

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЯСА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АВТОЛИЗА В КОНСЕРВНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А.А.Белоусов, Е.Ф.Орешкин, А.Б.Хакимджанов и В.И.Рошупкин

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, г.Москва, СССР

А.С.Большаков, А.Г.Забашта, Н.Н.Липатов и А.В.Ефимов

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

В широком ассортименте мясных продуктов важное место занимают мясные консервы. Одним из факторов получения высококачественного консервированного продукта является качество исходного сырья.

В настоящее время для производства мясных консервов в основном используют мясо в охлажденном, остывшем и размороженном виде. Многочисленными исследованиями установлено, что наиболее благоприятными технологическими свойствами для производства мясных продуктов обладает парное мясо (1,2,3). Однако до настоящего времени мясо в таком состоянии в консервном производстве не используется.

В связи с этим, нами были проведены исследования по изучению влияния степени автолиза говядины на изменение качественных показателей мясных консервов, а также изучено изменение аминокислотного состава и микроструктуры мясных консервов.

В качестве объекта исследований использовали длиннейший мускул спины (*long. dorsi*), выделяемый из полутуш молодняка крупного рогатого скота. Начальная величина pH образцов находилась на уровне 6,6-6,7. Продолжительность хранения мяса с момента убоя скота до его консервирования при температуре 0-4 °С и относительной влажности воздуха 90-95% составляла от 2 до 72 часов.

Перед порционированием мясо измельчали на куски массой 30-50 г. Консервы изготовляли в банках № 1 и стерилизовали по формуле $\frac{20-30-20}{120}$.

В сырье и мясных консервах общепринятыми методами определяли содержание влаги и сухих веществ, величину pH, пластичность, аминокислотный состав, долю прочносвязанной влаги по методу R.Gran и R.Hunt в модификации В.Воловиной и Б.Кельман, количество отделенного бульона и нежность, сочность плотной части консервов - органолептически.

Микроструктуру готового продукта изучали на образцах, подготавливаемых согласно общепринятой методики. Полученные срезы окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону. Опыт проводили в пятикратной повторности с обработкой экспериментальных данных методом математической статистики.

Результаты физико-химических и структурно-механических исследований, представленные в табл. 1, свидетельствуют о том, что качество мясных консервов зависит от длительности выдержки мяса перед консервированием. Увеличение выдержки мяса с 2 до 24 ч способствует возрастанию (до 5%) количества влаги, отделяемой при стерилизации с одновременным снижением таких показателей как нежность и сочность плотной части. Дальнейшее увеличение выдержки мяса с 24 до 72 ч. приводит к улучшению вышеуказанных показателей. Однако эти показатели не превосходят показателей мясных консервов, изготовленных из мяса с длительностью выдержки перед консервированием до 4 часов.

Возрастание количества отделяемой влаги с увеличением длительности выдержки мяса перед консервированием увязывается с уменьшением доли прочносвязанной влаги, которое, в свою очередь, можно объяснить возрастанием количества связей между актином и миозином, а также смещением величины pH среды в сторону изоэлектрической точки белков.

Нами предпринята попытка получить функциональную зависимость, связывающую количество отделяемой влаги мясом в процессе стерилизации и длительность его послеубойной выдержки.

Анализ "сглаженной" кривой $W = f(\tau)$, построенной по экспериментальным точкам, показал, что её вид напоминает кривые, описываемые известным из специальных областей физической химии (4) уравнением:

$$y = a \ln [1 + \exp (b \tau)] + \frac{c}{\tau} \quad (1)$$

Учитывая возможную сдвинутость экстремума и крутизну ветвей экспериментальной кривой, было решено аппроксимировать её уравнением вида:

$$W = a \ln [1 + \exp \{ b (\tau + k) \}] + \frac{c}{\tau + k} + d \quad (2)$$

Приближенное определение значений неизвестных величин с помощью ЭВМ дало следующее значение: $a = 126,188$; $b = -11,76 \cdot 10^{-3}$; $c = -2253,83$; $d = 20,55$; $k = 44$.

Таким образом функциональная зависимость $W = f(\tau)$ принимает следующий вид:

$$W = 126,188 \ln [1 + \exp \{ -11,76 \cdot 10^{-3} (\tau + 44) \}] - \frac{2253,83}{\tau + 44} + 20,55 \quad (3)$$

Таблица 1

Показатель	Послеубойная выдержка мяса перед консервированием, °С ч.					
	2	4	6	8	24	72
<u>Сырье</u>						
Содержание влаги, % к массе образца	75,0 ± 0,84	74,7 ⁺ ± 0,73	74,0 ± 0,78	73,6 ± 0,48	73,2 ± 0,85	72,9 ± 0,54
Доля прочносвязанной влаги, % к общей влаге	91,5 ± 1,20	90,0 ± 1,00	88,9 ± 0,90	88,3 ± 0,85	85,5 ± 1,30	88,8 ± 1,40
Величина pH	6,67 ± 0,02	6,62 ± 0,03	6,59 ± 0,03	6,54 ± 0,02	6,45 ± 0,03	6,51 ± 0,03
<u>Консервы</u>						
Содержание влаги в плотной части, % к массе об.	65,0 ± 0,48	64,4 ± 0,44	64,2 ± 0,58	63,8 ± 0,57	63,2 ± 0,43	63,8 ± 0,47
Величина pH	6,62 ± 0,03	6,58 ± 0,02	6,55 ± 0,02	6,54 ± 0,02	6,61 ± 0,02	6,63 ± 0,02
Количество отделившегося бульона W, % к массе кон.	29,2 ± 0,54	30,6 ± 0,72	31,6 ± 0,48	32,6 ± 0,76	34,2 ± 0,51	31,7 ± 0,48
Пластичность плотной части м2/кг. сухого вещества	4,0 ± 0,12	3,7 ± 0,14	3,4 ± 0,08	3,4 ± 0,18	3,7 ± 0,14	3,9 ± 0,18
Сухой остаток бульона, %	10,9 ± 0,48	10,7 ± 0,72	10,6 ± 0,45	10,4 ± 0,52	10,1 ± 0,34	10,2 ± 0,44

Анализ значений относительных отклонений расчетных величин от усредненных экспериментальных данных показал, что их максимальная величина не превышает 6%. Это уравнение справедливо для интервала выдержки мяса после убоя от 2 до 72 ч. при температурах выдержки 0-40°C и стерилизации 120°C.

При исследовании количества сухого остатка бульона консервов, изготовленных из мяса с различной степенью автолиза, существенных различий не обнаружено.

Изучение аминокислотного состава сырья и консервов показало, что тепловая стерилизация способствует умеренному распаду отдельных аминокислот (табл. 2). При этом общий уровень распада составляет около 11%. Длительность выдержки мяса перед консервированием не оказывает существенного влияния на изменение аминокислотного состава консервов. При стерилизации в наибольшей степени (свыше 20%) подвергается распаду лизин, гистидин и цистин, в наименьшей (1-4%) — лейцин, метионин и аспаргиновая кислота.

Таблица 2

Аминокислота	Аминокислотный состав, г на 100 г. сухого вещества			
	Сырье, 2 ч. после убоя	Консервы	Сырье, 24 ч. после убоя	Консервы
1	2	3	4	5
1. Лизин	7,29	5,86	7,21	5,83
2. Гистидин	3,33	2,33	3,27	2,21
3. Аргинин	4,82	4,21	4,77	4,24
4. Аспарагиновая кислота	6,54	6,37	6,52	6,45
5. Треонин	2,86	2,17	2,80	2,78
6. Серин	1,75	1,69	1,69	1,61
7. Глутаминовая кислота	13,98	12,23	13,99	12,35
8. Пролин	2,81	2,63	2,75	2,44

1	2	3	4	5
9. Глицин	3,32	3,14	3,35	2,86
10. Аланин	5,56	4,98	5,53	4,94
11. Цистин	0,91	0,67	0,90	0,76
12. Валин	6,01	5,45	5,89	5,10
13. Метионин	0,95	0,91	0,95	0,91
14. Изолейцин	3,86	3,50	3,78	3,26
15. Лейцин	6,55	6,46	6,47	6,33
16. Тирозин	2,27	2,14	2,28	2,12
17. Фенилаланин	4,16	3,50	4,04	3,74
Всего М	76,98	68,25	76,22	67,94
М ±	2,84	2,42	3,18	2,86

Анализ полученных результатов микроструктурных исследований показывает, что тепловая стерилизация в целом сохраняет гистологическую картину нативной мышечной ткани. В образцах консервов, приготовленных из мяса с 2-часовым хранением после убоя, мышечные волокна обладают высокой степенью набухания и плотным прилеганием друг к другу, при этом отмечается минимальная степень разрыхления структур.

Выдержка мяса от убоя до консервирования в пределах 24 ч приводит к снижению степени набухания мышечных волокон. Между волокнами выявляются большие пространства, в которых и в местах их деструкции располагается большое количество мелкозернистой массы.

Увеличение длительности выдержки мяса повышает степень деструктивных изменений, достигающих максимального значения к 72 часам. Этот период характеризуется наличием прямых мышечных волокон с пространствами между ними. Обращает на себя внимание большое количество мелкозернистой белковой массы, располагающейся в пространствах между мышечными волокнами и в местах их распада.

Наличие значительного количества мелкозернистой белковой массы к этому периоду между мышечными волокнами и на их поверхности, свидетельствует о выходе белковых веществ в жидкую фазу консервов.

Таким образом, как следует из экспериментальных данных, качество мясных консервов, оцениваемое по физико-химическим, структурно-механическим, биологическим и органолептическим показателям зависит от степени автолитических изменений используемого мяса.

Для производства мясных консервов наиболее благоприятными технологическими свойствами обладает мясо со сроком выдержки от убоя до консервирования не превышающем 4-х ч.

Выработка консервов из мяса со сроком выдержки после убоя до 4 ч. способствует сокращению производственного цикла, снижению энергетических затрат и норм расхода мяса за счет устранения потерь в процессе охлаждения.

Увеличение выдержки мяса до 4-24 ч. приводит к ухудшению качества консервов, до 72 ч.-к улучшению. Однако качественные показатели остаются на более низком уровне, чем у консервов, выработанных из мяса с послеубойной выдержкой не более 4 часов.

Литература

1. Проседкова Т., Баграева Г.

Использование парного мяса при производстве ветчинных изделий. "Мясная индустрия СССР", 1973, № 5, 17-18.

2. Шалушкова Л., и др.

Новое в производстве вареных колбас из парного мяса. "Мясная индустрия СССР", 1975, № 4, 23 - 24.

3. Мицык В. и др.

Ускоренная технология производства копченостей из парной свинины. "Мясная индустрия СССР", 1973, № 3, 21-24.

4. Ефремов П.

Периодические коллоидные структуры. Д.Химия, 1971, 190.