучки волокон были деформированы в незначительной степени. Размер микрополостей составлял 50–70 мкм.

Результаты микроструктурных исследований свидетельствовали о положительном воздействии криопротекторов на сохранение клеточной структуры мышечной ткани образцов мясного сырья. Также в ходе исследований было установлено, что на качество размороженного мяса оказывала влияние продолжительность выдержки сырья от момента инъектирования до момента замораживания.

Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что новые композиции пищевых добавок обладали высоким криопротекторным действием. Однако, увеличение эффективности их применения требует дальнейшего совершенствования технологии их введения и обработки мяса до замораживания.

Таким образом, проведенные исследования по изучению влияния криопротекторных добавок на органолептические, физико-химические и микроструктурные показатели образцов мясного сырья показали, что:

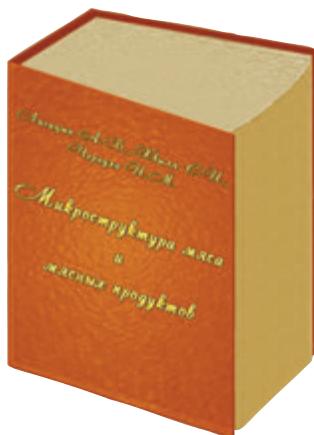
- добавление компонентов криопротекторного действия в охлажденное мясо практически не изменяло его качественных характеристик до замораживания;
- введение криопротекторов в составе рассолов позволяло сохранить плотную структуру мяса после длительного периода хранения в замороженном виде, свойственную охлажденному сырью, и предотвращало появление нежелательного «кисловатого» запаха;
- шприцевание мясного сырья рассолами, содержащими комплексы криопротекторов, снижало значение активности воды, которое при замораживании мяса и хранении в течение 60 суток незначительно увеличивалось;
- применение криопротекторов позволяло сохранить целостность мышечных волокон мяса за счет уменьшения размеров кристаллов льда при замораживании.

В дальнейшем планируется продолжить поиск и изучение пищевых добавок и ингредиентов и их эффективных композиций, обладающих криопротекторным действием, в том числе, таких как белковые компоненты и полисахариды. →

## Литература

1. Семенова А.А., М.В. Трифонов, Ф.В. Холодов. Новый взгляд на производство замороженных полуфабрикатов // Все о мясе. — 2008. — №1.
2. Павловский П.Е., Палмин В.В. / Биохимия мяса. — М.: «Пищевая Промышленность». — 1975.

## Микроструктура мяса и мясных продуктов



→ Электронный атлас микроструктуры животных и растительных компонентов мясных продуктов подготовлен в лаборатории микроструктурных исследований мясных продуктов ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института мясной промыш-

ленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии — доктором техн. наук С.И. Хвылей.

В работе рассматриваются современные сведения о морфологии мышечных тканей в сыром мясном сырье, полуфабрикатах и после технологической обработки. Описаны особенности гистологической структуры пряностей. Атлас содержит цветные фотографии гистологической структуры как исходного сырья, так и прошедших технологическую обработку компонентов мясных продуктов. Освещаются возможности проведения микроструктурного анализа на качественном и количественном уровне с помощью методов гистологического анализа. В текстовой части атласа приведены все отечественные нормативные доку-

менты на методы гистологического исследования мясного сырья и продукции.

Использование качественной и количественной (морфометрической) гистологической оценки мяса и мясных продуктов позволяет объективно установить их реальный состав и его соответствие как нормативной документации, так и указываемой торговой декларации.

Продемонстрированы методологические подходы к идентификации сырьевого состава мясного сырья и мясных продуктов.

Атлас предназначен для технологов мясной промышленности, ветеринарных врачей, биологов и гистологов, а также для оценки качества мясных продуктов в промышленности, товароведении и сертификационных центрах. →

# Исследование и разработка мер по сокращению потерь массы мяса и мясных продуктов при холодильной обработке и хранении

**В.Н. Корешков**, канд. техн. наук, **В.А. Лапшин**, канд. техн. наук, **Л.М. Хохлова**, **С.А. Попов**, **С.В. Корешков**  
ГНУ ВНИИ холодильной промышленности Россельхозакадемии

Результаты наших обследований холодильного хозяйства, практика применения норм и материалы запросов от предприятий свидетельствуют о наличии повышенных (сверхнормативных) потерь массы мясного сырья и готовой продукции, представляющих значительные проблемы для материально-ответственных лиц и нормального функционирования предприятий. Это предопределяет необходимость разработки специальных мер по сокращению потерь массы и выходу на уровень действующих норм естественной убыли.

→ Действующие отраслевые нормы естественной убыли мяса и мясных продуктов при холодильной обработке и хранении, разработанные в ГНУ ВНИХИ, утвержденные Минсельхозом РФ, согласованные с Минэкономразвития РФ и зарегистрированные в Минюсте РФ в целом отвечают требованиям технологической инструкции и сложившимся условиям производства на мясоперерабатывающих предприятиях (1, 2).

**Основная причина несоответствия фактических и нормативных потерь массы мяса и мясопродуктов на холодильниках мясоперерабатывающих предприятий — это несоблюдение основных параметров работы камер и процессов холодильной обработки и хранения.**

Эти нормы естественной убыли являются предельно-допустимыми и напряженными для большинства предприятий и полностью уложиться в них довольно сложно из-за многофакторности явления, особенностей в организации и условий проведения процессов холодильной обработки и хранения. Вообще, следует отметить, что разработка единых норм естественной убыли для почти 1500 предприятий (около 3000 отдельных величин норм) различной ведомственной принадлежности и форм собственности, вырабатывающих, перерабатывающих, хранящих, перевозящих и реализующих мясо сырье и готовую продукцию, представляется крайне сложной и ответственной задачей. Оптимальным вариантом были бы индивидуальные нормы естественной убыли под сложившиеся на предприятии условия холодильной обработки и хранения, отвечающие требованиям технологической инструкции, а также учитывающие особенности производства в целом. Но этот доку-

мент ограничен периодами реконструкции или техперевооружения холодильного хозяйства, а также этапами разработки и обкатки новых норм естественной убыли мяса.

Основная причина несоответствия фактических и нормативных потерь массы мяса и мясопродуктов на холодильниках мясоперерабатывающих предприятий — это несоблюдение основных параметров работы камер и процессов холодильной обработки и хранения. Они предусмотрены действующими технологической инструкцией, техническим эксплуатационным паспортом холодильного хозяйства, инструкциями по эксплуатации холодильного и другого оборудования, как обязательные совокупные условия при разработке норм. В свою очередь среди причин повышенных потерь массы мяса и мясных продуктов основными являются состояние промышленности, холодильников и особенности работы предприятий на современном этапе. При более детальном анализе можно выделить следующие причины:

- Изменение сырьевой базы, в частности, — уменьшение объемов выработки и переработки мяса в охлажденном виде, увеличение объемов импортного мяса, как правило, в замороженном виде, увеличение удельного веса отечественного мяса «подворного» убоя и низких категорий упитанностей или легковесных полутиш, а также мяса из откормочных хозяйств с невысокими технологическими свойствами (PSE, DFD и др.).
- Отсутствие контроля качества мяса при передаче его на холодильник и отсутствие разграничения в использовании мяса PSE и DFD, которое отличается от NOR по ряду органолептических и физико-химических показателей, в том числе, — по величине потерь массы при холодильной обработке и хранении. При прочих равных условиях величина потерь массы при холодильной обра-

ботке мяса PSE по сравнению с NOR в 1,5–2 раза больше, тогда как мясо DFD, имеет потери значительно меньше, чем PSE и даже несколько меньше, чем у мяса NOR.

**Внедрение воздушной системой охлаждения камер хранения замороженных грузов без надлежащей проработки технологии и нормативной базы приводит к потерям массы мяса в полутишах в 2–4 раза превышающих аналогичные при батарейной или смешанной системе охлаждения.**

- Допускается попадание в камеры холодильника переувлажненного мяса и мясных продуктов, чем создаются проблемы потерь массы не только при холодильной обработке, но и в дальнейшем при хранении и перевозках. При этом также ухудшаются эксплуатационные характеристики охлаждающих устройств, не выдерживаются параметры и удлиняются процессы холодильной обработки. Увеличивается выход мяса за счет слабо связанной посторонней влаги, за которую покупатель вынужден платить, как за мясо. Основная причина — это обильное орошение (или «мокрая» зачистка) всей поверхности полутиш, применение шлангов (вместо щеток), когда вода при большом напоре загоняется под фасцию, повышенная температура воды и недостаточный путь (время) для стекания. При прочих равных условиях уменьшение времени стекания до 5 минут увеличивает потери массы мяса при охлаждении и замораживании на 0,50–0,75 %. Это крайне важный технологический фактор повышенных потерь и по сути первая критическая контрольная точка, поскольку даже самые прогрессивные способы холодильной обработки не справятся с повышенными потерями массы в результате испарения и стекания слабосвязанной влаги, а на холодильниках к тому же нет каких-либо прибыльных статей для перекрытия или корректировки показателей кроме норм естественной убыли.
- Изменение соотношения процессов холодильной обработки и хранения, а также увеличение удельных фактических потерь массы мяса при размораживании, замораживании, повторном замораживании, домораживании, транспортировке и хранении, на фоне неполной загрузки камер, при малом сроке хранения мясного сырья и увеличении срока хранения готовой продукции.
- Введение в эксплуатацию малых предприятий по переработке мяса, в том числе из легких металлических конструкций, неэффективное использование мощности цехов и емкости камер крупных холодильников на фоне уменьшения объемов переработки, степени загрузки камер хранения и увеличения оборота камер хранения. Внедрение воздушной системой охлаждения камер хранения замороженных грузов без надлежащей проработки технологии и нормативной базы приводит к потерям массы мяса в полутишах в 2–4 раза пре-

вышающих аналогичные при батарейной или смешанной системе охлаждения.

- Не учитываются в полной мере неравномерность тепловых нагрузок в процессе холодильной обработки, когда подача холода недостаточна вначале и избыточна к концу охлаждения или замораживания, что в значительной мере усложняет поддержание необходимых параметров (средняя температура, темп, удельные нагрузки на оборудование и др.).
- Ухудшение технического состояния и эксплуатационных характеристик холодильников и компрессорных цехов, несвоевременная или неполнная их реконструкция, необеспеченность холдом по причине подключения дополнительных потребителей холода — охлаждаемые помещения, льдогенераторы и другое технологическое оборудование. Сказываются значительные неплановые затраты на погашение теплопритоков, поступающих с водой и воздухом из-за негерметичности сливных труб и поддонов, промерзания и плохой подгонки дверей, ухудшения изоляции и т.п.
- Лимит электроэнергии для предприятий и, соответственно, выключение в первую очередь компрессорного оборудования, как основного потребителя. Объединение разных систем (по кипению хладагента) в единую является неблагоприятным с точки зрения экономики (больший расход электроэнергии), техники и технологии (сложность поддержания необходимых параметров охлаждения и последующего хранения, особые условия по контролю проводимых процессов и пр.).
- Неорганизованное по скорости и направлению потока воздухораспределение не обеспечивает равномерности завершения технологического процесса охлаждения или замораживания мяса в целом по камере. Это может привести к подмораживанию или перемораживанию в одних обдуваемых местах и недоохлаждению или недомораживанию в «мертвых» зонах размещения мяса в грузовом объеме камер. И даже выполнение требований ТИ о размещения полутиш с продухами (30–50 мм при охлаждении и замораживании и 20–30 мм при хранении охлажденного мяса в подвесе) приводят к аналогичным результатам.
- Ослабление (вплоть до исчезновения на ряде предприятий) технологической службы, ухудшение учета движения мяса, контроля процессов и условий обработки и хранения, необеспеченность приборами контроля и регулирования основных параметров работы камер. Имеет место нестыковка технологических параметров, сложившихся на предприятиях с данными действующей технологической инструкции и разработанного технического эксплуатационного паспорта холодильного хозяйства. Не оцениваются на предприятиях фактические потери массы по ходу технологического процесса обработки и хранения и не выявляются «узкие» места несоответствия фактических и нормативных потерь и др.;
- Уменьшение количества грузчиков и ухудшение средств механизации погрузочно-разгрузочных работ, и, как следствие, несвоевременная загруз-

ка, выгрузка камер, ненадлежащие укладка мяса и размещение (свободное штабелирование). Это негативно влияет и на эффективность использования грузовой емкости, особенно, больших камер, создаются недопустимые условия хранения (передержки) замороженного мяса в полутошах на подвесных путях: в коридоре, совместно — мяса в упакованном и неупакованном видах и прочее.

- Значительные потери массы мяса обусловлены сложившейся технологией размораживания: большие камеры, нерегулируемость процесса, повышенный температурный режим, несинхронность выхода мясного сырья и использования его для промпереработки. Отсюда и последующая передержка в нерегулируемых условиях, и дополнительные потери от испарения, и выдавливания мясного сока. Так, при лучших условиях размораживания в паровоздушной среде к средним потерям массы блочного мяса при размораживании (в среднем 6,5 %) добавляются потери при передержке в емкостях обваленного и защищенного мяса в течение 2–6 ч (до 3,5 %). В полутошах, говядины, сразу после размораживания в паровоздушной среде отмечено увеличение исходной массы до 1,5 %, но при передержке их в течение 6–8 часов на подвесе в камере с воздушной системой охлаждения при температуре 0–2 °C происходит уже уменьшение массы на 2,1 %, то есть, теряется 0,6 % исходной массы.
- Использование камер не по назначению или без переключения камер в режим работы охлаждения или хранения, применение непрерывной работы камер вместо цикличной, использование естественного холода без надлежащего учета и регулирования параметров и др.;
- Отсутствие единого центра по холодильной промышленности (нормирование, планирование, эксплуатация и др.) и, соответственно, единого заказчика на разработку норм естественной убыли и проведение паспортизации холодильников, сбор обобщающих сведений о состоянии промышленности и составление базы данных, работе холодильников и перспективам развития и пр. Поэтому нормы естественной убыли мяса и мясных продуктов на всем пути движения от выработки до реализации носят отраслевой характер (Минсельхоз, Минэкономразвития, Росрезерв, Минтранс и др.) и представлены для ведомственных холодильников с различной степенью проработки потерь массы под различные сложившиеся условия и методические подходы.
- Нарушение непрерывной холодильной цепи по температуре мясного сырья и готовой продукции и по температуре емкости транспортного рефрижераторного средства (правил перевозок), из-за чего на предприятии-грузополучателе приходится дорабатывать груз (доохлаждать, домораживать) с дополнительными потерями массы и затратами электроэнергии на выработку холода.
- Разнотипность весового хозяйства на входе и выходе с предприятия, между цехами, между грузо- отправителями и грузополучателями.

С учетом влияния отдельных факторов, разработан комплекс организационно-технологических и эксплуатационно-технических мер для снижения потерь массы мяса и мясных продуктов до уровня норм и ниже. Согласно этому комплексу необходимо:

1. Внедрять прогрессивные способы холодильной обработки и хранения: быстрое одностадийное (потери меньше на 0,2 %) и сверхбыстрое двухстадийное охлаждение (на 0,6 %), однофазное замораживание (около 1,0 %), применение аппаратных способов обработки, упаковку в полимерную пленку и транспортную тару (в 2–10 раз), нанесение на поверхность мяса пищевого пленкообразующего покрытия перед холодильной обработкой (на 0,5 % меньше), при охлаждении, хранении и транспортировке, Гидроаэроздольная обработка полутош при охлаждении (в 2–2,5 раза), электростимуляция полутош с последующей разделкой парного мяса для выработки замороженных упакованных блоков или непосредственного использования для выработки колбасных изделий, потушная разрубка и упаковка в полимерную пленку и гофротару (в 1,5–2 раза) и др.

#### **Необходимо также разработать технологическую и нормативную базу применения воздушной системы охлаждения для хранения замороженных мяса и мясных продуктов.**

2. Проводить реконструкцию и техническое перевооружение холодильников и компрессорных цехов, устанавливая более современные приборы и оборудование для интенсификации процессов и поддержания (возможно низких и постоянных температур хранения: -18 °C и ниже (до -30 °C) для замороженных и -1...0 °C для охлажденных грузов с минимальными колебаниями от средней, соответственно 1 °C и 0,5 °C), поддерживать оптимальные параметры работы камер и технологических процессов по температуре и времени. Привести в соответствие с рекомендациями удельную поверхность приборов охлаждения в камерах под конкретные процессы (75–80 м<sup>2</sup>/т при однофазном и 40–50 м<sup>2</sup>/т при двухфазном замораживании; 1–1,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при хранении охлажденного мяса и 2–2,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> поверхности на площадь пола камеры при хранении мяса в замороженном виде) и организовать надлежащее воздухораспределение по направлению и скорости воздуха в камерах: до 0,25 м/с для замороженных и до 0,5 м/с для охлажденных мяса и мясных продуктов. Необходимо также разработать технологическую и нормативную базу применения воздушной системы охлаждения для хранения замороженных мяса и мясных продуктов.
3. Организовать «мокрую» зачистку с помощью 1–2 щеток участков распила, зареза и только загрязненных участков поверхности полутош без применения шлангов для этой цели, особенно под высоким давлением, и при высокой температуре

воды (более 38 °С). Также следует организовать надлежащее стекание влаги с поверхности полутиш за счет удлинения участка подвесного пути до приемо-сдаточных весов (рекомендуемое время до 13 минут), либо за счет сгона с поверхности полутиш лишней влаги оборотной стороной ножа, установки механических щеток, обдува воздуха и др. Необходим усиленный контроль стекания влаги с обрези и субпродуктов при передаче их на холодильник.

4. Проводить исследование качества поступающих на холодильник мяса и мясных продуктов, при условии выделения продуктов, полученных от животных с пороками кормления и содержания (PSE, DFD и др.) в отдельную группу, дифференцируя холодильную обработку и целенаправленное использование мяса с невысокими технологическими свойствами. В частности, мясо PSE следует выделять для промпереработки в первую очередь, использовать в парном виде или сразу после охлаждения, не допуская его замораживания и длительного хранения. Мясо DFD, которое используется также только для промпереработки, может быть заморожено и способно длительное время храниться.
5. Меры, которые необходимо соблюдать при размораживании, следует выделить особо. В этой связи необходимо:
  - 1) Использовать оборудование и технологий с паровоздушной средой, автоматическим контролем и регулированием основных параметров процесса и продукта (температура, относительная влажность, скорость движения среды и продолжительность обработки).
  - 2) Подавать в камеру размораживания готовую паровоздушную смесь, подготовленную в другом месте.
  - 3) Поддерживать переменный температурный режим в диапазоне 22–4 °С, относительную влажность 80–100 % и скорость движения паровоздушной среды до 1 м/с;
  - 4) Проводить процесс размораживания в две стадии (с предварительным темперированием), то есть повышать температуру замороженного мяса от –18 °С до –5–8 °С, и далее до +1 °С в разных камерах.
  - 5) Оборудовать камеры размораживания воздухоохладителями, позволяющими переводить камеры в конце процесса размораживания в режим кратковременного хранения при температуре около 0 °С. Это необходимо в случаях, когда отсутствует возможность единовременной выгрузки и использования мяса для переработки.
  - 6) Использовать небольшие камеры размораживания и планировать окончание процесса размораживания к началу процесса переработки. То есть устанавливать и поддерживать различные параметры в разных камерах, не допуская длительной передержки мяса в подвесе и емкостях из-за опасности испарения и выдавливания мясного сока в довольно значительных
- 7) При довольно широком диапазоне времени размораживания (24–72 ч) следует ориентироваться на более продолжительный режим, так как при медленном размораживании происходит более полное восстановление структуры мяса и вымороженной воды, как при собственном процессе размораживания, так и при последующей переработке, что отражается и на выходе готовой продукции.;
- 8) При заключении прямых договоров на крупные поставки мяса в замороженном виде в блоках следует предварительно получить и проверить промышленные образцы конкретного поставщика на предмет возможных потерь массы при размораживании в производственных условиях своего предприятия.
- 9) Поскольку размораживание мяса в блоках производится, как правило, в упакованном виде, то необходимо организовать сбор вытекающего мясного сока во время размораживания и при последующей передержке мясного сырья. Этот процесс требует высоких санитарно-гигиенических условий сбора и немедленного использования ценного субпродукта из-за опасности микробиальной порчи мясного сока.
6. Постоянно поддерживать высокую эффективность изоляции, своевременно производя ее ремонт (восстановление) или замену, так как потери массы продукции почти пропорциональны количеству тепла, проникающего в камеры через наружные ограждения.
7. Для уменьшения теплопритоков в камеры следует смонтировать шторы (хлопушки) в дверных проемах и (или) отсекатели воздуха на проемах низкотемпературных камер, проводить своевременно ремонт дверей, обеспечить обогрев дверных проемов и грунта под низкотемпературными камерами, выключать освещение, покрасить кровлю и наружные стены в светлые тона (краска, известь и др.), проводить ремонт поддонов и сливных патрубков воздухоохладителей, не допуская тем самым попадания талой воды на стены, пол и продукцию; кроме дополнительного расхода холода на погашение теплопритоков быстро осаждаемый иней (снеговая шуба) ухудшает санитарно-гигиеническое состояние и эксплуатационные характеристики охлаждающих устройств.
8. Для поглощения теплопритоков у пристенных батарей, наружных стен и стен от камер, вестибюлей, лестничных клеток с более высокими температурами необходимо устанавливать ледяные экраны размерах — 0,25–3,5 %, в зависимости от продолжительности передержки, вида мяса и способа выработки, объема емкости и прочих условий. Масса полутиш сразу после размораживания может увеличиться, например, говядина — до 1,5 %, но при последующей передержке в подвесе в камерах хранения охлажденного мяса с воздушной системой охлаждения в течение 6–10 часов наблюдается ее уменьшение на 0,3–0,6 %.

- или теплозащитную воздушную рубашку. Неупакованные замороженные мясо и мясопродукты следует размещать на хранение преимущественно в камерах средних этажей холодильников, как имеющих меньшие внешние теплопритоки, а камеры верхних этажей холодильников использовать для хранения упакованных и затаренных грузов.
9. Применять более плотную укладку в штабеля, подгонку полутиш друг к другу, добиваясь максимальной загрузки емкости камер, поскольку относительные потери массы находятся в обратно-пропорциональной зависимости от степени загрузки камер. Не допускать совместного хранения в камерах упакованных и неупакованных грузов. Для неупакованных грузов следует создавать микроклимат, укрывая штабеля замороженного мяса брезентом, синтетической пленкой или тканью с нанесением на них слоя ледяной глазури и подсыпая под штабель слой чистого снега или дробленого льда (3–5 см). Создавать в камерах хранения замороженных неупакованных мяса и мясопродуктов высокую относительную влажность (не менее 90 %), в частности за счет использования аэрозольных распылителей типа АР-1 конструкции ВНИХИ. Уделять особое внимание повышению влажности воздуха, применению индивидуальной и групповой упаковки (укрытию), понижению температуры хранения до  $-18^{\circ}\text{C}$  и ниже при хранении замороженных грузов в камерах с воздушной системой охлаждения.
10. Механизировать погрузочно-разгрузочные работы в камерах, в том числе применяя пакетированную укладку продуктов в таре на поддонах с использованием стоечных и ящичных поддонов с формированием паллет.
- При выработке замороженных мяса бескостного и на кости (потушная разделка), вырезки и субпродуктов следует ориентироваться на однофазную обработку в блоках с тщательной подпрессовкой, упаковкой в полимерные пленки (салфетки и пакеты) с обвязкой шпагатом и укладкой в транспортную тару (гофрокороба) и размещением на плоских или стоечных поддонах.
- Не допускать хранения замороженного мяса в подвесе, особенно в камерах замораживания и в камерах хранения, особенно с воздушной системой охлаждения.
11. Не допускать объединения систем хладоснабжения камер замораживания и охлаждения, хранения замороженных и охлажденных грузов в единую, обеспечивая тем самым минимально допустимый перепад температур (не более  $10^{\circ}\text{C}$ ) между поверхностью приборов охлаждения и окружающего воздуха или поверхностью полутиш. То есть с технологической точки зрения не безразлично при каких условиях достигнута та или иная необходимая средняя температура в камере (так называемый «сосущий» эффект батарей или воздухоохладителей выражен при больших перепадах температур).
12. Регулярно проводить очистку и оттайку приборов охлаждения, в том числе промежуточную от-

тайку при однофазном замораживании мяса с использованием разработанной во ВНИХИ системы отделения смазочного масла от хладагента с целью уменьшения разности между температурами кипения амиака и воздуха в камере.

13. Установить постоянный контроль работы камер и технологических процессов (подготовка, загрузка, размещение, выгрузка, температурный, влажностный, скоростной и временной режим) с использованием соответствующих приборов и оборудования для замера параметров камер и продукции (в том числе в автоматическом режиме — программа ПК) и с регистрацией этих сведений в специальных журналах. При необходимости хранения охлажденного мяса в этой же камере после охлаждения следует переключать ее в режим хранения.

**Технический эксплуатационный паспорт  
холодильного хозяйства отражает сложившиеся  
на предприятии технические, технологические  
и организационные моменты получения  
и применения искусственного холода.**

14. Загружать в камеры хранения вновь поступившее мясо с температурой, как правило, не более  $3^{\circ}\text{C}$  выше средней установленной температуры воздуха в камере. При больших отклонениях мясо необходимо домораживать в камерах замораживания; допускается домораживание небольших объемов мяса в камерах хранения: до 6–8 % от емкости камеры (но не замораживать). Последнее связано с большими потерями массы мяса и повышенным расходом электроэнергии на выработку холода.
15. Унифицировать весовое хозяйство на предприятии на входе и выходе, между цехами и между предприятиями, грузоотправителями и грузополучателями, причем отвесы следует вести с учетом минимальной цены деления (отсчета) без округления.
16. Все изменения в использовании камер, их емкости и производительности, техническом оснащении и др. (в результате реконструкции или техперевооружения охлаждающих устройств или оборудования, внедрения новых технологий обработки и хранения или других проектно-технических и организационных решений) необходимо сразу вносить в технический эксплуатационный паспорт холодильного хозяйства. Технический эксплуатационный паспорт холодильного хозяйства отражает сложившиеся на предприятии технические, технологические и организационные моменты получения и применения искусственного холода и является одним из основных документов для начисления резерва естественной убыли и списания недостачи по результатам инвентаризации.
17. Все случаи использования камер или помещений не по назначению, в том числе применение естественного холода, следует считать не состоявшими

мися полностью технологическими процессами, которые приводят в конечном счете к повышенным потерям массы. Но, поскольку, они имеют вынужденный характер и практикуются исключительно по производственной необходимости, следует оформлять актом за подписью директора предприятия или главного инженера. В акте, составленном комиссионно (материально-ответственное лицо, начальник холодильника, мастер, технолог, ветеринарный врач, техники-машинисты компрессорного цеха и др.), отмечается причина отклонений от паспорта холодильного хозяйства или производственная необходимость, такая как авария, ремонт, реконструкция, отключение электроэнергии, отсутствие транспорта и другие, а также фактические условия обработки и хранения, массы мяса и мясопродуктов, температурные и временные величины и другие сведения, необходимые для начисления резерва естественной убыли.

Комиссионно (аналогично вышеупомянутому материалу) следует оформлять результаты приемки мяса и мясных продуктов от грузоотправителя (с визой перевозчика или представителя поставщика груза) при незавершенном технологическом процессе охлаждения (недоохлаждение, подмораживание и др.) или замораживания (оттаивание и пр.).

**Дальнейшее совершенствование норм естественной убыли связывается с уточнением и разработкой новых норм мяса и мясных продуктов, то есть приведением в соответствие фактических и нормативных потерь массы под новые технологические разработки и организационно-технические решения.**

18. Проводить систематические инструктаж работников холодильников по выполнению мероприятий, обеспечивающих снижение потерь массы сырья и готовой продукции.
19. Тщательно измерять и фиксировать в приходно-расходных документах термическое состояние и фактическую температуру сырья и продукции, а также параметров камер и помещений. Температуру мяса в полуторах и четвертинах замеряют в толще бедренных мышц на глубине до 6 см в точке со стороны распила рядом с лонным сращением и в толще мышц лопатки на глубине 6 см в точке со стороны распила в нижнем углу грудной коробки между первым и третьим ребрами. Замеры в толще мышц лопатки, как и подвижность самой лопатки, наиболее характерны для контроля процесса размораживания или оттаивания. Как правило, производят по 5–6 замеров температуры по каждой отдельной партии мяса (по времени загрузки, виду мяса, упитанности, размещенных на отдельных подвесных путях) с последующим выведением средней температуры.

20. Температуру в колбасных изделиях замеряют в центре батона, блоках мяса или масла в толще центра блока; у мяса птицы — в толще грудной мышцы у кости, у кроликов в толще бедренных мышц у кости.

21. Разработать межотраслевые нормы естественной убыли мяса и мясных продуктов с учетом единого методического подхода и соблюдения непрерывной холодильной цепи на всем пути движения от выработки до потребления.

В заключение, следует отметить положительное (желательное) уменьшение массы из-за испарения влаги с поверхности полутор в размере 0,4–0,7 % и образования за этот счет корочки подсыхания, как необходимый атрибут (признак охлажденного мяса) в последующем для уменьшения потерь и повышения стойкости к хранению полутор и четвертин мяса. Соответственно положительно и необходимо уменьшение массы до требований ГОСТа по содержанию влаги у колбасных изделий и др.

Контрастно с этим — большие потери массы (в размере 10–30 % от исходной массы для карбонада, птицы и др.) при размораживании мяса, связанные со значительным его обводнением при первичной выработке до замораживания (охлаждение в воде погружением, инъектирование, покрытие глазурью и пр.). Такое специфическое мясное сырье должно отражаться в приемо-сдаточных документах и определяться при заключении контракта под особенности выработки и возможные потери массы.

Таким образом, разработанная нормативная база для мяса и мясных продуктов в целом отвечает требованиям технологических параметров при холодильной обработке и хранении и способна выполнять свойственные ей функции, но, одновременно, требует творческого подхода к применению.

Дальнейшее совершенствование норм естественной убыли связывается с уточнением и разработкой новых норм мяса и мясных продуктов, то есть приведением в соответствие фактических и нормативных потерь массы под новые технологические разработки и организационно-технические решения.

Для отдельных предприятий должно быть правилом периодически проверять фактические потери массы при сложившихся процессах холодильной обработки и хранения мяса и мясных продуктов, в том числе с привлечением специалистов института и с использованием наших методик. Необходимо своевременно использовать рекомендации по сокращению потерь мясного сырья и готовой продукции, для достижения нормативных показателей по выявленным «узким местам» производства. →

## Литература

1. «Об утверждении норм естественной убыли мяса и мясопродуктов при хранении», Приказ Минсельхоза РФ от 16.08.2007 г. № 395.
2. Сборник технологических инструкций и норм усушки при холодильной обработке и хранении мяса и мясопродуктов на предприятиях мясной промышленности. М. ВНИХИ. 1993 г.

# Материальный, энергетический и тепловой баланс измельчения мясного сырья

**В.В. Илюхин**, доктор техн. наук, **И.М. Тамбовцев**, канд. техн. наук, **А.Н. Шаталов**, **А.О. Суворов**

МГУ прикладной биотехнологии

**А.Н. Сидоряк**, канд. техн. наук, ЗАО «Микояновский мясокомбинат»

**И**змельчение мясного сырья — основная технологическая операция при производстве колбас. Она должна обеспечить оптимальную степень измельчения мышечной, соединительной и жировой тканей. Эффективность измельчения определяется видом, состоянием и качеством измельчаемого сырья.

→ Роль сырья и технологических факторов в измельчении мяса считаются основными. Однако, не менее важными являются технические характеристики измельчителей (скорость вращения ножей и чаши, геометрическая форма режущего инструмента, угол заточки лезвия, количество ножей и способ их установки на ножевом валу, срок службы ножей, уровень заполнения чаши и степень деаэрации фарша).

Влияние перечисленных технических характеристик на качество фарша до настоящего времени плохо изучено, однако проблема существует, несмотря на развитие новых машин для измельчения мяса [1, 2, 3].

Следует отметить, что изучению энергетического и теплового балансов, а также влиянию термического воздействия режущего инструмента на компоненты мясного сырья до настоящего времени не уделялось должного внимания [3–5].

Анализ результатов экспериментальных данных позволяет представить процесс трансформации электрической энергии в тепловую при измельчении, в виде следующей теплофизической модели:

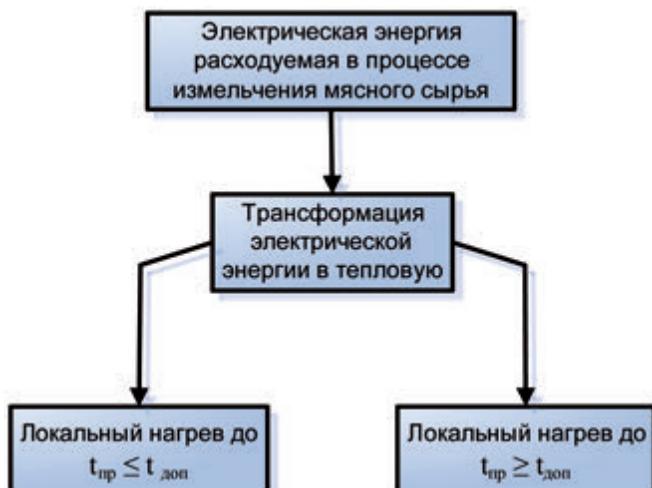


Рис. 1. Теплофизическая модель трансформации электрической энергии в тепловую при измельчении мясного сырья

В процессе измельчения сырье нагревается и влага, содержащаяся в продукте, будет испаряться, а лед, (в

случае измельчения замороженного сырья), будет плавиться, затем испаряться или сублимироваться, т.е. будет иметь место фазовый переход первого рода для воды. Кроме того плавится жир, в котором по определению Илюхина В.В. [1, 6] произойдет фазовый переход второго рода. В работе исследователей В. Доллата, В. Ухмана приведены сравнительные результаты потерь влаги при измельчении (куттеровании) с помощью разных типов куттерных ножей (рис. 2) [2].

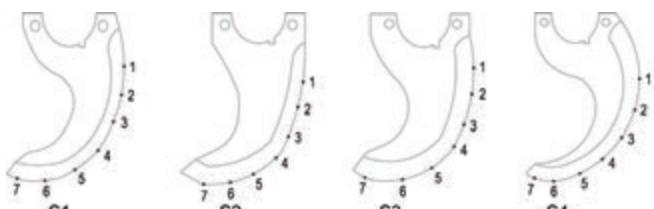


Рис. 2. Геометрические формы ножей куттера

Форму ножа S1 рекомендуют использовать при производстве вареных колбас; S2 — при измельчении грубого сырья с повышенным содержанием соединительной ткани. Форма S2 является универсальной при производстве как вареных, так и сырокопченых колбас. Форму S3 и S4 применяют при производстве сырокопченых, сыровяленых колбас, важным для которых является качественное измельчение мясного сырья для сохранения структуры мышечной ткани.

Потери влаги при измельчении говядины высшего сорта колебались в пределах от 9 до 11 % в зависимости от конструктивных особенностей ножей, используемых при куттеровании [2].

Целью наших исследований была разработка современного измельчителя соответствующего теории измельчения — максимальная скорость измельчения, минимальное время нахождения продукта в зоне измельчения.

Разработанная нами конструкция измельчителя позволяет обеспечить одностадийное измельчение замороженных блоков мяса.

Поставленная цель была достигнута в лаборатории МГУПБ на кафедрах ТОПО (Технологическое

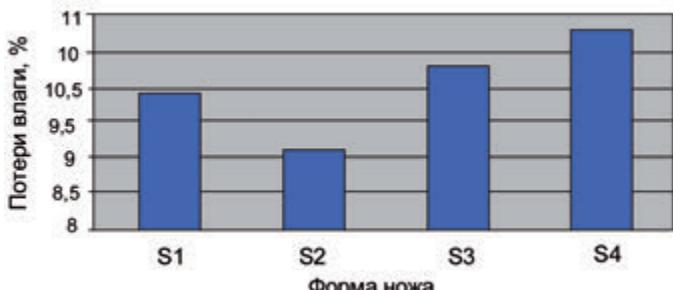


Рис. 3. Количество испаренной влаги в зависимости от формы куттерного ножа при измельчении говядины высшего сорта

оборудование и процессы отрасли) и ДМ и ТМ (Детали машин и теория механизмов) при использовании экспериментальной установки УИМ-4 [3, 4, 5].

В качестве объекта исследования использовалась говядина высшего сорта замороженная, в виде блоков размером 100x100x150 мм. Изменение влажности в продукте измеряли при 4 режимах измельчения.

Для каждого из режимов измельчения измеряли исходное и конечное содержание влаги в продукте. Результаты исследования показали, что при одностадийном измельчении мяса с использованием в качестве режущего инструмента червячной фрезы, в зависимости от линейной скорости резания, содержание влаги в продукте изменяется от 75 % до 71 % (рис. 4).

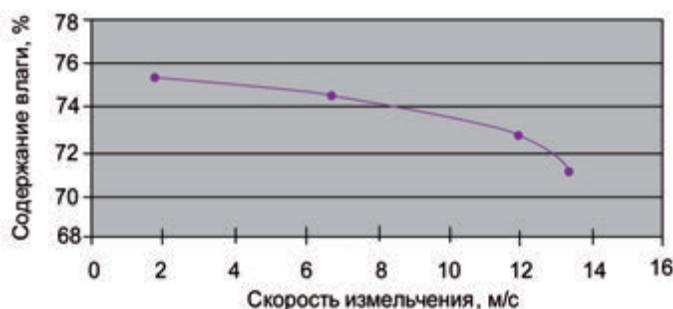


Рис. 4. Зависимость изменения содержания влаги в измельченной говядине высшего сорта от скорости резания червячной фрезы

Данные изменения можно объяснить тем, что при увеличении скорости измельчения тепло не успевает рассеиваться в массе продукта и в начальной стадии за счет теплопередачи переходит частично в режущий инструмент. При дальнейшем увеличении скорости измельчения тепло сохраняется в зоне резания, и происходит резкое возрастание температуры в зоне контакта продукта с режущим инструментом. Влага, содержащаяся в продукте, испаряется, образуя паровую прослойку, которая оказывает термическое сопротивление процессу теплопередачи от продукта к лезвию инструмента, что приводит в конечном итоге к еще большей локализации очага нагрева. В связи с этим нами предложен новый подход к методике расчета энергетического и теплового балансов при измельчении мясного сырья. В качестве опытной модели использован новый тип измельчающей установки УИМ-4.

Экспериментально установлено, что при угловой скорости вращения червячной фрезы  $n = 3000 \text{ мин}^{-1}$  ( $v = 13,34 \text{ м/с}$ ) из измельчаемого продукта испаря-

ется 4 % влаги. Производительность экспериментальной установки УИМ-4 при измельчении замороженных блоков (говядина высшего сорта), имеющих исходную температуру в продукте минус 10 °C составляет 200 кг/час.

За один час работы установки масса влаги  $M_v$  испаренной из продукта составила 8 кг.

Общее количество тепла  $Q_{\text{общ}}$ , необходимое для испарения 8 кг влаги подсчитывается по уравнению общего теплового баланса:  $Q_{\text{общ}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$ ;  $Q_1 = c_1 \cdot m \cdot \Delta t_1$  — теплота необходимая для нагрева 8 кг льда, от -10 °C до 0 °C.

Поскольку влага, вымороженная почти на 100 %, состоит из воды, расчет следует вести по физическим параметрам льда ( $c_1$  — теплоемкость льда;  $m$  — масса льда;  $\Delta t_1$  — разность температур)  $Q_2 = r \cdot m$ ; — теплота необходимая для плавления 8 кг льда ( $r$  — скрытая теплота плавления льда;  $m$  — масса льда);  $Q_3 = c_2 \cdot m \cdot \Delta t_2$  — теплота необходимая для нагрева 8 кг влаги от 0 °C до температуры испарения (100 °C) ( $c_2$  — теплоемкость воды;  $m$  — масса влаги;  $\Delta t_2$  — разность температур от 0 °C до 100 °C);  $Q_4 = R \cdot m$  — теплота необходимая для испарения влаги ( $R$  — скрытая теплота парообразования;  $m$  — масса влаги).

По нашим расчетам за один час работы установки с полной загрузкой (200 кг) общее количество тепла составит  $2277,6 \times 10^4$  Дж.

Поскольку электрическая энергия трансформируется в тепловой поток, а то что КПД измельчителей менее 1 % [2], необходимая мощность электродвигателя составит 6,5 кВт. С учетом коэффициента запаса мощности нами выбран электродвигатель серии АИР мощностью 7,5 кВт.

Таким образом, экспериментальным путем доказано, что при измельчении замороженной говядины в виде блоков для расчета необходимой мощности электродвигателя можно ориентироваться на количество испаренной влаги. →

## Литература

1. Илюхин В.В., Физико-технические основы криоизмельчения пищевых продуктов — М.: ВО «Агропромиздат» 1990.
2. Долата В., Ухман В. Оценка технологической эффективности работы куттерных ножей серповидной формы. Институт технологии мяса. Сельскохозяйственный университет. Познань, Польша 2000 г.
3. Патент № 224502. Устройство для измельчения мясокостного сырья Илюхин В.В., Тамбовцев И.М., Тамбовцев А.И., Лекишвили М.В., А 22С 17/02, 17/00. Опубликовано 10.03.2005. Бюл. № 7.
4. Патент на полезную модель № 54819 Измельчитель материалов Илюхин В.В., Тамбовцев И.М., Ивашов В.И., Якушев О.И., Каповский Б.Р., В02С 18/00. Опубликовано 27.07.2006. Бюл. № 21.
5. Илюхин В.В., Тамбовцев И.М., Маркус Л.И., Шаталов А.Н., Одностадийное измельчение мясного и костного сырья. // Мясная индустрия, 2006 г. № 6.
6. Патент РФ на изобретение №2300097. Способ измерения температуры веществ при фазовых переходах (Илюхин В.В., Тамбовцев И.М., Бурлев М.Я., Шишкин С.В., Илюхина С.С.).

# О технологической практике применения пищевых добавок в мясной промышленности

**А.А. Семенова**, канд. техн. наук

ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии

Цель данной статьи — представить читателям журнала «Все о мясе», главным образом, специалистам мясной промышленности, обзор возможностей применения пищевых добавок с позиций санитарного (пищевого) законодательства, существующей базы нормативной и технической документации и наличия технологической практики.

## Введение

→ Известно, что мясопродукты, как и другие продукты питания, содержат, кроме мяса, яич, муки, сухого молока и т.п., пищевые добавки (ПД), начиная от традиционных вкусовых (поваренная соль, сахар, пряности) до специальных технологических, в том числе имеющих Е-индексы, так пугающие потребителей.

В специальной и популярной литературе неоднократно объяснялось, что ПД с Е-индексами не представляют никакой угрозы и в соответствии с нормами российского и международного законодательства применяются при соблюдении только определенных условий. К таким условиям относятся:

- отсутствие опасений относительно здоровья нынешнего и будущего поколений потребителей;
- технологическая необходимость и обоснованность применения ПД для изготовления конкретного вида продукции;
- достоверная информация о составе продукта, наличие которой не должно вводить в заблуждение потребителя и (или) способствовать созданию нечестной конкуренции между производителями пищевых продуктов.

За достаточно короткий исторический период (около тридцати лет) мясная промышленность столкнулась со значительными изменениями санитарного законодательства, за которыми технологическая

практика и отраслевая документация не поспевали. Так, «Санитарными нормами и правилами по применению пищевых добавок» № 1923-78, утвержденными 29 сентября 1978 г., использование ПД в мясной промышленности сводилось, главным образом, к регламентам по нитриту натрия, аскорбинату натрия, пищевым фосфатам и глюконо-дельта-лактону (ГДЛ). При таком незначительном перечне пищевых добавок технологам не требовались слишком глубокие знания о функционально-технологических свойствах ПД и их совместимости, а дозы, особенности применения и характеристики вышеупомянутых ПД были прописаны в технологических инструкциях, в том числе по производству ГОСТированной продукции (исключение: ГДЛ). Кроме того, на нитрит натрия, пищевые фосфаты, аскорбинат натрия были разработаны нормативные и технические документы, стандартизовавшие единые требования к характеристикам этих ПД.

Прошло более пяти лет с тех пор, как санитарное законодательство РФ, введя в действие СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования к пищевым добавкам», существенно расширило перечень ПД, разрешенных для производства продуктов питания, и установило по аналогии с европейским законодательством максимально допустимые нормы их содержания или остаточных количеств, в том числе и в мясопро-

дуктах. При этом применение одних ПД регламентируется указанием конкретных видов продуктов питания, других ПД — без ограничений по видам продукции, «согласно ТИ», т.е. в соответствии с существующей технологической практикой, что, в общем, законодательно не ограничивает возможность широкого применения таких ПД при изготовлении любых видов продуктов. В связи с этим, общее количество ПД, допустимых с позиций санитарного законодательства для использования в мясной промышленности, согласно СанПиН 2.3.2.1293-03, составляет около 240 Е-индексов. Однако реальное их количество значительно меньше.

Для анализа законодательных изменений, произошедших в области применения ПД при производстве мясопродуктов, последовавших за ними изменений отраслевой документации и технологической практики, рассмотрим следующие группы ПД:

- пищевые красители Е100-Е199;
- консерванты Е200-299;
- антиокислители и синергисты антиокислителей Е300-Е399;
- стабилизаторы, эмульгаторы, влагоудерживающие агенты, наполнители Е400-Е499;
- регуляторы кислотности, разделители, носители, отвердители и др. Е500-Е599;
- вещества, усиливающие вкус и аромат Е600-Е699;
- прочие пищевые добавки Е900-Е....

## Пищевые красители Е100-Е199

Эта группа ПД санитарными правилами 1978 г. для использования при изготовлении мясопро-

дуктов не предусматривалась. В настоящее время СанПиН 2.3.2.1293-03 принципиально разрешает применять для мясопродуктов 18 красителей, имеющих Е-индексы и еще один краситель — красный рисовый, более известный под названием «ферментированный рис», — не имеющий Е-индекса, то есть всего 19 красителей.

Среди них есть красители, которые хотя и могут добавляться во все пищевые, в том числе мясопродукты, но не представляют никакого практического интереса ввиду того, что их цветовая гамма не соответствует представлениям потребителей о качестве, внешнем виде и цвете продукции мясной промышленности. К таким несогласующим по цветовой гамме красителям относятся: хлорофиллы (E140) и их медные комплексы (E141), уголь (E152) и уголь растительный (E153), карбонаты кальция (E170), диоксид титана (E171), оксиды железа (E172), танины пищевые (E181). Применение еще трех красителей — рибофлавина (E101), каротинов (E160a) и антоцианов (E163) из-за их функционально-технологических характеристик также в настоящее и будущее время мало вероятно в мясной промышленности.

Таким образом, из 19 пищевых красителей, которые допущены для производства мясопродуктов, технологическое значение сегодня имеют и применяются следующие:

E100 — куркумин;  
E120 — кармины;  
E124 — понсо 4R;  
E128 — красный 2G;  
E150 — сахарный колер (E150a-E150d);  
E160 — аннато, маслосмолы паприки (E160b, E160c);  
E162 — красный свекольный;  
— красный рисовый.

При этом только красный рисовый разрешен как добавка в любые мясные изделия. Использование остальных красителей ограничено законодательно применением строго для определенных видов продукции: вареных колбасных изделий (включая вареные колбасы, сардельки, сосиски, в том числе сосиски с содержанием зерновых и бобовых более 6 %), кон-

ченых колбас, паштетов, изделий из измельченного мяса с содержанием зерновых, бобовых и овощей более 4 %, а также вареных изделий из мяса.

С точки зрения потребителей пищевые красители, имеющие Е-индексы, не должны вызывать беспокойства, так как технологические дозы их внесения в мясопродукты, много ниже, чем медико-биологические ограничения по максимальному содержанию красителей в готовой продукции. Потребителю также не следует ожидать, что в одном продукте он может столкнуться со всеми перечисленными красителями, так как даже коммерческие формы смесей красителей для мясной промышленности вряд ли будут содержать более двух-трех Е-индексов.

Пищевые красители, разрешенные СанПиН 2.3.2.1293, не используются ни в стандартах Кодекса Алиментариуса на мясопродукты, ни в отечественных стандартах ГОСТ. Их применение предусмотрено только при изготовлении мясопродуктов по техническим условиям (ТУ), как правило, лишь упоминанием о том, что «...допускается применять пищевые красители, разрешенные к применению органами Роспотребнадзора...».

Вопрос технологического обоснования доз внесения пищевых красителей является, как и для других разрешенных ПД, в большей степени экономическим (неоправданное возрастание себестоимости рецептур) и маркетинговым (правильное определение ожиданий потребителя в отношении конкретного вида продукции). И этот вопрос является серьезной проблемой в отрасли, так как из-за огромного разнообразия коммерческих форм красителей, среди которых препараты, даже содержащие одинаковые Е-индексы, значительно различаются по своим технологическим свойствам для предприятий мясной промышленности не разработано общеотраслевой технологической инструкции по применению пищевых красителей.

В помощь технологам, решающим задачи, связанные с обосно-

ванием доз внесения пищевых красителей специалисты ВНИИМП разработали «Методические рекомендации по комплексной оценке препаратов пищевых красителей, применяемых в мясной промышленности».

## Консерванты Е200-Е299

Введение в действие СанПиН 2.3.2.1293 существенно расширило перечень консервантов, разрешенных законодательно для применения в мясной промышленности. Так, санитарными правилами 1978 г. для мясопродуктов предусматривалось только применение одного консерванта — нитрита натрия (Е250). Следует отметить, что без нитрита натрия изготовление большей части ассортимента мясной продукции невозможно.

В настоящее время кроме нитрита натрия разрешено также применение нитрита калия (Е249). Хотя стандарты Кодекса Алиментариуса и предусматривают использование нитрита калия взамен нитрита натрия, для отечественных производителей мясопродуктов разрешение нитрита калия как консерванта и фиксатора окраски не имело никакого технологического значения. Нитрит натрия включен во все ГОСТы и ТУ на мясопродукты (кроме сырых полуфабрикатов), а нитрит калия сегодня не предусматривается для использования ни в одном нормативном и (или) техническом документе. По применению нитрита натрия в виде водных растворов и посолочных смесей «НИСО» в мясной промышленности действует соответствующая технологическая инструкция.

Аналогичная ситуация наблюдается с разрешением нитратов натрия и калия (Е251 и Е252). Их технологическая значимость проявляется только для ассортимента сырокопченых и сыровяленых колбас и продуктов с длительным (более трех недель) процессом ферmentationи при медленном снижении pH и изготовлении изделий значительной массы (более трех кг). Современные отечественные производители практически не выпускают такой ассортимент продукции, а нитраты не применяются.

Применение прочих консервантов, предусмотренных Сан-ПиН 2.3.2.1293-03, не является крайней технологической необходимостью, как в случае нитрита натрия, когда без его добавления нельзя изготовить продукцию. Необходимость же применения прочих консервантов наиболее часто возникает только в отношении поверхностной обработки сыроподобных и сыровяленых колбас в процессе их сушки (когда развитие нежелательной поверхностной микрофлоры после 5–10 дневной ферментации сырых батонов может привести к значительному экономическому ущербу) с целью исключения брака или обеспечения более значительных сроков годности.

В список пищевых консервантов, допущенных для использования в мясной промышленности, сегодня входят (кроме Е249–Е252) 33 Е-индекса, при этом действительно имеют технологическое значение не более 19 Е-индексов:

Е200, Е201, Е202 — сорбиновая кислота и ее натриевая и калиевая соли;

Е210, Е211, Е212 — бензойная кислота и ее натриевая и калиевая соли;

Е214, Е215, Е218, Е219 — эфиры пара-оксибензойной кислоты («парабенты»);

Е223, Е224 — пиросульфиты натрия и калия;

Е235 — натамицин;

Е260, Е262 — уксусная кислота и ее натриевые соли;

Е265, Е266 — дегидрацетовая кислота и ее натриевая соль;

Е270 — молочная кислота;

Е290 — диоксид углерода.

Из них 6 консервантов — бензойная кислота и ее соли, натамицин, дегидрацетовая кислота и ее соль, разрешены только для поверхностной обработки мясных изделий, колбас, оболочек и в составе покрытий. Еще 6 консервантов — сорбиновая кислота, сорбаты и парабенты разрешены для добавления в желе при изготовлении мясопродуктов в желе, а также в паштеты. Уксусная и молочная кислоты, и не имеют ограничений по области применения в пищевых продуктах, но могут

рассматриваться в качестве консервантов при изготовлении только маринованных полуфабрикатов типа шашлыка. А диоксид углерода применим в мясной промышленности только в качестве газовой среды, и после вскрытия упаковки улетучивается, не оставаясь в продукте.

Таким образом, из группы консервантов наиболее широко в составе мясопродукта могут применяться только пиросульфиты (Е223 и Е224) при изготовлении колбасных изделий с содержанием растительных и зерновых ингредиентов более 4 % и ацетаты натрия (Е262).

Следует отметить, что рассмотренные выше консерванты (кроме Е249 и Е252) не входят ни в стандарты Кодекса Алиментариуса, ни в ГОСТы на мясопродукты.

Применение некоторых консервантов, а также регуляторов кислотности, ограничивается в силу их нежелательных технологических свойств таких, как влияние на органолептические характеристики продукции, в том числе цвет, вкус, консистенцию, несовместимость с рядом пищевых красителей, структурообразователей и т.п.

В целях сохранения безопасности и качества мясопродуктов наиболее эффективным является применение в специально подобранных соотношениях консервантов в сочетании с регуляторами кислотности. Специалистами института были разработаны комплексные пищевые добавки «Баксолан», действие которых основано на таком сочетании, и технологическая инструкция по их применению. Эти добавки показали высокую эффективность и планируются к включению в нормативную и техническую документацию на мясопродукты. К сожалению, в настоящее время в отрасли пока не разработан и не введен в действие какой-либо технический документ по применению консервантов для поверхностной обработки колбас и мясных изделий, что также свидетельствует об отсутствии постоянной технологической практики применения пищевых консервантов в этих целях.

## **Антиокислители и синергисты антиокислителей Е300-Е399**

В 1978 г. санитарными правилами было предусмотрено использование в мясной промышленности только трех антиокислителей — бутилокситолуола, бутилоксианизола и аскорбиновокислого натрия (аскорбината натрия). Причем, первые два регламентировались только в качестве пищевых добавок при производстве жиров животного происхождения, а последний — для всех видов колбас и изделий из мяса.

Сегодня перечень антиокислителей и их синергистов, допустимых для использования в мясной промышленности значительно расширен и насчитывает 41 Е-индекс. Однако непосредственное технологическое значение имеют только следующие 23 пищевые добавки:

Е300, Е301 — аскорбиновая кислота и аскорбат натрия;

Е304, Е305 — аскорбильмитат, аскорбистеарат;

Е306, Е307, Е308, Е309 — токоферолы;

Е310, Е311, Е312 — пропилгаллат, октилгаллат, додецилгаллат;

Е315, Е316 — изоаскорбиновая кислота, изоаскорбат натрия;

Е319, Е320, Е321 — трет-бутилгидрохинон, бутилоксианизол, бутилокситолуол;

Е322 — лецитины;

Е325, Е326, Е327 — лактаты натрия, калия, кальция;

Е330, Е331 — лимонная кислота, цитраты натрия;

Е339, Е340 — фосфаты натрия и калия.

Из них синтетические антиокислители Е319, Е320, Е321 разрешены только для производства животных топленых жиров и сущеного мяса. Галлаты допускаются только в говяжий и бараний жир, лярд и сущеное мясо. Остальные антиокислители могут быть использованы при изготовлении всего ассортимента мясопродуктов при наличии, конечно же, технологической целесообразности.

Ограничение по содержанию в продукте имеют только изоаскорбиновая кислота и ее соли, синтетические антиокислители и фосфаты.

Наибольшую значимость в обеспечении безопасности и качества имеет применение антиокислителей при производстве топливных животных жиров, так как к показателям безопасности этой продукции относятся и показатели окислительной порчи.

Важное значение имеет применение аскорбиновой кислоты и ее производных (Е300, Е301, Е315, Е316), так как доказано, что их внесение значительно сокращает вероятность образования канцерогенных нитрозаминов при тепловой обработке мясопродуктов. Их применение следует рассматривать не как использование производителями «дополнительной химии», а как неотъемлемый элемент хорошей технологической практики.

В последние годы из-за вспышек по всему миру таких пищевых токсикоинфекций, как листериоз, сальмонеллез и некоторых других, возбудителями которых являются патогенные микроорганизмы, даже на благополучных в санитарном отношении предприятиях во многих странах в качестве неотъемлемого элемента хорошей технологической практики, обеспечивающей безопасность мясной продукции, стали рассматривать также лактаты натрия и калия без или в совокупности с применением ацетатов натрия. Лактат кальция может быть использован не только как вещество, тормозящее рост нежелательной и (или) патогенной микрофлоры, но и как добавка для обогащения функциональных мясопродуктов кальцием.

Из группы антиокислителей и их синергистов (Е300-Е399) в стандарты Кодекса Алиментариуса на мясопродукты, в том числе животные жиры, включены Е300, Е301, Е315, Е316, Е319, Е320, Е321, Е331, Е339, Е340. Отечественные стандарты на мясопродукты и животные жиры предусматривают применение Е300, Е301, Е320, Е321, Е325, Е326, Е339. В настоящее время рассматривается возможность включения Е331 в новый национальный стандарт «Колбасы полукопченые. Технические условия».

Применение антиокислителей важно в мясной промышленности с двух позиций:

- защита гемовых пигментов от окисления и стабилизация цвета;
- защита жировой части продуктов от окисления (осаливания, прогоркания), особенно в продуктах с содержанием жира выше 15 %.

Для решения первой задачи наиболее подходящими являются водорастворимые формы антиокислителей, для второй — подходят только жирорастворимые. В помощь технологам и всем специалистам, занимающимся вопросами подбора пищевых антиокислителей, ВНИИМП разработал и утвердил «Методические рекомендации по обоснованию вида и дозы антиокислителей, применяемых при производстве мясопродуктов».

Также специалистами института разработаны и введены в действие технологические инструкции по применению лактатов натрия и калия импортного производства («Пюрак», Нидерланды, «АДМ», США).

### **Стабилизаторы, эмульгаторы, влагоудерживающие агенты, наполнители Е400-Е499**

Тридцать лет назад применение этой группы добавок в мясной промышленности ограничивалось только пищевыми фосфатами. Однако стоит отметить, что и потребитель не предъявлял в те времена столь высоких требований к консистенции, нежности, сочности мясопродуктов, а также к разнообразию ассортимента мясопродуктов, в том числе по ценовым сегментам и калорийности.

Общее количество добавок этой группы, допустимых для применения в мясной промышленности (а в этой группе большинство добавок не имеет ограничений по видам пищевых продуктов) составляет 44 Е-индекса. Техническое значение имеют следующие пищевые добавки:

- Е401, Е402 — альгинаты натрия и калия;
- Е406 — agar;
- Е407 — каррагинаны;
- Е410, Е412, Е415, Е425 — камеди (рожкового дерева, гуаровая, ксантановая, конжак);

Е450, Е451, Е452 — пищевые фосфаты (пиро-, три- и полифосфаты);

Е460, Е461, Е466 — целлюлоза, метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза;

Е470, Е471, Е472 — пищевые эмульгаторы на основе жирных кислот (соли жирных кислот,mono- и диглицериды жирных кислот, эфиры глицерина, пищевых и жирных кислот).

Как и тридцать лет назад, сегодня российские стандарты (ГОСТы) предусматривают возможность применения только пищевых фосфатов. Международные стандарты Кодекса Алиментариуса допускают наряду с пищевыми фосфатами использование альгинатов, агара и каррагинанов.

Выше перечисленные ПД рассматриваемой группы широко используются в России только для изготовления мясопродуктов по техническим условиям.

Хотя большинство добавок этой группы, кроме пищевых фосфатов и конжака, не имеют ограничений по максимальному уровню содержания в продукте, чрезмерное, технологически необоснованное их количество в рецептурах способно оказать слабительное действие на организм человека, а также ухудшить качество, снизить микробиологическую безопасность (в результате высокого влагосодержания) и экономические показатели продукта. В этой группе ПД, особенно гели и структурообразующих, наблюдаются значительные различия в функционально-технологических характеристиках коммерческих форм одноименных добавок, а также очень сильно могут проявляться как синергетические, так и антагонистические эффекты при их совместном использовании. Техническая документация, разрабатываемая на предприятиях, как правило, не отражает особенности применения добавок этой группы. При этом зачастую замена даже в рамках одного Е-индекса используемого коммерческого препарата другим коммерческим препаратом способна вызвать технологический брак. Во избежание подобных случаев специалисты ВНИИМП рекомендуют проводить

исследования геле- и структурообразующих пищевых добавок в соответствии с разработанными институтом «Методическими рекомендациями по комплексной оценке функционально-технологических свойств препаратов каррагинана, применяемых в мясной промышленности».

### **Регуляторы кислотности, разделители, носители, отвердители и прочее**

Среди добавок этой группы очень незначительный перечень Е-индексов, которые имеют технологическое значение для изготовления мясопродуктов. К ним следует отнести:

E500, E501 — карбонаты натрия и калия;

E508, E509 — хлориды калия и кальция;

E553iii — тальк;

E575 — глюконо-дельтапактон (ГДЛ);

E578 — глюконат кальция.

Применение талька в мясной промышленности связано только с одним подвидом продукции, а именно, с сыровялеными колбасами с плесенью на поверхности. Данный тип колбас характерен для Италии, в России практически не производится. Тальк в этом случае используют для посыпания их поверхности. Рост плесени на поверхности сыровяленых колбас может быть не всегда однородным, могут иметь место отдельные разрывы и нарушения слоя плесени. Для создания хорошего товарного вида таких колбас в зарубежной практике используют тальк. В настоящее время тальк не предусмотрен ни в одном отечественном техническом или нормативном документе.

Хлорид калия в стандартах Кодекса Алиментариуса на мясопродукты рассматривается в качестве альтернативы хлориду натрия (поваренной соли) в целях уменьшения соленого вкуса и содержания ионов натрия в мясопродуктах. Хотя применение хлорида калия в качестве солезаменителя для диетического питания никогда не ограничивалось, широкого использования эта пищевая добавка, к сожалению, не получила из-за того, что прямая замена

поваренной соли без дополнительных корректирующих технологических мер приводила к некоторому снижению качества, особенно, в случае сырокопченых и сыровяленых колбас и изделий. В России использование хлорида калия в стандартах на мясопродукты общего назначения не практикуется.

Хлорид кальция может быть использован для обогащения мясопродуктов кальцием, а также в целях ускорения процессов созревания и мягкения мяса. В отечественных стандартах его применение не предусмотрено.

Глюконат кальция также мог бы применяться для обогащения продуктов кальцием. Но, к сожалению, он не предусмотрен для всех пищевых продуктов и в СанПиН 2.3.2.1293-03 не содержится записи, допускающей его использование в мясной промышленности (возможно ошибочно).

ГДЛ уже тридцать лет назад был разрешен для применения при производстве полусухих сырокопченых колбас в количестве 5000 мг/кг мясного сырья, хотя в то время в Советском Союзе сырокопченые копченые колбасы изготавливали преимущественно в соответствии с ГОСТ 16131-86. В этом стандарте вплоть до настоящего времени не предусмотрена возможность применения ГДЛ. В настоящее время ГДЛ достаточно широко применяется в России для изготовления сырокопченых колбас по ускоренным технологиям. И хотя сырокопченые колбасы с ГДЛ не могут сравниться по потребительским характеристикам с колбасами, изготовленными со стартовыми культурами или путем естественной ферментации, для многих производителей использование ГДЛ является единственной возможностью вырабатывать сырокопченые колбасы в условиях дефицита высококачественного мясного сырья.

Несмотря на высокую технологическую значимость ГДЛ и многолетнюю практику его использования не только в нашей стране, но и за рубежом, указание на возможность его применения в мясной промышленности «выпало» из СанПиН 2.3.2.1293-03

(возможно тоже ошибочно). В Директивах ЕС по пищевым добавкам ГДЛ разрешен для производства не только сырокопченых колбас, но и сосисок, упакованных под вакуумом (последнее — с целью снижения риска роста патогенной микрофлоры). ГДЛ также включен в стандарты Кодекса Алиментариуса на мясопродукты. В России ГДЛ используется только для сырокопченых продуктов, изготавливаемых по ТУ. Общеотраслевой инструкции по его применению нет. Целесообразность разработки такого документа состоит в том, чтобы максимально снизить технологические ошибки и брак, часто возникающий на предприятиях при использовании ГДЛ.

Применение карбоната натрия (пищевой соды) предусмотрено в ГОСТ Р 52196-2003 (а еще раньше в ГОСТ 23670-79) на варенные колбасные изделия в качестве средства для нейтрализации аскорбиновой кислоты непосредственно перед внесением ее в фарш с целью улучшения условий цветообразования. Порядок и условия нейтрализации приведены в «Технологической инструкции по производству варенных колбасных изделий по ГОСТ Р 52196». Очень редко карбонаты используются в качестве регуляторов кислотности в составе комплексных пищевых добавок для мясной промышленности. Последнее направление использования, хотя и не запрещено законодательно, но вызывает сомнение в технологической целесообразности в виду того, что карбонат натрия достаточно легко разлагается под действием кислот с образованием диоксида углерода.

### **Вещества, усиливающие вкус и аромат, — Е600-Е699**

Пищевые добавки этой группы нельзя признать технологически необходимыми для производства мясопродуктов, то есть такими, без которых действительно невозможно их изготовить. Но все же в ряде случаев применение этих добавок технологически обосновано в целях достижения определенного уровня качества мясных изделий, особенно когда они изгото-

вливаются из размороженного мясного сырья, из мяса со слишком низким содержанием жировой и соединительной ткани.

Из добавок этой группы наиболее важное технологическое значение для мясопродуктов имеют следующие:

E621 — глутамат натрия;

E627 — гуанилат натрия;

E631 — инозинат натрия.

В санитарных правилах 1978 г. глутамат натрия был разрешен только для производства сухих концентратов для первых и вторых блюд, сушеных кальмаров и солезаменителей для диетического питания. В настоящее время медико-биологическая норма его содержания во всех пищевых продуктах составляет 10 г/кг (в пересчете на глутаминовую кислоту), что превышает технологические, целесообразные с точки зрения обеспечения качества, нормы внесения глутамата натрия в мясопродукты в 10–20 раз.

Необходимо отметить, что согласно СанПиН 2.3.2.1293-03 во всех пищевых продуктах, в том числе в мясопродуктах могут использоваться также глутаминовая кислота E620, гуаниловая кислота E626, инозиновая кислота E630, а также их калиевые и другие соли. Однако, как и в мясной, так и в других отраслях пищевой промышленности находят применение только натриевые соли этих кислот.

Применение гуанилата натрия и инозината натрия ограничено в пищевых продуктах максимальным их содержанием 500 мг/кг (в пересчете на соответствующую кислоту). Гуанилат и инозинат натрия обычно не применяются отдельно, а только в сочетании с глутаматом или друг с другом.

В стандартах Кодекса Альментариуса предусмотрено применение E621, E627 и E631 без ограничения доз внесения в соответствии с надлежащей технологической практикой.

В России глутамат натрия включен в перечень сырья при производстве вареных колбасных изделий по ГОСТ Р 52196-2003. Его применение при изготовлении этой продукции предусматривается лишь в количестве 50–70 г на 100 кг сырья.

Еще две пищевые добавки этой группы стоит упомянуть в качестве возможных рецептурных компонентов в мясопродуктах специального назначения. Это:

E640 — глицин и его натриевая соль;

E642 — лизин гидрохлорид.

Последние две добавки являются аминокислотами и могут быть использованы для обогащения любых пищевых продуктов согласно разработанным технологическим инструкциям (согласно ТИ).

### Прочие пищевые добавки E900-Е...

Пищевые добавки с номерами E900 и выше, допустимые для изготовления различных пищевых продуктов, в том числе мясных, и представляющих технологический интерес для мясной промышленности приведены ниже:

E941 — азот (используется только в качестве газовой среды при упаковке мясопродуктов);

E953, E959, E965, E966 — подсластители, заменители сахара (в настоящее время не применяются, но их использование, возможно, представляет интерес при производстве мясопродуктов специального назначения);

E1400, E1403, E1410, E1411, E1412, E1413, E1414, E1420, E1421, E1422, E1423, E1440, E1442, E1443, E1450, E1451 — модифицированные крахмалы.

Модифицированные крахмалы, несмотря на их «пугающие большие» значения Е-индексов, известны достаточно давно и возможность их использования (двух видов) при изготовлении некоторых продуктов (не мясных) упоминалась в санитарных правилах 1978 г.

В настоящее время перечисленные выше модифицированные крахмалы согласно СанПиН 2.3.2.1293-03 допускается применять без какой-либо специальной регламентации по видам пищевых продуктов и по содержанию в готовом продукте. Многие из них применяются так же, как и нативные крахмалы. Следует акцентировать внимание и производителей, и потребителей мясопродуктов на том, что речь не идет в данном случае о генетической модификации, а лишь о тепловой или химической,

которые позволяют целенаправленно изменять такие свойства крахмалов как растворимость, набухаемость, цвет и прозрачность геля, скорость и условия гелеобразования.

Применение модифицированных крахмалов, равно как и других пищевых добавок с Е-индексами от 900 и выше, не предусматривается ни в отечественных стандартах, ни в стандартах Кодекса Альментариуса на мясопродукты.

В мясопродуктах, выпускаемых по ТУ, применение модифицированных крахмалов пока очень ограничено и, как правило, только в составе комплексных пищевых добавок, где они играют роль носителей, разбавителей, синергистов гелеобразователей. Прочие ПД из этой группы в настоящее время практически не используются даже при изготовлении продукции по ТУ.

### Заключение

Проведенный обзор и анализ показал, что применение ПД в мясной промышленности ограничено технологической целесообразностью даже в большей степени, чем медико-биологической безопасностью и гигиеническими регламентами. Из 240 Е-индексов, допустимых для применения в мясной промышленности лишь 107 представляют технологический интерес, при этом в стандарты Кодекса Альментариуса включены только 23, а в национальные стандарты — 13. При производстве мясопродуктов по техническим условиям используются 54 Е-индекса (табл. 1).

ПД, используемые в мясной промышленности, служат обеспечению безопасности и улучшению качества продукции. Они выполняют определенные функции по изменению в положительном направлении или по приданию желаемых свойств исходному сырью и готовому продукту. Во многих случаях они необходимы, чтобы вообще изготовить и сохранить мясные изделия. Без ПД многие мясопродукты не были бы пригодны для выпуска в оборот, поскольку они или вообще не могли бы быть изготовлены или слишком быстро бы портились.

**Таблица 1. Применение пищевых добавок в мясной промышленности**

Группа пищевых добавок	ПД, представляющие технологический интерес для мясной промышленности	Применение в стандартах Кодекса Алиментариуса	Применение в отечественных стандартах (ГОСТ)	Применение в отечественных условиях (ТУ)
Пищевые красители	E100, E120, E124, E128, E150, E160, E162, красный рисовый	Нет	Нет	Да, для всех
Консерванты:				
– фиксаторы окраски	E249, E250, E251, E252	Да, только для Е249, Е250	Да, только для Е250	Да, только для Е250
– собственно консерванты	E200, E201, E202, E210, E211, E212, E214, E215, E218, E219, E223, E224, E235, E260, E262, E265, E266, E270	Нет	Нет	Да, только в отдельные виды и наименования мясопродуктов
– газ (для упаковки)	E290	Нет	Нет	Да, только в составе газовых смесей
Антиокислители и их синергисты	E300, E301, E304, E305, E306, E307, E308, E309, E310, E311, E312, E315, E316, E319, E320, E321, E322, E325, E326, E327, E330, E331, E339, E340	Да, только для Е300, Е301, Е315, Е316, Е319, Е320, Е321, Е331, Е339, Е340	Да, только для Е300, Е301, Е315, Е316, Е306, Е301, Е320, Е321, Е325, Е326, Е339	Да, только для Е300, Е301, Е315, Е316, Е306, Е307, Е308, Е309, Е322, Е325, Е326, Е327, Е330, Е331, Е339, Е340
Стабилизаторы, эмульгаторы, влагоудерживающие агенты, наполнители	E401, E402, E406, E407, E410, E412, E415, E425, E450, E451, E452, E460, E461, E466, E470, E471, E472	Да, только для Е401, Е402, Е406, Е407, Е450, Е451, Е452	Да, только для Е450, Е451, Е452	Да, для всех
Регуляторы кислотности и др.	E500, E501, E508, E509, E553iii, E575, E578	Да, только для Е575	Да, только для Е500	Да, только для Е575
Вещества, усиливающие вкус и аромат	E621, E627, E631, E640, E642, глицин	Да, только для Е621, Е627, Е631	Да, только для Е621	Да, только для Е621, Е627, Е631
Прочие ПД:				
– газ (для упаковки)	E941	Нет	Нет	Да, только в составе газовых смесей
– подсластители:	E953, E959, E965, E966	Нет	Нет	Нет
– модифицированные крахмалы	E1400, E1403, E1410, E1411, E1412, E1413, E1414, E1420, E1421, E1422, E1423, E1440, E1442, E1443, E1450, E1451	Нет	Нет	Да, только в составе комплексных пищевых добавок
<b>Итого:</b>	<b>107</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>54</b>

В настоящее время ПД для мясопродуктов, имеющие индекс Е, не вызывают сомнений в безопасности для здоровья, так как они вносятся, главным образом, в интересах потребителя, и поэтому их несправедливо причислять к «нежелательным химическим соединениям» в готовой продукции.

Вместе с тем, в современных экономических условиях, связанных с повышением цен на сырье, пищевые ингредиенты и добавки, серьезную озабоченность специалистов отрасли должны вызывать такие проблемы, как:

- отсутствие документированных (в том числе стандартизованных) требований к показателям качества и функционально-технологическим характеристикам используемых коммерческих форм ПД;
- отсутствие и (или) недостаточность нормативной и технической документации по применению ПД, разработанной на основе принципов технологической обоснованности доз внесения и функциональной совместимости;
- отсутствие и (или) недостаточность нормативной и техниче-

ской документации на мясопродукты, рецептуры которых оптимизированы на основе знаний о функционально-технологических характеристиках ПД, проявляемых в многокомпонентных системах.

Указанные проблемы требуют создания методологии комплексной оценки качества пищевых добавок и обоснования их адекватного технологического применения в мясной промышленности с целью повышения экономической эффективности производства мясопродуктов, стабилизации их качества и исключения брака. →

# Продукты здорового питания: анализ классификационных признаков и методологические основы классификации

И.М. Чернуха, канд. техн. наук

ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии

Продукты питания, которые оказывают и могут оказать оздоравливающее воздействие на организм человека в целом или на нормализацию деятельности отдельных функций организма, приобрели в последнее время большое значение. Их разработка продолжается, растет ассортимент и объем продаж продуктов, которые позиционируются, как приносящие пользу здоровью человека. В связи с этим возникает необходимость классификации, которая позволяет идентифицировать такие продукты и правильно информировать потребителя об их полезных свойствах.



→ Концепцией развития здравоохранения до 2020 года определены цели социального развития населения РФ, включающие:

- Увеличение численности населения России до 145 млн человек.
- Увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 75 лет.
- Снижение младенческой смертности на 20 % по отношению к 2007 году.
- Снижение материнской смертности на 15,7 % по отношению к 2007 году.
- Формирование здорового образа жизни.
- Повышение качества и доступности медицинской помощи, гарантированной населению [1].

Одним из способов формирования здорового образа жизни населения является здоровое питание, при этом здоровое питание определяется в докладе С.М. Миронова как «питание, обеспечивающее рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека,

способствующее профилактике заболеваний, укреплению здоровья, увеличению продолжительности жизни» [2].

Увеличение потребительского спроса на продукты здорового питания обусловлено рядом объективных факторов, среди которых:

- увеличение продолжительности жизни населения и, как следствие, увеличение численности людей старше 60 лет;
- рост обеспокоенности населения состоянием своего здоровья наряду с нежеланием поддерживать здоровье медикаментозными средствами;
- увеличение объема информации о способности рациона питания влиять на распространённость и прогрессирование различных заболеваний.

Желания и ожидания современных потребителей сегодня влияют на тенденции и развитие рынков сбыта больше, чем когда-либо ранее. Опрос общественного мнения показал, что в сознании потребителей здоровый образ питания связан с целым рядом пожеланий и ожиданий [3]. Это потребление большого количества свежих овощей и зелени (78 % опрошенных), продуктов с низким содержанием жира (59 %) или высоким содержанием пищевых волокон (58 %) и пр. Общим выводом из опроса следует то, что потребитель хочет получить сразу всё необходимое для хорошего состояния здоровья.

Современный потребитель связывает со словосочетанием «здоровый образ питания» полезные свойства, удовольствие, получаемое от еды, разнообразие, удобство и надлежащие вкусовые свойства. И эта ситуация заметно отличается от распространённого ранее взгляда на полезные для здоровья продукты, когда потребитель готов был смириться с недостатками вкусовых свойств такого питания, понимая его благоприятное воздействие на функции организма.

Вместе с тем, с ростом объемов производства таких продуктов все острее встает необходимость их четкой классификации. Классификация нужна для наиболее полной идентификации продукта (группы продуктов), что облегчает последующую маркировку и исключает риск нецелевого применения таких продуктов.

Различают две основные группы продуктов с функциональными свойствами — биологически активные добавки (БАДы) и собственно функциональные пищевые продукты (ФПП).

В России и странах Европейского Союза считается, что функциональный пищевой продукт не может быть в виде таблеток, капсул, порошков и т. д. Биологически активное вещество поступает в организм в форме традиционного пищевого продукта. В противном случае, следует говорить о БАДе. Кроме того, содержание активного вещества в БАДе может значительно превышать суточную норму потребления этого вещества.

В то же время в Японии — стране, где ФПП — FOSHU — официально признаны с 1991 года и которая является мировым лидером в развитии ФПП, признается, что функциональный продукт может быть в виде капсул, таблеток и прочих субстанций.

В мире до сих пор нет общепризнанного понятия функционального продукта. «Международный совет по информации о продуктах питания» (IFIC) определяет функциональные продукты питания как оказывающие благотворное влияние на здоровье человека, более широкое, чем влияние основного рациона питания. Это определение напоминает описание, предложенное «Североамериканским международным институтом наук о жизни» (ILSI), рассматривающее функциональные продукты питания как оказывающие благотворное влияние на здоровье человека, более широкое, чем влияние основного рациона питания, и обусловленное содержанием в данных продуктах питания физиологически активных ингредиентов. Б.М. Мариотт дает определение ФПП как «модифицированный пищевой продукт или пищевой ингредиент, который может оказать полезное влияние на здоровье человека помимо той пользы, которую приносят находящиеся в нем традиционные питательные вещества» [4]. С ней согласен Л. Коттер: «Продукт, который оказывает подтвержденный положительное воздействие на одну или несколько функций организма, причем этот эффект выходит за пределы чистой пищевой ценности пищевых продуктов» [5], [6].

Министерство здравоохранения Канады определяет функциональные продукты питания как «внешне похожие на традиционные продукты питания, входящие в состав обычного рациона и благотворно влияющие на физиологический статус организма и (или) снижающие риск развития хронических заболеваний, но оказывающие влияние более широкое, чем влияние обычного рациона питания». Институт медицины «Национальной академии наук» ограничивает данную категорию продуктов питания теми, в которых содержание одного или нескольких ингредиентов изменено или модифицировано с целью повышения их вклада в благотворное влияние на здоровье человека.

Американская Ассоциация диетологов дает следующую формулировку: «Функциональные продукты питания, в том числе продукты питания без добавок, интенсифицированные, обогащенные или витаминизированные продукты питания могут оказывать благотворное влияние на состояние здоровья человека при постоянном употреблении в пищу в составе разнообразного рациона питания, если количество продуктов питания или их ингредиентов достаточно для эффективного воздействия» [7].

Значительно отличается от всех вышеприведенных российское официальное определение ФПП: «Пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов» [8].

Также различаются и подходы к классификации ФПП. Существует большое число предложенных классификаций БАД: в зависимости от источника биологически активных ингредиентов [9] они делятся на нутрицевтики и парафармацевтики, а по их функциональному (преимущественному) действию — на 11 групп, в т.ч., нутрицевтики, антиоксиданты, стимулирующие функциональную активность отдельных органов и систем, антистрессового, тонизирующего, общеоздоравливающего действия [10].

Наименее проработанными с точки зрения классификации являются продукты функционального питания. Их классификация должна учитывать как специфику контингента потребителей, так и сферу применения с точки зрения функционального действия, а также особенности формы выпуска. Самый распространённый и научно обоснованный подход к маркировке и реализации функциональных продуктов питания предусматривает использование установленных требований к здоровью человека.

Так, например, к ФПП предлагается относить следующие группы продуктов питания:

- продукты питания, естественно содержащие требуемые количества функционального ингредиента или группы их;
- натуральные продукты, дополнительно обогащенные каким-либо функциональным ингредиентом или группой их;
- натуральные продукты, из которых удален компонент, препятствующий проявлению физиологической активности присутствующих в них функциональных ингредиентов;
- натуральные продукты, в которых исходные потенциальные функциональные ингредиенты модифицированы таким образом, что они начинают проявлять свою физиологическую активность или эта активность усиливается;
- натуральные пищевые продукты, в которых в результате тех или иных модификаций биоусвояемость входящих в них функциональных ингредиентов увеличивается;
- натуральные или искусственные продукты, которые в результате применения комбинации вышеу-

казанных технологических приемов, приобретают способность сохранять и улучшать физическое и психическое здоровье человека и/или снижать риск возникновения заболеваний [11].

Орешенко А.В. и Дурнев А.Д. предлагают следующую классификацию безалкогольных функциональных напитков по направлению действия: общеукрепляющего, профилактического, адаптогенного, а также специального назначения [12].

Шустовым Е.Б. и соавторами была предложена система классификации продуктов функционального питания:

1. Заменители материнского молока и детского питания при непереносимости отдельных пищевых компонентов.
  2. Жидкие концентраты для приготовления напитков с общеукрепляющим и специальным действием.
  3. Сухие витаминизированные напитки на основе плодово-ягодных и овощных соков, дополнительно содержащие экстракты лекарственных растений или лекарственные вещества в сниженных, по сравнению с терапевтическими, дозировках.
  4. Лечебно-оздоровительные кисели.
  5. Каши, крупы и другие продукты для оздоровительного питания, содержащие дополнительные источники витаминов, микроэлементов, ферментов, пищевых волокон, или исключающие отдельные пищевые компоненты при их непереносимости.
  6. Низкокалорийные пищевые коктейли для снижения веса, заменяющие прием пищи.
  7. Белковые, углеводно-белковые, витаминизированные коктейли для спортивного питания и функционального питания ослабленных (истощенных) лиц.
  8. Смеси энтерального питания для больных.
  9. Диетические фитокомплексы — сухие фитосупы для больных, фитосоусы и приправы на основе измельченных лекарственных растений, гидробионтов или их экстрактов.
  10. Лечебные вина, настоянные на лекарственных травах.
  11. Джемы, конфитюры на основе лекарственных растений и витаминных компонентов.
  12. Специализированные чайные напитки и заменители кофе для больных хроническими заболеваниями.
  13. Салатные оздоровительные масла, дополнительно насыщенные антиоксидантами, ликопином, фитостеринами, другими концентрированными жирорастворимыми активными компонентами [13].
- Анализ предложенной классификации ФПП показывает, что эта классификация в основном применима к жидким продуктам — чаям, напиткам, коктейлям. Наиболее полно, как нам представляется, ФПП систематизированы у Бобреневой И.В., которая делит все продукты питания на продукты общего назначения и продукты функционального питания [14]. Ко второй группе предлагается относить продукты с заданными свойствами в зависимости от цели их применения. В основном это увеличение или уменьшение доли определенных составляющих пищи — белка, аминокислот, липидов, витаминов,

микро- и макроэлементов, пищевых волокон и т.д. Автор выделяет восемь основных групп продуктов функционального питания: диетическое, лечебно-профилактическое, детское, геродиетическое, для спортсменов, для людей, находящихся и работающих в экстремальных условиях, для космонавтов, для беременных, для кормящих матерей. Вместе с тем, в предлагаемой классификации отсутствует такая группа, как продукты здорового питания.

**В проекте документа «Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2025 года» здоровое питание делится на пищевые продукты, обогащенные незаменимыми факторами, продукты функционального назначения, специализированные лечебные и профилактические продукты.**

В этой связи интересны подходы к классификации, принятые в Японии. Япония — страна, которая первой ввела в обращение термин «Функциональное питание» в 1984 г. С 1991 года Министерством здравоохранения и благосостояния с целью предотвращения безответственной маркировки функциональных характеристик пищевых продуктов была внедрена концепция пищевых продуктов с заявленными оздоравливающими свойствами (Foods for Specified Health Use — FOSHU). Применение термина «функциональный» на этикетках пищевых продуктов запрещалось, поскольку это могло навести потребителя на мысль о лекарственном действии продукта. В результате в Японии повсеместно был распространен термин «продукты здорового питания», заменивший термин «функциональные продукты».

Согласно закону о фармацевтической деятельности в Японии принято следующее определение пищевых продуктов: «Любое вещество, принимаемое внутрь через рот, определяется либо как "лекарственное средство", либо как "пища" или "нелекарственное средство"» [15]. Таким образом, продукты здорового питания, продукты с заявленными оздоровительными свойствами (FOSHU и FNFC) и другие относятся к группе нелекарственных средств. При этом, обе группы продуктов могут состоять из ингредиентов растительного, животного происхождения или другие, например, химические вещества.

В проекте документа «Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2025 года» здоровое питание делится на пищевые продукты, обогащенные незаменимыми факторами, продукты функционального назначения, специализированные лечебные и профилактические продукты.

Нам представляется целесообразным разделить все продукты питания на две основные группы — продукты здорового питания и прочие продукты питания (рис. 1). При этом, продукт здорового питания определяется как любой пищевой продукт или



**Рис. 1. Деление пищевых продуктов в зависимости от классификационного признака**

ассортимент продуктов, не наносящий вред здоровью при постоянном употреблении его и используемый для правильного и целесообразного питания здорового и больного человека.

По способу достижения требуемых свойств продукты здорового питания подразделяются на продукты, полученные путем направленной *in vivo* и *in vitro* модификации сырья. К таким продуктам питания относятся:

1. Продукты, полученные в результате естественного (природного) обогащения — продукты, полученные на основе сельскохозяйственного сырья (растительного и животного), в результате выращивания которого было достигнуто требуемое соотношение целевых ингредиентов.
2. Продукты, требуемые свойства которых получены в результате манипулирования животными (птицей) — к этой группе, в первую очередь, относятся продукты, полученные от животных направленно созданных пород, генномодифицированных, а также от животных, подвергнутых специальным воздействиям с целью достижения специфических характеристик мясного сырья.

3. Органические (экологические) продукты — пищевой продукт, ассортимент продуктов, изготовленных из сельскохозяйственного сырья, выращенного экстенсивным способом, без применения лекарственных, химических и аналогичных стимуляторов роста, а также пестицидов и гербицидов.

Указанные выше классы продуктов относятся к пищевой продукции, полученной вследствие прижизненной (*in vivo*) модификации.

Изменения состава и свойств мясного сырья после убоя животного (*in vitro*) позволяет получить Продукты искусственного обогащения — продукты питания, в рецептуры которых на стадии приготовления были введены добавки, приведшие к достижению требуемого соотношения целевых ингредиентов.

По общей направленности продукты здорового питания подразделяются на пищевые продукты, обеспечивающие:

1. Функциональное питание — модифицированный пищевой продукт, ассортимент продуктов, содержащий нутриенты в количестве и составе необходимом и способствующем улучшению отдельных функций организма, а также препятствующем возникновению заболеваний.

2. Сбалансированное питание — модифицированный пищевой продукт, ассортимент продуктов, нутриентный состав которых максимально соответствует медико-биологическим требованиям в зависимости от целевой группы потребителя.

По целевой направленности продукты здорового питания подразделяются на:

1. Лечебный — пищевой продукт, оказывающий медикаментозное реабилитационное воздействие на больной орган (функцию организма).

2. Профилактический — продукт, ассортимент продуктов, восполняющих дефицит отдельных нутриентов, недостаток которых может привести к возникновению того или иного заболевания, а также способствующих укреплению иммунной системы организма.

3. Диетический — продукт, ассортимент продуктов, оказывающих щадящее (нераздражающее) действие на больной орган (дисфункцию).

По назначению здоровое питание делится на продукты:

1. Общего назначения — продукты, удовлетворяющие потребности населения в рациональном и сбалансированном питании с учетом традиций, национальных, региональных и прочих особенностей.

2. Специального назначения — продукты для различных групп населения, ориентированные по возрасту потребителя, объему его физических или ментальных нагрузок и различающиеся по нутриентному составу и калорийности.

3. Детского питания — питание для здоровых детей различных возрастных групп.

По основному действию на организм человека:

1. Укрепляющего действия — продукты, содержащие вещества, укрепляющие иммунную систему.

2. Превентивного действия — продукты, содержащие вещества, препятствующие образованию в

организме вредных веществ (например, свободных радикалов, мутагенов и т.п.)

3. Антитоксического действия — продукты, ингредиенты которого связывают и выводят токсичные соединения.

4. Метаболического действия — модифицированные продукты, содержащие добавки, способствующие ускорению либо замедлению обменных процессов, приводящие, например, к увеличению мышечной массы, замедлению роста злокачественных образований.

5. Парафармакологического действия — продукты и добавки, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем.

6. Гомеостатического действия — продукты и добавки, способствующие нормализации дисфункции организма, либо восполнению дефицита микро- и макронутриентов в организме.

7. Адаптогенного действия — вещества, которые создают в организме состояние неспецифической сопротивляемости к неблагоприятным факторам внешней среды и оказывают антистрессовый эффект.

В докладе на заседании Технического комитета по функциональным продуктам, состоявшемся 28 января 2009 года, В.А. Тутельян, определяя место функциональных пищевых продуктов в общей системе питания, предложил разделить пищевые продукты на традиционные пищевые продукты, пищевые продукты по специализированным технологиям, пищевые продукты с заданным химическим составом. Последние подразделяются на диетические, лечебные, обогащенные и функциональные пищевые продукты. Функциональные пищевые продукты делятся, в свою очередь, на профилактические и специализированные пищевые продукты. По нашему мнению, предложенная классификация укладывается в эту структуру.

Необходимость классификации диктуется потребностью наиболее точного определения активного составляющего, обеспечивающее полную иден-

тификацию продукта, (группы) продуктов, что облегчает как регистрацию и маркировку такого продукта, так и применение его, максимально исключает риск неправильного использования. →

## Литература

1. Доклад Голиковой Т.А., 2009 г. // <http://www.minzdravsoc.ru>.
2. Выступление Председателя Совета Федерации Миронова С.М. на форуме «Законодательное обеспечение государственной политики в области здорового питания граждан Российской Федерации на период до 2020 года» г. Москва, 11 июня 2008 года.
3. Bollinger Hartmut Consumer Expectations and Eating Behavior over Time/ International Food Marketing and Technology, vol. 15, № 5, 2001, с. 10–21.
4. Mariott Bernadette Functional foods: an ecological perspective// Am.J Clin.Nutr. 2000, 71 (suppl.): 1728S-34S.
5. Kotter L. Fleisch ist von Natur aus ein funktionelles Lebensmittel// "Informationsdienst: Fleisch aus Deutschland", 05-2000, 2–7.
6. Strategic Analysis of US Neutraceuticals — paper A768-88, 2004, pp. 2–5.
7. Position of the American Dietetic Association: Functional Foods/ Journal of the American Dietetic Association, 2004, № 104, p. 814–826.
8. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые функциональные. Термины и определения./ М.Стандартинформ, 2006.
9. МУК 2.3.2.721-98.
10. Тутельян В.А. с соавт, 1996, с. 286–289 // [http://www.pharmindex.ru/navigator/FMARKET\\_203\\_3.html](http://www.pharmindex.ru/navigator/FMARKET_203_3.html).
11. Roberfroid M.B. Global view on functional foods: European perspectives // British J. Nutrition. 2002, v.88, Suppl.2, 133–138.
12. Мясо и здоровое питание/ Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М. и др. — М.:ВНИИМП. 2007 — 289 стр. — стр.137–138.
13. Шустов Е. Б. Классификация БАД и продуктов функционального питания.
14. Бобренева И.В. К вопросу о функциональных продуктах питания. Мясная индустрия, № 11, 2002, стр. 12–14.
15. Obama H., Ikeda H., Moriyama H. Health foods and foods with health claims in Japan. Toxicology, Elsevier Ireland Ltd 2006, 221, pp. 95–111.

# Американцы избрали новую антибактериальную технологию для мясных продуктов

→ Ученые университета Джорджии открыли технологию, позволяющую снижать в пище уровень опасных бактерий, что в перспективе может заменить нынешнюю стандартную процедуру обработки хлором некоторых продуктов (мясных, по преимуществу). Новый антибактериальный раствор, который в считанные минуты (от 1 до 5) убивает сальмонеллу, кишечную палочку, другие опаснейшие бактерии, может быть рекомендован для обработки обширного ассортимента

продуктов — от листьев салата и помидор до птичьего мяса. Раствор представляет собой спрей, чья концентрация варьируется в зависимости от вида обрабатываемого продукта. Новинка создана из недорогих ингредиентов и доступна каждому потребителю. До недавнего времени хлорные растворы являлись едва ли не единственными средствами дезинфекции продуктов, широко применяясь во всех сегментах пищевой отрасли. Однако недавние исследования пока-

зали, что эти растворы не столь эффективны, как представлялось. Ученые нашли, что из-за чувствительности к некоторым пищевым ингредиентам и по ряду других показателей, хлор сильно недотягивает до уничтожения 100 % бактерий. К тому же у его раствора масса « побочных» эффектов. Чистый хлор может быть опасен для окружающей среды, а его высокие концентрации нередко становятся причиной посторонних привкусов. →

[foodnewstime.ru](http://foodnewstime.ru)

# Определение активности воды в высоковлажных пищевых продуктах по криоскопической температуре

С.Г. Юзов

МГУ прикладной биотехнологии

Пищевые продукты представляют собой сложные гетерогенные биологические системы. Большинство из них содержит значительное количество воды, которая оказывает существенное влияние на их физические, химические и биохимические свойства. Поэтому в связи с выбором рациональных параметров механических, гидромеханических и гидротермических, биохимических и микробиологических процессов производства необходимо контролировать как содержание, так и состояние воды в продуктах.

→ Такой контроль может производиться путём оценки различных термодинамических показателей. В производственных условиях для управления технологическими процессами из всех термодинамических характеристик наиболее приемлемым и информативным является показатель «активность воды» [15, 16]. Этот показатель может стать важным в стандартизации пищевой продукции по состоянию влаги при дальнейшем повышении технологического уровня пищевого производства.

Для проведения научно-исследовательских и учебных работ, производственно-контрольных испытаний, разработан высокоскоростной способ определения активности воды ( $a_w$ ) пищевого сырья и продуктов. Предлагаемая методика основана на расчёте значения активности воды пищевых продуктов в зависимости от их криоскопической температуры (температура начала замерзания) —  $t_3$ , °C. Из литературных данных известно несколько уравнений, описывающих взаимосвязь активности воды и криоскопической температуры [3, 6, 7, 9]. Эти зависимости получены на основании термодинамического анализа процесса кристаллизации влаги в пищевых продуктах. Уравнения в большей степени справедливы для пищевых продуктов и сырья, содержащих в своей структуре воду в виде раствора, т. е. для высоко влажных пищевых продуктов ( $a_w \geq 0,900$ ; массовая доля влаги  $W > 40\%$ ) [2, 4]. Из соображения наиболее точного определения активности воды была выбрана зависимость:

$$\lg a_w = 1,152 - 314,7 \cdot \left( \frac{1}{t_3 + 273,15} \right), \quad (1)$$

где  $t_3$  — криоскопическая температура (температура начала замерзания) пищевого продукта, °C, [6].

Принцип определения температуры начала замерзания ( $t_3$ , °C) основан на изучении термограмм замораживания исследуемого образца продукта:  $t_i = f(\tau_i)$ . При этом возможны два случая замораживания (рис. 1).

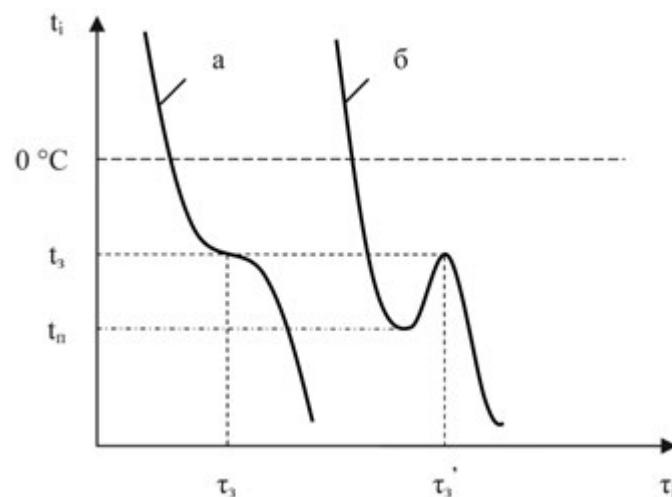


Рис. 1. Термограммы замораживания пищевых продуктов:  
а — кривая без переохлаждения;  
б — кривая с переохлаждением;  
 $t_3$  — температура начала замерзания продукта, °C;  
 $t_n$  — температура переохлаждения продукта, °C;  
 $\tau_3$  и  $\tau_3'$  — момент времени замера температуры начала замерзания продукта, мин., сек.

В первом случае (кривая а) при замораживании продукта падение температуры исследуемого образца значительно замедляется вследствие выделения скрытой теплоты кристаллообразования при фазовом переходе влаги из жидкого агрегатного состояния в твёрдую фазу. Во втором случае (кривая б) при охлаждении пробы продукта её температура сначала снижается ниже точки замерзания без процесса кристаллообразования до температуры переохлаждения воды в продукте ( $t_n$ ). Затем происходит адиабатическое повышение температуры продукта вследствие кристаллообразования воды до значения начала замерзания ( $t_3$ ). Далее температура продукта стабильно снижается, т. е. осуществляется последующее замораживание продукта [1, 10, 11, 12, 14].

На основании литературных материалов и собственных экспериментальных исследований создан лабораторный метод в ручном исполнении для измерения криоскопической температуры пищевых систем и на его основе — методика определения активности воды высоковлажных пищевых продуктов, и разработано несложное по конструкции устройство (приспособление) для измерения температуры начала замерзания продуктов. Оно состоит из электронного термометра марки Checktemp (фирма «Hanna instruments», Германия), термоэлектрического охлаждающего прибора на основе эффекта Пельтье [5, 9] и электронного таймера (секундомера) для отсчета интервалов времени замораживания. Выбранный термометр создан на основе платинового датчика электрического сопротивления, способного проводить замеры с погрешностью  $\pm 0,2$  °C. Это позволяет определять значение активности воды пищевых продуктов с погрешностью  $\pm 0,002$  ед.  $a_w$ . Достигнутая точность методики соответствует техническим характеристикам современных анализаторов активности воды импортного производства.

Для удобства практического применения формулы 1 автор разработал расчётным методом таблицу значений активности воды в высоковлажных пищевых продуктах. Активность воды по данным расчетам зависит от криоскопической температуры (температура начала замерзания продукта,  $t_3$ , °C) (табл. 1). Использование табл. 1 заключается в нахождении значения активности воды пищевого продукта ( $a_w$ ), расположенного на пересечении строки с обозначением целого числа (целой составляющей) температуры начала замерзания продукта ( $t_3$ , °C) и столбца с обозначением десятичной дроби (дробной составляющей) температуры начала замерзания продукта ( $-0,1$  °C).

Из табл. 1 видно, что для определения активности воды ( $a_w$ ) с точностью  $\pm 0,001$  ед.  $a_w$  требуется измерять температуру начала замерзания продукта с точностью  $\pm 0,1$  °C, а диапазон измерения температуры начала замерзания составляет: минус 10,4...0,0 °C.

С целью проведения экспериментальных работ была составлена таблица-бланк для учёта значений

температуры исследуемого образца продукта в процессе его охлаждения-замораживания без точки переохлаждения (табл. 2) для определения температуры начала замерзания пищевого продукта. Использование табл. 2 заключается в нахождении максимального значения временного интервала  $\Delta t_i = \max = \Delta t_3$ , соответствующего моменту времени и температуре начала замерзания продукта (в качестве момента времени  $t_i$  была принята единица времени, равная 1 секунде). С этой целью осуществляется запись момента времени процесса охлаждения-замораживания при каждом изменении температуры исследуемого образца на  $\pm 0,1$  °C в ячейке, расположенной на пересечении строки и столбца табл. 2. Каждая строка соответствует целому значению (целой составляющей) температуры в процессе охлаждения-замораживания исследуемой пробы ( $t_i$ , °C), каждый столбец — дробному десятичному значению (дробной составляющей) температуры пищевого продукта ( $-0,1$  °C). Затем выявляется максимальный временной интервал между соседними моментами времени измерения (обычно его значение больше других интервалов на 1–2 порядка, обозначается в табл. 2 рамкой), за момент времени начала замерзания продукта принимается его начальное значение в найденном интервале, например «3:59» (3 минуты 59 секунд). По обнаруженной ячейке табл. 2, содержащей момент времени начала замерзания продукта, отмечается строка и столбец. Стока соответствует целому значению [целой составляющей] температуры начала замерзания исследуемой пробы  $\{t_i\}$ , а столбец соответствует дробному десятичному значению [дробной составляющей] температуры начала замерзания пищевого продукта  $\{-0,1$  °C}. Обнаруженные целая и дробная составляющие температуры процесса охлаждения-замораживания являются найденной температурой начала замерзания пищевого продукта ( $t_3$ , °C).

Отсчёт момента времени процесса охлаждения-замораживания нужно начинать от 0 мин., 00 сек., а температуры — при 0,0 °C (при поверке прибора по дистиллированной воде [ $t_3 = 0,0$  °C,  $a_w = 1,000$ ] отс-

Таблица 1

$t_3$ , °C ↓	$-0,1$ °C →	Активность воды ( $a_w$ )										$t_3$ , °C ↓
		-0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4 ↓	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9	
-0,0		1,000	0,999	0,998	0,997	0,996	0,995	0,994	0,993	0,992	0,991	-0,0
-1,0 →	0,990	0,989	0,988	0,987	0,986	0,985	0,984	0,983	0,982	0,981	0,981	-1,0
-2,0	0,980	0,979	0,978	0,977	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,972	-2,0
-3,0	0,971	0,970	0,969	0,968	0,967	0,966	0,965	0,964	0,963	0,962	0,962	-3,0
-4,0	0,961	0,960	0,959	0,958	0,957	0,956	0,955	0,954	0,953	0,952	0,952	-4,0
-5,0	0,951	0,951	0,950	0,949	0,948	0,947	0,946	0,945	0,944	0,943	0,943	-5,0
-6,0	0,942	0,941	0,940	0,939	0,938	0,937	0,936	0,935	0,934	0,933	0,933	-6,0
-7,0	0,932	0,931	0,930	0,930	0,929	0,928	0,927	0,926	0,925	0,924	0,924	-7,0
-8,0	0,923	0,922	0,921	0,920	0,919	0,918	0,917	0,916	0,915	0,914	0,914	-8,0
-9,0	0,913	0,912	0,911	0,910	0,910	0,909	0,908	0,907	0,906	0,905	0,905	-9,0
-10,0	0,904	0,903	0,902	0,901	0,900	0,899	0,898	0,897	0,896	0,895	0,895	-10,0
-0,1 °C →	-0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9	$a_w \geq 0,9$	

Таблица 2

$t_i, ^\circ\text{C} \rightarrow$	+1,0	+0,9	+0,8	+0,7	+0,6	+0,5	+0,4	+0,3	+0,2	+0,1	Проверка по воде
$\tau_i (\Delta t_i) \rightarrow$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$t_i, ^\circ\text{C} \downarrow$	-0,1 °C →	Время измерения, $\tau_i (\Delta t_i)$ {минуты : секунды}									
-0,0	0:00	0:07	0:14	0:21	0:28	0:36	0:46	0:56	1:06	1:16	-0,0
-1,0 →	1:32	1:48	2:09	2:42	3:59	7:50	8:11	8:21	8:32	8:37	-1,0
-2,0	8:44	8:49	8:56	9:01	9:05	9:09	9:13	9:17	9:21	9:25	-2,0
-3,0	9:29	9:33	9:37	9:41	9:45	9:49	9:53	9:57	10:01	10:05	-3,0
-4,0	10:09	10:13	10:17	10:21	10:25	10:29	10:33	10:37	10:41	10:45	-4,0
-5,0	10:49	10:53	10:57	11:01	11:05	11:08	11:11	11:14	11:17	11:20	-5,0
-6,0	11:23	11:26	11:29	11:32	11:35	11:38	11:41	11:44	11:47	11:50	-6,0
-7,0	11:53	11:56	11:59	12:01	12:03	12:05	12:07	12:09	12:11	12:13	-7,0
-8,0	12:15	12:17	12:19	12:21	12:23	12:25	12:27	12:29	12:32	12:34	-8,0
-9,0	12:36	12:38	12:40	12:42	12:44	12:46	12:48	12:50	12:51	12:52	-9,0
-10,0	12:53	12:54	12:55	12:56	12:57	12:58	12:59	13:01	13:02	13:03	-10,0
-0,1 °C →	-0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9	Замер

Здесь  $\tau_i (\Delta t_i)$  — момент времени измерения (временной интервал между двумя моментами времени измерения) текущей температуры исследуемой пробы продукта, минуты и секунды.

чёт температуры — со значения +1,0 °C {две верхние строки таблицы с пометкой «Проверка по воде», остальная часть таблицы с пометкой «Замер» — для тестирования продукта}).

Для определения активности воды по температуре начала замерзания пищевого продукта из табл. 2 в табл. 1 переносятся целое значение (отмечается строка табл. 1) и дробное десятичное значение (отмечается столбец табл. 1) температуры начала замерзания пищевого продукта ( $t_3, ^\circ\text{C}$ ). На пересечении указанной строки и столбца находят ячейку со значением активности воды исследуемого продукта ( $a_w$ ) {отмечается в табл. 1 рамкой}.

Исследование образца пищевого продукта завершено. Рекомендуется проводить исследование на 3–4 пробах, отобранных из разных участков тестируемого образца продукта.

В табл. 2 приведён пример определения криоскопической температуры говядины высшего сорта. Её значение равно -1,4 °C, значение активности воды (находим по табл. 1) равно 0,986 ед.  $a_w$ .

Для повышения надёжности и удобства проведения опытов в ручном исполнении были подобраны интенсивность охлаждения, масса исследуемой пробы продукта и тип термоэлектрического датчика таким образом, чтобы температура начала замерзания пищевого продукта оставалась на одном уровне в течение интервала времени  $\Delta t_i = 1\text{--}5$  минут (разрешающая способность термометра равна 0,1 °C).

В настоящее время данный способ определения активности воды по криоскопической температуре высоковлажных пищевых продуктов и сырья проходит апробацию в МГУ Прикладной биотехнологии при проведении научно-исследовательских и лабораторно-практических работ. Результаты экспериментальных исследований показали достаточную точность, надёжность и дешевизну разработанной высокоскоростной методики  $a_w$  для исследования пи-

щевых продуктов и сырья. В ходе определения активности воды в экспериментальных образцах мясной и молочной продукции было показано, что точность (сходимость) предлагаемой методики составляет в среднем  $\pm 0,0005$  ед.  $a_w$ , что сопоставимо с величиной допустимой погрешности измерения для современных криоскопических анализаторов активности воды пищевых продуктов импортного производства. Продолжительность одного измерения данного показателя продукта составляла около 20 минут.

Следует отметить, что помимо показателя активности воды в пищевых технологиях имеет значение криоскопическая температура продукта, по значению которой возможен выбор рационального режима хранения, например, колбасных изделий [13]. Предлагаемый метод определения криоскопической температуры позволяет установить минимальную температуру хранения высоковлажных пищевых продуктов в охлаждённом виде, что в перспективе может увеличить срок годности, например, мясных, рыбных изделий и молочных продуктов. Данная работа выполнена в рамках государственного контракта № 02. 522. 11. 2001 от 27 апреля 2007 года «Разработка технологий переработки сырья животного происхождения с целью получения многофункциональных потребительских продуктов с улучшенными свойствами».

В дальнейшем, планируется апробировать и адаптировать данный способ определения активности воды для пищевых продуктов с промежуточной влажностью ( $0,600 \leq a_w < 0,900$ ; массовая доля влаги  $W = 10\text{--}40\%$ ) [2, 4, 8].

В результате анализа экспериментальных данных, проведённых в МГУПБ, возникают предпосылки к созданию экспресс-метода определения активности воды в высоковлажных пищевых продуктах по криоскопической температуре, готового к официальному утверждению как лабораторного стандартного метода исследования. →

## Литература:

1. Аверин Г.Д., Журавская Н.К. Физико-технические основы холодильной обработки пищевых продуктов. — М.: Агропромиздат, 1985.
2. Вода в пищевых продуктах. /Под ред. Р.Б. Дауорта; Пер. с англ. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 374 с.
3. Здановский А.Б. Расчёт температур замерзания растворов по активности воды. — Физическая химия, 1977, т. 51, вып. 9.
4. Значение показателя «активность воды» в оценке сельскохозяйственного сырья: Обзорная информация / И.А.Рогов, У.Ч. Чоманов, А.М. Бражников и др. — М.: АгроНИИТЭИММП, сер. Мясная промышленность, 1987. — 44 с.
5. Коленко Е.А. Термоэлектрические охлаждающие приборы. — Л.: Изд-во «Наука», 1967. — 267 с.
6. Кулагин В.Н. Изменение активности воды как показателя качества продуктов при термообработке // «Мясная индустрия СССР», 1982 г, № 3, с. 31–33.
7. Кулагин В.Н. Оценка активности воды и энергии связи влаги при замораживании мяса // Проблемы совершенствования холодильной техники и технологии: Сборник научных трудов, посвящённых памяти А.М. Бражникова. Выпуск 4 — М.: МГУПБ, 2008, с. 97.
8. Пищевые продукты с промежуточной влажностью. Под ред. Р. Дэвиса, Г. Берга, К. Паркера. — М.: Пищевая промышленность, 1980. — 208 с.
9. Рогов И.А., Жаринов А.И., Фатьянов Е.В., Алейников А.К., Юзов С.Г. Определение активности воды в пищевых системах и продуктах криоскопическим методом: Метод. указ. — М.: МГУПБ, 2003. — 27 с.
10. Рогов И.А., Кузакова В.Е., Филиппов В.И., Фролов С.В. Консервирование пищевых продуктов холодом (теплофизические основы). — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2002. — 184 с.
11. Рютов Д.Г. Влияние связанной воды на образование льда в пищевых продуктах при их замораживании. — Холодильная техника, 1976, № 5, с. 32–37.
12. Технология мяса и мясопродуктов. / Под ред. Соколова А.А. — М.: «Пищевая промышленность», 1970. — 740 с.
13. Фатьянов Е.В. Некоторые аспекты хранения колбас // «Мясные технологии», 2008 г, № 9 (69), с. 18–20.
14. Чижов Г.Б. Теплофизические процессы в холодильной технологии пищевых производств. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 272 с.
15. Чоманов У.Ч. Исследование гигроскопических характеристик и разработка методов и установок для определения активности воды, влажности мяса и мясопродуктов: Дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук. — М.: МТИММП, 1979, 173 с.
16. Чоманов У.Ч. Разработка термодинамических методов и средств анализа связи влаги в пищевых продуктах: Дис. на соискание уч. степени докт. техн. наук. — М.: МИПБ, 1990, 436 с.

## Мясокомбинат «Велком» подвел итоги 2008 года



→ 10 февраля мясокомбинат «Велком» подвел итоги 2008 года. К октябрю прошлого года предприятие достигло уровня производства, превышающего 80 тонн продукции в сутки. В декабре этот показатель превысил 140 тонн. По итогам 2008 года объем продаж составил более 23,2 тысяч тонн; в количественном выражении это более, чем на 22 % превышает итоги 2007 года. Товарооборот в 2008 году достиг 5,1 миллиарда рублей. Прирост по сравнению с 2007 годом составил более 48 %. По оценке аналитической службы «Велкома», доля компании (в денежном выражении) на рынке мясопродуктов московского региона составляет более 7 %.

Сегодня около 20 % продукции предприятия реализуется через

гипермаркеты, 40 % — через супермаркеты, около 20 % — через дистрибуторов. С момента основания «Велком» развивался за счет собственных средств, реинвестируя прибыль в дальнейшее расширение производства. В 2008 году на развитие предприятия было направлено более 20 миллионов евро. Отсутствие долгов позволяет менеджменту компании с оптимизмом смотреть на перспективы комбината, сохранять неизменно высокое качество продукции, не прибегать к использованию заменителей мяса ради снижения производственных затрат. В 2009 году компания планирует произвести 30 тысяч тонн продукции, что позволит достичь на региональном рынке доли в 8–9 %. При этом компания продолжит расширение дистрибуции в других регионах.

«Велком» — автор концепции «Без сои», которая предполагает максимальную открытость производителей перед потребителями. «Приверженность принципу производить только натуральный мясной продукт без заменителей мяса и опасных компонентов: химии,

синтетики, ГМ-ингредиентов, — это не просто маркетинговый ход, но и успешная бизнес-стратегия, которая позволяет нам не только выживать в нынешних условиях, но строить амбициозные планы на будущее, — утверждает Раиса Демина, генеральный директор мясокомбината. — Только таким образом можно сохранить лояльность клиентов, а лояльность — главный гарант будущего развития компании. Кризисы приходят и уходят, доверие же людей завоевывается годами, а разрушается в один миг. Мы очень ценим наших покупателей, они нам доверяют, а это — большая ответственность».

Мясокомбинат «Велком» был открыт в сентябре 2004 года в Истринском районе Московской области. Объем инвестиций в новое производство мощностью 100 тонн в смену (8 часов) составил более 50 млн. евро. Уникальность мясокомбината в том, что все производственные помещения были построены «с нуля» и оснащены самым передовым европейским оборудованием. →

Пресс-релиз

# Разработка новых стандартов для идентификации растительных добавок в мясных продуктах

В.А. Пчелкина

ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии

**Соответствие выпускаемой продукции высоким потребительским характеристикам, современным медико-биологическим требованиям и оптимизация экономических показателей — вот основные вопросы, которые решают производители мясных продуктов на современном этапе. Все это приводит к использованию как дополнительных ресурсов пищевого сырья, среди которых можно выделить источники высококачественного белка, так и различных структурно-функциональных ингредиентов, улучшающих органолептические характеристики мясных продуктов.**

→ Введение в рецептуру различных соевых белковых добавок и гидроколлоидов позволяет увеличить выход и объем производства, компенсировать недостатки некоторых видов мясного сырья, стабилизировать качество, рационально использовать низкосортное сырье.

Рынок предлагает широкий спектр структурно-функциональных добавок как белковой, так и углеводной природы. Чаще всего это комплексные смеси для производства определенных мясных продуктов, точный состав которых может не соответствовать заявлению на этикетке. Как следствие — производители не всегда имеют исчерпывающую информацию даже о продукции собственного изготовления. Помимо этого встречается сознательное использование производителями мясной продукции компонентов, не входящих в рецептуру выпускаемого готового изделия. При этом полный состав продукта не доводится до потребителя.

Далеко не всегда и не в полном объеме возможно выявление в готовых мясных изделиях различных немясных компонентов, таких как соевые добавки, крахмал, каррагинан, камеди. Химические методы не дают исчерпывающей информации, трудоемки и, зачастую, дорогостоящи. В то же время рыночные условия диктуют тенденцию к использованию экспресс-

методов исследования, среди которых необходимо выделить микроструктурный анализ.

Проведение идентификации состава использованных в мясных продуктах растительных добавок возможно благодаря специфическим микроструктурным особенностям растительных компонентов разной химической природы. В настоящий момент метод подготовки образцов мясных продуктов для гистологического анализа в нашей стране регламентирован ГОСТ Р 51604–2000 и ГОСТ Р 52480–2005. В них приведены исключительно методические подходы к отбору проб и обработке материала для исследования. При этом анализ получаемых микроструктурных данных и идентификация конкретных растительных добавок углеводной и белковой природы, широко используемых в переработке мяса, остается за рамками официальных документов. Следовательно, могут возникнуть трудности с использованием полученных результатов при решении различных арбитражных споров.

В связи с этим в лаборатории микроструктурных исследований мясных продуктов разработаны и находятся на утверждении ГОСТ «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных белковых добавок» и ГОСТ «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных углеводных до-

бавок». Новые государственные стандарты построены по принципу определительных таблиц (таблица 1, 2), в которых описаны морфологические характеристики растительных добавок и приведены микрофотографии. Основными показателями для проведения однозначной идентификации выбраны форма частиц компонентов, их размеры, а также способность исследуемых образцов окрашиваться гистологическими красителями, обусловленная тинкториальными свойствами последних.

Область применения вновь разработанных стандартов охватывает все виды: мясо сырье, полуфабрикаты и готовые мясные продукты. Использование предложенной методики дифференциального определения белковых и углеводных компонентов в комбинированных продуктах предоставляет широкие возможности оценки показателей состава готовых продуктов и исходного животного и растительного сырья. Методы позволяют составить наиболее полноценную и достоверную картину о качестве и взаимоотношениях углеводных и белковых составляющих исследуемого объекта, анализируя последовательно отдельные элементы в общей массе продукта.

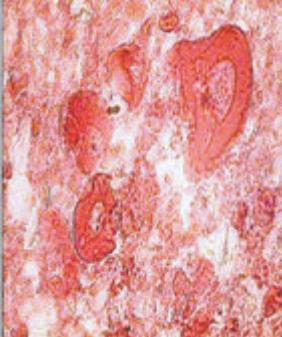
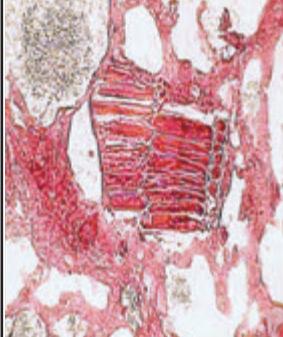
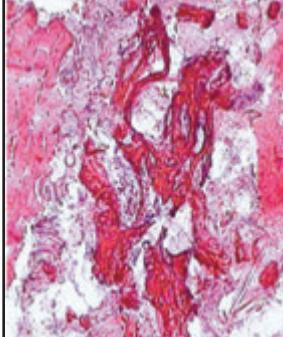
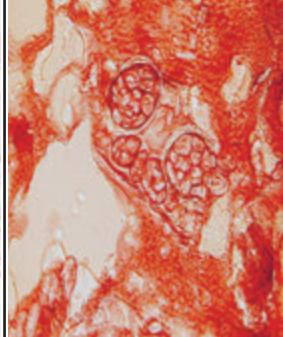
Использование микроструктурных исследований даёт возможность установить не только химическую природу растительного ингредиента, но и его примененную технологическую форму, что особенно актуально для соевых белковых продуктов. По морфологическим характеристикам, приведенным в стандартах, можно дифференцировать соевый изолированный белок, концентрат, текстурированный

соевый продукт. Гистологический анализ также позволяет определить вид используемого крахмала — картофельный, кукурузный, тапиоковый, рисовый, гороховый и тип каррагинана — очищенный, полуочищенный.

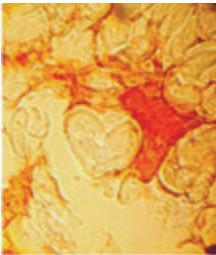
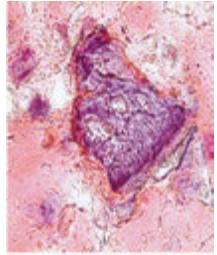
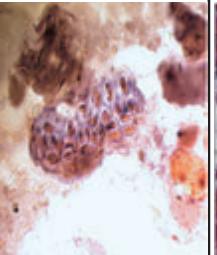
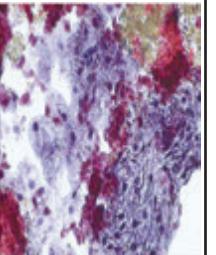
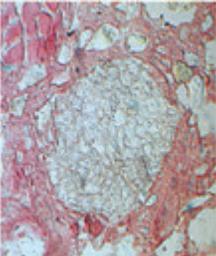
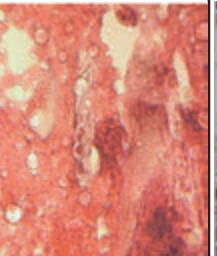
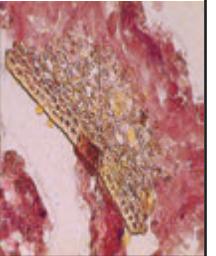
Данные, получаемые методами гистологического микроструктурного анализа компонентов белковой и углеводной природы, необходимо использовать для выявления на качественном и количественном уровнях фальсификации состава сырья,

полуфабрикатов и готовых мясных продуктов. Изготавливаемые для гистологического исследования препараты могут сохраняться продолжительное время и служить юридическим основанием при решении арбитражных споров. →

**Таблица 1. Определительная таблица для идентификации растительных добавок белковой природы**

Наименование показателя	Компонент			Горох	
	Соевые белковые продукты				
	Соевый изолированный белок	Соевый концентрат	Текстурированный соевый белковый продукт		
Форма частиц	Округлые частицы с отверстиями внутри, имеют форму бублика, гантеля или цветка	Частицы состоят из клеток цилиндрических (продольный срез) или округлых (поперечный срез), окруженных целлюлозной оболочкой	Включает в себя волокнистый компонент — тонкие рыхлые пучки волокон и узкие цилиндрические клетки, собранные в стопки	Округлые или овальные частицы гороха, внутри зерна крахмала	
Размер	10–110 мкм	30–105 мкм	50 мкм–5 мм	10 мкм–3 мм	
Фрагменты оболочки боба сои	Отсутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Отсутствуют	
Частицы при окраске гематоксилином и эозином	Частицы окрашиваются в розовый цвет	Частицы окрашиваются в оттенки красного (от темно-розовый до ярко-красный цвета), окружены узким ровным не окрашиваемым просветом — целлюлозной оболочкой	Красные или сиреневые пучки волокон и не окрашиваемые клетки — целлюлозной оболочкой боба сои	Белковый компонент окрашивается эозином в оранжевый цвет, между ним не окрашенные частицы крахмала	
Микроструктура					
	Соевый изолированный белок (Об. 40x)	Соевый концентрат, продольный срез (Об. 40x)	Текстурированный соевый белковый продукт (Об. 10x)	Частицы гороха (Об.10x)	

**Таблица 2. Определительная таблица для идентификации растительных добавок углеводной природы**

Наименование показателя	Компонент							
	Крахмалсодержащие добавки			Каррагинан		Камеди гуара и рожкового дерева	Пряно-ароматические добавки	
	Крахмал	Мука	Ферментированный рис	Полуочищенный	Очищенный			
Форма частиц	а) свернутого жгута б) боба в) округлая с темной точкой в центре	Округлые частицы, объединенные в крупные агрегаты	Мелкие округлые частицы с темной точкой в середине	Частицы характеризуются неоднородностью и имеют неправильную форму	Частицы имеют неправильную форму, более однородные	Отдельно лежащие растительные клетки или группы клеток. Каждая клетка окружена четкой неокрашиваемой целлюлозной оболочкой	Частицы из групп клеток чаще неправильной формы расположенные единично. Форма клеток зависит от вида пряности	
Размер	Нативный — от 3 до 5 мкм, гидратированный — до 100 мкм	В соответствии с помолом	От 5 до 20 мкм	От 60 до 140 мкм	От 60 до 140 мкм	Размер одной клетки от 5 до 15 мкм	От 5 до 200 мкм	
Структура при окраске раствором Люголя	Черно-синие частицы	Черно-синие частицы	Черно-синие частицы	Окраска в бурый цвет	Окраска в бурый цвет	Нет окраски	Возможна окраска в темно-коричневый цвет	
Структура при окраске гематоксилином и эозином	Нет окраски	Нет окраски	Нет окраски	Лилово-сиреневые стеклоподобные конгломераты, включающие в себя выраженную неоднородность, сотоподобную структурированность	Лилово-сиреневые стеклоподобные структуры. Неоднородность выражается только в разной плотности окраски	Округлое компактное эозинофильное вещество, окруженное широким неокрашиваемым светлым пространством	Соответствует структуре клеток листа, коры или плода использованного пряно-ароматического растения	
Микро-структура	 Крахмал (Об.40x)	 Каррагинан полуочищенный (Об. 40x)	 Камедь (Об. 40x)	 Лук (Об.10x)	 Мука (Об.40x)	 Каррагинан очищенный (Об.40x)	 Камедь (Об. 40x)	 Красный перец (Об.10x)

# Животный белок — основа стабильного качества мясопродуктов

С.В. Ларионов  
ГК ПТИ

Ситуация на рынке мясного сырья свидетельствует о том, что дефицит мяса сохраняется и по всей видимости будет расти в ближайшее десятилетие. Серьезной проблемой в условиях нестабильности свойств мясного сырья и его дефицита является гарантия качества выпускаемой продукции. Применение различных белковых продуктов и смесей на их основе позволяет в большей степени решить указанную задачу.

→ Однако в последнее время многие предприятия вынуждены отказываться от применения белковых продуктов растительного происхождения, из-за ограничений на использование ГМИ. Поэтому мясная промышленность находится в постоянном поиске новых белковых ингредиентов, обладающих стабильным качеством и отвечающих высоким требованиям современного потребителя. Такой альтернативой в современной мясоперерабатывающей промышленности являются животные белки.

Большинство белков животного происхождения получают из коллагенсодержащего сырья путём его термического, кислотного или ферментативного гидролиза и последующей сушки, а также — на основе белков крови. Поскольку количество различных коллагенсодержащих смесей велико, на первый план выходит проблема правильного выбора животных белков для решения тех или иных технологических задач.

Группа компаний «Протеин. Технологии. Ингредиенты» — один из крупнейших производителей и поставщиков ингредиентов для мясной промышленности России и стран СНГ, более двух лет назад выпустила серию смесей на основе животных белков под собственной торговой маркой **Gitpro** «Гитпро». Сейчас в ассортименте ГК ПТИ существуют три смеси на основе животных белков:

1. **Gitpro BP** — смесь на основе животных белков, полученная из коллагенсодержащего сырья;
2. **Gitpro P** — смесь на основе животных белков, полученная из белков свиного и говяжьего тримминга;
3. **Gitpro D** — смесь на основе животных белков, полученная из свиной плазмы крови.

Способ производства животных белков напрямую определяет их дальнейшую функциональность. Основное отличие **высокофункциональных** белков от **функциональных** заключается в способе производства. Отрицательное воздействие на дальнейшие характеристики белков может оказать высокая температура, которая применяется при производстве функциональных белков. Высокофункциональный животный белок вырабатывается без воздействия вы-

ской температуры, но с использованием химических реагентов. При этом коллаген переходит в растворимую форму без изменения функциональных характеристик.

## Gitpro BP, Gitpro P

Смеси на основе животных белков **Gitpro BP**, **Gitpro P** предназначены для использования при производстве эмульгированных, реструктурированных и грубоизмельченных мясных продуктов.

Область применения:

- вареные колбасы, сосиски, сардельки, хлеба;
- полукопченые, варено-копченые колбасы;
- рубленые полуфабрикаты (котлеты, гамбургеры, фарши, пельмени и др.);
- вареные реструктурированные продукты из свинины, говядины, мяса птицы или комбинированных видов;
- паштеты.

**Gitpro BP**, **Gitpro P** обладают высокими водосвязывающими и гелеобразующими свойствами. Их использование в технологии мясных продуктов способствует:

- уплотнению консистенции и улучшению товарного вида мясных продуктов;
- снижению риска образования бульонно-жировых отеков.

## Gitpro D

Смесь на основе животных белков **Gitpro D** предназначена для использования при производстве эмульгированных, цельномышечных, реструктурированных и грубоизмельченных мясных продуктов. Область применения **Gitpro D**:

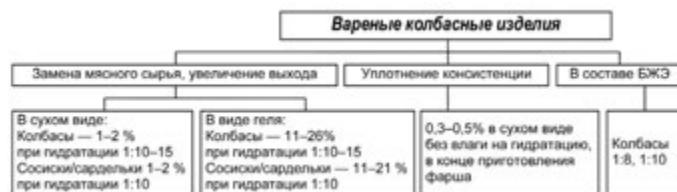
- вареных колбас, сосисок, сарделек, хлебов;
- полукопченых и варено-копченых колбас;
- варенных реструктурированных продуктов из свинины, говядины, мяса птицы;
- деликатесных цельномышечных мясных продуктов из свинины, говядины, мяса птицы.

Применение плазмы крови **Gitpro D** в технологии мясных продуктов способствует:

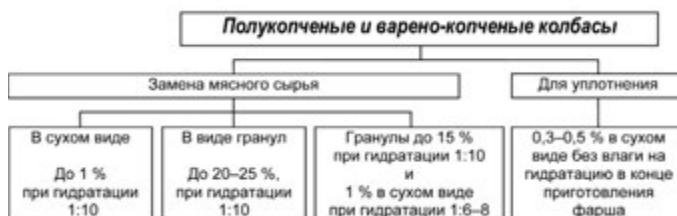
- улучшению консистенции, сочности и товарного вида мясопродуктов;
- стабилизации фаршевых эмульсий;
- снижению риска образования бульонно-жировых отеков;
- снижению себестоимости конечного продукта за счет замены мясного сырья.

В ближайшее время предполагается выпуск нового животного белка под той же торговой маркой **Gitpro** («Гитпро»), разработанного специально для производства продуктов Халляль, который выделен из говяжьего тримминга и говяжьих шкур.

**Gitpro BP, Gitpro P, Gitpro D** при производстве варёных колбасных изделий применяются для замены мясного сырья, увеличения выхода, уплотнения консистенции или в составе БЖЭ для стабилизации фаршевой эмульсии:



При производстве полукопченых и варено-копченых колбас смеси на основе животных белков **Gitpro** применяются для замены мясного сырья и уплотнения консистенции:



Применение **Gitpro BP, Gitpro P, Gitpro D** возможно при производстве реструктурированных ветчин для:

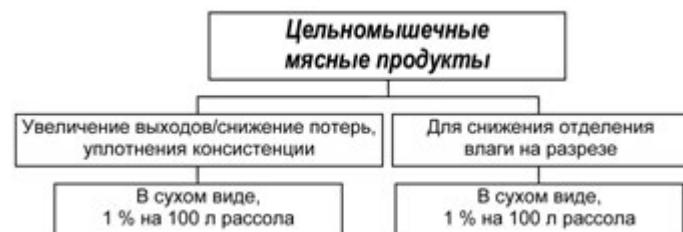
- увеличения выхода или замены мясного сырья;
- уплотнения консистенции;
- снижения риска отделения влаги на разрезе.



Увеличения выхода, уплотнения консистенции, снижения отделения влаги на разрезе можно достичь, применяя при производстве цельномышечных мясных продуктов смеси на основе животных белков **Gitpro D**.

Простота и вариативность в применении животных успели положительно зарекомендовать эти продукты среди производителей Московской области, Поволжья, Урала, а также стран ближнего зарубежья — Казахстана и Киргизии. Ниже приведены

специально разработанные технологами ГК ПТИ рецептуры. Они дадут возможность производителю в полной мере оценить качество смесей на основе животных белков «Гитпро».



### Сервелат из подмороженного сырья с гранулами из **Gitpro P** (1:10) и **Gitpro BP** (1:10)

	Гранулы из GITPRO P (1:10)	Гранулы из GITPRO BP (1:10)
Наименование сырья и ингредиентов	кг	кг
Говядина 1 сорта (подмороженная)	43	43
Шпик подмороженный	23	23
Гранулы из <b>Gitpro P</b> (1:10)	26	
Гранулы из <b>Gitpro BP</b> (1:10)		26
Крахмал картофельный	3	3
Вода/лед	5	5
Итого основного сырья	100	100
Нитритная соль	1,8	1,8
Рондамит ПА 29	0,9	0,9
Общее количество	102,7	102,7

### Вареная колбаса с **Gitpro P**

Наименование сырья и ингредиентов	кг
Говядина 1 сорта	25,0
Свинина н/ж	23,5
Свинина жирная	30,0
<b>Gitpro P</b>	1,5
Вода для гидратации	15,0
Протелак 55	2,0
Меланж	3,0
Итого основного сырья	100,0
Нитритная соль	2,2
Ронда СП 1	1,0
Вода/лед	20,0
Общее количество	123,20

Кроме так называемых «серийных продуктов», наша компания предлагает эксклюзивные разработки под конкретный заказ мясоперерабатывающих предприятий. Учитываются все пожелания заказчика, вплоть до расфасовки и упаковки.

ГК ПТИ всегда готова оказать консультационную поддержку в освоении новых видов мясных продуктов. →



## ПТИ - ваш надежный партнер!

### ПТИ-Центр

г. Москва  
Тел./факс(495) 786-85-64 /65  
info@protein.ru

### ПТИ-Норд

г. Санкт-Петербург  
Тел. (812) 327-63-39/40  
nord@protein.ru

### ПТИ-Урал

г. Екатеринбург  
Тел. (343) 365-73-00  
ural@protein.ru

### ПТИ-Агидель

г. Уфа  
Тел./факс (347)274-74-58,  
274-64-44,274-56-26(факс)  
agidel@protein.ru

### ПТИ-Кама

г. Пермь  
Тел./факс (3422) 40-19-45  
kama@protein.ru

### ПТИ-НН

г. Нижний Новгород  
Тел. (8312) 75-83-40/41/42  
nn@protein.ru

### ПТИ-Самара

г. Самара  
Тел. (846) 266-38-02  
Факс (846) 338-09-49  
samara@protein.ru

### ПТИ-Воронеж

г. Воронеж  
Тел. (4732) 51-97-18  
Факс (4732) 39-69-29  
voronezh@protein.ru

### ПТИ-Юг

г. Краснодар  
Тел.факс(861) 210-07-09/10  
south@protein.ru

### ПТИ-Новосибирск

г. Новосибирск  
Тел. (383) 200-18-80  
Факс (383) 200-18-77  
novosibirsk@protein.ru

### ПТИ-Иркутск

г. Иркутск  
Тел. (3952) 44-42-60  
Факс (3952) 96-10-09  
irkutsk@protein.ru

### ПТИ-Владивосток

г. Владивосток  
Тел. (4232) 36-11-70  
vladivostok@protein.ru

### ПТИ-Запад

г. Калининград  
тел. (4012) 65-27-06  
kaliningrad@protein.ru

### ПТИ-Баку

Азербайджан, г. Баку  
Тел. +(99412) 494-91-98  
baku@protein.ru

### ПТИ-Казахстан

Казахстан, г. Алматы  
Тел. (7272) 34-06-91  
kazakhstan@protein.ru

### ПТИ- Ареш

Армения, г.Ереван  
Тел.(374) 163-75-43  
kalizyan@protein.ru

### ПТИ-Украина

Украина  
info@protein.ua

### г. Киев

Тел. +38 (044) 274-99-11/22  
Факс +38 (044) 405-43-33

### г. Одесса

Тел. +38 (048) 239-47-66

### г. Днепропетровск

Тел. +38 (056) 374-73-39

### г. Севастополь

Тел. +38 (069) 242-92-35

г. Минск  
Тел. (375) 172-39-25-99  
Факс (375) 172-39-27-99  
belorussia@protein.ru

**Pro-Vo**

**рондагель**

**РУМИКО**

**рональдин**

**INJECTAL**

**БИОНЕКС**

**Гондагам**

**исолик**

**Ронда-Арома**

**MEATPRO**

**OPTiGEL**

**Mister  
Meat**

**OPTiMIX**



[www.protein.ru](http://www.protein.ru)

# Обращение с убойными свиньями

Д. Шеффер, Э. фон Борелл, журнал Fleischwirtschaft № 3/2007

Окончание, начало в № 4, 2008 г.

**О**ценка гуманности при обращении с убойными свиньями ранее осуществлялась только на отдельных стадиях предубойного содержания. В связи с этим авторами была разработана и представлена в журнале программа, с помощью которой можно оценить обращение со свиньями во время транспортировки (Шеффер и Борелл, 2002а), при разгрузке из автотранспорта (2000б), в загонах предубойного отдыха на бойне (2002с), при подгоне к месту оглушения (2003) и при оглушении с помощью CO<sub>2</sub> (2004). В дальнейшем планируется включить в программу такие операции как подготовка свиней к транспортировке и их погрузка в автотранспорт.

→ Вопрос подготовки свиней к транспортировке и погрузке в автотранспорт обсуждался в февральском номере журнала «Fleischwirtschaft» (Шеффер и Борелл, 2007а). Во второй части статьи речь идет о проектировании и конструктивных решениях погрузочных устройств и путей подгона свиней к месту погрузки в автотранспорт на откормочном предприятии.

## Требования к конструктивным решениям погрузочных устройств

В Постановлении Совета ЕЭС № 1/2005 от 22.12.2004 г. (статья 3д) указано следующее: «Погрузочно-разгрузочные устройства должны быть сконструированы, изготовлены таким образом, чтобы не причинять боль и повреждения животным и гарантировать их безопасность».

Свиньи из откормочных хозяйств ранее не видели погрузочные устройства, поэтому наклонные погрузочные площадки, с которыми они ранее не были знакомы, обитая в своих загонах, являются для них факторами физиологической (Фауцитано, 2000) и психологической нагрузок. Эти нагрузки они воспринимают, как «стену», которую надо преодолеть. После проведения сравнительных исследований специфики использования различных погрузочных устройств Ван Путтен, Рёзер и

Грегори пришли к выводу, что погрузка должна осуществляться на одном уровне. В связи с этим откормочные предприятия должны проверить свои возможности относительно конструктивных решений соответствующих устройств.

Если такие возможности существуют, желательно установить погрузочную платформу на транспортном средстве (Бром, 1995б, Фауцитано, 2000), так как в этом случае свиньями легче управлять. В принципе, погрузочную платформу следует устанавливать таким образом, чтобы она находилась с подветренной стороны здания (Мюллер и Шленкер, 2002), так как свиньи неохотно покидают загон или передвигаются вперед при встречном ветре (Рот, 1999).

Таблица 4. Рекомендуемый угол наклона для погрузочных платформ

Угол наклона	Источники
< 30°	Грауфогл (1989)
Передвижная < 20°	Болдуан и Россов (1993)
< 20°	Терюнг и Шепер (1981), Грандин (1982) Ламбуль и Ван Путтен (1993), Грегори (1998)
Стационарная < 20°	Постановление по защите животных (1999), Фикуар (1997, 1998), Чевиллон (1998); Уорисс и др. (1991)
Передвижная < 25°	Грандин (1987), Джонсон и Мейсингер (2003)
< 20° (лучше < 15°)	Фишер (1994, 1995)
< 15° – 20°	Ламбуль (2000)
< 15°	Шютте и др. (1994), Ван Путтен (1993), Бром (1995б)
< 13°	

**6 контрольных точек при погрузке и подготовке к транспортировке на откормочном предприятии.**

## Часть 2

Кроме того, место погрузки должно быть крытым и хорошо освещенным. Можно использовать также перегрузочные платформы или подобные приспособления (погрузочные шлюзы), аналогично закрытой цепи охлаждения при транспортировке мяса (Мюллер и Шленкер, 2002, Рёзер, 1995 гг.). Это рекомендуется в целях ограничения слишком большого перепада температуры и предотвращения сквозняков.

Согласно автору Фикуару, (1997 г.), животные ведут себя намного спокойнее, если поверхности, по которым они передвигаются, имеют небольшой угол наклона. Платформы с небольшим углом подъёма свиньи преодолевают практически без какой-либо

задержки. Однако относительно величины угла наклона существуют различные данные, таблица 4.<sup>1</sup>

Грегори (1998 г.) считает угол наклона 20° предельной величиной. При наклоне 20° свиньям легко преодолеть подъём. При более высоком угле наклона преодолеть подъём им становится труднее, поэтому необходимы предохранительные поперечные планки, облегчающие подъём.

Ван Путтен и Эльсхоф (1978 г.) поставили эксперимент. Он включал прохождение свиней из одного и того же загона (по 3 животных) через такие препятствия, как плоские, наклонные и высокие подъёмные мостики, по воронкообразным полам, освещенным и неосвещенным участкам, а также по узким коридорам и проходам. В ходе эксперимента они определяли затраты времени и число сердечных сокращений на каждом из этих этапов пути. Максимальная частота сердечных сокращений (дано с учетом соответствующих индивидуальных сердечных сокращений = 100 %) стимулирует свиней на прохождение, как по высоким ( $167 \pm 18$ ), так и пологим погрузочным платформам ( $145 \pm 19$ ).

По мнению Рота (1999 г.), погрузочная платформа должна иметь ширину около 1,3 м, причем за вычетом ширины решетки еще остается ок. 1,00 м на подгон животных. На последних оставшихся 1,5 м, платформа должна иметь горизонтальную форму и служить в качестве места погрузки свиней в автотранспорт, причем наличие «маятниковых» дверей позволяет осуществлять погрузку сбоку или в конце платформы. Болдуан и Россов (1993 г.) рекомендуют сконструировать платформу таким образом, чтобы на ней могли поместиться рядом друг с другом две-три свиньи. Для предупреждения падения животных с платформы она должна быть хорошо огорожена сбоку (Граффогл, 1989, Фикуар, 1997, 1998 гг.). Для того, чтобы свиньи не могли спрыгнуть с платформы, Рот предлагает высоту около

1,2 м, а Фишер — менее 0,75 м, просвет до 0,6 м.

Вся поверхность платформы, особенно рабочая, должна быть устойчивой к скольжению (Полькристоф, 1977, Шютте и др., 1994, Бром, 1995, Дорнманн и др., 1996 гг.), посыпана песком или устлана подстилкой (Шютте и др., 1994, Грегори, 1998 гг.), чтобы животные не боялись передвигаться по платформе. Если у погрузочной платформы и автотранспорта поверхность пола неоднородная, то его следует устлать соломой (Дорнманн и др., 1996 г., Грегори, 1998 г.), и посыпать опилками или песком (Дорнманн и др., 1996 г.). На погрузочном устройстве не должно быть ступеней (Фикуар, 1998 г.).

На погрузочных платформах из бетона на расстоянии 25 см должны быть установлены поперечные перегородки высотой 5 см. Грандин и Грегори рекомендуют устанавливать поперечные перегородки на расстоянии 20 см. Для свиней с убойной массой 120 кг лучше было бы использовать лест-

ницу со ступенями высотой 6,5 см и шириной 25 см (Грандин, 2002b). Все погрузочные устройства необходимо мыть и дезинфицировать (Полькристоф, 1977, Байер, 1999 гг.). Все изложенные факты нашли свое обоснование в контрольном листе, представленном в таблице 5.<sup>2</sup>

### Конструктивные условия для создания путей подгона скота на откормочном предприятии

Убойные свиньи, которых готовят к погрузке в автотранспорт, не имеют никакого представления ни о пути, который им предстоит совершить, ни о конечном месте назначения (Лаубе и Мертенс, 1998).

Проблемной также является постоянная смена условий на пути подгона, которая приводит к образованию подгрупп внутри основной группы, так как неизвестные посторонние объекты и незнакомая обстановка значительно увеличивают чувство страха у животных (Джонсон и Майсин-

**Таблица 5. Контрольный лист для оценки процесса погрузки. Контрольные точки по техническому оснащению погрузочных устройств**

Оценка предмета или процесса	Ответ
Весь ли участок погрузки накрыт навесом	Да <input type="checkbox"/>
Можно ли припарковать автомобиль к платформе таким образом, чтобы погрузка осуществлялась на одном уровне? Это означает, что на погрузочной платформе не должно быть никаких наклонных поверхностей и подъемов.	Да <input type="checkbox"/>
При наличии наклонов и подъемов они не должны превышать 20°	Да <input type="checkbox"/>
Имеются ли поперечные перекладины при наличии наклонов и подъемов?	Да <input type="checkbox"/>
Составляет ли расстояние между перекладинами 20–25 см	Да <input type="checkbox"/>
Имеются ли на погрузочной платформе боковые заграждения	Да <input type="checkbox"/>
Если такие заграждения имеются, то составляет ли их высота не менее 1,2 м с соответствующими просветами?	Да <input type="checkbox"/>
Необходимо ли перед началом погрузки проведение каких-либо монтажных работ у задней двери автотранспорта или на самой погрузочной платформе предприятия (монтаж досок для боковых заграждений)?	Нет <input type="checkbox"/>
Отсутствуют ли на погрузочном устройстве острые углы, кромки, уступы и другие различные препятствия?	Да <input type="checkbox"/>
Выполнены ли поверхность платформы и пол грузового автотранспорта из одного и того же материала?	Да <input type="checkbox"/>
Если нет, то положены ли соответствующие настилы на погрузочную платформу и автотранспорт?	Да <input type="checkbox"/>
Позволяет ли конструкция погрузочной платформы после каждой погрузки проводить мойку и дезинфекцию?	Да <input type="checkbox"/>

<sup>1</sup> Шеффер и фон Борелл, Fleischwirtschaft № 3/2007.

<sup>2</sup> Шеффер и фон Борелл, Fleischwirtschaft №3/2007.

гер, 2003 г.). Точно также изменение направления под острым или прямым углом, а также крутые повороты на путях подгона сбивают животных с толку и они теряют визуальный и физический контакт друг с другом (Шютте и др., 1994, Фишер, 1995). Пол должен быть выполнен из прочного бетона без зазоров и отверстий, пропускающих воздух (Ван Путтен, 1993). Следует избегать водных поверхностей с зеркальным отражением (Шютте и др., 1994).

Как правило, свиньи передвигаются быстрее, если им знакомы пути подгона (Фикуар, 1998). Если приходиться передвигаться через какие-либо проходы, например, двери, то они должны быть не уже путей подгона во избежание столкновения животных друг с другом, что также препятствует бесперебойному подгону скота (Фикуар, 1998). Двери вообще не должны определять ширину путей подгона, и если они отделяют участки этих путей, то должны открываться с обеих сторон (Ван Путтен, 1981). На путях подгона и погрузочных платформах не должно быть острых краев, углов и выступов (Фикуар, 1998). Прежде всего, необходимо, чтобы на пяти последних метрах перед дверями загона визуальный контакт между свиньями, которые движутся в трейлер и находящимися в транспорте был исключен. Для этого можно использовать большие заградительные деревянные панели (Грандин, 2000, 2002с).

Важнейшим средством, помогающим подгонять свиней вперед без использования погонялок, является наличие соответствующего освещения: свиньи входят в темное помещение намного медленнее, чем в светлое (Ван Путтен и Эльсхоф, 1978). Свет над путями и вдоль путей подгона не должен слепить животных (Грандин, 1994А). Направление движения должно быть точно известно, и освещение должно быть достаточным (Мюллер и Шленкер, 2002). Если на путях подгона есть сквозняки или встречный ветер, то животные пугаются и отказываются

идти вперед (Грандин, 1996, 2003). Кроме того, пути подгона не должны проходить под открытым небом даже на отдельных участках, чтобы животные были защищены от ветра и дождя (Ван Путтен, 1993). В контрольном листе, приведенном в таблице 6<sup>3</sup>, указаны соответствующие контрольные точки.

### Подгон свиней к месту погрузки и в автотранспорт

От применения электропогонялок при погрузке свиней следует отказаться (Ван Путтен и Эльсхоф, 1978; Грандин, 1980; Ван Путтен, 1981; Миквитц и др., 1993; Ламбуйе и Ван Путтен, 1993; Чевиллон, 1998; Ламбуйе, 2000; Бром, 2005). В связи с этим автор Штеген считает необходимым общий запрет на средства принуждения животных к движению: невозможна проконтролировать, как выполняется предписание, ограничивающее использование электропогонялок. Куиз и Пенни (1989) считают, что быстрая погрузка свиней в автотранспорт без всякого шума (крики погонщиков) не является достаточно весомой причиной для применения электропогонялок. Электрораздражитель отрицательно влияет на

самочувствие животных, и в последствие у туш можно наблюдать красные отметины, а на шкурах иногда — следы ожогов. Вместо быстрой погрузки свиней в автотранспорт возникает паника и достигается обратный эффект (Европейская группа по обеспечению благополучия животных, 2004). В связи с этим для подгона рекомендуется использовать доски темного цвета из пластика или дерева, решетки, хлопки и пластиковые трубы.

По мнению авторов Чевиллона и др. (2000), при ширине коридора для подгона 1,2 м группа животных должна состоять из 5–6 свиней, а при ширине 2,4 м — 10–12 свиней. Грандин (200b) рекомендует группы от 3 до 6 и от 5 до 6 свиней в каждой (Грандин, 2000, 2002c) при ширине прохода 1,00 м (Грандин, 200b) и 0,92 м соответственно (Грандин, 2002c). В этом случае по проходу могут одновременно рядом бежать две свиньи. Шютте и др. (1994) рекомендуют группы от 3 до 4 животных. Левис и МакЛон (2006) смогли установить, что при величине группы менее 6 животных сердцебиение у отдельно взятого животного остается стабильным, обращение со свиньями упрощается. При

**Таблица 6. Пути подгона скота на откормочном предприятии. Контрольный лист для оценки процесса погрузки. Контрольные точки для оценки технического оснащения путей подгона на откормочном предприятии**

Оценка объекта или процесса	Ответ
Устанавливался ли необходимый режим освещения при подгоне скота из откормочного загона по путям подгона к автотранспорту?	Да <input type="checkbox"/>
Ослепляет ли дневной свет свиней, когда они покидают загон?	Нет <input type="checkbox"/>
Освещено ли транспортное средство таким образом, чтобы свет не слепил свиней во время погрузки, и они не пугались образовавшейся при этом тени.	Да <input type="checkbox"/>
Составляет ли ширина путей подгона не менее 1,2 м	Да <input type="checkbox"/>
Отсутствуют ли по всему пути подгона участки с острыми краями, углами, выступами и еще какие-либо препятствия?	Да <input type="checkbox"/>
Обладает ли пол на путях подгона из откормочного загона к автотранспорту однородной, устойчивой к скольжению поверхностью? Хорошо ли он укреплен?	Да <input type="checkbox"/>
Просматриваются ли загоны, прилегающие к путям подгона, при прохождении свиней через двери	Да <input type="checkbox"/>
Есть ли соломенные подстилки на погрузочных платформах или лифтах?	Да <input type="checkbox"/>

<sup>3</sup> Шеффер и фон Борелл, Fleischwirtschaft № 3/2007.

увеличении размера группы время погрузки каждой из них увеличивается. Лаубе и Шульце (1989) также рекомендуют подгонять животных на погрузку небольшими группами. Это имеет следующие преимущества:

- сокращается время погрузки;
- меньше животных скапливаются в коридоре подгона, образуя «пробки», в противном случае могут образоваться подгруппы и возникнет необходимость в использовании электропогонялок;
- необходимость в использовании погонялок снижается.

Работающий двигатель автотранспорта часто вызывает у животных страх, и они боятся входить в трейлер (Мюллер и Шленкер, 2002). Животных необходимо подгонять спокойно и по порядку (Фикуар, 1998). Нельзя ни в коем случае кричать на животных. Кроме того, животным необходимо время, чтобы изучить непривычное для них окружение, поэтому они иногда продвигаются вперед довольно медленно (Мюллер и Шленкер, 2002) и тем самым увеличивают время погрузки. Особенно много времени занимает так называемый переходный период (например, изменение поверхности пола, другое освещение), а также привыкание к изменению окружающей среды, например, выход из загона для скота (Лаубе и Мертенс, 1999). Таких деталей окружающего мира, как изменение освещения, визуальные и акустические внешние контакты и т.п., необходимо избегать (Лаубе и Шульце, 1989).

После того, как группа свиней переступила порог трейлера, ее сразу следует отгородить раздельными решетками для того, чтобы животные не убежали обратно, а также в целях гигиены (Байер, 1999), (Полькристоф, 1977; Дорманн и др., 1996; Мюллер и Шленкер, 2002). При этом согласно Чевиллону (2000) и Болдуэну и Россоу (1993) в каждом отсеке должно содержаться максимально 12–15 свиней. Согласно рекомендациям Чевиллона (2000), менее, чем за 30 минут следует по-

грузить в транспорт 100 свиней. На основании имеющегося опыта и представленных рекомендаций можно составить контрольный лист, который приведен в таблице 7.<sup>4</sup>

## Контроль и логистика

Бартон Гайд (1997) называет две ключевые фигуры, имеющие значение при погрузке скота:

1. фермер, который подготавливает свиней к убою;
2. экспедитор, который занимается погрузкой, транспортировкой и разгрузкой автотранспорта с животными.

Отношение незнакомого экспедитора к вверенным ему животным уже совсем не такое, как у скотника который приходит на смену. Ведь свинья, предназначенная для транспортировки, в течение нескольких минут превращается в убойное животное и уже рассматривается как товар (Буш, 1994). Приемка свиней, как правило, происходит на погрузочной платформе, так как при использовании метода «вход-выход» посторонние лица не должны заходить в загоны для скота (Байер, 1999). Для бесперебойной приемки скота необходимо, чтобы фермер имел

все необходимые сопроводительные документы (Шульце, 1977; Дорманн и др., 1996).

При погрузке должен обязательно присутствовать ветеринарный врач, в обязанности которого входит и контроль обращения с животными. При этом врач может проконсультировать фермера, как можно избежать ошибок при погрузке животных и не нанести им увечий (Хагенлохер и Трёгер, 1991), а также обеспечить правильное обращение с животными (Штайгер, 1989). При международных перевозках необходимо присутствие ветеринарного врача государственной службы (Шульце, 1977).

Штеген (1993) считает распределение животных по группам на ферме и погрузку в автотранспорт наиболее слабыми участками транспортировки скота с учетом требований к обращению с животными. Так на свиноферме могут иметься малоисведущие работники, действия которых необходимо контролировать, иначе они проведут все операции по возможности в кратчайшие сроки с отрицательными последствиями для убойных свиней.

**Таблица 7. Контрольный лист для оценки погрузки. Контрольные точки для оценки подгона свиней к автотранспорту и погрузки в автотранспорт**

Оценка объекта или процесса	Ответ
Выключен ли двигатель транспортного средства?	Да <input type="checkbox"/>
Сформирована ли оптимальная для подгона группа из 5–6 животных?	Да <input type="checkbox"/>
При подгоне групп с более высоким числом животных, будет ли минимальный размер группы приспособлен к ширине путей подгона?	Да <input type="checkbox"/>
Имеется ли на откормочном предприятии, на участке подгона скота, предупреждающая табличка, что использование электропогонялок не желательно?	Да <input type="checkbox"/>
Использовалась ли электропогонялка на откормочном предприятии?	Нет <input type="checkbox"/>
Использовалась ли электропогонялка для подгона скота в автотранспорт?	Нет <input type="checkbox"/>
Использовались ли доски в качестве погонялок на путях подгона?	Да <input type="checkbox"/>
Целесообразно ли применение альтернативных средств подгона (например, пластиковых труб)? Случай применения такого средства: отдельные удары по задним конечностям животных в случае их отказа продвигаться вперед.	Да <input type="checkbox"/>
Громкие звуки. Использовались ли персоналом акустические средства подгона свиней (крики, грохот)?	Нет <input type="checkbox"/>
Были ли разные группы животных после погрузки в автотранспорт отделены друг от друга решетками?	Да <input type="checkbox"/>
Соблюдались ли при транспортировке размеры группы животных от 12 до 15 свиней в каждом отсеке?	Да <input type="checkbox"/>

<sup>4</sup> Шеффер и фон Борелл, Fleischwirtschaft 3/2007.

Еще одной проблемой является переполненность транспорта, так как при погрузке уже было просчитано, что животные должны потерять вес (Штеген, 1993). Если при погрузке остается незначительное количество животных, то невольно возникает искушение их также «догрузить» в машину (Грауфогл, 1989). Постоянные перегрузки транспорта могут привести к большим потерям при транспортировке (Миквиц и др., 1971; Шютте и др., 1994), которые еще более увеличиваются в связи со стрессом от жары (Грандин, 2002c). Следует учитывать, что при температуре выше 25°C площадь, имеющаяся в распоряжении каждого животного, должна быть увеличена на 5 % (Штеген, 1993). Ламбуйе и Ван Путтен (1993) считали, что температура 24°C, при одновременно высокой влажности воздуха, является предельным значением, и рекомендовали увеличить плотность погрузки на 20 % до 0,4 м<sup>2</sup> на каждые 100 кг. В принципе, погрузку свиней лучше всего осуществлять в утренние часы, когда еще прохладно (Дорманн и др., 1996; Грандин, 2002c). При планировании времени погрузки и, прежде всего, в летние месяцы, следует также учитывать предполагаемую продолжительность транспортировки (Вернер и др., 2005 и Броом, 2005).

Буш (1994), кроме всего прочего, потребовал строгой оценки пригодности животных к транспортировке. Согласно Ван Путтену (1993) ранговых боев у животных во время транспортировки не происходит. Исходя из этого, следует избегать пауз между окончанием погрузки и началом движения автомобиля (Грандин, 2002c). В таблице 8 приведены контрольные точки для составления контрольных листов.<sup>5</sup>

## Выводы

Для того, чтобы исключить высокие затраты и возможные ошибки в рамках выше приведенной системы оценки процесса погрузки и транспортировки свиней, необходимо проводить на откор-

мочных предприятиях практические испытания. С помощью полученных данных можно, с одной стороны, проверить пригодность применения системы оценки в практических условиях, а, с другой стороны, выявить проблемы, которые возникают на предприятии, при соблюдении установленных предельных значений. Практическое применение системы оценки процесса погрузки в практических условиях возможно только при сотрудничестве с компетентными административными учреждениями, откормочными предприятиями и боянями.

Колоссальные возможности, которые открывают научные исследования по тренировке свиней с целью снижения нагрузок при транспортировке, а также обучение обслуживающего персонала правильному обращению с животными, должны активнее использоваться откормочными предприятиями. Подобные мероприятия должны быть, прежде всего, включены в систему обеспечения качества.

Как и прежде, в настоящее время все еще мало уделяется внимания разработке системы по-

грузки животных, учитывающей размеры откормочных предприятий, которая предусматривала бы распределение свиней по группам для прогона к месту погрузки и для погрузки в автотранспорт. Такая система необходима, поскольку она способствует улучшению состояния животных и качества мяса.

При разработке и оборудовании путей подгона свиней к автотранспорту, а также погрузочных устройств необходимо учитывать поведение животных и их возможную реакцию на условия окружающей среды. В канадской провинции Манитоба, например, обучение персонала, занимающегося транспортировкой скота, обращению с животными при погрузке является обязательным и регламентировано в рамках программы обеспечения качества (TQA). В рамках этой программы учитывается не только благополучие свиней, но и возможности оптимизации процесса и обеспечения безопасности мяса для потребителей (Брандт и Мильбурн, 2003). Подобная программа обеспечения качества была бы желательна и в Германии. →

**Таблица 8. Контрольный лист для оценки процесса погрузки.**  
**Контрольные точки для оценки логистики и контроля погрузки**

Оценка объекта или процесса	Ответ
Осуществляется ли дополнительный регулярный контроль процесса погрузки (например, со стороны ветеринарного врача или лица, осуществляющего контроль качества)	Да <input type="checkbox"/>
Имеются ли все необходимые для транспортировки сопроводительные документы?	Да <input type="checkbox"/>
Был ли составлен протокол по погрузке?	Да <input type="checkbox"/>
При наличии каких-либо ошибок будет ли проверено их устранение при составлении следующего контрольного листа на основании предыдущего протокола погрузки?	Да <input type="checkbox"/>
Существует ли договоренность с транспортным предприятием относительно времени транспортировки скота?	Да <input type="checkbox"/>
Осуществляется ли погрузка в прохладные утренние часы?	Да <input type="checkbox"/>
Были ли отбракованы больные животные и животные, которые имеют повреждения и не поэтому не подлежат транспортировке?	Да <input type="checkbox"/>
Осуществляется ли контроль соблюдения плотности при погрузке в автотранспорт	Да <input type="checkbox"/>
Приспособлена ли плотность погрузки к экстремальным температурным условиям?	Да <input type="checkbox"/>
Возникает ли пауза более 15 минут при погрузке животных?	Нет <input type="checkbox"/>

<sup>5</sup> Шеффер и фон Борелл, Fleischwirtschaft, 3/2007.

# Улучшение качественных показателей мяса свиней при использовании в рационах новых кормовых добавок

**О.В. Чепрасова**, канд. с.-х. наук, **А.Н. Сивко**, канд. биол. наук, **А.Н. Струк**, канд. с.-х. наук, **В.Г. Дикусаров**, канд. с.-х. наук  
ГУ Волгоградский НИТИ мясомолочного скотоводства и переработки продукции животноводства Россельхозакадемии

Увеличить объем производства свинины на современном этапе возможно только при интенсификации животноводческой отрасли. При этом, наряду с увеличением объемов производства мяса, на первое место выходит повышение качества продукции и снижение ее себестоимости. Все это возможно только при сбалансированном кормлении животных, предполагающем использование в рационе свиней премиксов, подкормок, биологически активных средств.



→ Обеспечение перерабатывающих предприятий мясным сырьем высокого качества является важной задачей агропромышленного комплекса. Добиться её решения можно за счет подбора рационов свиней по комплексу основных питательных веществ, в том числе протеина и незаменимых аминокислот, а также по макро- и микроэлементам.

Среди незаменимых аминокислот большое значение имеет треонин. Эта аминокислота не синтезируется в организме животных и поэтому должна поступать в необходимых количествах с кормами.

Среди незаменимых аминокислот большое значение имеет треонин. Эта аминокислота не синтезируется в организме животных и поэтому должна поступать в необходимых количествах с кормами. Все эти данные свидетельствуют о необходимости нор-

мирования треонина в рационах молодняка на откорме [1].

Бишофит волгоградского месторождения используют в рационах сельскохозяйственных животных как природный экологически чистый источник магния и целого ряда других жизненно необходимых минеральных элементов [2].

Целью данной работы являлось изучение продуктивных показателей откармливаемого молодняка свиней и качества мяса с использованием в рационах треонина и комплексной кормовой добавки «Биштрон».

Для обеспечения потребностей растущих животных в незаменимых аминокислотах и минеральных веществах ученые Волгоградского НИТИ мясомолочного скотоводства и переработки продукции животноводства разработали комплексную кормовую добавку «Биштрон». В её состав входят треонин и бишофит.

Целью данной работы являлось изучение продуктивных показателей откармливаемого молодняка свиней и качества мяса с использованием в рационах треонина и комплексной кормовой добавки «Биштрон».

Исследования проведены на свиньях крупной белой породы на базе одного из крупнейших в стране комплексов (на 108 тысяч голов) ЗАО «Краснодонское» Волгоградской области.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы свиней в возрасте 112 дней по 25 голов в каждой. Средняя живая масса одной головы подсвинков при постановке на опыт составляла 41,5–42,6 кг.

В рационах животных контрольной группы содержание магния и треонина было недостаточным.

В главный период опыта подсвинки контрольной группы получали основной рацион, который состоял из полнорационных комбикормов СК-6 и СК-7. В первой опытной группе к основному рациону добавлялся треонин. В первый период откорма — в количестве 2,0 кг на 1 т комбикорма, во второй — 0,6 кг из расчета содержания в препарате чистого треонина. Во второй опытной группе к основному рациону добавлялся «Биштреон». В первый период откорма — 7,2 кг на 1 т комбикорма, во второй — 5,8 кг. Соотношение компонентов в комплексной кормовой добавке «Биштреон» изменялось в зависимости от потребностей подопытного молодняка свиней по периодам откорма. В первый период откорма свиней соотношение треонина и биофилата в кормовой добавке «Биштреон» составляло (масс. %) соответственно 27,78 и 72,22, во второй период откорма — 10,34 и 89,66.

**При исследовании технологических свойств мяса было выявлено, что наибольшей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовалась мякоть туш молодняка опытных групп.**

В результате исследований было установлено, что абсолютный привес в контрольной группе за 110 дней главного периода опыта в среднем на 1 голову составил 63,05 кг, в I опытной — 68,25 кг, что больше на 5,2 кг, или 8,25 % ( $P > 0,999$ ), во II опытной — 70,75 кг, что больше на 7,7 кг, или 12,21 % ( $P > 0,999$ ), по сравнению с подсвинками контрольной группы. Соответственно, в контрольной и двух опытных группах средняя живая масса подсвинков на откорме по окончании научно-хозяйственного опыта составила 112,0; 117,8; 120,9 кг.

Результаты контрольного убоя показали, что включение в состав рационов испытуемых кормовых добавок оказало положительное влияние на формирование мясной продуктивности животных. Убойная масса подсвинков II опытной группы превышала аналогичный показатель животных контрольной группы на 7,3 кг, или 10,43 % ( $P > 0,999$ ), а I опытной группы — на 4,6 кг, или 6,6 % ( $P > 0,999$ ). Убойный выход у подсвинков II опытной группы оказался выше показателя контрольной группы на 1,2 % ( $P > 0,99$ ), у подсвинков I опытной — на 0,5 % ( $P > 0,99$ ). Масса парной туши у подсвинков I и II опытных групп превышала аналогичный показатель у животных контрольной группы соответственно на 4,2 кг, или 6,26 % ( $P > 0,99$ ) и на 6,2 кг, или 9,24 % ( $P > 0,999$ ). По площади «мышечного глазка» животные опытных групп имели преимущество перед контрольной.

В исследованиях морфологического состава туш было установлено, что животные I и II опытных групп превосходили животных из контрольной группы по массе мяса на 2,9 кг, или 7,77 % ( $P > 0,999$ ) и на 4,2 кг, или 11,26 % ( $P > 0,999$ ) соответственно. По сравнению с контрольной преиму-

щество подсвинков I и II опытных групп по выходу мяса в тушах составило 0,90 ( $P > 0,95$ ) и 1,26 % ( $P > 0,99$ ).

Достоверная разница в пользу животных опытных групп установлена по массе отрубов I сорта. Так, разница между I опытной и контрольной группами по массе отрубов I сорта составила 3,86 кг, или 6,26 % ( $P > 0,999$ ), а между II опытной и контрольной группами — 5,56 кг, или 9,02 % ( $P > 0,999$ ). Выход отрубов как I, так и II сортов в обеих опытных группах был практически равным.

Результаты химического анализа средних проб мякоти туш свидетельствуют о физиологической зрелости свинины, полученной от подопытных животных сравниваемых групп. В мясе подсвинков I и II опытных групп содержалось больше сухого вещества по сравнению с мясом подсвинков контрольной группы соответственно на 0,58 ( $P > 0,95$ ) и 0,83 % ( $P > 0,95$ ). Содержание белка в мясе подсвинков опытных групп было также выше по сравнению с контрольными образцами на 0,47 ( $P > 0,95$ ) и 0,60 % ( $P > 0,99$ ).

В средней пробе мяса подсвинков опытных групп триптофана содержалось больше по сравнению с контролем на 9,12 (2,23 %) и 14,47 мг % (3,53 %), а оксипролина — меньше на 2,06 (4,27 %) и 3,35 мг % (7,14 %). Белковый качественный показатель средней пробы мяса подсвинков I и II опытных групп составил 8,69 и 9,04, что больше, чем у аналогов контрольной группы, на 0,54 ( $P > 0,99$ ) и 0,89 ( $P > 0,999$ ).

При исследовании технологических свойств мяса было выявлено, что наибольшей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовалась мякоть туш молодняка опытных групп.

Выявлен несколько лучший, чем в контрольной группе, кулинарно-технологический показатель мякоти, полученный от животных опытных групп. При этом мясо молодняка всех групп характеризовалось высокими кулинарными качествами.

Уровень рентабельности производства свинины в контрольной группе составил 12,4 %, I опытной — 19,9 и II опытной группе — 23,9 %.

Таким образом, опыт показал, что в результате использования в рационах молодняка свиней треонина и кормовой добавки «Биштреон» повышается мясная продуктивность животных и качество их мяса. →

## Литература

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. — М., 2003.
2. Горлов, И.Ф. Научное обоснование, опыт, проблемы и перспективы использования природного биофилата волгоградского месторождения в животноводстве: методические рекомендации / И.Ф. Горлов, В.М. Куликов, А.Т. Варакин, А.И. Беляев, В.В. Саломатин (и др.). — Волгоград: Перемена, 2000.



# Новые корма для домашних животных

**Л.В. Антипова**, доктор техн. наук, профессор, ВПО «Воронежская государственная технологическая академия»

**О.А. Шалимова**, канд. биол. наук, **Т.А. Сенькина**

ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

Производство кормов для домашних животных стало перспективным и динамичным направлением в переработке сельскохозяйственного сырья. Наибольший интерес представляют технологии изготовления качественных продуктов с заданными свойствами при снижении стоимости, например, для кошек и собак. Среди таких технологий одно из первых мест занимают экструзионные, позволяющие менять состав, вкус кормов, которые к тому же быстро перевариваются животными, не отягощающая желудок.

→ Корм для домашних животных должен содержать все питательные вещества, необходимые на конкретной стадии их жизненного цикла, он должен быть предназначен для кормления того или иного вида животных определенного возраста с учетом рациональной потребности в питательных веществах. Для кормления домашних животных расходуются значительные объемы полноценных белковых ресурсов пищевого значения, в первую очередь, мяса и мясных продуктов. Эффективным способом экономии ценного белкового сырья является изыскание дополнительного источника белков, имеющего высокую энергетическую ценность и обладающего сбалансированным составом.

Цель работы заключается в оценке эффективности новой кормовой добавки на основе гидролизата кератина пера птицы применительно к комбикормовой промышленности. В качестве объекта исследования использовали белково-углеводную кормовую добавку.

Для получения ферментативного гидролизата кератина пера с целью применения его в кормлении домашних животных (собак), нами была выбрана универсальная технологическая схема производства, разработанная профессором Ч.Ю. Шамхановым [2]. Преимуществами ее являются: стадия предварительной обработки перопухового сырья при определенных

значениях рациональных режимных параметров; механическое измельчение обработанного перопухового сырья для увеличения поверхности контакта с ферментным препаратом и сокращения времени ферментативного гидролиза в подобранных условиях при последующем сепарировании гидролизата [2].

Определение качественных показателей (содержание белка, жира, золы, влаги, аминокислотного состава) ферментативного гидролизата проводили согласно рекомендациям [1].

Исследование общего химического состава (табл. 1) муки из ферментативного гидролизата кератина пера показывает, что она характеризуется высокой массовой долей белка, которая составляет 81,9 %. Сравнительный анализ аминокислотного состава кератиновой муки (табл. 2) показывает [1], что продукт содержит полный набор аминокислот, а по многим незаменимым аминокислотам достаточно близок к значениям идеального белка по шкале ФАО/ВОЗ [3, 4].

Таким образом, использование муки из кератинового гидролизата пера в виде белковой добавки в качестве дополнительного белкового сырья для производства широкого ассортимента кормов, сбалансированных по протеиновому, аминокислотному и минеральному составу, является выгодным, оправдано с позиций биологической ценности и экономической целесообразности [3, 4, 5].

Это послужило основанием созданию белково-углеводной добавки, предназначеннной для повышения содержания питательных веществ, достижения баланса энергетической ценности, повышения уровня содержания белка, улучшения аминокислотного состава получаемых кормовых продуктов в суточных рационах домашних животных.

Предлагаемая комплексная добавка имеет в своем составе в качестве белкового компонента муку из кератинсодержащего сырья птицеперерабатывающей промышленности (42,5 %), полученной методом ферментативного гидролиза; крахмал картофельный (56,6 %), используемый животными для энергетических целей и необходимый для создания хороших условий при производстве экструдированных кормов; муку из яичной скорлупы (0,9 %), обладающей высоким содержанием кальция и фосфора, необходимых животным для структурной проч-

**Таблица 1. Химический состав кератинсодержащей добавки**

Наименование	Массовая доля, %			
	белка	жира	влаги	золы
Мука из кератинового ферментативного гидролизата	81,92	0,64	7,47	9,98

**Таблица 2. Содержание незаменимых аминокислот и показатели биологической ценности белкового продукта [2,3,6]**

Незаменимые аминокислоты, г/100 г белка	Белок по шкале ФАО/ВОЗ	Кератиновый гидролизат
Валин	5,0	8,3
Изолейцин	4,0	4,66
Лейцин	7,0	8,78
Лизин	5,5	5,08
Метионин + цистин	3,5	5,52
Тreonин	4,0	4,48
Триптофан	1,0	0,9
Фенилаланин + тирозин	6,0	6,41
Скор ( $C_{min}$ ), %	100	90
КРАС, %	0	31
БЦ, %	100	69

Примечание:  $C_{min}$  — минимальный аминокислотный скор; КРАС — коэффициент различия аминокислотного скора; БЦ — биологическая ценность.

ности костей, зубов, поддержания в должном состоянии кровеносной и нервной систем.

Способ производства кормового экструдированного продукта предусматривает подготовку сырья, приготовление смеси из крахмалсодержащего сырья, сыпучих ингредиентов растительного и животного происхождения, перемешивание в смесителе сыпучих компонентов в течение времени, необходимого для их равномерного распределения. Затем смесь направляется в экструдер, в котором происходит дополнительное перемешивание и пластификация с последующим формированием продукта в виде гранул.

Эффективность кормовой добавки оценена в опытах *in vivo* на породах собак средних размеров массой тела около 16 кг. В эксперименте были предусмотрены контрольная и опытная группы животных. Собаки опытной и контрольной групп были рассажены в отдельные вольеры. Темпе-

ратурный и световой режим для всех групп были одинаковыми. Плотность посадки — по одному животному в вольере.

Эксперимент состоял из трех этапов: подготовительного, опытного, учетного — в течение которых животные контрольной группы получали основной рацион, а животные опытной группы постепенно переводились на новый экструдированный корм.

Из данных табл. 3 видно, что к концу эксперимента прирост живой массы собак, которым скармливали новый экструдированный корм, был на 20 % больше по сравнению с собаками, которые находились на обычном рационе.

В начале и в конце эксперимента домашних животных взвешивали, проводили клинический осмотр, учет поедаемости корма и приема воды. Согласно проведенным клинико-физиологическим исследованиям (температура тела, частота пульса, частота дыхания, общее состояние) животные опыт-

ных групп не отличались от контрольных.

Поведенческая функция и состояние шерсти, являясь первыми показателями состояния животного, как в контрольных, так и в опытных группах, оставались без изменений. Шерсть собак в течение всего эксперимента оставалась гладкой, ровной, мягкой, волоски — без надломов и выраженного ослабления. Признаков аллергических реакций или расстройств желудочно-кишечного тракта у животных также не наблюдалось.

Таким образом, использование кормовой добавки, разработанной на основе вторичных кератинсодержащих продуктов переработки птицы, позволяет сбалансировать содержание питательных веществ и энергии, необходимых для удовлетворения суточных потребностей животных и способствует поддержанию долгой и здоровой жизни собак, а также снижает их восприимчивость к болезням. →

## Литература

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. — М.: Колос, 2001. — 376 с.: ил.
2. Антипова Л.В., Шамханов Ч.Ю. Универсальная технологическая схема получения ферментативных гидролизатов из кератина пера // «Пища. Экология. Человек». Доклады четвертой Международной научно-технической конференции. — М.: МГУБ, 2001. — с. 318–327.
3. Антипова Л.В., Полянских С.В. Использование вторичного сырья в технологических процессах птицеперерабатывающей промышленности // Изв. вузов. Пищ. технология. — 1998. — № 2–3. — с. 17–19.
4. Антипова, Осминин О.С., Шамханов Ч.Ю., Т.Н. Струкова. Получение белковой пищевой добавки из вторичных продуктов птицеперерабатывающей промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — №2. — с. 62–64.
5. Бабич А.А. Корма и кормопроизводство: Респ. межвед. темат. науч. сб./ М-во сель. хоз-ва УССР. — Киев: Урожай — 20 ал. Вып. 17–30. — с. 25.

**Таблица 2. Содержание незаменимых аминокислот и показатели биологической ценности белкового продукта [2,3,6]**

Группы собак	Живая масса, г		Среднесуточный прирост, г	
	в начале опыта	в конце опыта	валовый	среднесуточный
Опытная	15500	16107,2	607,2	52
Контрольная	15500	16008,8	508,8	41,3

# Компьютерное моделирование рецептуры консервов для собак

О.В. Зинина, профессор, доктор с.-х. наук, М.Б. Ребезов

ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Разработка рецептуры консервов для собак, удовлетворяющих физиологическим потребностям животного, заключается в подборе сбалансированного химического состава готового продукта при его оптимальной стоимости. Решение данной задачи затруднено многокомпонентным составом, оптимизация которого требует значительных затрат времени. Для оперативного проведения данной работы целесообразно использовать современных компьютерных технологий.

→ Многокомпонентный состав консервов был сконструирован с помощью инструмента SOLVER электронной таблицы Microsoft Excel. Расчет рецептуры состоял из следующих этапов:

- 1) Составление банка данных, содержащего информацию о виде, химическом составе и оптовых ценах ингредиентов.
- 2) Составление балансовых уравнений по химическому составу (белок, жир, влага, клетчатка), основываясь на собранную в банке данных информацию.
- 3) Установление ограничений на использование отдельных видов ингредиентов (консерванты, вкусоароматические добавки).
- 4) Определение функции цели для оптимизации рецептуры.
- 5) Решение поставленной задачи с помощью стандартной библиотеки SOLVER.
- 6) Анализ и выбор рецептуры, отвечающей поставленной цели.

Рассмотрим пример расчета рецептуры консервов «Ассорти в соусе».

Для полной характеристики выбранных ингредиентов осуществлен анализ литературных данных, а также проведены собственные исследования по определению содержания влаги, жира и белка в бланшированных субпродуктах, на основе которых создан банк данных.

Консервы представляют собой кусочки измельченного и перемешанного фарша из бланшированных субпродуктов в соусе. Рецептура консервов представлена в таблице 1.

Введены следующие обозначения массовых долей используемых ингредиентов:  $X_1$  — содержание

сердца,  $X_2$  — селезенки,  $X_3$  — жира говяжьего,  $X_4$  — легкого,  $X_5$  — губ,  $X_6$  — рубца,  $X_7$  — вымени,  $X_8$  — печени,  $X_9$  — поваренной соли (в фарше),  $X_{10}$  — яичной скорлупы,  $X_{11}$  — воды,  $X_{12}$  — масла растительного,  $X_{13}$  — муки,  $X_{14}$  — крови,  $X_{15}$  — томатной пасты,  $X_{16}$  — экстракта крапивы,  $X_{17}$  — поваренной соли (в соусе).

Согласно ветеринарно-санитарным нормам и требованиям к качеству кормов для непродуктивных животных (№13-7-2/1010 от 15.07.1997) физико-химический состав должен удовлетворять следующим требованиям:

- содержание влаги в консервированном корме — 72–85 %, белка — 18 %, жира — 5 % (количество белка и жира приведено в пересчете на сухое вещество);
- содержание белка и жира переведены с учетом минимальной влажности на сырой протеин и сырой жир и составляют соответственно 5 и 1,4 %;
- содержание клетчатки в готовом продукте не должно превышать 5 %.

Балансовые уравнения, составленные согласно вышеперечисленным требованиям, имеют следующий вид:

- 1)  $72,0 \leq (52,0 \cdot X_1 + 70,1 \cdot X_2 + 30,0 \cdot X_3 + 75,8 \cdot X_4 + 56,1 \cdot X_5 + 65,7 \cdot X_6 + 57,8 \cdot X_7 + 62,9 \cdot X_8 + 0,2 \cdot X_9 + 0,5 \cdot X_{10}) \cdot 0,65 + (99 \cdot X_{11} + 0,1 \cdot X_{12} + 14 \cdot X_{13} + 78,5 \cdot X_{14} + 70 \cdot X_{15} + 54,2 \cdot X_{16} + 0,2 \cdot X_{17}) \cdot 0,35$  — влага;
- 2)  $5,0 \leq (16,0 \cdot X_1 + 16,2 \cdot X_2 + 15,2 \cdot X_4 + 20,8 \cdot X_5 + 16,5 \cdot X_6 + 12,3 \cdot X_7 + 17,9 \cdot X_8) \cdot 0,65 + (11 \cdot X_{13} + 17,9 \cdot X_{14} + 4,8 \cdot X_{15} + 18,0 \cdot X_{16}) \cdot 0,35$  — сырой протеин;
- 3)  $1,4 \leq (15,2 \cdot X_1 + 4,4 \cdot X_2 + 99,6 \cdot X_3 + 3,6 \cdot X_4 + 3,3 \cdot X_5 + 4,9 \cdot X_6 + 21,3 \cdot X_7 + 4,2 \cdot X_8) \cdot 0,65 + (99,9 \cdot X_{12} + 1,5 \cdot X_{13} + 3,0 \cdot X_{16}) \cdot 0,35$  — сырой жир;
- 4)  $5,0 \geq (4,9 \cdot X_{13} + 1,1 \cdot X_{15}) \cdot 0,35$  — клетчатка;
- 5)  $X_3 = 2,0; X_9 = 0,1; X_{10} = 0,9; X_{12} = 3,0; X_{13} = 4,0; X_{15} = 5,0; X_{16} = 0,2; X_{17} = 0,4$  — технологические ограничения для отдельных компонентов;

Таблица 1. Рецептура консервов «Ассорти в соусе»

Компоненты	Массовая доля компонентов, %
Фарш	65
Соус	35

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Ингредиенты	X	Масса сырого сырья, кг	Масса вареного сырья, кг	Массовая доля, %					Цена, руб/кг
				белок	жир	влага	углеводы	клетчатка	
фарш									
сердце	x1	11,5	10	0,16	0,152	0,52	0,027	0	35,00р.
селезенка	x2	23,5	20	0,162	0,044	0,701	0,024	0	10,00р.
жир говяжий	x3	2	2	0	0,996	0,3	0	0	30,00р.
легкое	x4	19,5	17	0,152	0,036	0,758	0,025	0	14,00р.
губы	x5	10,7	8	0,208	0,033	0,561	0,034	0	15,00р.
рубец	x6	27,8	20	0,165	0,049	0,657	0,007	0	21,00р.
вымя	x7	6,5	6	0,123	0,213	0,578	0,031	0	23,00р.
печень	x8	20,3	16	0,179	0,042	0,629	0,031	0	41,00р.
поваренная соль	x9	0,1	0,1	0	0	0,002	0	0	3,00р.
живчая скорлупа	x10	0,9	0,9	0	0	0,005	0	0	160,00р.
		122,8	100	19,85	8,20	63,87	2,75	0	2840,9
соус									
вода	x11	75,4	75,4	0	0	0,99	0	0	0,00р.
масло растительное	x12	3	3	0	0,999	0,001	0	0	27,00р.
мука	x13	4	4	0,11	0,015	0,14	0,049	0,049	10,00р.
кровь	x14	12	12	0,179	0	0,785	0	0	0,01р.
томатная паста	x15	5	5	0,048	0	0,7	0,19	0,011	50,00р.
экстракт красави	x16	0,2	0,2	0,18	0,03	0,542	0,2	0	260,00р.
поваренная соль	x17	0,4	0,4	0	0	0,002	0	0	3,00р.
		100,0	100	2,85	3,06	88,24	1,19	0,25	424,62р.
Итого			200						
Требуемая				5	1,4	72			1 995,20р.
Функция цели, руб									
Балансовые уравнения				13,21	6,40	72,40	2,18	0,42	

Рис. 1. Расчет рецептуры консервов «Ассорти в соусе»

6)  $(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10}) \cdot 0,65 + (X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16}) \times 0,35 = 1$  — сумма массовых долей компонентов.

Функцией цели выбрана себестоимость готового продукта, которая рассчитывается следующим образом:  
 $S\bar{C} = (35 \cdot X_1 + 10 \cdot X_2 + 30 \cdot X_3 + 14 \cdot X_4 + 15 \cdot X_5 + 21 \cdot X_6 + 23 \cdot X_7 + 41 \cdot X_8 + 3 \cdot X_9 + 160 \cdot X_{10}) \times 0,65 + (0 \cdot X_{11} + 27 \cdot X_{12} + 10 \cdot X_{13} + 0,01 \cdot X_{14} + 50 \cdot X_{15} + 260 \cdot X_{16} + 3 \cdot X_{17}) \cdot 0,35$ .

При запуске инструмента SOLVER в появившемся окне вводятся установленные ограничения и параметры. Задачей программы является определение оптимального соотношения компонентов, для которых себестоимость достигает минимума при указанных ограничениях (1-7).

Программа выдает несколько комбинаций ингредиентов, удовлетворяющих ожидаемым требованиям по физико-химическому составу и стоимости готового продукта. Выбранный вариант представлен на рисунке 1.

Таким образом, использование компьютерных технологий при моделировании многокомпонентного состава продукции позволило в короткие сроки получить оптимальную рецептуру консервов, удовлетворяющую всем предъявляемым требованиям.

Нами выработаны консервы в экспериментальных условиях на кафедре стандартизации, сертификации и технологий продуктов питания ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Готовые консервы исследовали по физико-химическим показателям, приведенным в таблице 2:

- массовая доля влаги согласно ГОСТ 13496.3-92 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги» и ГОСТ 9793-74 «Мясные продукты. Метод определения влаги»;
- массовая доля сырого протеина согласно ГОСТ Р 51417-99 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Метод Кельдаля»;
- массовая доля сырого жира согласно ГОСТ 13496.15-97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира»;
- содержание хлорида натрия по ГОСТ 13496.1-98 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания натрия и хлорида натрия». →

Таблица 2. Физико-химические показатели консервов для собак «Ассорти в соусе»

Наименование консервов	Показатели							
	массовая доля влаги, %		массовая доля сырого протеина, %		массовая доля сырого жира, %		массовая доля хлорида натрия, %	
	расчет	опыт	расчет	опыт	расчет	опыт	расчет	опыт
Ассорти в соусе	72,4	72,7	13,2	13,5	6,4	6,8	0,21	0,21

# Полная гамма оборудования для бойни

П. Микляшевски  
ООО «Интермик-Рустех»

В связи с тем, что в Восточной Европе растет интерес к современным линиями убоя, группа «Интермик» решила ввести на рынок свой новый козырь — завод «GMN Techmet» — производитель полного ассортимента машин и оборудования для убоя крупного рогатого скота, свиней и птицы, а также линии обвалки.

## Линия убоя свиней

→ Линия убоя свиней обладает производительностью до 250 голов/час и охватывает полный процесс убоя: от глушения до помещения полуутуш в холодильные камеры.

Процесс глушения может происходить как в боксах и рестайрнерах с использованием тока, так и в клетках с газом CO<sub>2</sub>.

Транспортировку туш на линии предлагаем реализовать с помощью конвейеров, управляемых автоматикой от места обескровливания до места хранения полуутуш в холодильных камерах.

Учитывая потребности рынка, мы предлагаем оборудование для получения пищевой крови: ее избыток будет транспортироваться системой трубопроводов в специально подготовленные сборники.

Обработка. Туши после обескровливания перед дальнейшей обработкой транспортируются на мойку, где происходит автоматический процесс их мытья с использованием механических валов (от 3 до 6) и водяных душей.

Удаление щетины. У нас есть оборудование, выполняющее эту операцию двумя способами: ошпаривание окунанием и ошпаривание брызганием в вертикальных ошпаривателях (в висящем виде).

Процесс внешней обработки туши (так называемая грязная часть зоны убоя) заканчивается мытьем свиных туш с помощью автоматической механической мойки, валы которой имеют двухпальцевые резиновые бичи.

Чистая часть обработки. Учитывая разные условия проектирования, чистую убойную часть мож-

но организовать как индивидуальную для отдельных видов животных, так и общую (комби), где используется та же технологическая линия.

Нутровка, обработка заднего прохода, резка, исследование — операции, выполняемые с неподвижной платформы, приспособленной к работе на высоте, оснащенной балюстрадами, отбоями и лестницей, а также необходимыми санитарно-гигиеническими приборами. Специально спроектированы конвейеры с синхронизаторами, позволяющими автоматически распирать туши.

## Линии убоя КРС

Линии убоя крупного рогатого скота оснащаются соответствующими машинами, подобранными по производительности и ожиданиям клиента. Предлагаются различные решения, позволяющие достигнуть производительности до 60 штук/час.

Бокс глушения — первый элемент линии крупного рогатого скота. В боксе животное соответствующим образом застопоряется и глушится. Для клиентов, снабжающих получателей из мусульманских стран, предлагается бокс для ритуального убоя.

Пост обескровливания. Очередным элементом в технологической линии является пост обескровливания со специальной ванной и лебедкой. С поста обескровливания животное попадает на пост перевешивания, откуда с помощью специального конвейера переносится на места дальнейшей обработки.

Шкуросъемка. Оборудование для шкуросъемки предлагается в

трех моделях, отвечающих техническим условиям и производительности завода.

Пневматические платформы. Для облегчения работы предлагаются платформы для постов врача, пилильщика, обслуживающих шкуросъемку, а также нутровку.

## Несущие конструкции

Конструкции изготовлены из углеродистой стали с горячим цинкованием. Они рассчитываются с помощью самых современных компьютерных программ и подвергаются испытаниям на прочность на нашем заводе. Одной из самых серьезных проблем каждого завода является вопрос транспорта и уничтожения отбросов. Мы включили в производство систему вакуумного удаления отбросов из линии убоя. Также мы предлагаем цилиндрические отделители и флотаторы, которые в значительной степени способствуют редукции заводских загрязнений. Они индивидуально разрабатываются для каждого завода. Автоматический контроль за работой оборудования позволяет причислить их к одним из самых надежных и необходимых элементов оснащения заводов, отвечающих требованиям ЕС.

В объем оборудования мясных комбинатов входят также линии обвалки, различного типа технологические столы, транспортеры, а также висящие посты обвалки.

За несколько лет своей деятельности GMN Techmet завоевал сильную позицию на рынке и снискал доверие более чем у 300 мясных комбинатов, в том числе у 70 комплексно оборудованных цехов убоя в Польше, Латвии, Словакии и Эфиопии. Конкурентоспособная цена и высокое качество, а также четко действующий сервис, позволили приобрести клиентов и в Западной Европе.

# Промышленный убой



**Европейские проекты согласно ХАССП  
Убой универсальный и специализированный  
Полный цикл убоя  
Инвестиции “под ключ”  
Финансирование**



**INTERMIK Sp. z o.o.**  
01-747 Warszawa, ul. Elbląska 15/17  
tel. +48 22 633 42 85  
fax +48 22 633 42 96  
e-mail: [intermik@intermik.eu](mailto:intermik@intermik.eu)  
[www.intermik.eu](http://www.intermik.eu)

**Москва**  
(7 495) 231 19 00  
[intermik@intermik.ru](mailto:intermik@intermik.ru)

**Киев**  
(380 44) 230 26 91  
[intermik@intermik.kiev.ua](mailto:intermik@intermik.kiev.ua)

**Брест**  
(375 162) 25 91 91  
[intermik@brest.by](mailto:intermik@brest.by)

**Рига**  
(371) 739 59 606  
[metalbud@balticum.lv](mailto:metalbud@balticum.lv)

**Алматы**  
(3272) 55 61 72  
[kazakhstan@intermik.eu](mailto:kazakhstan@intermik.eu)

**Ташкент**  
(998) 71 117 45 10  
[uzbekistan@intermik.eu](mailto:uzbekistan@intermik.eu)

**Ашгабат**  
(99312) 362 421  
[turkmenistan@intermik.eu](mailto:turkmenistan@intermik.eu)

**Ереван**  
(374 1) 550 141  
[caucasus@intermik.eu](mailto:caucasus@intermik.eu)

# Обзор диссертаций, зашитенных во ВНИИМПе

Подготовила Г.А. Берлова, ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии

**Н.М. Павлова**

**Разработка технологии йодированной кулинарной продукции из мяса несушек механической обвалки**

→ Одним из приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания является создание технологий качественно новых видов пищевых продуктов, способствующих профилактике различных заболеваний, укреплению защитных функций организма и адекватной адаптации человека к окружающей среде.

Одним из методов йодной профилактики является использование в питании комплексных соединений йода с различными пищевыми продуктами и веществами. При этом в качестве матриц для йода могут быть применены носители животного и растительного происхождения, а также смешанные носители. Перспективным направлением разработки йодированных продуктов является использование соединений неорганического йода с пищевыми волокнами. Известно, что ненасыщенные жирные кислоты, присоединяя к себе ионизированный йод,

легко переносят его через стенки кишечника, однако для дальнейшего его высвобождения и усвоения необходима аминокислота — метионин. Поэтому при проектировании обогащенных йодом пищевых композиций их ингредиентной основой должен являться продукт, отличающийся высоким содержанием указанных амино- и жирных кислот.

Цель работы заключалась в разработке технологии йодированных рубленых изделий из мяса кур-несушек механической обвалки с использованием полифункционального наполнителя «Йод-альгинат».

На основании изучения технологических показателей и органолептической оценки установлено, что эффективное соотношение МКМО: «Йод-альгинат» в фарше находится в пределах 2,3-2,4 : 1. При данном соотношении отмечено значительное возрастание показателей ВСС, ВУС и ЖУС фаршей соответственно на 21,3 %, 26,1 % и 65,2 % по сравнению с МКМО. →

**Т.А. Штахова**

**Применение муки бобовых культур в технологии мясных рубленых полуфабрикатов повышенной биологической ценности**

→ Растущий уровень жизни населения способствует интересу потребителей к функциональным продуктам, одновременно наблюдается и дефицит белков животного происхождения. В основу новой идеологии питания положено оптимальное комбинирование мясных и немясных (прежде всего растительных) белоксодержащих пищевых компонентов для получения высококачественных и биологически полноценных продуктов питания.

Данное направление включает разработку технологий производства, исследование функциональных свойств ингредиентов, механизмов их взаимодействия с мясными системами, отработку способов внесения высокобелковых растительных ингредиентов. Они обеспечивают формирование органолептических характеристик и структурообразование мясорастительных продуктов, являются хорошими поверхностно-активными веществами и снижают межфазное натяжение фарша. Функциональные свойства высокобелковых растительных ингредиентов заключаются в их термоустойчивости, способности образовывать гели и повышать влаго- и жirosвяз-

зывающие способности мясной системы в целом. Применение немясных белковых пищевых ингредиентов растительного происхождения снижает стоимость исходного сырья и увеличивает рентабельность, позволяет рационально использовать мясное сырье, сокращать потери массы готовых продуктов после завершения технологического цикла, повышать объем выпуска и расширять ассортимент. Одним из перспективных источников высокобелкового растительного сырья является мука бобовых культур — гороха, нута и сои.

Цель данной работы заключалась в разработке генетически безопасных мясорастительных рубленых полуфабрикатов повышенной биологической ценности. Полученный материал расширяет область практического применения гороховой, нутовой и соевой муки в производстве мясорастительных рубленых полуфабрикатов.

Методами математического моделирования были разработаны оптимизированные по биологической ценности рецептуры мясорастительных рубленых полуфабрикатов. →

# **ВОССТАНОВЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

## **известных европейских производителей:**



Блокорезки  
Волчки  
Фаршемешалки  
Куттеры  
Шприцы  
Клипсаторы  
Инъекторы  
Массажеры  
Пилы ленточные  
Шкуросъемные машины  
Шпигорезки  
Машины формующие  
Машины панировочные  
Термокамеры

...и многое другое

Всегда в наличии  
на складе в Москве

**Гарантия  
12 месяцев**



**[www.espomarket.ru](http://www.espomarket.ru)**

**espo@espomarket.ru**

**тел: +7 (495) 660-51-42, доб. 109, 121, 140, 146**

**ПРОДАЕМ •**

**ПОКУПАЕМ •**

**СДАЕМ  
В АРЕНДУ •**

**ПРИНИМАЕМ  
В ЗАЧЕТ**



**Гарантия  
24 месяца**

## **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СРЕДНИХ И МАЛЫХ ЦЕХОВ**

**в наличии на складе в Москве:**

Ленточные пилы  
Мясорубки  
Порционирующая машина  
Фаршемешалки  
Котлетные автоматы

Шприцы-наполнители  
Картофелечистки  
Овошереезки  
Сыротерки

**[www.laminerva.ru](http://www.laminerva.ru)**

**тел.: +7 (495) 797-06-53, 755-19-98**

**Линия порционирования и упаковки фарша**

# Замороженное мясо на кухне: особенности приготовления

Г.А. Берлова

ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии

**М**ясо — биологически сложный продукт, сложный по составу и неоднородный по качеству, отличается разнообразной структурой и неодинаковый по пищевой ценности разных частей туши принадлежащих одному или разным животным и видам. Под действием технологических факторов в сырье возникают многочисленные и многообразные, сопряженные друг с другом явления и процессы различной природы, каждое из которых протекает по особым законам, относящимся к области химии, физики, биологии, микробиологии. Одним из таких факторов является действие низких температур на мышечную ткань. Процессы замораживания и размораживания влияют на технологические и питательные свойства мяса, на его микробиальную безопасность и это влияние надо понимать и правильно учитывать при кулинарной обработке.

→ Замораживание является эффективным способом консервирования мяса, предотвращающим развитие микробиологических процессов и резко снижающим скорость ферментативных и физико-химических реакций, обеспечивающим длительное низкотемпературное хранение.

Так как мясо является биологической системой, состоящей из растворенных и структурированных органических и неорганических веществ, то при замораживании в нем происходит вымерзание тканевой жидкости — мясного сока. При замораживании из мясного сока (после перехода интервала температур  $-1,2\ldots-1,5^{\circ}\text{C}$ ) начинается вымерзание воды. Вымерзание воды в мясе — очень сложный процесс, в первую очередь зависящий от температуры и скорости замораживания.

Установлено, что если замораживать мясо медленно (при температуре минус  $10^{\circ}\text{C}\ldots$  минус  $20^{\circ}\text{C}$ ), то кристаллы льда образуются вначале в пространстве между мышечными волокнами, затем они начинают расти, расширяют межклеточное пространство и острыми гранями разрушают и деформируют соединительнотканые прослойки и мышечные волокна. Поэтому при медленном замораживании в мясе образуются крупные кристаллы, а это приво-

дит при последующем размораживании к увеличению потерь мясного сока, содержащего белки, что ухудшает качество мяса, понижает его ценность. При быстром замораживании (при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже) происходит равномерное кристаллообразование во всех частях мышечной ткани (между волокнами и внутри них), причем кристаллы образуются очень маленькие по размеру, располагаются компактно, состояния и структура мяса при вымерзании воды как бы фиксируется — и все это улучшает его качество и снижает потери. Мясо быстрого замораживания имеет розовый оттенок, после оттаивания меньше отличается по вкусовым и питательным свойствам от охлажденного. В таком мясе белки денатурируют в меньшей степени, потери мясного сока при размораживании уменьшаются вследствие сохранения способности белков к набуханию. Современные бытовые холодильники позволяют замораживать и хранить мясо. Но обеспечить такой же температурный режим замораживания, как на промышленных установках могут далеко не все бытовые агрегаты. Поэтому, заморозив мясо в морозильном отделении, надо помнить, что хранить его там следует не дольше того срока, который указан в инструкции данной модели холодильника.

Следует помнить, что замороженное мясо уступает по качеству охлажденному. По мере хранения замороженного мяса ухудшаются как органолептические показатели, так и питательная ценность в связи с частичной потерей витаминов, денатурацией белков и порчей жира. Однако замораживание пока остается лучшим методом консервирования для значительного продления срока хранения мяса. Замороженное мясо имеет некоторые преимущества. Такое мясо в виде блоков или мелкой фасовки порций полуфабрикатов легко транспортировать и хранить в предприятиях торговли, домашних условиях.

После небольшого экскурса о замораживании мяса, следует ознакомиться с его размораживанием — необходимым процессом перед кулинарным приготовлением.

**Размораживание.** Как замораживание, так и размораживание должны происходить как можно быстрее, чтобы избежать разрушения молекулярной структуры продукта и соответственно потери полезных веществ.

Для пищевых продуктов с тканевой структурой (мясо, птица) наиболее важным показателем обратимости свойств при размораживании является величина потерь сока. Потери сока рассматриваются как внешний признак денатурации белковых веществ. Основным компонентом сока является вода, которая не поглощается продуктом при размораживании, а также вода, выделяющаяся из продукта под воздействием сжатия при размораживании. Выделение сока из продуктов может сопровождаться значительными потерями растворимых веществ — витаминов, ферментов, минеральных веществ, белков саркоплазмы и др.

Потери сока при размораживании мяса зависят от его вида. Потери сока при размораживании мяса зависят от физиологического состояния мышц, в момент замораживания они максимальны на стадии окоченения и менее значительны на других стадиях. Зависят они также от скорости замораживания. Так, максимальные потери сока отмечаются в говядине, более низкие — в баранине, минимальные — в свинине. Потери сока составляют около 5 % массы замороженного мяса.

Существует несколько способов размораживания продуктов. С целью лучшего сохранения вкуса и экономии электроэнергии большинство продуктов рекомендуется начинать размораживать в холодильной камере холодильника, а не на открытом воздухе. Лучше всего питательные и вкусовые качества сохраняются при быстром размораживании в микроволновой печи. Мясо можно размораживать при комнатной температуре, в холодильной камере или микроволновой печи.

Так, в домашних условиях мясо массой 500 г размораживают в холодильной камере за 5–6 часов, на воздухе при комнатной темпера-

туре — за 2–2,5 часа, а в духовке при 50 °C — за 30 минут. Самый распространенный способ размораживания домохозяйками — бесконтактный в водопроводной холодной воде (т.е. кусок мяса помещают в полимерный пакет и исключают контакт с водой). Не рекомендуется размораживать мясо в воде, потому что из него будут вымываться мясной сок и питательные вещества.

При размораживании в микроволновой печи мясо прогревается равномерно по всему объему куска, общее время на размораживание и приготовление блюда сокращается в десятки раз. Поэтому предназначеннное для приготовления в микроволновой печи мясо рекомендуется замораживать как можно более плоским куском, лучше всего толщиной в 2 см. Большие куски мяса лучше не размораживать в микроволновой печи, так как при этом может случиться так, что в то время, когда верхние слои мяса начнут запекаться или нагреваться, внутри мясо останется замороженным. Для размораживания мясо на перевернутых тарелках укладывают в глубокую посуду для размораживания (чтобы мясной сок стекал вниз). Мясо в микроволновой

печи не следует размораживать до конца, а лучше вынуть его и подержать при комнатной температуре в течение 30–45 мин. Тонкие куски мяса размораживают при 25–30 %, затем готовят согласно рецепту.

Любое замороженное мясо, кроме свинины, предпочтительно готовить на слабом огне без размораживания, немного увеличив время доведения его до готовности.

Быстрозамороженные мясные полуфабрикаты и готовые блюда можно размораживать и разогревать на газовой или электрической плите.

Порционное мясо и птицу можно использовать для приготовления традиционными методами без предварительного размораживания. На следующей странице приведены рецепты блюд из мяса. →

## Литература

1. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н. и др. Теория и практика переработки мяса. — М., 2008 г. — С. 147.
2. Головкин Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов. — М.: Легкая пищевая пром-сть, 1984. — 240 с.
3. Материалы Интернета.

## Кулинарный глобус заряжает оптимизмом



создавались длинные очереди из тех, кто по роду деятельности или из личного интереса изъявил желание увидеть экспозицию.

Мясная часть экспозиции была представлена в основном крупными российскими производителями, такими, как «Мираторг», «Останкинский МК», «Талина», крупными оптовыми компаниями. Национальные стенды Австрии, Испании, Австралии, США также изобиловали предложениями поставок сырья и готовой мясной продукции: традиционные польские и немецкие колбасы, испанские ветчины, австралийские продукты из ягнятины — полуфабрикаты и готовые изделия. Кулинарный глобус оказался чрезвычайно разнообразным и познавательным.

Основной массе мясных продуктов, представленных иностранными мясниками, суждено остаться на нашем рынке экзотикой. Это справедливо по отношению к не менее достойной продукции отечественных мастеров и обусловлено экономически, но радует сам факт обширной географии и солидного уровня представительства экспонентов: наше будущее в свете «Продэкспо» выглядит привлекательнее, чем его рисуют в своих прогнозах некоторые эксперты. →

Соб.Инфо

→ Посетители выставки «Продэкспо 2009», которая состоялась 9–13 февраля в «Экспоцентре», смогли приоткрыть для себя секреты изготовления и узнать особенности традиционных продуктов более чем из 50 стран — от Австралии и Канады до Польши и Молдавии. Праздник вкусной и, от части, диковинной еды состоялся вопреки пессимистическим ожиданиям, связанным с кризисом. Наплыв посетителей был таким, что на стойках регистрации

## «Огурчики» с грибами

600 г мяса, 1 луковица,  
100–150 г грибов, 1 ст. л. сливочного масла,  
1/4 стакана бульона, соль, перец по вкусу.

- Нарежьте мякоть на куски, отбейте до толщины 0,5 см. Мясо посолите, поперчите.
- Нарежьте грибы соломкой, обжарьте с луком.
- На подготовленные кусочки мяса положите начинку, сверните рулетиком, скрепите ниткой или деревянной шпилькой и обжаривайте 10 минут в сильно разогретом жире на слабом огне.
- Сложите огурчики в кастрюлю с толстым дном, добавьте сливочное масло и бульон и тушите 15 минут.
- Перед подачей на стол снимите нитки, на гарнир можно подать овощи, зелень.



## Свинина с капустой

500 г ребрышек,  
1 кочан белокочанной капусты,  
2 луковицы,  
полморкови,  
2 ст. л. томатной пасты  
или 0,5 стакана густого томатного сока,  
1/4 лимона,  
растительное масло для жарки,  
сахар, соль, специи по вкусу,  
1 пучок зелени.

- Промытые свиные ребрышки обсушите салфеткой, нарежьте кусочками (по две косточки в каждом).
- Лук нарежьте соломкой, морковь — брусками или натрите на крупной терке.
- Хорошо разогрейте растительное масло и обжарьте мясо с двух сторон до образования румяной корочки.
- В этом же жире обжарьте лук и морковь, переложите в сотейник, добавьте обжаренное мясо, влейте немного воды и на среднем огне тушите до готовности.

## Говядина, тушеная в вине

1 кг мякоти говядины, 3 луковицы,  
1/4 стакана воды, 1 стакан белого сухого вина,  
растительное масло для жарки,  
соль, специи по вкусу.

- Нарежьте мякоть говядины толстыми ломтиками, отбейте, посолите.
- Обжарьте мясо с двух сторон в хорошо разогретом растительном масле.
- Лук нарежьте ломтиками.
- Когда мясо подрумянится, добавьте лук и тушите до тех пор, пока он не станет мягким.
- Поперчите, влейте воду и вино, закройте крышкой и тушите до готовности.
- Нацинкуйте капусту лапшой, посолите, слегка перетрите руками и положите в сотейник, все слегка перемешайте и тушите. Когда капуста будет почти готова, добавьте томатную пасту, щепотку сахара, если необходимо — немного лимонной кислоты или четверть лимона, перемешайте и прожарьте еще 5–7 минут.
- Посыпьте мелко рубленной зеленью укропа.



# Перечень материалов, опубликованных в журнале «Всё о мясе» в 2008 г.

## **В МИРЕ**

Зарубежные новости ..... № 2 с. 53

## **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

**Е.И. Андреева, П.П. Веселова, Т.М. Воротынцева,**  
**А.Н. Караполова, С.А. Иванов.** Слагаемые  
продовольственной безопасности России ..... № 2 с. 4

**А.А. Бочинский.** Пластиковые колбасные  
оболочки, проницаемые для коптильного дыма.  
История, развитие, тенденции, перспективы ..... № 5 с. 6

**А.В. Быканов.** Первичная переработка  
должна стать заводской ..... № 3 с. 9

**Б.Е. Гутник, К.С. Янковский, О.А. Кузнецова**  
Основной закон мясной отрасли ..... № 4 с. 4

**Б.Е. Гутник, К.С. Янковский.** Национальные  
стандарты: актуальное содержание регламента  
и успех государственной программы ..... № 3 с. 18

**В.В. Илюхин, М.Б. Зянкин, М.Я. Бурлев.** Нанотехнология  
сушки колбасной оболочки типа «Белкозин» ..... № 5 с. 8

**А.А. Кубышко.** «Агропромдмаш 2008». Объективная  
реальность, данная в выставочном формате ..... № 6 с. 12

**И.А. Рогов, интервью.** Выставки  
и наши представления о них ..... № 6 с. 10

**А.Б. Лисицын, интервью.** Основные принципы  
эффективного развития ..... № 3 с. 4

**М.А. Куприянов.** Эволюция оборудования для упаковки  
продуктов в модифицированной газовой среде ..... № 5 с. 4

**А.Б. Лисицын.** Состояние и тенденции  
развития мясной отрасли и науки о мясе ..... № 6 с. 4

**П. Микляшевски.** Группа «Интермик»:  
полная гамма оборудования для бойни ..... № 3 с. 21

**Т.Г. Митупов.** Состояние и перспективы  
развития ситуации на российском мясном рынке  
в период мирового кризиса ..... № 6 с. 16

**А.С. Сигунова.** Почему остаются не у дел  
российские производители? ..... № 3 с. 14

**Н.В. Тимошенко.** Качество и безопасность,  
как основа корпоративной стратегии ..... № 4 с. 8

**Е.Б. Тюрина.** Сегрегация рынков и логистика  
станут определяющими факторами развития  
производства свинины ..... № 3 с. 7

**И.М. Чернуха, О.А. Кузнецова.** Значение контроля  
и анализа возникающих несоответствий ..... № 4 с. 12

Бойни: от системного кризиса  
к системным решениям ..... № 3 с. 3

Взгляд на перспективы  
отечественных машиностроителей ..... № 3 с. 16

**Комментарии к выставке «Агропромдмаш 2008»**

Оптимизм сохраняется, но он стал осторожнее ..... № 6 с. 13

Продовольственная безопасность.

Базовые потребности требуют особого внимания ..... № 2 с. 3

## **ДОБАВКИ**

Уникальный белок от ГК «ПТИ» ..... № 1 с. 36

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Л.Д. Манцурова.** «Владей и управляем» —  
современные управленческие технологии  
для мясной индустрии ..... № 1 с. 24

**А.Д. Ращеряев.** Прямой учет затрат —  
порядок в бизнесе ..... № 2 с. 34

**А.Е. Соломенников.** Методическое прогнозирование  
при принятии управленческих решений  
на мясоперерабатывающем предприятии ..... № 2 с. 37

**А.Е. Соломенников.** Оптимизация процесса  
принятия управленческих решений  
на мясоперерабатывающем предприятии ..... № 1 с. 28

## **КАЧЕСТВО СЫРЬЯ**

**Е.В. Брагинец, А.А. Кочетков.** Динамика  
живой массы и убойные показатели  
помесных бычков при использовании  
шаролезских производителей ..... № 1 с. 33

## **КОНФЕРЕНЦИИ**

Конференция-конкурс молодых специалистов  
и ученых Отделения хранения и переработки  
сельскохозяйственного сырья РАСХН ..... № 1 с. 40

Научно-практическая конференция «Актуальные  
проблемы мясной промышленности: инновации,  
качество, управление» ..... № 1 с. 38

## **МАРКЕТИНГ**

**Е.В. Шилина.** Технологичность, рентабельность,  
качество. Разработан оптимальный баланс  
посолочных ингредиентов  
в мясных деликатесах ..... № 2 с. 19

## **НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ**

**Г.А. Берлова.** Обзор диссертаций,  
защищенных во ВНИИМПе ..... № 4 с. 51

**Г.А. Берлова.** Обзор диссертаций по вопросам  
мясной промышленности, защищенных  
во ВНИИМПе ..... № 5 с. 48

## **НОВОСТИ РЕГИОНОВ**

**Ю.Ф. Оводков.** Развитие мясной промышленности  
Рязанской области ..... № 1 с. 48

**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

- Н.А. Горбунова, М.И. Бабурина, А.Н. Иванкин**  
Основные направления в производстве и потреблении биотоплива в мире и перспективы переработки жироодержащего сырья и отходов мясной промышленности в биодизель ..... № 1 с. 10  
**А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, Н.А. Горбунова**  
Основные результаты научно-производственной деятельности ВНИИМП им. Горбатова за 2007 год ..... № 1 с. 4

**НОРМАТИВНАЯ БАЗА**

- В.Н. Корешков.** Влияние основных технологических факторов на потери массы колбасных изделий и копченостей при хранении в камерах экспедиций, баз и складов готовой продукции ..... № 3 с. 44  
**В.Н. Корешков, В.А. Лапшин**  
К паспортизации холодильного хозяйства мясоперерабатывающих предприятий ..... № 5 с. 32  
**В.Н. Корешков.** Применение норм естественной убыли мяса и мясных продуктов при перевозке различными видами транспорта ..... № 4 с. 30  
**А.Б. Лисицын, И.В. Сусь, Т.М. Миттельштейн, А.В. Быканов.** Оценка качества говяжьих отрубов по ГОСТ Р 52601-2006 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия» с учетом направления продуктивности крупного рогатого скота ..... № 6 с. 44  
**А.А. Семенова.** Новый методический документ по комплексной оценке пищевых красителей ..... № 4 с. 36  
**А.А. Семенова.** О законодательном определении понятий «мясо» и «мясной продукт» ..... № 5 с. 26  
**А.А. Семёнова, Г.П. Горошко.** По существу нового стандарта. Основные положения ГОСТа Р 52675-2006 и рекомендации по его применению ..... № 3 с. 47

**НОРМАТИВЫ**

- В.Н. Корешков.** Анализ и структура новых норм естественной убыли мяса и мясопродуктов при холодильной обработке, хранении и транспортировке ..... № 2 с. 43

**ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА**

- А. Ильяков.** «Мы сделали правильный выбор» ..... № 2 с. 42  
**А. Неупокоева.** Критические точки против критического положения. Из опыта внедрения системы управления качеством и безопасностью продукции ..... № 2 с. 40

**ОПЫТ РАБОТЫ**

- Л.А. Волова.** Камера «АГРО-ТЕРМ»: из опыта эксплуатации ..... № 1 с. 51

**ОТ РЕДАКЦИИ**

- 2008 год: события, итоги, тенденции ..... № 6 с. 1  
Современная упаковка ..... № 5 с. 1  
Технический регламент: от проекта к закону ..... № 4 с. 1

**ПРЕСС-РЕЛИЗ**

- 30 ноября 2007 года Группа компаний «ТАВР» заложила первый камень в фундамент нового мясокомбината ..... № 1 с. 59

30 ноября 2007 года «ТАВР» увеличил свои мощности, открыв новый свинокомплекс на 57 тысяч голов в ЗАО «Батайское» ..... № 1 с. 59

**СЕКРЕТЫ КУЛИНАРИИ**

- Г.А. Берлова.** Аэрогриль. Кулинарное творчество с глубоким идейным содержанием ..... № 4 с. 54  
**Г.А. Берлова.** Вечная ценность казана или ода плову ..... № 3 с. 53  
**Г.А. Берлова.** Кухни народов мира ..... № 1 с. 55  
**Г.А. Берлова.** Мясо диких животных. Особые правила, особые рецепты ..... № 6 с. 58  
**Г.А. Берлова.** Открывая сезон шашлыков ..... № 2 с. 54  
**Г.А. Берлова.** Правильную охоту венчает правильная кухня ..... № 5 с. 53  
**Г.А. Берлова.** Рецепты вторых блюд в горшочках ..... № 1 с. 57

**СЕЛЕКЦИЯ**

- А.А. Кочетков.** Фракционный и аминокислотный состав мяса чистопородных и помесных животных ..... № 2 с. 22

**СЕМИНАРЫ**

- А.Н. Захаров, И.В. Сусь.** Семинар-совещание: «Состояние и перспективы развития мясной промышленности Рязанской области. Рациональное использование сырья и современные технологии мясной продукции» ..... № 1 с. 42  
**К.С. Янковский, О.А. Кузнецова, Н.В. Маслова, Г.П. Горошко.** О семинаре «Реализация положений Федерального закона «О техническом регулировании» в мясной промышленности» ..... № 1 с. 45

**СОБЫТИЯ**

- А. Боровков.** Перспективы впечатляют сильнее, чем возраст ..... № 4 с. 48  
**А.А. Кубышко.** Перспективы роста АПК привлекают мировых лидеров агроиндустрии ..... № 3 с. 51  
**А.А. Кубышко.** Столетний юбилей отметили рекордом для «Гиннеса» ..... № 5 с. 52  
Главное событие отрасли 2009 года. Форум науки, практики, бизнеса ..... № 6 с. 19  
Информирован — значит вооружен ..... № 2 с. 50  
Область сотрудничества — халяль ..... № 3 с. 52  
Форум «Мясная индустрия 2008» отметил новоселье ..... № 2 с. 48

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- А.А. Семенова, М.В. Трифонов, Ф.В. Холодов**  
Новый взгляд на производство замороженных полуфабрикатов ..... № 1 с. 17

**СЫРЬЁ**

- И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, О.А. Шалимова**  
Повышение продуктивности и качества мяса бычков при использовании иммунизированных бобовых кормовых добавок ..... № 6 с. 53  
**В.Ю. Козловский, М.Э. Ибрагимов, Д.М. Митрофанов, Е.С. Давыдова.** Мясная продуктивность бычков разных генотипов ..... № 6 с. 51

- М.Ю. Минаев, Д.С. Батаева, М.А. Краснова**  
Аспекты санитарно-микробиологического контроля  
охлажденного мяса ..... № 6 с. 48
- В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко.** Зависимость  
морфологического состава туш овец от массы  
и категории их упитанности ..... № 5 с. 39
- Ю.Н. Петрушенко.** Депонирование цинка при его  
применении в профилактике диареи поросят ..... № 4 с. 40
- А.Н. Сивко, В.Г. Дикусаров, А.Н. Струк,**  
**И.М. Демидова.** Формирование мясной  
продуктивности свиней при использовании  
в рационах препарата «Бишолакт» ..... № 6 с. 56
- С.Л. Тихонов.** Влияние транспортного стресса  
у бычков на качество мяса ..... № 4 с. 46
- В.В. Чурилов, А.А. Кочетков.** Оценка  
убойных качеств бычков молочных  
и комбинированных пород в совхозе им. Кирова  
Лотошинского района Московской области ..... № 3 с. 40
- Д. Шеффер, Э. фон Борелл.** Обращение  
с убойными свиньями. Часть 1 ..... № 4 с. 43
- Д. Шеффер, Э. фон Борелл.** Обращение  
с убойными свиньями. Часть 1. Окончание ..... № 5 с. 36

## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

- Б.С. Бабакин, А.Г. Белозеров.** Снижение  
усушки замороженного мяса  
при длительном хранении ..... № 4 с. 25
- Д.Г. Горохов, М.И. Бабурина, А.Н. Иванкин,**  
**Н.А. Горбунова.** Жиры хороши  
только в топливном баке. Переработка жиров  
в биодизель как возможное решение проблемы  
производства энергии  
из возобновляемого сырья ..... № 2 с. 30
- У. Дайсс-Хемметер, С. Форстер, Ф. Штолле**  
Качество свинины. Влияние электростимуляции  
на качество мяса убойных свиней ..... № 2 с. 24
- Я.И. Пустыльник.** Защита второго класса,  
или кольчуга в качестве спецовки ..... № 4 с. 28
- Исследовательский центр группы компаний «ПТИ».  
Опыт организации работы ..... № 6 с. 42

## ТЕХНОЛОГИИ

- И.В. Бобрёнова, Э.С. Токаев, И.С. Краснова,**  
**С.В. Николаева.** Исследование  
функционально-технологических  
и структурно-механических свойств новых видов  
функциональных добавок ..... № 6 с. 28
- В.А. Гоноцкий.** Изменения липидной  
составляющей и азотистых веществ в процессе  
тепловой обработки  
гомогенизованных консервов ..... № 3 с. 29
- В.А. Гоноцкий.** Изменения липидной  
составляющей и азотистых веществ в процессе  
тепловой обработки  
гомогенизованных консервов. Окончание ..... № 4 с. 22
- С.М. Доценко, О.В. Скрипко.** Технологические  
аспекты создания поликомпонентных продуктов  
питания на основе мясного и соевого сырья ..... № 4 с. 19
- А.И. Жаринов, М.Ю. Попова, М.А. Никитина,**  
**Э.К. Арабян.** Разработка мясного  
геродиетического продукта, обогащенного  
кальцием ..... № 5 с. 17

- М.А. Куприянов.** Исследование влияния  
вторичной упаковки на микробиологические  
показатели колбасных изделий ..... № 5 с. 14
- А.А. Семенова, Т.Г. Кузнецова, Е.К. Туниева**  
Использование микроструктурных методов анализа  
с целью изучения характера распределения  
структурообразователей белковой  
и полисахаридной природы ..... № 3 с. 37
- А.А. Семенова, Ф.В. Холодов**  
Применение светлого альбумина  
при производстве мясопродуктов ..... № 6 с. 33
- А.А. Семенова, Т.Г. Кузнецова, Е.К. Туниева**  
К вопросу определения эффективных доз  
животного белка в рассолах для производства  
копчено-вареных продуктов из свинины ..... № 5 с. 23
- Л.Б. Сметанина, А.Н. Захаров, И.Г. Анисимова,**  
**О.В. Воробьева.** Рациональные щадящие  
режимы термообработки ветчинных изделий ..... № 2 с. 16
- Л.Б. Сметанина, Н.А. Косырев.** Научное обоснование  
рационального использования ферментированного  
коллагенсодержащего сырья  
для производства мясных консервов ..... № 6 с. 20
- А.Ю. Соколов, Л.Ф. Митасева, С.К. Апраксина**  
Новые способы переработки коллагенсодержащего  
сырья мясной промышленности ..... № 6 с. 38
- А.В. Устинова, О.К. Деревицкая, Н.Е. Солдатова**  
Иновационные технологии колбасных изделий  
для детей раннего возраста ..... № 4 с. 16
- А.В. Устинова, А.И. Сурнина, В.В. Прянишников,**  
**Н.Е. Белякина, А.В. Ильятков**  
Функционально-технологические и диетические  
свойства нерастворимых пищевых волокон ..... № 3 с. 24
- Е.В. Фатянов, С.А. Сидоров, В.В. Пыхтин.** К вопросу  
обеспечения безопасности и хранимоспособности  
ферментированных колбас ..... № 5 с. 11
- С.И. Хвыля, А.А. Семенова, Д.О. Трифонова**  
Микроструктурный метод определения  
дисперсности пищевых эмульсионных систем ..... № 2 с. 13
- И.М. Чернуха, Л.Б. Сметанина, Т.Г. Кузнецова,**  
**О.В. Воробьёва.** Изучение изменения качества  
нового поколения ветчинных стерилизованных  
консервов в процессе хранения ..... № 3 с. 35

## УПАКОВКА

- Н.А. Ставцева.** Активная среда полезна для мясных  
продуктов. Технология упаковки мясных продуктов  
в модифицированной атмосфере МАПАКС ..... № 3 с. 42

## ХОЛОДИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- В.Н. Корешков.** К вопросу о развитии норм  
естественной убыли мяса и мясных продуктов  
при холодильной обработке и хранении ..... № 1 с. 20

## ЭКОНОМИКА

- Е.И. Андреева, П.П. Веселова, Т.М. Воротынцева,**  
**А.Н. Карапулова.** О критериях  
продовольственной безопасности ..... № 5 с. 45
- А.Б. Лисицын, Т.Н. Леонова, Н.А. Юмашева**  
Рынок мяса и мясных продуктов России в  
2007 году ..... № 2 с. 7
- А. Подгурский.** У свиноводства в России плохая  
«наследственность», но хорошие перспективы ..... № 5 с. 42

**Frozen raw materials****Editorial**

Low temperatures are widely used on an industrial scale to provide conditions for the safe storage of raw materials, their transportation and storekeeping. They are also the factors of production technology and cost of meat products.

What are the normative and scientific-and-technical conditions and prerequisites for effective work of the enterprise with frozen raw meat and what could be the scope of its use, with the need to ensure product safety, social order and scientific and technological advances?

**Legendary personality — Iosif Aleksandrovich Rogov!**

Congratulations to academician of RAAS, rector of Moscow State University of Applied Biotechnology, chairman of the board of Meat Union of Russia I.A. Rogov on his 80<sup>th</sup> birthday.

**Evaluation of effect of food cryoprotectors on functional and technological properties of raw meat**

**A.A. Semenova, L.A. Veretov, F.V. Kholodov**

The article deals with the results of investigations of food additives cryoprotector effect on the quality indices of pork in the process of its freezing, storage during 60 days at -18 °C and the following defrosting. Both test and control samples were investigated before freezing and in the defrosted state by organoleptic properties, water activity, water-binding capacity, pH value, and their microstructure was studied.

**Investigation and development of measures on reduction of mass losses in meat and meat products during cold treatment and storage**

**V.N. Koreshkov, V.A. Lapshin, L.M. Khokhlova, S.A. Popov, S.V. Koreshkov**

The current rates of natural loss are limit permissible and intensive for the majority of enterprises. Individual rates of natural loss under the prevailing in the enterprise conditions of cold treatment and storage, taking into account peculiarities of the production in general, could be the optimal variant.

**Material, energy and heat balance of raw meat grinding**

**V.V. Ilukhin, I.M. Tambovtsev, A.N. Shatalov, A.O. Suvorov, A.N. Sidoryak**

The purpose of investigations was to develop a modern crusher corresponding to the theory of grinding (maximum grinding speed, minimum time of product location in various countries and variants of their classification the cutting zone).

It was established that with one-stage grinding of meat, using a hob cutter, depending on the linear cutting speed, the moisture content in the product changed from 75 to 71 %.

**On technological practice of usage of food additives in meat industry**

**A.A. Semenova**

The review and analysis of possibilities for usage of food additives according to the sanitary (food) legislation, the existing base of normative and technical documentation and technological practice demonstrated that usage of food additives is more limited by technological advisability than by medical and biological safety and hygienic regulations.

**Healthy foods: analysis of classification features and methodological bases of classification**

**I.M. Chernukha**

Comparative analysis of healthy food definitions adopted in various countries and variants of their classification are given in this article.

The author offers her own system of classification features by which healthy foods and proper definition of the conception «healthy foods» should be classified.

**Determination of water activity in high-humid foods**

**S.G. Yuzov**

To carry out scientific-research and educational work, production-control tests, an express method of water activity ( $a_w$ ) of food raw materials and products was developed.

**CONTENTS****EDITORIAL**

Frozen raw materials

**OUR CONGRATULATIONS**

Legendary personality — Iosif Aleksandrovich Rogov!

**MAIN THEME**

**A.A. Semenova, L.A. Veretov, F.V. Kholodov.** Modern aspects of meat and meat products freezing.

**V.N. Koreshkov, V.A. Lapshin, L.M. Khokhlova, S.A. Popov, S.V. Koreshkov.** Investigation and development of measures on reduction of mass losses in meat and meat products during cold treatment and storage.

**V.V. Ilukhin, I.M. Tambovtsev, A.N. Shatalov, A.O. Suvorov, A.N. Sidoryak.** Material, energy and heat balance of raw meat grinding.

**TECHNOLOGIES**

**A.A. Semenova.** On technological practice of usage of food additives in meat industry.

**I.M. Chernukha.** Healthy foods: analysis of classification features and methodological bases of classification.

**Development of new standards for identification of plant additives in meat products**

**V.A. Pchelkina**

State standards (GOST) for identification of plant additives have been developed and are in the approval. The form of component particles, their sizes, as well as capacity of the samples being investigated to be painted with histological dyes stipulated by tintoreal properties of the last ones, were chosen as basic indices.

**Animal protein — the basis for stable quality of meat products**

**S.V. Larionov**

Animal protein-based additives are alternative to plant additives. The actuality of their use increases against the background of the spread of plant products containing GM, as well as in connection with the growing meat deficiency. Brief characteristics of a number of animal protein-based additives produced by PTI company are given in this article.

**Treatment of slaughter pigs**

**Von Dirk Schäffer, Eberhard von Borell**

6 control points during loading and preparation for transportation at a fattening enterprise. Part 2/ End, beginning see in No. 4, 2009

The article deals with minimization of stress factors affecting young pigs at the final stage of their loading in trailer. The authors made a conclusion that it is necessary to exclude the usage of violent methods at loading of animals and to upgrade the skills of workers employed in loading.

**Improvement of pork meat quality indices when using new feed additives in diets**

**O.V. Cheprasova, A.N. Sivko, A.N. Struk, V.G. Dikusarov**

The purpose of this work was to study productive indices of young pigs being fattened and meat quality using threonine and the complex feed additive «Bishtreon» in diets.

The profitability level of pork production in the control group amounted to 12.4 %, test group I — 19.9 % and test group II — 23.9 %.

**New feeds for domestic animals**

**L.V. Antipova, O.A. Shalimova, T.A. Senkina**

The purpose of this work was to evaluate efficiency of the bird feather keratin hydrolyzate as a new feed additive for domestic animals — dogs and cats. To obtain enzymatic feather keratin hydrolyzate, a universal technological production scheme developed by professor Ch.Yu. Shakhmanov was chosen.

**Computer modelling of canned food recipes for dogs**

**O.V. Zinina, M.B. Rebezov**

Solution of this problem is complicated by the multi-component composition, optimization of which requires considerable time. To speed up performance of the above operation, it is advisable to use advanced computer technologies.

**Complete range of slaughtering equipment**

**P. Miklyashevsky**

In this article assortment of equipment is described, accent on innovations used in the construction of machines and units manufactured by Intermik group is made.

**Review of theses supported at the V.M. Gorbatov VNIIMP**

Summaries of the following theses are given in this review:

- **N.M. Pavlova,** «Development of technology for iodized culinary products from deboned meat of laying hens»
- **T.A. Shtakhova,** «Usage of bean meal in technology of cut meat semi-products of higher biological value»

**Frozen meat in the kitchen: peculiarities of preparation**

**G.A. Berlova**

Practical recommendations on the use of frozen meat in home conditions considering physical and chemical processes that take place in tissues under the action of low temperatures and during defrosting are given in this article.

**S.G. Yuzov.** Determination of water activity in high-humid foods.

**V.A. Pchelkina.** Development of new standards for identification of plant additives in meat products.

**S.V. Larionov.** Animal protein — the basis for stable quality of meat products.

**RAW MATERIALS**

**Von Dirk Schäffer, Eberhard von Borell.** Treatment of slaughter pigs.

**O.V. Cheprasova, A.N. Sivko, A.N. Struk, V.G. Dikusarov.** Improvement of pork meat quality indices when using new feed additives in diets.

**TECHNICAL SOLUTIONS**

**L.V. Antipova, O.A. Shalimova, T.A. Senkina.** New feeds for domestic animals.

**O.V. Zinina, M.B. Rebezov.** Computer modelling of canned food recipes for dogs

**P. Miklyashevsky.** Complete range of slaughtering equipment.

**SCIENTIFIC LIFE**

**G.A. Berlova.** Review of theses supported at the V.M. Gorbatov VNIIMP.

**SECRETS OF COOKERY**

**G.A. Berlova.** Frozen meat in the kitchen: peculiarities of preparation.

**ALL PUBLICATIONS OF 2008**

Contents of the magazine issues in 2008.



Ufi  
Approved  
Event



АГРОПРОДМАШ

# АГРО ПРОД МАШ

2009  
12–16 октября

14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
«ОБОРУДОВАНИЕ, МАШИНЫ  
И ИНГРЕДИЕНТЫ для ПИЩЕВОЙ  
И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

[www.agropromash-expo.ru](http://www.agropromash-expo.ru) / [www.expoctr.ru](http://www.expoctr.ru)

При содействии:  
Министерства сельского  
хозяйства РФ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
СПОНСОР:



ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
СПОНСОР:



Организаторы:



# Мясная индустрия

[www.meat-industry.ru](http://www.meat-industry.ru)

16-19 МАРТА 2009 года  
РОССИЯ, МОСКВА,  
МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»



VIII Международный Форум «МЯСНАЯ ИНДУСТРИЯ 2009»



Единственное в России специализированное мероприятие!

Демонстрирует инновационные разработки российских и зарубежных специалистов

Отражает новые тенденции в развитии мясной промышленности

Решает актуальные вопросы в рамках научно-практических семинаров и конференций

- 8 лет на рынке
- Более 16000 профессиональных посетителей специалистов из 38 стран мира!
- Ежегодно более 200 компаний-участников
- Ежегодно более 300 слушателей конференции
- 75% участников конференции – руководители ведущих предприятий отрасли

Представлен полный технологический цикл промышленной переработки мяса  
- от получения мясного сырья до производства готовой к реализации продукции, включая оборудование, технологии, сертификацию, транспортировку, упаковку, хранение.