

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС В ФОРМАХ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

В.М.Горбатов, Е.Т. Спирин, В.В.Вагин

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности

С.А.Федотова

Институт народного хозяйства им. П.М.Варяжского

Технологический процесс производства вареных колбас в цилиндрических формах с подвижными подпрессовывающими поршнями имеет ряд преимуществ по сравнению со способами их выработки в тонких оболочках. Он обеспечивает исключение потерь (испарение и вытекание воды из фарша в процессе термообработки); постоянство давления по всему объему, исключающего возможность образования полостей бульона и уплотнение фарша.

Важной особенностью процесса производства колбас в формах является то, что нагревание форм проводится при температурах 365-367 К, обеспечивающих мягкий режим нагревания оболочек фарша. В работах авторов, проведенных ранее, обоснован выбор и режимы наиболее рационального способа термоформования; для которого требования к изделиям остались традиционными - качество колбас должно соответствовать стандартным показателям, а биологическая ценность выше.

Исследования проводили для колбас различных диаметров, получаемых в двухслойных (металл-фторопласт) формах, обогреваемых горячей водой.

Общезвестно, что при термообработке колбасных изделий происходят фазовые изменения компонентов фарша и денатурационные превращения белков, которые в значительной мере определяют качественные показатели изделий (аромато- и вкусообразования).

Для определения кинетики процесса выделения бульона отдельные формы были изготовлены с кольцевым зазором в 0,5 мм между внутренней поверхностью формы и подпрессовывающим поршнем, через который осуществляли его отвод в мерный сосуд.

Характер зависимости температура-время подтверждает предположение о нестационарности теплового процесса и специфичность распределения температурных полей по сечению образца. Можно заключить, что характер нагревания слоев различный.

Если поверхностный слой достигает температуры 345 К через $\tau = 10^3$ с, то внутреннему требуется продолжительность в шесть раз большая.

Особенностью процесса производства колбас в формах при нагревании водой без давления является то, что температура поверхностного слоя не может повышаться выше 364 К в пределах необходимого технологического процесса, т.к. температура греющей среды взята ниже 375 К.

Совершенно иная картина поведения слоев батона при обработке фарша в обжарочной и паровоздушных варочных камерах. Экспериментальные данные для батона любительской колбасы диаметром 100 мм показали, что в первой зоне (обжарке) температура $t = 343$ К в наружном слое достигается за $\tau = 500$ с, т.е. в два раза быстрее, чем аналогичный слой батона в форме, а внутренний слой этой же температуры только через $\tau = 8 \cdot 10^3$ с.

На отдельных операциях температура среды для обработки батона в оболочке поднимается до 393-407 К. Это дополнительно вызывает ухудшение свойств колбасы.

Такое различие вполне объяснимо разницей коэффициентов теплоотдачи греющих сред и изменениями характеристик фарша, находящегося в нагруженном и ненагруженном состоянии.

Однако при сравнении этих процессов характерно другое, а именно, что в процессе нагревания колбасных батонов в паровоздушных камерах их поверхность обрабатывается средой с температурой 390-400 К, а разница продолжительности в достижении $t = 345$ К между внутренним и наружным слоями, в 10-12 раз больше. В процессе же выработки колбас в формах она составляет разницу только в 1,5 + 2 раза.

Различаются названные процессы и характером протекания массообменных явлений, которые сопровождают процессы нагревания и охлаждения.

Характер выделения бульона из фарша в процессе нагревания характерны тем, что четко определяет диапазон фазовых и денатурационных изменений фаршевой системы при нагревании и охлаждении. Нагревание и охлаждение фарша в оболочке иное, т.к. здесь возможно в основном расширение как по диаметру, так и длине. При этом отсутствие жесткой системы (оболочки эластичны) создает возможность свободного образования полостей для вытекания и образования бульоно-жировых отеков.

В форме фарш находится в нагруженном состоянии и поэтому его естественное тепловое расширение осуществляется только за счет увеличения объема или подъема подпрессовывающего поршня. В данном случае выделение и перераспределение образующегося бульона по всему батону затруднены из-за отсутствия свободных полостей, и имеющиеся внутренние воздушные вакуолы заполняются жидкой фракцией.

Следовало ожидать, что относительная биологическая ценность колбас, выработанных в оболочках и формах, будет различной.

Под биологической ценностью понимают степень задержки азота в пище в теле растущего организма или эффективность его утилизации для поддержания азотистого равновесия у взрослых, которая зависит от аминокислотного состава белков и его структурных особенностей.

В настоящее время разработано большое количество методов определения биологической ценности

и продуктов: основанных на химическом анализе и биологических – на животных, в т.ч. и микробиологических. Классические методы, предусматривающие наблюдения на людях и опыты на животных в силу своей сложности доступны лишь специализированным научным институтам. Поэтому целесообразно на первом этапе оценки биологической ценности пищевых продуктов использовать экспресс-методы, например, микробиологический метод с тест-объектом Тетрахимена пириформис, которая признана лучшей моделью для первичной оценки пищевых продуктов. Первые для оценки белковых веществ использовали инфузорию Тетрахимена пириформис Дунн и Гокланд в 1947 г., но до завершения эту методику довели Скотт с соавторами в 1963 г. Задачей нашей работы явилось изучение относительной биологической ценности (ОБЦ) вареных колбас (докторской, любительской, отдельной и столовой), изготовленных по новой технологии в формах.

Относительную биологическую ценность определяли, используя в качестве тест-объекта инфузорию Тетрахимена пириформис, и рассчитывали как отношение числа инфузорий, выросших на исследуемом образце, к числу инфузорий, выросших на стандартном белке (казеине), и выражали в процентах от этого числа. Проводили микротофосъемку инфузорий Тетрахимена пириформис на испытуемых образцах.

Исследования проводили в несколько этапов. Прежде всего изучили ОБЦ исходных компонентов колбасных фаршей: сырой говядины, свинины и шпика, затем сырых колбасных фаршей и на последнем этапе – ОБЦ готовых вареных колбас. Также исследовали ОБЦ вареных колбас, вырабатываемых по разным технологиям в процессе хранения. Хранение осуществляли в течении 72 часов при температуре 277 К.

Сырье, рецептуры и готовые колбасы соответствовали ГОСТу. Исследования проводили в пяти-шести повторности опытов.

Изучение ОБЦ колбасных фаршей различных структур позволило выявить их сравнительно невысокую биологическую ценность. Результаты изучения ОБЦ колбасных фаршей представлены в таблице 2. По-видимому на рост инфузорий угнетающе действует содержащийся в фаршах нитрат натрия. Особей инфузорий, выращенных на сыром фарше колбасы докторской меньше, и они меньше размером, чем на образце с говядиной.

Таблица 1. Table 1.

Относительная биологическая ценность сырых говядины, свинины и шпика, %.

Relative biological value (RBV) of raw beef, pork and backfat, %				
Наименование сырья Product		Количество белка, % Protein, %	ОБЦ, % RBV, %	
Мясо говядины Beef	высшего сорта Extra grade	18,9	72,7	
	I сорта Grade 1	20,2	52,9	
Мясо свинное Pork	полужирное Semi-lean	14,2	55,7	
	Backfat	1,2	6,4	

Таблица 2. Table 2.

Относительная биологическая ценность различных сырых колбасных фаршей, %

Relative biological value of different raw comminuted sausage mixes, %				
Фарши для колбас Sausage mixes		Количество белка, % Protein, %	ОБЦ, % RBV, %	
Докторской любительской отдельной столовой	Doctorskaya	13,7	50,0	
	Lyubitelskaya	12,2	47,2	
	Otdelnaya	10,1	47,0	
	Stolovaya	11,1	45,9	

Результаты, представленные в таблице 3, показывают, что во всех случаях приготовления колбас по новой технологии (в форме) имеет место повышение ОБЦ для докторской на 4,3%, любительской на 3,1%, отдельной –2,7% и столовой на 3,1%. Можно отметить, что колбасы докторской и любительской имели более высокую биологическую ценность, чем отдельная и столовая, относящиеся к I сорту, что связано с наличием компонентов более высокого сортности. Такая зависимость имеет место и в случае изготовления колбас традиционно

и в форме.

Дифференцированная органолептическая оценка качества вареных колбас докторской и любительской, выработанных по новой технологии, традиционно показала, что качество колбас, выработанных по новой технологии не уступает продукции, выработанной традиционно, а по некоторым показателям даже превосходит (табл.4).

Таблица 3. Table 3.

Наименование колбасы		Количество белка, %	Относительная биологическая ценность, %		Изменение ОБЦ в сравнении с образцом, %
Sausage		Protein, %	RBV, %		Changes in RBV compared to control, %
			в форме moulded	в оболочке encased	
докторская	Doctorskaya	13,5	69,2	66,3	+4,3
любительская	Lyubitelskaya	12,1	65,1	63,1	+3,1
отдельная	Otdelnaya	10,0	61,2	59,6	+2,7
столовая	Stolovaya	11,1	65,5	63,5	+3,1

Таблица 4. Table 4.

Дифференцированная органолептическая оценка качества колбас любительской и докторской, выработанных по разным технологиям

Differentiated organoleptical evaluation of the quality of Lyubitelskaya and Doctorskaya sausages manufactured by different technologies

Наименование продукции		Показатели качества						Общ. оценка
Sausage		Внешн. вид Appearance	Цвет Colour	Аромат Aroma	Вкус Taste	Консист. Consist.		Overall score
Колбаса докторская	Doctorskaya							4,5
в форме	moulded	4,7	4,6	4,4	4,5	4,5		4,6
в оболочке	encased	5,0	4,9	4,0	4,0	4,9		
Колбаса любительская	Lyubitelskaya							4,6
в форме	moulded	5,0	4,7	4,5	4,6	5,0		4,5
в оболочке	encased	4,6	4,4	4,4	4,4	4,6		

Было изучено изменение относительной биологической ценности вареных колбас, выработанных по разным технологиям в процессе хранения (табл.5).

Таблица 5. Table 5.

Изменение относительной биологической ценности вареных колбас, выработанных по новой и традиционной технологии в зависимости от продолжительности хранения, %.

Changes in RBV of cooked sausages manufactured by the new and traditional technologies as related to storage time, %

Наименование колбасы Sausage	Относительная биологическая ценность, % RBV, %			Снижение ОБЦ за 72 часа хранения по сравнению с исходным образцом Fall in RBV during 72 hr as compared to the initial sample
	Продолжительность хранения, ч Storage time, hr			
	исх initial	48	72	
Докторская Doctorskaya				
в форме moulded	69,2	65,3	60,8	-12,1
в оболочке encased	66,3	64,5	55,2	-16,8
Любительская Lyubitelskaya				
в форме moulded	65,1	60,3	54,3	-16,6
в оболочке encased	63,1	56,7	51,1	-19,1
Отдельная Otdelnaya				
в форме moulded	61,2	54,2	46,0	-24,8
в оболочке encased	59,6	52,3	45,1	-24,3
Столовая Stolovaya				
в форме moulded	65,5	58,1	51,8	-20,9
в оболочке encased	63,5	56,1	50,2	-21,0

Установлено, что все колбасы независимо от технологии производства в процессе хранения имели снижения ОБЦ по отношению к исходному образцу. Причем у колбас высшего сорта снижение ОБЦ составляло от 12,1 до 19,1 %, а у колбас I сорта от 20,9 до 24,8%.

Таким образом можно считать установленным, что колбасные изделия, выработанные в формах, обладают высокой биологической ценностью из-за наиболее мягких режимов термообработки и специфики массообменных явлений, происходящих в фарше.