

## Рациональные технологии производства мясопродуктов при использовании животного и растительного сырья

*Ш.Б. Байтуkenова, к.т.н., Г.Е. Абдыкаримова, магистрант, А. Байган, магистрант, Г.Б. Бекишева, магистрант, Казахский АТУ, С.С. Жаймышева, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Мясо и мясопродукты являются ценными компонентами питания [1–10]. При этом в питании большинства населения выявляется недостаток витаминов, макро- и микроэлементов, полноценных белков, отмечается также нерациональное их соотношение. Удовлетворить этими веществами практически невозможно, используя традиционные продукты питания, поэтому создаются комбинированные продукты с использованием животного и растительного сырья, обогащённые витаминами и биологически активными веществами, которые могут балансировать и улучшить рацион благодаря введению белков, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов и других полезных веществ.

**Цель** исследования – разработка рецептуры полуфабриката, содержащего мясное, растительное и вторичное сырьё, обогащённого белками, аминокислотами, микро- и макроэлементами, витаминами и другими веществами, а также оптимизация технологии эмульгированных мясопродуктов.

**Материал и методы исследования.** Комбинированные мясные продукты являются многокомпонентными, изменчивыми по составу и свойствам, что может обуславливать значительные колебания в качестве готовых изделий. Вследствие этого особенно важную роль играет знание функционально-технологических свойств (ФТС) разных видов основного сырья и их составляющих, понимание значения вспомогательных материалов и направленности изменения ФТС под влиянием внешних факторов.

К категории эмульгированных мясопродуктов относят варёные колбасные изделия, сосиски, сардельки и др.

**Результаты исследования.** Функционально-технологические свойства комбинированных мясопродуктов – это комплекс показателей, которые характеризуют его способность связывать и удерживать влагу и жир (влаго- и жиросвязывающая способность, влаго- и жиропоглощение), формировать стабильные эмульсии (эмульгирующая способность, стабильность эмульсии) и гели (способность гелеобразования, клейстеризации, желирования); сенсорные характеристики (цвет, вкус, запах), величину выхода и потерь при термообработке.

Функционально-технологические свойства мясных систем обусловлены количественным содержанием ключевых пищевых веществ, прежде всего миофибриллярных белков и липидов, и их качественным (амино- и жирнокислотным) составом. Функционально-технологические свойства мясного сырья видоизменяются во времени в ходе развития автолитических изменений, при механической обработке (массирование, тендеризация, измельчение различной степени), при выдержке в посоле, термообработке и других технологических воздействиях.

Прогнозирование поведения мясной системы – довольно сложная задача. Следует принимать во внимание функционально-технологические свойства каждой составляющей рецептуры и значение каждой из них в образовании качественных характеристик готовой продукции. Степень выраженности функционально-технологических свойств сырья также обуславливается условиями его подготовки на различных этапах технологического процесса.

Существенное значение в технологии мясопродуктов при производстве высококачественной продукции из многокомпонентных полидисперсных мясных фаршевых систем имеют такие свойства белков, как гелеобразование, водосвязывающая и эмульгирующая способности.

Процесс формирования белковых гелей является межмолекулярным взаимодействием, вследствие которого формируется развитая трёхмерная пространственная структура, которая способна сохранять в межполимерном пространстве влагу и иные составляющие фарша. Перевод пищевых систем в гелеобразное состояние может осуществляться разными способами, в числе которых самые распространённые три основных: нагрев или охлаждение жидкой системы (термотропные гели); изменение ионного состава системы, в основном вследствие изменения рН или взаимосвязи с ионами металлов (ионотропные гели) или концентрирование жидких растворов или дисперсных систем, включающих гелеобразователь (лиотропные гели). Результативность влияния разных факторов гелеобразования (температура, рН, содержание солей и сольвентов, концентрация белка и пр.) обусловлена их воздействием на образование сил взаимосвязи, количество и характер сшивок, которые определяют структуру геля и его прочность.

Одна из главнейших технологических функций белка в мясных системах – образование водосвязывающей способности.

На природу взаимосвязи в системе «белок – вода» (скорость и степень устойчивости связывания) влияют такие факторы, как концентрация, вид и состав белка (заряженные, полярные и свободные пептидные группы), его конформация (степень преобразования молекулы из состояния компактной глобулы к рыхлой спирали, увеличивающая доступность пептидных цепей и ионизированных аминокислотных остатков) и уровень пористости (определяющий общий объём поверхности сорбции), величина уровня денатурационных изменений (содействующих уменьшению сорбции воды белком в результате увеличения доли межбелковых взаимосвязей), содержание и концентрация солей в системе (воздействие которых обусловлено видом катионов и анионов).

Вопреки различию в применяемом сырье, степени измельчения, условиях посола, параметрах термообработки, органолептических показателей, основа технологического процесса изготовления всей группы эмульгированных мясопродуктов – получение стабильных мясных эмульсий. Современные принципы создания рецептур мясных изделий основываются на выборе определённых видов сырья и таких их соотношений, которые бы обеспечивали достижение требуемого (прогнозируемого) качества готовой продукции, в том числе количественное содержание и качественный состав пищевых веществ, наличие определённых органолептических показателей, потребительских и технологических характеристик.

В то же время одновременно выбранные компоненты рецептуры должны удовлетворять второе не менее важное требование: обладать приемлемыми функционально-технологическими свойствами, их максимальной совместимостью или взаимокompенсацией, что должно обеспечивать в процессе переработки сырья получение стабильных мясных эмульсий.

Первой частью проблемы является достижение заданного состава, базирующегося на знании общехимического, аминокислотного, жирнокислотного и микро-, макроэлементного составов сырья, и решается она довольно просто расчётным путём – чаще методом ЭВМ-моделирования. Получить же устойчивую мясную эмульсию из отобранного сырья значительно сложнее, поскольку специалист подходит к этому вопросу преимущественно эмпирически, учитывая собственный опыт и научные представления о функционально-технологических свойствах отдельных компонентов мяса и применяемых аддитивов.

Принцип априори не гарантирует правильного выбора соотношений основного сырья в рецептуре по некоторым причинам.

Во-первых, мясное сырьё как таковое многокомпонентно, обладает высокой изменчивостью

вследствие непрерывно протекающих биохимических процессов, неоднородной морфологической структурой, а также выраженной неадекватностью химического состава, при этом все данные признаки широко варьируются внутри даже стандартизованных отрубов и сортов мяса.

Во-вторых, функционально-технологические свойства сырья и мясных систем взаимосвязаны с количественным содержанием основных пищевых веществ (прежде всего мышечного белка и липидов) и их качественным (амино- и жирнокислотным) составами.

В-третьих, высокое количественное содержание общего белка в мясе ещё не говорит о хороших ФТС сырья, поскольку белковый компонент мяса представлен в основном совокупностью как мышечных, так и соединительнотканых белков, уровни эмульгирующей и водосвязывающей способности которых принципиально различны.

В-четвёртых, ФТС мясного сырья модифицируется во времени (в процессе развития аутолитических изменений), при механической обработке (массирование, тендеризация, измельчение различной степени), при выдержке в посоле, термообработке и др. технологических воздействиях [7].

**Выводы.** 1. В ходе проведения эксперимента установлена оптимальная доза добавления белково-жиро-растительной пасты в количестве 12,5% в рубленый полуфабрикат. Качество полуфабриката определяли по показателям структурно-механических свойств, в частности предельное напряжение сдвига, липкость и пластическую вязкость в сыром фарше.

2. Разработанный нами продукт сбалансирован по аминокислотному, минеральному и другим пищевым компонентам, а также способствует устранению дефицита белка в питании человека. Создание такого продукта, обогащённого биологически активными компонентами, позволяет обеспечить человека веществами, которые в традиционных продуктах питания содержатся в недостаточном количестве. Использование вторичного и растительного сырья позволит расширить ассортимент мясных изделий.

3. Достоверно спрогнозировать поведение мясной системы довольно трудно, поэтому создание рецептурного состава новых мясопродуктов необходимо осуществлять в четыре этапа:

I – выбор априори видов основного сырья, их соотношений;

II – осуществление технологического моделирования, обсуждение результатов;

III – корректировка первичной рецептуры и предлагаемой технологии;

IV – апробация новой рецептуры и технологии в производственных условиях.

### Литература

1. Жаймышева С.С. Нитраты и нитриты в пищевой продукции // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: матер. всеросс. науч.-методич. конф. Оренбург, 2015. С. 924–927.
2. Жаймышева С.С. Химический состав и биологическая ценность мяса бычков разных генотипов // Вопросы образования и науки: теоретические и методические аспекты: сб. научн. труд. по матер. междунар. науч.-практич. конф. Тамбов, 2014. С. 29–30.
3. Салихов А.А., Косилов В.И. Продуктивные качества молодняка чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 64–65.
4. Косилов В.И. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании / В.И. Косилов, А.И. Кувшинов, Э.Ф. Муфазалов, С.С. Нуржанова, С.И. Мироненко. Оренбург, 2005. 246 с.
5. Литвинов К.С., Косилов В.И. Гематологические показатели молодняка красной степной породы // Вестник мясного скотоводства. 2008. Т. 1. № 61. С. 148–154.
6. Комарова Н.К., Косилов В.И. Снижение сроков преддильной подготовки нетелей с использованием лазерного излучения // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (17). С. 126–129.
7. Косилов В.И., Миронова И.В. Эффективность использования энергии рационов коровами чёрно-пёстрой породы при скормлении пробиотической добавки Ветоспорин-актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 179–182.
8. Мироненко С.И., Косилов В.И. Мясные качества бычков симментальской породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 73–76.
9. Никулин В.Н., Мустафин Р.З. Эффективность применения пробиотика лактомикробиокол при выращивании телят красной степной породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 3 (19). С. 210–212.
10. Антонова В.С., Топурия Г.М., Косилов В.И. Методология научных исследований в животноводстве. Оренбург, 2011. 246 с.