

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БЕЛКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ключевые слова: поликомпонентный рассол, цельная кровь, плазма крови, жир, влага, жировая эмульсия, белок, адгезия, эмульгатор, стабилизатор, запах, летучие вещества, вкусоароматообразование.

Многочисленные исследования ученых направлены на разработку поликомпонентных белковых систем, используемых для посола мяса. В состав белковых систем входят: цельная кровь, сыворотка и плазма крови, растительные экстракты, пищевые жиры, жирные кислоты, ферментные препараты, бактериальные закваски, молочные белки и др. [1-4].

Применение поликомпонентных рассолов позволяет рационально использовать продукты переработки пищевого сырья, увеличить выход готового продукта, повысить его пищевую и энергетическую ценность, физиологическую полезность с одновременным улучшением органолептических показателей.

Использование различных жировых и белковых компонентов связано с получением поликомпонентных белковых и жировых эмульсий различными способами.

Принцип получения эмульсии на основе растительного или животного жира основан на процессе диспергирования с образованием мельчайших капелек диаметром от 2 до 10 мк, покрытых адсорбционной белковой оболочкой. Белок на поверхности раздела «жир – вода» адсорбируется только в среде, близкой к нейтральной, и на поверхности жидкого жира. При хорошей адгезии на поверхности капли жира образуется прочная и эластичная пленка, препятствующая коалесценции – слиянию мелких жировых шариков в более крупные, что делает эмульсию стабильной длительное время. При нагревании жировой эмульсии, покрытой белковой оболочкой, устойчивость оболочки сохраняется [3].

На практике установлено, что при охлаждении эмульсии ниже точки плавления жира адгезия между жиром и белком становится слабой и белковая оболочка спадает с поверхности жира, т.е. данная

эмульсия при низких температурах неустойчива.

Для получения стабильной эмульсии жира, покрытой белковой оболочкой, требуется примерно 2-8% белка на массу жира в зависимости от степени дисперсности эмульсии. Для покрытия всей поверхности мономолекулярным слоем при диаметре жировых шариков 2-3 мк на 100 г жира необходимо 2-2,5 г белка.

Степень эмульгирования, т.е. размер жировых шариков, зависит от применяемого оборудования. После обработки в простых мешалках размер жировых шариков составляет примерно 80-100 мк, что совершенно недостаточно для получения хорошего качества продукта.

Эмульсии с диаметром частиц 20-40 мк получают в мешалках с частотой вращения ротора 20-33 с⁻¹ и в вибрационных мешалках, а диаметром от 2 до 10 мк – только в поршневых гомогенизаторах и ультразвуковых эмульгаторах.

Эмульсиями называются дисперсные системы, образованные двумя несмешивающимися жидкостями. Они нашли широкое применение в различных отраслях промышленности. Этим обуславливается необходимость количественной оценки ряда важных технологических характеристик эмульсий.

Способность жиров к образованию эмульсий меняется в больших пределах под влиянием температуры среды и наличия эмульгаторов и стабилизаторов. В присутствии эмульгаторов возможно образование устойчивых концентрированных эмульсий типа жир в воде и вода в жире в зависимости от их количественного соотношения. Эмульгаторами могут быть вещества, молекулы которых, кроме неполярной группировки, содержат несимметричную поляризованную группу. Они легко адсорбируются на поверхности раздела фаз. Адсорбируясь на поверхности капелек жира, эмульгатор создает адсорбционный слой гелеобразной структуры, который препятствует их слиянию. Наиболее эффективными эмульгаторами являются вещества, способные образовать коллоиды в дисперсной среде (воде или

жире) в зависимости от типа эмульсии. Для упрочнения структуры адсорбционного слоя в систему вводят вещества, стабилизирующие эту структуру, – стабилизаторы. Структура поверхностных слоев сложна и зависит от типа эмульсий (прямая или обратная). Частицы стабилизатора располагаются, обращаясь полярной частью к полярному компоненту системы (вода), а неполярной – к неполярному (жир). В обеих системах в структуре дисперсионных частиц связывается некоторое количество адсорбционной воды. Под эмульгирующей способностью эмульгатора часто понимают то максимальное количество дисперсной фазы, которое можно диспергировать в данном объеме эмульгатора при некоторых определенных условиях. Роль эмульгирующего фактора при образовании водно-жировых дисперсионных систем также выполняет и температура. Величина поверхностного натяжения уменьшается с ростом температуры вследствие ослабления сил молекулярного притяжения с увеличением среднего расстояния между молекулами [3].

Установлено, например, что при температурах свыше 40⁰С происходит резкое снижение коэффициента поверхностного натяжения крови, затрудняющее использование ее в составе эмульсии.

В качестве жирового компонента рассолов также была использована переэтерифицированная смесь животного жира и дезодорированного растительного масла (соотношение 3:2), что хорошо сочетается с нежирным мясом при посоле [4].

Нами разработаны биологически активные комплексы с использованием цельной или плазмы крови лошадей, жиробульонной смеси, фосфата натрия и ферментных препаратов. Они представляют собой тонкоэмульгированный комплекс в экстракте мяса (бульоне) и содержит наряду с костным жиром продукты гидротермического распада коллагена, минеральные, экстрактивные и биологически активные вещества. Эти вещества являются предшественниками карбонильных соединений с числом атомов углерода C5 – C10 и алкилфуранов.

Методом ГХ и ГХМС анализа изучены летучие компоненты композиции запаха белковых комплексов. Обнаружено 19 фракций, содержащих вещества с мясным запахом. Детектирование компонентов показало, что из общего числа 60 соединений, разделенных на хроматографе, в концентрате присутствуют 40 серосо-

держащих веществ. По величинам индексов удерживания и масс-спектрам проведена идентификация 49 компонентов запаха.

Летучие вещества белковых комплексов представлены несколькими классами: алифатические карбонильные соединения, фураны, в том числе серосодержащие, тиофены, итазолы и др. Карбонильные соединения являются компонентами натуральных мясных продуктов и играют важную роль в формировании полноценного насыщенного мясного запаха белковых комплексов [1].

В результате изменений белковых веществ под действием микробных протеаз, расщепляющих мышечный белок, а также эластаз и коллагеназ образуются аминокислоты и определенные карбонильные соединения, которые также существенно влияют на образование запаха. Ряд авторов подчеркивают, что значительную роль в формировании запаха играют метаболиты, образующиеся при расщеплении жиров. Бактерии с липазной активностью относятся к родам микрококков, лактобацилл и стрептококков.

Для образования запаха важными являются следующие роды бактерий: *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Escherichia*, *Pseudomonas*, *Spirillum*, *Alkaligenes*, *Vibrio*, *Enterobacter* и другие. Наряду с этими родами бактерий положительное влияние на образование запаха и вкуса, а также на внешний вид соленых мясopодуKтов оказывают и определенные осмоотолерантные дрожжи.

Для восстановления нитрата в нитрит необходимо наличие бактерий, имеющих систему нитрат-редуктаза. Редукция нитрата с помощью бактерий происходит непосредственно в мясе, а также в немалой степени в рассоле и на поверхности мяса, так что в соленое мясо попадает уже нитрит.

Эти изменения происходят под действием только таких видов бактерий, которые относятся к специфической микрофлоре посола, достигают большего количества при размножении и в условиях посола (низкая температура, низкий pH, частично анаэробные условия) осуществляют активный обмен веществ. Как показывают практика, микроорганизмы, положительно влияющие на запах мяса, заметно способствуют и образованию окраски мяса. Только часть пигментообразующих бактерий влияет на образование окраски, разлагая нитрат (нитрит), в то

время как другие участвуют в образовании пигмента косвенно. Интенсивность и скорость пигментообразования в значительной степени зависят от целого ряда факторов, среди которых важную роль играют рН, окислительно-восстановительный потенциал и температура.

Введение жирового компонента на основе животного и растительного жиров сопровождается:

- улучшением количества полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), не синтезируемых в организме;
- повышением энергетической ценности готового продукта;
- оптимизацией соотношения влага : белок : жир в готовом продукте;
- улучшением показателей его консистенции и сочности.

Для улучшения качественных показателей соленых изделий из конины использован белковый комплекс, состоящий из говяжьего и конского жира, плазмы крови, ферментного препарата и электромеханическая обработка соленого полуфабриката.

Белок плазмы имеет хорошие эмульгирующие свойства и образует стабильные эмульсии [1].

Нами разработаны рецептуры и технологии получения белково-жировой и кровяно-жировой эмульсии, которые используются в составе поликомпонентного рассола для посола конины с низкой жирностью (А.с. № 1405777).

Применение эмульсии в сочетании с интенсивными методами обработки позволяет улучшить качество готового продукта, сократить продолжительность технологического процесса и повысить выход на 4-6%. Значительно сокращаются потери белковых и экстрактивных веществ, интенсивно накапливаются продукты распада белков, которые в некоторой степени участвуют во вкусоароматообразовании. Улучшаются структурно-механические свойства соленого продукта, повышается пищевая и биологическая ценность готовой продукции.

Библиографический список

1. Тулеуов Е.Т. Производство конины: монография / Е.Т. Тулеуов. М.: Агропромиздат, 1986. 285 с.
2. Гаврилова Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов: монография / Н.Б. Гаврилова. Омск: Вариант-Сибирь, 2004. 224 с.
3. Салаватуллина Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватуллина. М.: Агропромиздат, 1995. 256 с.
4. Антипова Л.В. Перспективы новых форм лечебно-профилактических продуктов на основе рационального использования крови промышленных животных / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, А.И. Плешков и др. // Продукты XX века: матер. Междунар. научн. конф. М.: МГУПБ, 1998. С. 39-41.

