

с. 3-9

Тенденции развития мясной отрасли АПК РФ

Лисицын А.Б., Горбунова Н.А., Небурчилова Н.Ф., Петрунина И.В. Мясная промышленность входит в число социально значимых отраслей АПК. Необходимость развития мясной отрасли АПК объясняется ростом потребительского спроса на мясо и мясные продукты, средней степенью инвестиционной активности и сравнительно высокими показателями зависимости от импорта. Проведен анализ показателей по объемам переработки скота, производства мяса и мясных продуктов с 2010 г. по ноябрь 2015 г. и определены основные направления развития отрасли на перспективу до 2020 г. и прогноз до 2030 г.

Ключевые слова: мясная отрасль АПК, скот, мясо, мясные продукты, колбасные изделия, полуфабрикаты, консервы

с. 10-13

Экономические перспективы при оценке молодняка крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности

Никитченко В.Е., Гурина Р.Р., Никитченко А.В., Небурчилова Н.Ф. Данна сравнительная оценка и проведен расчет закупочной и потребительской цен живой массы и туш бычков и бычков-кастратов комбинированного направления продуктивности по категориям - супер, прима, экстра, отличная, хорошая, удовлетворительная, низкая - согласно ГОСТ 54315 – 2011 с учетом возраста животных, технологии выращивания и откорма. Установлены несоответствия при сдаче скота по живой массе с выходом туш, что в дальнейшем складывается на затратах мясокомбинатов и как следствие на потребительской стоимости мяса. При умеренном кормлении бычков-кастратов в 21 и 24 месяца категории сдаваемых их туш ниже классом в отличие от категорий животных, сдаваемых по живой массе. Стоимость реализуемых туш по потребительской цене превышает на 79%, чем оплата за скот по живой массе. Аналогичная картина наблюдается при оценке живой массы и массы туш некастрированных бычков при низком уровне кормления. Полученные расчеты экономической эффективности свидетельствуют о заметном влиянии технологии выращивания молодняка КРС на себестоимость продукции. При низком уровне выращивания и откорма живая масса бычков к 24 месяцам достигла 463,74 кг (экстра категория упитанности) и закупочная цена которых составила 37 776 рублей, а при умеренном уровне кормления бычки - сверстники достигли 672,3 кг (супер категория упитанности), стоимость при сдаче их составила 61025 руб., что больше на 61,5%, чем при низком уровне кормления. При анализе данных по закупке бычков-кастратов, следует отметить, что они достигают категории прима при умеренном типе выращивания и откорма только к 21 мес., и к 18 мес. при интенсивном типе откорма, т.е. всегда имеют меньшую живую массу в отличие от некастрированных бычков в том же возрасте, в связи с этим и доход от сдачи животных и их туш меньше.

Ключевые слова: бычки, бычки-кастраты, закупочная цена, потребительская цена, категория упитанности

с. 14-17

Применение методов планирования эксперимента в технологических исследованиях

М.А. Никитина, В.Б. Крылова, Е.Б. Сусь

Знание статистических методов дает возможность представлять результаты исследований в сжатом виде и осуществлять их анализ, формулировать достоверные научные и практические выводы. Статистические методы существенно необходимы и при постановке экспериментов, так как только с их помощью можно установить, зависит ли наблюдаемое различие между опытными и контрольными группами животных от влияния изучаемого фактора или же оно чисто случайно. Разработанная компьютерная программа SSS Bio позволяет осуществить обработку статистических данных, получить стохастическую зависимость (математическую модель). В статье рассматривается второй модуль компьютерной подсистемы SSS Bio – «Активный эксперимент». Первый модуль

системы – пассивный эксперимент – был рассмотрен в статье «Статистическое обеспечение биологических исследований с использованием компьютерных технологий» в № 2 журнала «Все о мясе» 2015 г. стр. 31-34. Во втором модуле компьютерной системы SSS Bio реализованы алгоритмы обработки активного эксперимента – полный факторный, дробный факторный и ортогональный центрально-композиционный. Проведение полного факторного эксперимента показано на примере изучения условий получения модифицированной композиции на основе говяжьей шквары. Вкусовые качества шквары низкие, их пытались улучшить путем внесения сухого обезжиренного молока, полученной с использованием молочно-кислых бактерий, ферментный комплекс которых будет способствовать созданию специфических структуры, вкуса и аромата модифицированной композиции. В результате было получено уравнение регрессии, анализ которого показал, что увеличение массовой доли закваски и степени разбавления сухого обезжиренного молока водой отрицательно влияет на липкость композиции; а увеличение времени ферментации в установленном диапазоне от 12 до 48 ч. приводит к повышению липкости модифицированной композиции.

Ключевые слова: планирование эксперимента, полный факторный эксперимент, компьютерная подсистема SSS Bio

с. 18-19

Рост прибыли мясоперерабатывающего производства: конкретные шаги

Р. Г. Калинин

Пятая часть, в которой мы рассказываем о невозможности переоценки ценности самого процесса планирования – когда мы внимательно изучаем наши ресурсы и возможности, разбираемся с чем и где мы можем вырасти.

Ключевые слова: планирование, маркетинг, точки роста, прибыль, Ватель Маркетинг, мясоперерабатывающее производство

с. 20-24

Рациональная переработка побочного мясного сырья для создания природного иммуномодулирующего средства

Лебедева С.Н., Улзытуева Д.А.

Исследован химический состав тимуса свиней как эндокринно-ферментного сырья для получения биологически активных пептидов. В результате изучения действия пептидов на состояние иммунной системы организма экспериментальных животных на различных уровнях ее организации доказаны их иммуномодулирующие и адаптогенные свойства.

Ключевые слова: побочное мясное сырье, тимус свиней, пептид, иммунодефицит

с. 25-29

Технологические аспекты использования функциональных коллагеновых оболочек при производстве ферментированных колбас

Корж А.П., Базарнова Ю.Г.

В статье представлены результаты исследования физико-химических и функционально-технологических свойств новых биополимерных оболочек. Установлено, что функциональные коллагеновые оболочки отличаются повышенной паро- и влагопроницаемостью, общей усадкой, растяжимостью и показателем максимального процента перенаполнения. А также, характеризуются более низким значением модуля эластичности и значением pH. В результате исследований новых функциональных и традиционных оболочек с помощью методов ИК-спектроскопии и рентгеноструктурного анализа установлено, что образцы традиционных оболочек зарубежных производителей отличаются от функциональных более упорядоченной структурой биополимера и более крупными межмолекулярными ячейками, что указывает на присутствие значительного числа метиленовых звеньев. Эти свойства обусловлены использованием в качестве сшивящих

агентов веществ-дубителей, предположительно глутарового альдегида. Образцы новых коллагеновых функциональных оболочек отличаются меньшей плотностью расположения сшивающих связей и низкой степенью лигирования коллагенового волокна металлами переменной валентности группы d. Это является причиной низкой гидротермической устойчивости новых функциональных оболочек, поэтому производители не рекомендуют использовать их в технологии вареных, варено-копченых и других видов колбас, подвергаемых высокотемпературной обработке. Установлено, что более низкое значение pH функциональных оболочек для сырокопченых колбас достигается в результате применения более жестких режимов кислотного гидролиза гольевого спилка, а также отсутствием процесса нейтрализации гидролизата. Это позволяет предотвратить уплотнение коллагеновых волокон при экструзии коллагеновой массы и формировании оболочки, что способствует повышению влагопроницаемости, эластичности, термо- и самоусадки оболочки. Однако низкий уровень pH может приводить к снижению стабильности сшивок между цепями молекул биополимера и способствовать миграции молекул дубителя, что приводит к снижению гидротермической устойчивости и более длительным срокам созревания функциональных оболочек. Использование функциональных коллагеновых оболочек в биотехнологии сырокопченых колбас позволяет ингибировать рост патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, снижать pH фарша в периферийной части колбасного батона, регулировать уровень влагосвязывающей способности мышечных белков за счет увеличения их способности к влагоотдаче, активировать деятельность стартовых культур, регулировать динамику молочной кислоты.

Ключевые слова: коллагеновые колбасные оболочки, влагопроницаемость, эластичность, термоусадка

c. 30-34

Разработка технологии обогащенных мясных рубленых полуфабрикатов

М.Б. Данилов, Г.Н. Аюшеева, Н.В. Мелешкина

В статье представлены результаты экспериментальных исследований по обогащению мясных полуфабрикатов органическим селеном. Для обогащения мясопродуктов выбрана овсяная мука из пророщенных в растворе селенита натрия зерен. Селенированную овсяную муку вводим в рецептуру фарша в составе белково-углеводно-жировой эмульсии. Получена рецептура белково-жировой эмульсии с селенированной овсяной мукою на основе разработки математической модели. Для выбора дозы введения эмульсии в рецептуру котлет изучали функционально-технологические свойства фарша и органолептические показатели готовых продуктов. Белково-углеводно-жировую эмульсию вводили в фарш в количестве 20, 25, 30, 35% и изучали влагосвязывающую способность фарша и анализировали органолептические показатели опытных образцов котлет. Данные показывают, что введение эмульсии способствует повышению гидрофильтности мясной системы. Влагосвязывающая способность контрольного образца составила 91,2%, введение эмульсии в количестве 20% повышает гидрофильтность на 4,0%. Увеличение дозы вводимой эмульсии до 30,0% способствует повышению гидрофильтности мясного фарша, дальнейшее увеличение еще на 5% не вызывает значительного повышения влагосвязывающей способности в связи с содержанием в системе большого количества воды. Дегустационный анализ показал, что наилучшими органолептическими показателями обладают котлеты с содержанием 30% эмульсии. Таким образом принятая доза введения эмульсии с селенированной овсяной мукою составила 30%. Введение эмульсии с селенсодержащей овсяной мукою в рецептуру полуфабрикатов обогащает готовый продукт, обеспечивая профилактическую дозу органически связанныего селена (16-17 мкг / 100 г продукта) на 23-24%.

Ключевые слова: селенированная овсяная мука, белково-углеводно-жировая эмульсия, мясные полуфабрикаты, влагосвязывающая способность, органолептические показатели

c. 35-37

Применение биомодификации для улучшения функциональных свойств муки бобовых с целью использования в мясных фаршевых системах

Шалимова Т.А.

В статье представлены результаты биомодификации муки бобовых с целью применения их в технологии мясных продуктов. Применение данного подхода позволяет воспроизвести в условиях лаборатории процессы, протекающие в природе при прорастании семян. Ранее биомодификацию применяли к муке бобовых, выработанной в лабораторных условиях – без удаления зародышей и алейронового слоя. Муку промышленного производства как сырьё для биомодификации использовали впервые. Апробирование проводили на муке гороха. Эндогенный протеолиз муки гороха позволил повысить её органолептические и функционально-технологические свойства, в том числе – снизить критическую концентрацию гелеобразования с 22 до 16% и повысить значение общей оценки по органолептике мясных рубленых полуфабрикатов с введением 15% супензии муки с 3,7 до 4,7 баллов. Биомодификации подвергали также муку нута и чечевицы. В качестве закислителя pH реактивных супензий в конце модификации применили лимонную кислоту, хотя ранее использовалась соляная. Выявлено, что лимонная кислота предпочтительнее, она позволяет существенно повысить функциональные свойства модификантов. При исследовании комплекса качественных характеристик (органолептика, общий химический состав, переваримость in-vitro) вареных колбас с 15% внесением нативных и биомодифицированных супензий нута/чечевицы в сравнении с контролем, содержащим соевой белковый изолят, было выявлено неоспоримое преимущество колбас с модификантами, особенно по органолептическим позициям.

Ключевые слова: функционально-технологические свойства, переваримость, органолептика, эндогенный протеолиз

c. 38-42

Кинетика накопления продуктов пиролиза древесины в пищевой продукции на основе животного сырья

Куликовский А.В., Иванкин А.Н., Фахретдинов Х.А., Олиференко Г.Л., Евдокимов Ю.М.

Представлены результаты исследований изучения кинетики накопления вредных органических токсикантов, образующихся из тлеющей древесины березы – полиароматических углеводородов. В ходе работы использовали образцы опилок древесины березы, которые подвергали температурному воздействию и свиного шпика хребтового и бокового породы свиней Ландрас. Анализ ПАУ проводили методом высокочастотной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на хроматографе Ultimate 3000 (Dionex) с флуоресцентным детектором RF2000 (Dionex) и колонкой Supelco LC-РАН. Обсуждено наличие бенз[a]пирена и других полиароматических углеводородов из древесины: циклопента[c,d]пирена, бенз[a]антрацена, хризена, 5-метилхризена, бенз[j]флуорантена, бенз[b]флуорантена, бенз[k]флуорантена, бенз[a]пирена, дibenzo[a,l]пирена, дibenzo[a,h]антрацена, бенз[g,h,i]перилена, инден[1,2,3-c,d]пирена, дibenzo[a,e]пирена, дibenzo[a,i]пирена и дibenzo[a,h]пирена. Показано, что основные ПАУ из тлеющей древесины, попадают в жировую ткань мясного продукта при копчении, в частности, при температуре 55 °C во времени с возрастающей концентрацией, мкг/кг: циклопента[c,d]пирен 0,41–3,43; бенз[a]антрацен 0,18–1,25; хризен 0,14–1,19; 5-метилхризен 0,03–0,08; бенз[j]флуорантен 0,01–0,07; бенз[b]флуорантен 0,03–0,92; бенз[k]флуорантен 0,03–0,34; бенз[a]пирен 0,11–0,81; дibenzo[a,l]пирен 0,02–0,03; дibenzo[a,h]антрацен 0,1–0,18; бенз[g,h,i]перилен 0,37–0,76; инден[1,2,3-cd]пирен 0,07–0,40; дibenzo[a,e]пирен 0,03–0,64; дibenzo[a,i]пирен 0,01–0,02; дibenzo[a,h]пирен 0,01–0,04. Максимальная скорость поглощения суммы ПАУ липидами жировой фазы при различных температурах на начальных стадиях процесса абсорбции изменилась с $0,14 \cdot 10^{-5}$ до $3,47 \cdot 10^{-5}$ мкг $\text{gl}^{-1}\text{c}^{-1}$ при росте температуры с 40 до 55 °C. Условная энергия активации процесса составила 18,5 кДж/

моль. Выявлена определенная зависимость количества поглощенных ПАУ и количества одного из трех веществ с наибольшим содержанием в животных жирах – олеиновой кислоты. Показано влияние защитных барьеров на результат обработки жировых мясных продуктов копчением. Наличие защитного слоя бумаги, пергамента и бязи снижало уровень содержания ПАУ в продукте в 8, 5 и 1,5 раза соответственно. Использование двойного промасленного растительным маслом слоя этих материалов – снижало указанный уровень практически на порядок. Данные позволяют на количественной основе регулировать параметры процесса копчения в присутствии тлеющей древесины для получения безопасной копченой пищевой продукции.

Ключевые слова: полиароматические углеводороды, свиной шпик

c. 43-45

Изучение морфологического состава верблюжатины

Узаков Я.М., Таева А.М., Кошоева Т.Р.

Цель статьи – изучение морфологического состава и свойств верблюжатины в половозрастном аспекте. Проведен анализ морфологического состава полутиши верблюжатины, охлажденной до +8 °C. Масса охлажденной полутиши составила у годовалых верблюжат 99,4 кг, 2-х летних 125,9 кг, 3-х летних 142,5 кг. Мясная продуктивность верблюдов зависит от условия кормления и содержания. В условиях круглогодового пастбищного содержания верблюдов максимальный прирост живой массы наблюдается в период весенне-осеннего нагула продолжительностью 210-270 дней. Приведенные экспериментальные данные позволяют рекомендовать мясо верблюдов 3-х летнего возраста и продукты убоя к переработке на перерабатывающих предприятиях для производства национальных мясных продуктов: копченостей и колбасных изделий.

Ключевые слова: верблюжатина, морфологический состав мяса верблюдов, мясная продуктивность, горбовой жир верблюдов

c. 46-49

Влияние тканеспецифичных биомолекул на дисфункцию эндотелия при атеросклерозе

Чернуха И.М., Федулова Л.В., Котенкова Е.А.

В статье представлены результаты исследования противовоспалительных свойств аорт свиней и ультрафильтратов экстракта аорт свиней *in vivo*. Был проведен последующий анализ исследуемого сырья на наличие пептидов, характерных для сосудов и обеспечивающих биокорригирующее действие. Установлено противовоспалительное действие низкомолекулярного ультрафильтрата экстракта аорт свиней, свидетельствующее о восстановлении нормального функционирования эндотелия сосудов, повышении его защитной реакции. Предположительно, важную роль в биологическом действии ткани аорты свиней играют тканеспецифические пептиды. Было показано снижение концентрации внеклеточного фактора адгезии форменных элементов крови к эндотелию (VCAM-1) на 25,8% ($p<0,05$) по отношению к контролю уже на 14 сутки лечения. Отмечалась обратная тенденция в отношении внутриклеточного фактора адгезии форменных элементов крови к эндотелию (ICAM-1): его концентрация резко возросла на 14 сутки лечения до $354,7 \pm 17,3$ пг/мл, что на 70,0% ($p<0,05$) выше показателя контрольных животных, затем сравнялась с контрольными значениями. При исследовании биологического действия экстракта, высокомолекулярного и низкомолекулярного ультрафильтратов экстракта аорты свиней, наибольшая динамика была отмечена у низкомолекулярного экстракта аорты свиней: концен-

трация С-реактивного белка (СРБ) и васкулярного эндотелиального фактора роста (VEGF) снизилась на 34,0% ($p<0,01$) и 58,3% ($p<0,001$), соответственно, по отношению к контролю. Анализ тканевой специфичности пептидного профиля аорты свиней в сравнении в соответствующей мышечной тканью выявил наличие 22 тканеспецифичных пептида с молекулярной массой до 2000 Да. Выявленная динамика концентрационных изменений маркеров воспаления эндотелия свидетельствует о нивелировании патологических процессов.

Ключевые слова: аорта, белок, пептид, тканевая специфичность, эндотелий, противовоспалительная активность

c. 50-53

Гистологические методы выявления растительных белков-аллергенов в мясных продуктах

Пчелкина В.А.

Соевые и пшеничные белки широко распространены в мясной промышленности и являются аллергенами. Мы проводили гистологические исследования мясных продуктов для их выявления. Использовали стандартные красители гематоксилин и эозин. Исследования показали, что сходные технологические варианты разных белков имеют одинаковые микроструктурные характеристики. Структура и тинкториальные свойства соевого и пшеничного текстуратов совпадают. Частицы препарата альбумина имеют микроструктурные характеристики, аналогичные соевым изолированным белкам. Это влияет на однозначную трактовку результатов. Растительные белки окрашиваются эозином как мышечные. Это затрудняет применение компьютерных систем анализа изображения для проведения морфометрии в автоматическом режиме. Необходимо разработать высокоспецифичный и чувствительный метод. При иммуногистохимическом анализе окраске подвергается только выявляемый компонент. Это дает возможность широкого применения системы анализа изображения для проведения морфометрии. В России данный метод применяется только в ветеринарии и медицине и не используется для определения состава продуктов. Дальнейшая работа направлена на адаптацию и оптимизацию иммуногистохимического метода для выявления растительных белков-аллергенов в мясных продуктах.

Ключевые слова: растительные белки-аллергены, гистологический анализ, иммуногистохимия, морфометрия

c. 54-57

Обзор диссертационных работ, защищенных во ВНИИМП в 2015 году

Захаров А.Н., Никитина М.А.

Обзор диссертационных работ, защищенных в диссертационном совете ДМ 006.021.01, созданного на базе ФГБНУ «ВНИИМП им. В.М. Горбатова» в 2015 году

Ключевые слова: вареные и полукопченые колбасы, модифицированная газовая среда, сыровяленые продукты, стартовые культуры, измельчение замороженного мяса, ресурсосбережение, протеомика, консервы для специализированного питания, сушка ломтиков, коллагенсодержащее сырье, растворение коллагена, CO_2 – экстракти пряностей, сенсорная оценка, квадиметрические модели, анализ потребительских предпочтений

c. 58-60

Перечень материалов, опубликованных в журнале «Всё о мясе» в 2015 году