

Стабилизационные системы в мясопродуктах на основе растительного и животного сырья.
***Пасичный В.Н., канд. техн. наук, доцент кафедры технологии мяса, мясных и
масложировых продуктов***
Национальный университет пищевых технологий

Использование стабилизирующих технологические характеристики мясопродуктов белоксодержащих и небелковых комплексов ставит главной целью стабилизацию качественных характеристик серийно выпускаемых продуктов.

Отличительные от мясного сырья функционально-технологические свойства и пищевые характеристики не мясных фаршевых наполнителей требуют учета эффектов их взаимодействия с мясным сырьем в процессе реализации технологических операций.

В силу данных отличий, изменение и стабилизация текстуры готового изделия, при внесении в систему наполнителей, будет определяться начальными технологическими характеристиками основных составляющих фарша. К последним относят: количественный и качественный химический состав сырья, значение его рН, степень разработки фаршевой эмульсии, а так же количество в системе несвязанной водной фазы, изменение буферной емкости фаршевой эмульсии под воздействием механической деструкции сырья и проведение тепловых (холодильных) процессов.

Разнообразие основного сырья в производстве колбасных изделий требуют учета: вариационных отклонений его химического состава, функциональных и технологических показателей - содержания общего, водо- и солерастворимого белка, белка соединительной ткани, жира, воды, рН, количества цветообразующих пигментов, уровня микробиологического обсеменения, степени и условий предварительной технологической обработки (время поступления в производство после убоя, тип холодильной обработки для мяса и субпродуктов) и связанными с ними микробиологической стабильностью, структурно-механическими характеристиками, влагосвязывающей, эмульгирующей, гелеобразующей, влаго- и жиротривающей способностями.

В современных технологиях производств мясоперерабатывающих предприятий имеет место производство колбасных изделий на основе мясного сырья - мясные фарши (для колбас высших сортов), комбинированных мясных фаршей (для колбас первых сортов) и фаршей на мясной основе (колбасы второго сорта).

В зависимости от направленности технологического воздействия и рецептурного состава фаршей для получения стабильных функционально-технологических характеристик фаршевых систем необходимо правильно задавать (изменять) условия предварительной технологической подготовки сырья, исходя из возникающих отклонений его качественных характеристик.

Для колбасных изделий высших сортов определяющим качество являются, в первую очередь, пищевые, структурно-механические и технологические характеристики мясного сырья. Эти характеристики в свою очередь зависят от многих факторов: категории упитанности мясной туши, видовых и возрастных признаков мяса и связанного с этим колебания, согласно сортности, совокупного содержания мышечной, жировой, соединительной тканей и экстрактивных веществ. Кроме того, качество мясного сырья определяется качеством и типом технологической обработки как на стадии откорма животных, та и технологией первичной переработки, типом холодильной обработки, временем и условиями хранения мяса и технологией его переработки.

Практически - мясом можно назвать только сырье в составе, которого присутствует мышечная ткань, которая является наиболее ценным источником животных белков, комплексно обеспечивая человека полноценными белковыми веществами.

Мышечная ткань состоит из мышечных волокон (вытянутых многоядерных клеток), которые в свою очередь содержат миофибриллы (отвечающие за сократительную функцию мышечных волокон), саркоплазму (жидкую фазу) и сарколемму – оболочку мышечных волокон.

Классически белки мышечной ткани разделяют на:

белки миофибрилл (актин, миозин, тропомиозин, актомиозин, тропонин и т. д.), биохимические изменения, в которых влияют на структурно-механические характеристики мяса, значения рН, его буферную емкость и как следствие на функционально-технологические характеристики (влагоудерживающую, эмульгирующую способность, липкость);

белки саркоплазмы (миоген, миоальбумин, глобулин X, миоглобулин), растворимые в слабо подкисленных или слабощелочных растворах, биохимические изменения, в которых влияют на рН, буферную емкость, цветность мяса и функционально-технологические характеристики;

белки сарколеммы (соединительно-тканые белки: коллаген и эластин), состояние которых влияет, прежде всего, на способность к набуханию и структурно-механические характеристики мяса.

Для белков мышечной ткани главными функциональными свойствами, влияющими на стабильность фаршевых систем, являются способность белков к растворению и набуханию в воде, солевых и слабокислых или нейтральных средах, то есть в области значений рН свойственных для мясного и комбинированного фаршей.

Как известно стабилизация многокомпонентной системы вареных колбас высшего сорта требует создания фазового равновесия между дисперсной фазой (мышечными волокнами, соединительно-ткаными волокнами, жировыми каплями, стабилизирующими систему небелковыми наполнителями) и дисперсной средой (водой, водо-солевым электролитом в состав которого входят водо- и солерастворимые белки, низкомолекулярные соединения, солевые комплексы-стабилизаторы).

В области изоэлектрической точки белков фазовое равновесие в дисперсной системе может быть нарушено, вследствие чего нарушается стабильность самой системы. Поэтому для сохранения стабильности фаршевой эмульсии вводятся стабилизирующие систему небелковые наполнители, которые наряду с текстурообразующим эффектом частично являются и стабилизаторами, препятствующими переходу мышечных белков в изоэлектрическое состояние.

В следствие, разной растворимости мышечных белков в воде и солевых растворах способность белков включаться в процесс образования структуры дисперсной системы будет зависеть от их способности переходить из изоэлектрического состояния в раствор-электролит.

Усредненная изоэлектрическая точка белков мышечной ткани лежит в границах рН 5,2...5,5 поэтому для обеспечения необходимого оптимального уровня активации белков мясного фарша необходим перевод показателей рН фаршевой эмульсии в область значений рН выше 6,1.

Таблица 1. Изоэлектрические показатели основных белков мышечной ткани [1] .

Белок	Растворимость		Изоэлектрическая точка
	в воде	в 5-10% HCl (после выделения миозина)	
Актин	+	+	4,3...4,9
Миозин	+	-/+	5,0...5,5
Тропомиозин	-	-	-
Актомиозин	-	+	4,7...5,1
Коллаген (проколлаген)	-	-	6,35...6,75 (4,0)
Эластин	-	-	6,8...7,2
Миоген	+	+	6,0...6,7
Миоглобин	+	+	7,0
Миоальбумин	+	+	3,0...3,5
Миоген	+	+	6,5

Глобулин X	-	+	5,2
Альбумины			4,2...4,8

Тонкодисперсные фаршевые системы (сырые колбасные фарши) по качественному и количественному составу дисперсной фазы и дисперсной среды могут быть отнесены к эмульсиям прямого типа (жир в воде) [2].

В фаршевой системе на основе мышечной ткани образуется эмульсия жира в воде, в которой солерастворимые мышечно-тканые белки и в меньшей мере белки соединительной ткани, а также небелковые гелеобразующие наполнители и низкомолекулярные соединения определенной ионной силы создают условия стабилизации эмульсии, с разным содержанием жира. Отличительные от мясного сырья функционально-технологические свойства не мясных фаршевых наполнителей также поддаются направленному химико-технологическому воздействию и в целом могут быть приближены к свойствам мясного сырья, как по текстуре, так и по функционально-технологическим характеристикам [1, 2].

В мясных фаршах вареных колбасных изделий высших сортов содержится 60...75% воды, 10...14% белков (в том числе до 3% соединительной ткани) и до 30% жиров. Это позволяет с учетом химического состава мясного сырья и белковых улучшителей (молочных белков и яицпродуктов) достигать выходов вареных колбас высших сортов в пределах 110...135%, сосисок и сарделек высших сортов – 120...155%, мясных хлебов высшего сорта до 135%.

В следствие, незначительного содержания в составе вареных колбасных изделий соединительнотканых белков (представленных в основном коллагеном) для обеспечения необходимых структурно-механических характеристик при выработке продуктов с высокими выходами возникает необходимость использования небелковых загустителей или белковых улучшителей.

Использование, как первых, так и вторых имеет четкие стандартизированные технологические ограничения, что в основном связано с соблюдением микробиологической безопасности колбасных изделий в нормируемых сроках хранения и показателей содержания тяжелых металлов в используемых небелковых загустителях и гелеобразователях.

Чаще всего в составе небелковых загустителей для высшего сорта колбас используют альгинат натрия, капа- и йота- каррагинаны, КМЦ, камеди гуара, ксантана, тара, рожкового дерева в комплексе с солями стабилизаторами гелеобразующей способности. Кроме того в состав системы вводятся пищевые кислоты и их соли, а также фосфатные комплексы. Причем, в силу того, что небелковые гелеобразующие стабилизаторы лучше всего работают в диапазоне рН 6,0...8,2 и сами по себе имеют рН выше 7,0 для их совместного использования с мясом нормальным по рН или с пороком DFD введение в систему стабилизирующих рН комплексов может быть минимизировано и определено необходимым содержанием в системе катионов натрия и калия. Последние, как известно, не только активируют поверхностный заряд водо- и солерастворимых белков и благоприятно влияет на способность к набуханию коллагена, но и обеспечивают активацию гелеобразования применяемых небелковых загустителей.

Основными характеристиками функционально-технологических свойств жилованного мяса, применяемого в производстве колбас высших сортов, является его влагосвязывающая, влаго- и жиродерживающая, эмульгирующая и гелеобразующая способности, а также структурно-механические свойства (вязкость. пластичность) и сенсорные характеристики (цвет, запах, вкус).

Уровень достаточных для выполнения производственных задач функционально-технологических характеристик мясного сырья достигается путем достижения в процессе направленного автолиза биохимических изменений, способствующих разрешению посмертного окоченения мышечных волокон или же активацией функционально-технологических характеристик непосредственно при разработке фаршевой эмульсии.

В процессе автолиза биохимические изменения в мясе существенно не ведут к протеолизу белков, а направлены в первую очередь по пути биохимических конформационных изменений в

системе водо- и солерастворимых белков, низкомолекулярных органических и неорганических соединений.

Поэтому при использовании высокотехнологического оборудования для разработки тонкодисперстных эмульсий и введении в систему сложных стабилизирующих комплексов на основе органических и неорганических соединений, образующих в процессе диэлектрической диссоциации поляризирующие белки центры (увеличивая буферную емкость системы), для проявления реакций, проводят кратковременную выдержку фаршевой эмульсии или кратковременную осадку, что позволяет значительно сократить цикл производства колбасных изделий с использованием посола и работать с подмороженным мясным сырьем.

(продолжение следует)

Литература.

1. Пасичный В.Н. Условия и факторы стабилизации функциональных характеристик фаршевых систем. Мясной бизнес № 5, 2004, С. 16-20.
2. Жаринов А.И. Краткий курс по основам современных технологий переработки мяса, организованных фирмой «Протеин Технолоджиз Интернэшнл» (США), Курс 1. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. М.:Протеин Технолоджиз Интернэшнл, 1994, 154 с.