

АРОМАТ ВЕТЧИННЫХ ИЗДЕЛИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ АВТОЛИЗА, СРОКОВ ПОСОЛА И РЕЖИМА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ

А. А. ВОРОНЦОВ, А. С. БОЛЬШАКОВ

Киевский технологический институт пищевой промышленности
Московский технологический институт мясной и молочной промышленности

Аромат мясных изделий создается сложным взаимодействием большого количества летучих компонентов.

Природа и пути формирования его окончательно не ясны и потому не представляется возможным влиять на процессы ароматобразования и вырабатывать изделия с заданными свойствами. Этот показатель качества имеет особое значение для деликатесных изделий из мяса, в частности для свинокопченостей. Качество их зависит от свойств сырья и методов его обработки.

В производстве солено-вареных продуктов из свинины наиболее длительным, трудоемким и важным является процесс посола. Применение современных способов обработки сырья (механическая тендеризация, вибрация, массирование, инъектирование рассола) способствует приобретению ветчины за короткий промежуток времени нежной консистенции, сочности, хорошего цвета и внешнего вида, но специфический аромат ее, как правило, не успевает сформироваться.

Летучие серосодержащие соединения обладают резким запахом, низкими пороговыми концентрациями и активно участвуют в создании аромата мясных продуктов [1, 2]. Однако детальных исследований изменения концентраций низкомолекулярных соединений серы при производстве продуктов из свинины и их влияния на качество готовых изделий не проводилось.

Мы изучали динамику содержания сероводорода, меркаптанов, диэтил- и диметилсульфидов при производстве формованной ветчины из парного и охлажденного в течение 2 сут при 275—277 К сырья при различных сроках посола.

Материалом исследования служил четырехглавый мускул из тазобедренной части свинных туш мясной упитанности в возрасте 8—9 мес и массой 80—90 кг. Величина рН охлажденного мяса колебалась в пределах 6,43—6,59.

Ветчинные изделия вырабатывали по различным технологическим схемам: с 21-суточным посолом охлажденной свинины; с 6-суточной выдержкой в рассоле шприцованного охлажденного мяса и с 2-суточным посолом парного шприцованного сырья. Инъектирование в мясо рассола плотностью 1090 кг/м³, содержащего соль, нитрит натрия, полифосфаты и сахар, проводили многонюльчатым шприцом. Вводили 12% раствора посолочных ингредиентов к массе мяса, температура 277—279 К. Выдерживали мясо в заливочном рассоле того же состава, взятого в количестве 35% к его массе, при температуре 277—279 К. Тепловую обработку проводили во всех случаях паровоздушной смесью температурой 385 К и относительной влажностью 98% до достижения в центре блока мяса 345 К. Пробы отбирали от исходного сырья через 6, 10, 15 и 21 сут посола при традиционной технологии, че-

рез каждые 2 сут в двух других случаях, от готового продукта и через 2 и 4 сут его хранения.

Повторность опытов 3—9-кратная, анализов — 3-кратная. Содержание сероводорода определяли по методике [3], а количество меркаптанов в мясе — способом [4]. Содержание диметилсульфида и диэтилсульфида анализировали по методу [5]. Качество готового продукта оценивали на закрытых дегустациях по 9-балловой системе [6].

Полученные результаты обработаны методами математической статистики.

Сероводород является одним из важнейших компонентов аромата мясных продуктов. Основное его количество образуется при тепловой обработке, предположительно, в результате распада серосодержащих аминокислот [7, 8].

Таблица 1

Статистические символы	Свинина		Свинина в посоле			Ветчина из свиным, выдержанной в рассоле		
	охлажденная	парная	охлажденная, 21 сут	охлажденная, 6 сут	парная, 2 сут	охлажденная, 21 сут	охлажденная, 6 сут	парной, 2 сут
Содержание сероводорода, $\text{мкг}/100 \text{ г}$								
$\bar{X}$	10,34	7,95	9,03	9,48	7,53	193,49	149,82	102,64
S	0,576	0,614	0,30	0,713	0,689	22,203	8,877	4,989
$S_{\bar{X}}$	0,159	0,205	0,100	0,137	0,230	7,401	1,707	1,663
$ \mu $	0,341	0,473	0,232	0,236	0,531	17,096	2,936	3,812
ν	5,6	7,7	3,3	7,5	9,2	11,5	6,2	4,9
Содержание меркаптанов, $\text{мкг}/100 \text{ г}$								
$\bar{X}$	4,20	3,39	7,47	3,87	3,03	40,21	33,61	28,97
S	0,266	0,253	0,226	0,403	0,290	1,229	1,640	0,538
$S_{\bar{X}}$	0,065	0,034	0,075	0,078	0,097	0,410	0,315	0,179
$ \mu $	0,129	0,195	0,174	0,133	0,223	0,946	0,543	0,414
ν	6,4	7,7	6,5	10,4	9,6	3,1	4,9	3,8

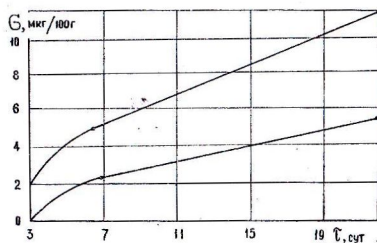
$\bar{X}$ — среднее значение; S — стандартное отклонение; $S_{\bar{X}}$ — средняя ошибка стандартного отклонения; $|\mu|$ — доверительный интервал; ν — коэффициент вариации.

В охлажденном сырье этого соединения 10,17 $\text{мкг}/100 \text{ г}$, а в парном мясе на 23,2% меньше — 7,95 $\text{мкг}/100 \text{ г}$ (табл. 1). При посоле концентрация сероводорода в тканях снижается тем больше, чем длительнее время выдержки в рассоле. Так, при традиционном посоле через 21 сут оно составляло 85,8% исходного. Тепловая обработка вызвала резкий рост содержания летучих веществ в мясе, в том числе сероводорода в 13—21 раз. Аналогичным образом ведут себя и меркаптаны. Мокрый посол вызывает некоторое уменьшение их концентраций в тканях, а тепловая обработка — резкий рост, на 900—1200%, что в абсолютном выражении при 21-суточной выдержке в рассоле составляет 40,21, а для парного мяса — 28,97 $\text{мкг}/100 \text{ г}$.

Авторы [9, 10] указывают на всегда меньшую концентрацию в продукте меркаптанов, чем сероводорода. Подобная закономерность наблюдалась и в нашей работе. В парном мясе сероводорода больше, чем меркаптанов в 2,4 раза, в охлажденном — в 2,5 раза, а в соленом полуфабрикате во всех случаях одинаково, в 2,5 раза. В ветчине этот разрыв увеличивается и в случае традиционного способа производства составляет 4,8 раза, при 6-суточном посоле — 4,5 раза и при 2-суточной выдержке парного мяса — 3,5 раза.

Количество тиозфиров в свинине очень мало. Тем не менее они

существенно влияют на аромат готового продукта благодаря сильному запаху и низким пороговым концентрациям. В сырье и соленом полуфабрикате диметил- и диэтилсульфиды не идентифицированы. Присутствие их в готовом продукте позволяет предполагать, что они образуются в результате тепловых изменений серосодержащих соединений мяса. Наибольшая концентрация тиозфиров отмечена в ветчине из охлажденной свинины 21-суточного посола (C_2H_6S — 5,3; $C_4H_{10}S$ — 11,3 $мкг/кг$). В продукте из парного мяса, выработанного без ароматизующих добавок, диметилсульфид не обнаружен, а количество диэтилсульфида минимально — 1,4 $мкг/кг$. Изменение содержания тиозфиров C в ветчине в зависимости от времени выдержки в рассоле τ показано на рисунке. Накопление этих веществ в тканях зависит от



длительности посола, и концентрация диэтилсульфида (кривая 2) возрастает быстрее, чем диметилсульфида (кривая 1).

Данные органолептической оценки ветчины, выработанной по различным технологиям, приведены в табл. 2.

Лучшими показателями качества обладает готовый продукт, полученный при 21-суточной выдержке охлажденного мяса в посоле (общая оценка 8,5 балла). Максимально в этом случае оценены аромат и вкус. Заслуживает внимания факт наибольшего содержания в такой ветчине летучих соединений серы (H_2S — 193,49 $мкг/100 г$, RSH — 40,21 $мкг/100 г$, C_2H_6S — 5,3 $мкг/кг$, $C_4H_{10}S$ — 11,3 $мкг/кг$). Этих веществ в продукте из охлажденной свинины, выдержанной в рассоле 6 сут, меньше, что соответствует более низким показателям качества (аромат — 6,9, вкус — 6,5, общая оценка — 6,9 балла).

Таблица 2

Показатели качества продукта	Органолептическая оценка ветчины из свинины, балл					
	охлажденной, 21 сут посола		охлажденной, 6 сут посола		парной, 2 сут посола	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
Внешний вид	8,3	0,2598	7,8	0,3082	7,0	0,5074
Цвет на разрезе	8,1	0,1732	7,6	0,3391	6,8	0,3354
Аромат	8,8	0,2805	6,9	0,2916	4,1	0,4213
Вкус	8,4	0,3606	6,3	0,3294	5,5	0,2550
Консистенция	8,5	0,4093	7,4	0,2784	6,7	0,3808
Сочность	8,0	0,3873	6,7	0,3082	6,9	0,3215
Общая оценка	8,5	0,3674	6,9	0,40000	6,2	0,4873

$\bar{X}$ — среднее значение; S — стандартное отклонение.

В ветчине из парной свинины, выработанной без добавок и механической обработки, сероводорода 102,64 $мкг/100 г$, меркаптанов 28,97 $мкг/100 г$, диэтилсульфида 1,4 $мкг/кг$. Диметилсульфид не идентифицирован. При этом оценки аромата, вкуса и общая соответственно равны 4,8; 5,5 и 5,2 балла.

ВЫВОДЫ

Проведенными исследованиями динамики соединений серы в свинине при производстве ветчины из охлажденного и парного сырья установлено, что лучшему аромату готового продукта соответствуют большие концентрации летучих тиосоединений.

Изучены изменения концентраций серосодержащих соединений в свинине в процессе автолиза, посола и тепловой обработки.

Выявлены закономерности изменения содержания сероводорода, меркаптанов и тиозфиров в процессе технологической обработки и взаимосвязь их количества с ароматом и вкусом формованной ветчины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пальмин В. В., Гоноцкий В. А. Химическая природа вкуса и аромата мясopодуKтoв. М., ЦНИИТЭИПищепром, 1967, 34 с.
2. Марченко А. П., Мерисова Н. Н., Кузьмина А. А. Мясная индустрия СССР, 1975, № 10, с. 33.
3. Marbax E., Doty D. J. Agric. Food Chem., 1956, 4, p. 881.
4. Slivinski R., Doty D. J. Agric. Food Chem., 1958, 6, p. 41.
5. Марченко А. П. Определение тиозфиров в мясных консервах. Материалы XXIV Европ. конгр. работников НИИ мясной пром-сти, Будапешт, 1968.
6. Солнцева Г. Л., Динариева Г. П. Мясная индустрия СССР, 1972, № 3, с. 20.
7. Mecchi E., Phippen E., Lienervaezer H. J. Food Sci., 1964, 29, p. 383.
8. Hofmann K. Fleischwirtschaft, 1972, 52, № 11, p. 1403.
9. Грау Р. Мясо и мясopодуKтoв. М., Пищевая пром-сть, 1964, 189 с.
10. Johnson A., Vicker y I. J. Agric. Food Chem., 1954, 15, p. 672.