

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АВТОЛИЗА СЫРЬЯ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА КАЧЕСТВО СОЛЕННЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.С.БОЛЫШАКОВ, В.Г.БОРЕСКОВ, А.Г.ЗАБАШТА, Л.Ю.ШУБИНА, М.А.ЭСТЕВЕСОВ, М.М.ЛАНТЕРО

Московский технологический институт мясной и молочной промышленности, г.Москва, СССР.

Известно, что мясо в парном состоянии обладает наилучшей водосвязывающей способностью, консистенцией, цветом /1/. Кроме того, рядом авторов установлено, что применение струйного инъецирования и механических воздействий способствует интенсификации процесса равномерного распределения посолочных веществ в мышечной ткани /2,3,4,5/ и улучшению консистенции продуктов.

Целью настоящей работы является изучение влияния вида и степени автолиза сырья, а также механической обработки на ряд качественных показателей соленых мясных изделий.

Объектом исследования служили образцы из длиннейшего мускула спины говяжьих туш в парном и охлажденном состояниях и двуглавый мускул охлажденных бараньих туш ($25,92 \cdot 10^4$ с после убоя). Образцы инъецировали рассолом плотностью 1100 кг/м^3 , содержащим 2% сахара, 0,05% нитрита натрия. Инъецирование проводили струйным методом (15% рассола к массе сырья).

Опытные образцы говядины после инъецирования подвергали механической обработке во вращающейся цилиндрической емкости с частотой вращения $0,5 \text{ рад.сек}^{-1}$ в течение (0; 0,72; 1,44; 2,16; 2,88; 4,32; 8,64) $\cdot 10^4$ с.

Опытные образцы баранины после инъецирования подвергали циклической обработке в течение $2,16 \cdot 10^4$ с (0,18 $\cdot 10^4$ с – активной обработке – массированию и 0,18 $\cdot 10^4$ с – пассивной – в состоянии покоя).

Затем образцы помещали в металлические пресс-формы и выдерживали в посоле при температуре $279-281^\circ\text{K}$ в течение $32,4 \cdot 10^4$ с. Контролем служили образцы, посоленные без механических воздействий. Тепловую обработку соленого полуфабриката осуществляли при температуре 333°K до достижения в толще продукта 345°K .

В ходе исследований определяли величину pH, напряжение среза готового продукта и потери при тепловой обработке.

Результаты сравнительных исследований двух способов обработки мышечной ткани (активного и пассивного) представлены в таблицах 1 (по говядине), 2 (по баранине).

Как видно из таблицы 1, характер изменения pH в процессе посола парной говядины с применением механических воздействий и без них в начальный период посола ($1,44 \cdot 10^4$ с) практически одинаков. При этом величина pH опытных и контрольных образцов лежит в пределах $6,10 \pm 0,01$.

Дальнейшая выдержка в посоле в условиях массирования приводит к росту pH ($4,32 \cdot 10^4$ с посола) и ее стабилизации на относительно высоком уровне ($8,64 \cdot 10^4$ с посола) в то время, как при выдержке без механической обработки наблюдается снижение этой величины. Величина pH контрольных образцов к $8,64 \cdot 10^4$ с посола составила $5,73 \pm 0,04$, а опытных – $6,24 \pm 0,03$. Это объясняется тем, что посол сырья в парном состоянии в сочетании с механическими воздействиями обеспечивает более быстрое распределение посолочных веществ и способствует ускорению процесса распада гликогена. При посоле баранины величина pH как контрольных, так и опытных образцов возрастает. Наиболее интенсивный ее рост наблюдается у опытных образцов посоленных с массированием.

Разница величины pH в контрольных и опытных образцах после $8,64 \cdot 10^4$ с посола составила $0,33 \pm 0,02$ (таблица 2).

Анализ изменения прочностных характеристик контрольных образцов говядины показывает, что в

первые часы ($0,72-2,16 \cdot 10^4$ с) автолиза, в связи с развитием посмертного окоченения, происходит интенсивный рост величины напряжения среза.

Это свидетельствует о развитии посмертного окоченения мышечной ткани. Максимум напряжения среза ($5,76-5,78 \cdot 10^5$ Па) контрольных образцов приходится на $4,32-8,64 \cdot 10^4$ с автолиза.

Характер изменения величины напряжения среза опытных образцов парной говядины в процессе посола с механическими воздействиями резко отличается от прочностных характеристик контрольных образцов.

Напряжение среза опытных образцов в течение всей обработки снижается. Снижение этой величины к $4,32 \cdot 10^4$ с посола составляет 47%, а к $8,64 \cdot 10^4$ с посола - 64%.

Таким образом, использование механических воздействий в процессе посола парной говядины приводит к изменению характера протекания автолитических процессов. Это подтверждается и изменением величины рН.

Посол охлажденной баранины вызывает снижение ее прочностных характеристик, в частности величины напряжения среза. Так для контрольных образцов после $8,64 \cdot 10^4$ с посола снижение этой величины относительно несоленого образца составило 10%, а опытных - 27%. При дальнейшей выдержке в посоле изменения напряжения среза опытных образцов незначительны, стабилизация этого показателя контрольных образцов наступает в конечный период посола к $25,92 - 34,56 \cdot 10^4$ с.

Применение струйного инъецирования и механических воздействий приводит к деструкции мышечных волокон с образованием мелкозернистой белковой массой, что положительно сказывается на консистенции продукта. /6/

Потери при тепловой обработке соленых опытных образцов (с массированием) парной говядины в течение $2,88 \cdot 10^4$ с выдержки в посоле снижается с 15,1% до 7,13%. Для контрольных образцов характерна обратная зависимость. Потери при варке возрастают в течение $4,32 \cdot 10^4$ с выдержки в посоле с 25% до 33,5%. К $8,64 \cdot 10^4$ с потери при тепловой обработке соленых контрольных образцов снижаются до 27,2%. Это можно объяснить изменением характера протекания автолитических процессов.

Потери при тепловой обработке соленой баранины, изготовленной из охлажденного сырья, уменьшаются с увеличением времени выдержки в посоле. Потери при тепловой обработке опытных образцов после $8,64 \cdot 10^4$ с посола меньше на 8% по сравнению с контролем.

Выводы.

1. На основании изучения изменений величины рН и напряжения среза говядины, посоленной в парном состоянии, установлено, что применение струйного инъецирования и массирования приводит к изменению характера протекания автолитических процессов. Величина рН говядины, посоленной в условиях механических воздействий, стабилизируется за более короткие сроки и на уровне близком к исходному в парном mise.

2. Установлено, что при тепловой обработке полуфабриката из парного и охлажденного сырья, посоленного в условиях механических воздействий, полученный продукт отличается нежной консистенцией, достаточной сочностью и более высоким выходом.

Таблица № 1

№ п/п	Показатели	Исходное сырье-го- видина ($0,72 \cdot 10^4$ с) после убоя	Продолжительность посола, с											
			$0,72 \cdot 10^4$		$1,44 \cdot 10^4$		$2,16 \cdot 10^4$		$2,88 \cdot 10^4$		$4,32 \cdot 10^4$		$8,64 \cdot 10^4$	
			контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.
1.	Величина pH	$6,3 \pm 0,02$	$6,18 \pm 0,02$	$6,15 \pm 0,03$	$6,10 \pm 0,01$	$6,10 \pm 0,01$	$5,95 \pm 0,02$	$6,11 \pm 0,02$	$5,86 \pm 0,03$	$6,12 \pm 0,02$	$5,70 \pm 0,02$	$6,20 \pm 0,02$	$5,73 \pm 0,04$	$6,24 \pm 0,03$
2.	Напряжение среза, 10^5 Па	$4,25 \pm 0,04$	$4,76 \pm 0,02$	$3,71 \pm 0,02$	$5,01 \pm 0,02$	$3,25 \pm 0,03$	$5,31 \pm 0,03$	$2,89 \pm 0,03$	$5,52 \pm 0,01$	$2,75 \pm 0,01$	$3,78 \pm 0,01$	$2,28 \pm 0,02$	$5,76 \pm 0,03$	$1,53 \pm 0,02$
3.	Потери при тепловой об- работке, %	-	25,1	15,1	26,0	12,2	26,8	7,16	30,6	7,13	33,5	7,4	27,2	7,8

Таблица № 2

№ п/п	Показатели	Исходное сырье баранина охл. ($25,92 \cdot 10^4$ с при 277°K).	Продолжительность выдержки в посоле, с							
			$8,64 \cdot 10^4$		$17,28 \cdot 10^4$		$25,92 \cdot 10^4$		$34,56 \cdot 10^4$	
			контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.	контр. тр.	опыт.
1.	Величина pH	$5,84 \pm 0,01$	$5,92 \pm 0,02$	$6,25 \pm 0,02$	$5,94 \pm 0,01$	$6,28 \pm 0,01$	$5,98 \pm 0,01$	$6,30 \pm 0,01$	$6,01 \pm 0,01$	$6,35 \pm 0,01$
2.	Напряжение среза, 10^5 Па	$4,28 \pm 0,02$	$3,93 \pm 0,04$	$3,15 \pm 0,02$	$3,80 \pm 0,03$	$3,00 \pm 0,02$	$3,76 \pm 0,05$	$2,95 \pm 0,04$	$3,74 \pm 0,02$	$2,92 \pm 0,02$
3.	Потери при тепловой об- работке, %	-	27,0	19,1	25,4	17,8	24,4	17,4	24,1	17,2

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С.Большаков, А.К.Фомин, Изменение прочностных свойств свиной мышечной ткани при охлаждении и посоле. Известия ВУЗов. Пищевая технология, № 3, 1964, с.100-103.
2. А.С.Большаков, В.Г.Боресков, В.С.Гигаури, Е.В.Мопова Применение безыгольного шприцевания для посола мясopодуKтов. "Экспресс-информация", Мяcная промышленность, ЦНИИТЭИмясо-молшпром, 1973, № 14, с. 48-49.
3. А.С.Большаков, В.Г.Боресков, А.Г.Забашта, Ю.А.Киселев, Л.А.Сарычева, В.И.Рощупкин, А.И.Фролов Влияние инъекции многокомпонентных рассолов в мышечную ткань и механических воздействий на свойства (формованной ветчины. Материалы XXIII Европейского конгресса научных работников мясной промышленности, М., 1977.
4. Robertson G.H., Beery R.E. - Application of high-velocity liquid jets to injection of curing fluid. "Journal of Food Science", 1976, v. 41, p. 45.
5. Fleisch in der USA: Wirtschaft - Forschung- Überwachung. Das American Meat Institute und die USA-Fleischwirtschafts Fachmesse. "Fleischwirtschaft", 1977, v. 57, N 3, p. 336-346.
6. А.А.Белоусов, В.И.Рощупкин, А.С.Большаков, А.Г.Забашта Микроструктура парной свиной мышечной ткани при посоле с применением механических воздействий. Материалы XXV Европейского конгресса работников НИИ мясной промышленности, Будапешт, Венгрия, 1979.