

УДК 637.5.04:636.1

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ В РЕЦЕПТУРЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНОЙ ГАСТРОНОМИИ

Д.А. Плотников, кандидат технических наук
О.В. Рявкин, кандидат сельскохозяйственных наук
О.Н. Сороколетов, кандидат сельскохозяйственных наук

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: 466485@mail.ru

Ключевые слова: дополнительный белок, потребительские свойства, влагосвязывающие ингредиенты, свиная шкурка, коллагенсодержащие порошки, изоляты белков, молочные белки, соевые изоляты и текстуранты, пшеничные белки.

Проанализированы свойства различных видов дополнительного белка и влияние его на потребительские свойства мясной гастрономии. Технологи и товароведы отмечают, что использование мяса с признаками PSE и DFD, с завышенным содержанием жира и соединительной ткани, после длительного хранения, мяса птицы после механической дообвалки приводит к снижению качества и выхода готовой продукции, увеличению потерь при термообработке, появлению бульонно-жировых отеков, рыхлой или мягкой консистенции.

ANALYSIS OF INFLUENCE OF ADDITIONAL PROTEINS IN THE RECIPE OF MEAT PRODUCTS ON CONSUMER PROPERTIES MEAT HOSPITALITY

Plotnikov D.A., Candidate of Technical Sciences
Riavkin O.V., Candidate of Agricultural Sciences
Sorokoletov O.N., Candidate of Agricultural Sciences

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: Additional protein, consumer properties, moisture-binding ingredients, pork skin, collagen-containing powders, protein isolates, milk proteins, soy isolates and textures, wheat proteins.

The properties of various types of supplementary protein and its influence on the consumer properties of meat gastronomy are analyzed. Technologists and commodity experts note that the use of meat with signs of PSE and DFD, with an overestimated fat content and connective tissue, after long storage, poultry meat after mechanical tillage leads to a decrease in the quality and yield of finished products, increased losses during heat treatment, the appearance of broth-fatty edema, Loose or soft consistency.

Особое место в рационе российских потребителей занимает мясная гастрономия. К сожалению, качество данной категории мясных продуктов зачастую не соответствует ожиданиям потребителя. Покупатели часто отмечают «водянистый» и «мыльный» привкусы и довольно значительное количество влаги, выделяющейся на срезе изделий. Это связано, прежде всего, с применением многочисленных заменителей мясного сырья для удешевления продукции. Современные технологии производства мясной гастрономии нацелены на повышение содержания влаги в продукте путем использования влагосвязывающих ингредиентов с целью увеличения рентабельности производства [1].

Как известно, в последние годы самым популярным и эффективным способом улучшения качества и снижения себестоимости мясных продуктов, прежде всего, изготовленных из

низкосортного мясного сырья и немясных ингредиентов, является внесение дополнительных белков в фарш или рассол для шприцевания [2].

Белки связывают влагу, укрепляют белковую матрицу и позволяют получить устойчивую водно-жировую эмульсию.

В переработке мяса убойных животных и птицы используются белки как животного, так и растительного происхождения [3].

По мнению В. Буханцова, применение белков соединительных тканей (коллагенсодержащего свиного сырья, порошка свиной шкурки) позволяет компенсировать недостаток мышечных белков, увеличить выход готовой продукции и ее прочность при одновременном снижении расхода мясного сырья, стабилизировать качество продукции, снизить потери при термообработке, себестоимость сырья и готовой продукции, повысить пищевую и биологическую ценность мясных продуктов [4].

Изоляты белков соединительных тканей выпускают в форме порошков различной степени измельчения. Мелкодисперсные порошки, как правило, отличаются способностью равномерно распределяться в холодной воде, не образуя геля. Это их преимущество используется при приготовлении рассолов для шприцевания. Порошки с более крупными частицами применяют в производстве фаршевых изделий. Их можно вносить в фарш в виде геля, приготовленного как горячим, так и холодным способом, в виде белковой эмульсии, белково-жировой эмульсии или гранул. Рекомендуемая дозировка в рубленые изделия обычно составляет 0,3–2% к массе сырья, дозировка 0,5% достаточна для заметного улучшения текстуры. В рассол для шприцевания рекомендуется вводить 1,0–2,5% белка [3].

В производстве ветчины порошок из шкурки используется двумя способами:

- 1) добавляется к рассолу для непосредственного впрыскивания в мышечную массу;
- 2) добавляется в посолочный барабан.

Рекомендуется сначала смешивать порошок свиной шкурки с фосфатами, сахаром и солью, а затем диспергировать эту смесь в ледяной воде. Порошок свиной шкурки добавляют в посолочный барабан перед началом обработки. Использование и дозировка в составе рассола для шприцевания целномышечных и реструктурированных продуктов зависят от соотношения мясного сырья и рассола, т. е. от планируемого выхода готового продукта [5].

В производстве отдельных видов колбасных изделий, в основном вареных, давно используют сухие молочные продукты [6]. В стандартных рецептурах колбас «Докторская», «Молочная», «Московская», сосисок «Молочные» дозировка сухого молока составляет от 10 до 30 кг на 1 т несоленого сырья. Часть или все сухое молоко можно заменять сухой сывороткой, деминерализованной сухой сывороткой, СБК или пермеатом. При этом удается снизить себестоимость готовой продукции и облегчить переработку сырья. Во вновь разрабатываемых рецептурах дозировка сухого молочного сырья может составлять до 10% от массы продукта [6].

Молочные белки в форме казеинов, казеинатов или молочных белковых концентратов (МБК) применяют в переработке мяса, птицы и рыбы для снижения себестоимости продукции и улучшения качества готовых изделий. Препараты молочных, сывороточных белков и белковых гидролизатов в настоящее время активно используют в составе различных комплексных белковых добавок для переработки мяса, птицы. Молочные белки стабилизируют фарши и уплотняют структуру изделий. Они активизируют мясные белки, повышают их влагосвязывающую способность, позволяя снижать потери при термообработке, повышая упругость и стабилизируя консистенцию мясных изделий в процессе производства и хранения. Молочные белковые концентраты также улучшают органолептические характеристики мясных изделий, облагораживают их вкус, аромат и цвет, придают свежий вид, продлевают сроки сохранения. Для максимального увеличения влагосвязывающей способности мяса молочные белки реко-

мендуется добавлять в сухое мясное сырье в начале куттерования. Рекомендуемая дозировка составляет 0,1–1,0% [6].

В вареных фаршевых мясных изделиях до 20% мясных белков можно заменить на СБК. Благодаря гелеобразующей способности сывороточных белков в процессе варки они поддерживают образование пространственной полимерной сетки, укрепляя текстуру готового продукта. Высокие влаго- и жиросвязывающие свойства сывороточных белков, а также их эмульгирующая способность позволяют создавать эмульсии с соотношением «белок : жир : вода» 1:15:15 с горячей водой и 1:12:12 – с холодной. Благодаря тому, что СБК образуют в воде низковязкие растворы, их можно вводить в состав рассолов для шприцевания цельномышечных мясных изделий, особенно из мяса птицы [6].

Лабораторными исследованиями доказана целесообразность использования молочной сыворотки при производстве реструктурированных мясных продуктов в составе рассола (5% от массы несоленого сырья) [7]. Это не приводит к ухудшению органолептических показателей, а выход изделий увеличивается почти на 8%, улучшаются их цветовые характеристики и прочностные свойства. Напряжение среза возрастает на 32,5%, а работа резания – на 14,5%. Микроструктурные исследования образцов ветчины, изготовленных с сывороткой и без нее, продемонстрировали более плотную компоновку структурных элементов. Введение молочной сыворотки в рассол для шприцевания способствует повышению степени набухания мышечных волокон. На поперечном срезе они характеризуются округлой формой, плотно прилегают друг к другу. Образование на поверхности мяса мелкозернистой белковой массы улучшает условия формирования продукта из отдельных кусочков и повышает его монолитность [4].

Незаменимыми ингредиентами в производстве мясопродуктов являются препараты соевых белков. Они используются в производстве вареных колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов, полукопченых, варено-копченых и сырокопченых колбас, различных видов ветчин, паштетов, зельцев, цельномышечных продуктов из говядины, свинины, птицы, мясных консервов и рубленых полуфабрикатов.

Использование соевых белковых продуктов является наиболее популярным способом улучшения качества фаршевых мясных продуктов из низкобелкового мясного сырья [8]. Применяют два способа внесения белка:

- 1) непосредственно при куттеровании фарша;
- 2) путем предварительного приготовления белково-жировой эмульсии.

Перед изготовлением колбасной эмульсии рекомендуется замачивать соевые белковые препараты в воде для гидратации. Препарат смешивают с водой в определенной пропорции и используют полученный гель. Можно исключить гидратацию для препаратов, используемых в дозировке не более 2%. Их вносят непосредственно в фарш вместе с нежирным сырьем. Гидратации не всегда подвергаются текстурированные соевые белки (текстураты). При производстве сырокопченых колбас соевые белки вносят в фарш в сухом виде без добавления воды на их гидратацию. Белок поглощает влагу мяса, что снижает влажность фарша и ускоряет процесс сушки колбас.

Соевые белковые изоляты обладают высокими гидратирующими, эмульгирующими и связывающими свойствами, поэтому хорошо удерживают воду и жир, значительно улучшают структуру колбасных изделий, обогащают продукты ценными белками. Однако эмульсии с соевыми белковыми изолятами нестабильны при вторичной термической обработке и в циклах «замораживание – оттаивание», а также в процессе хранения из-за высокой ионной чувствительности при контакте с солью. Эту особенность изолятов необходимо учитывать при производстве рубленых полуфабрикатов, начинок для пельменей, пирожков и т. д.

Концентраты соевых белков в основном используются как заменители мяса и для уплотнения структуры колбасных изделий. Образованные функциональными соевыми белковыми кон-

центратами эмульсии остаются стойкими при высоких температурах и многократной тепловой обработке и не чувствительны к соли. Концентраты легко поглощают жир и удерживают его при повторной тепловой обработке, поддерживая или улучшая монолитность изделий [4].

Текстурированные соевые концентраты сохраняют функциональные свойства даже после многочисленных тепловых обработок. Они используются для улучшения структуры колбасных изделий, обеспечивая плотную, волокнистую консистенцию, для снижения содержания жира в мясных продуктах, а также для обеспечения необходимой текстуры и структуры вегетарианских блюд.

Соевые белковые продукты повышенной растворимости, образующие низковязкие растворы, используются в составе рассолов для шприцевания. Впрыснутый непосредственно в мясо, соевый белок становится неотъемлемой частью мясного продукта, так как образует гель и связывает воду и мясной сок даже лучше, чем мясной белок. Соевые изоляты (иногда концентраты) для шприцевания обычно используют в цельномышечных продуктах с высокими выходами, как правило, в дозировке 5–40 г/кг готового продукта. Одну часть соевого изолята для шприцевания разводят примерно в пяти частях воды (на 1 часть соевого концентрата берут 4 части воды). Способность соевого изолята эмульгировать жир в данном случае не имеет значения. Добавка соевых изолятов приводит к образованию геля, который обеспечивает текстуру и нарезаемость готового продукта [1]. Соевый концентрат не образует геля, поэтому его влияние на прочность готового продукта существенно меньше, но внесение в рассол каррагинана или крахмала нивелирует это отличие. Установлено, что использование в производстве мясных продуктов из говядины соевого изолята в количестве, не превышающем 3% (замена не более 15% мяса), не снижает интенсивность цвета готового продукта. Увеличение доли соевого изолята в рецептуре до 10% (замена 50% мяса) приводит к заметному снижению интенсивности цвета продукта [2]. Для усиления влагосвязывания и текстурирования к соевым концентратам и изолятам, используемым в производстве мясных продуктов, добавляют соевые белковые гидролизаты.

Соевые белковые препараты в производстве фаршевых мясных изделий можно заменять изолятами пшеничных и гороховых белков. При этом надо учитывать некоторые особенности их использования. Пшеничные белки в полной мере проявляют свое влияние на структуру только после термообработки. До нее консистенция продукта остается более жидкой, чем при использовании соевых препаратов. Изоляты гороховых белков рекомендуется вносить в молотое нежирное мясо без предварительной гидратации (рекомендуемая дозировка – 1–3%). Следует иметь в виду, что проверить наличие эмульгирующих свойств у изолята горохового белка можно только в системе «белок : вода : жир» при соотношении компонентов 1: 5: 5. Получается стабильная эмульсия, которую можно резать ножом через 8 ч хранения в холодильнике. Как отмечают исследователи, общим недостатком большинства пшеничных и гороховых белковых изолятов является присутствие характерного вкуса растительного сырья, искажающего вкус мясных изделий [2].

Нейтральные по вкусу и цвету изоляты пшеничных белков используют в составе рассолов для шприцевания. Пшеничные белки хорошо диспергируются в рассоле, не увеличивая его вязкость. Пшеничные белковые изоляты практически нечувствительны к поваренной соли и фосфатам. Их дозировка обычно составляет 1–2% от массы готового продукта для цельномышечных рассольных продуктов и более 4% – для реструктурированных рассольных ветчинных продуктов с высокими выходами.

Соевые белковые изоляты можно заменять белковыми гидролизатами. Например, экспериментально установлено, что замена 1% соевого изолята тем же количеством гидролизатов мясокостного остатка в рецептуре колбасы «Докторская» приводит к улучшению ее качества. Колбаса получается менее водянистой, структура ее более монолитная, особенно по краям.

Все более широкое применение в качестве влагосвязывающих добавок, не взаимодействующих с белками, в переработке мяса птицы находят нерастворимые пищевые волокна (клетчатка) различного происхождения (пшеничные, соевые, овсяные, гороховые, яблочные, тыквенные, цитрусовые и т. д.). Одна часть волокна может связывать 4–9 частей воды и 3–7 частей жира. Используют два типа пищевых волокон. В эмульгированных продуктах (сосиски, колбасы, фрикадельки и другие полуфабрикаты, паштеты) это волокна длиной 200–250 мкм, а в производстве рассольных продуктов – длиной около 40 мкм. Толщина волокон обоих типов одинакова (20–25 мкм), они нерастворимы в воде. Помимо функции обогащения продуктов пищевые волокна позволяют сокращать количество используемого жира, улучшать консистенцию и формоустойчивость изделий, получать более сочные и вкусные продукты, увеличивать их выход, сокращать потери при термообработке и сохранять структуру при замораживании и оттаивании. В производстве эмульгированных продуктов рекомендуемая их дозировка составляет 1–3 % от массы готового продукта, в производстве рассольных целномышечных продуктов – 0,7–1,5 % от массы рассола. Пищевые волокна пригодны для использования в рассольных продуктах с невысокими выходами (120–135 %). Если требуется существенно увеличить выход, то более эффективно использование каррагинанов, соевых изолятов или крахмалов.

Клетчатку (нерастворимые пищевые волокна) добавляют в мясной фарш в сухом или гидратированном виде. Ее гидратируют при соотношении «клетчатка : вода» 1 : 5 или 1 : 4 (в зависимости от назначения) в куттере или фаршемешалке при интенсивном перемешивании с холодной водой. В сухом виде ее добавляют непосредственно в куттер или фаршемешалку в начале приготовления фарша с добавлением необходимого количества воды для гидратации. В грубоизмельченные фарши (рубленые полуфабрикаты, полуфабрикаты в тесте, полукопченые колбасы и др.) клетчатку добавляют в количестве до 8–10 % в гидратированном виде. При производстве такой продукции рекомендуется использовать волокна совместно с соевыми белковыми текстурами или концентратами. В тонкоизмельченные фарши (вареные колбасы, сардельки, сосиски и т. п.) клетчатку добавляют в количестве 5–10 % в гидратированном виде. При этом она может использоваться совместно с соевым изолятом или концентратом.

Проведенными исследованиями и практикой использования гидроколлоидов в чистом виде или в виде смесей определены оптимальные количества используемых добавок – в пределах 0,3–1 %. Превышение этих показателей не дает необходимого технологического эффекта, при этом ухудшаются реологические свойства фарша и органолептические показатели готовой продукции. К сожалению, некоторые производители не понимают этого, увеличивая закладку гидроколлоидов и их смесей, что приводит к обратному эффекту.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения.* – СПб.: Профессия, 2009. – 324 с.
2. *Коновалов К. И.* Растительные ингредиенты в производстве мясных продуктов // Пищ. пром-сть. – 2006. – № 4. – С. 68–69.
3. *Рогов И. А., Жаринов А. И., Текутьева Л. А.* Биотехнология мяса и мясопродуктов. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 296 с.
4. *Буханцов Ю. А.* О применении гидроколлоидов в производстве мясопродуктов // Мясные технологии. – 2016. – № 10. – С. 35–42.
5. *Технологическая инструкция по применению посолочных смесей и нитрита натрия для производства мясопродуктов.* – М.: Изд-во ВНИИМП, 2005.
6. *Омаров Р. С., Шлыков С. Н.* Молочные белки в мясных деликатесах // Мясные технологии. – 2016. – № 10. – С. 35–42.

7. Антипова Л. В., Глотова И. А., Rogov И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. – М.: Колос, 2001.
8. Rogov И. А. Технология мяса и мясных продуктов. Общая технология мяса. – М.: КолосС, 2009. – С. 135–178.

REFERENCES

1. Modern food ingredients. Features of the application. – SPb.: Profession, 2009. – 324 с.
2. Konovalov K. L. Botanical ingredients in the production of meat products // Food. prom-Ty. – 2006. – No. 4. – P. 68–69.
3. I. A. Rogov, Zharinov A. I., Tekucheva L. A. Biotechnology of meat and meat products. – M: Delhi print, 2009. – 296 p.
4. Buhancov Y. A. On the use of hydrocolloids in the manufacture of meat products // Meat technology. – 2016. – No. 10. – P. 35–42.
5. Technological instruction on the application of the brine mixtures and sodium nitrite for meat production. – M.: publishing house of VNIIMP, 2005.
6. Omarov R. S., Shlykov S. N. Milk proteins in meat delicacies//Meat technology. – 2016. – No. 10. – P. 35–42.
7. Antipova L. V., Glotova I. A., Rogov, I. A. research Methods of meat and meat products. – M.: Kolos, 2001.
8. Rogov I. A. Technology of meat and meat products. The General technology of meat. – M.: Koloss, 2009. – P. 135–178.