

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АРОМАТА  
ВЕТЧИННОСТИ ВАРЕННЫХ ОКОРОКОВ.

Д 19

В.И.Соловьев, М.М.Чирикова, О.П.Щеголева,  
Г.И.Эдельман, В.Д.Синицына, В.А.Алексахина, Н.В.Кулишенко

Рядом авторов проводились исследования по установлению источников образования аромата /I-4/ и выяснению природы ароматических веществ /6-10/ мяса и мясопродуктов.

Результаты исследований показали, что предшественниками вкуса и аромата мяса являются разнообразные по строению соединения, относящиеся к классам аминокислот, пептидов, нуклеотидов, азотистых экстрактивных веществ, углеводов, карбонильных соединений /II-14/.

Однако изучения в данной области далеко еще не закончены, много остается неясного, в частности в вопросах управления процессами ароматообразования и путей их интенсификации.

В данной работе изучался химизм процессов, определяющих образование аромата ветчинности.

Опыты ставили с расчетом одновременно с расшифровкой состава ароматических и вкусовых веществ ветчинных изделий проследить пути их образования в процессе созревания в посоле и последующей тепловой обработки.

Методика работы.

Для изучения ароматообразования в процессе созревания при изготовлении вареных соленых окороков было специально откормлено 2 гр. свиней: первая получала в рационе комбикорм зернового типа

(рацион № 56-6, специально предназначенный для беконного откорма и богатый витамином В<sub>1</sub>) с добавкой 10-12% сочных кормов и 500 мг витамина В<sub>1</sub> в виде концентрированного препарата из расчета на одну голову в сутки; вторая - комбикорм и пищевые отходы (контрольная). Для изготовления окороков отбирали мясо свиней 7-месячного возраста беконной упитанности, живым весом 90-100 кг, породы крупная белая. Полутуши охлаждали 2 сут. при 4-5°C. Окорока солили смешанным способом по принятой технологии.

Шприцевали окорока через кровеносную систему: рассолом удельным весом 1,100, содержащим 0,075% нитрита и 0,5% сахарозы, из расчета 10% рассола к весу сырья; рассолом удельным весом 1,087, содержащим 0,05% нитрита и 0,5% сахарозы - 40-50% к весу сырья. Температура сырья была 7°C, рассола 7-8°C, посолочного помещения 2-6°C. Окорока выдерживали: в рассоле - 5 (короткий посол) и 32 сут. (длительный посол), а вне рассола - во всех случаях 4 суток. Пробы для исследования отбирали из центра окорока в месте сочленения берцовой и бедренной костей.

Качество готовой продукции определяли по физико-химическим показателям, а также путем органолептической оценки по пятибалльной системе. Опыты повторяли три раза.

При биохимических исследованиях определяли следующие показатели:

- 1) общий азот - путем сжигания по Кьельдалю с последующим определением по Конвер;
- 2) содержание нитритов и нитратов - методом Грисса, а также Грау и Мирна в модификации ВНИИМПа;
- 3) интенсивность и устойчивость цвета колбасы - методом измерения оптической плотности ацетоновых вытяжек, разработанным в лаборатории химии мяса ВНИИМПа;

- 4) влагу-путем высушивания навески в аппарате "САЛ";
- 5) содержание аминокислот-по видоизмененному методу Пасхиной с предварительной очисткой испытуемых растворов аминокислот от углеводов и солей на колонках с Дауэкс-50;
- 6) содержание сахаров-методом хроматографии на бумаге: глюкозы и рибозы анилинфталатным методом; фруктозы и сахарозы - с резорцином;
- 7) содержание индивидуальных карбонилв-путем тонкослойной хроматографии по методу, описанному Гофманом и Хиршмюллером /15/.

### Результаты и их обсуждение.

Прежде всего были проведены опыты по установлению биохимических и физико-химических показателей исходного вареного мяса и вареных окороков (табл.2). В вареных окороках по сравнению с вареным мясом общее количество свободных аминокислот увеличивается в среднем от 65,6 до 82,6 мг на 1 г общего азота. При этом происходило уменьшение некоторых аминокислот, например, триптофана и валина. Вареные окорока характеризуются увеличенным содержанием суммы карбонильных соединений (в среднем 81,7 мкг на 1 г общего азота по сравнению со средней величиной 39,60 мкг в вареном мясе). Это обуславливается увеличением в окороках метилглюкосяля, ацетоина и других.

Следует также отметить в вареных окороках по сравнению с исходным мясом увеличенное содержание рибозы, что объясняется, очевидно, процессами распада нуклеотидов.

В табл. 1-3 приведенные данные биохимических и физико-химических исследований вареных окороков в сопоставлении с их ароматом. При этом в группу с хорошим ароматом включены окорока, получившие на дегустациях средний балл по аромату - от 3,83 до 4,55, а в груп-

ду с удовлетворительным ароматом - от 3,0 до 3,83.

Таблица I

Связь между ароматом вареных окороков,  
цветом и содержанием нитрита (средние данные).

Показатели	Органолептическая оценка аромата образцов		Средняя величина показателей всей группы
	хорошо и отлично	удовлетворительно	
Интенсивность аромата в баллах	4,04 ± 0,23	3,43 ± 0,21	3,73
Цвет при визуальной оценке в баллах	4,28 ± 0,17	3,55 ± 0,67	3,91
Остаточный нитрит, мг на 1г общего азота	0,57 ± 0,30	0,56 ± 0,42	0,565
Разрушено нитрита при тепловой обработке окорока, мг на 1г общего азота	1,52 ± 0,78	1,13 ± 0,53	1,33
Содержание общего пигмента в единицах оптической плотности	0,226	0,210	0,218
Содержание нитрозопигмента в единицах оптической плотности	0,153	0,140	0,146
Нитрозопигмент % к общему азоту	67,6 ± 2,47	66,7 ± 4,83	67,1
Устойчивость окраски в единицах оптической плотности	0,098	0,088	0,093
Устойчивость окраски к содержанию нитрозопигмента	64,2 ± 7,62	62,7 ± 6,26	63,4

Табл.2. Физико-химические показатели вареного свиного мяса и короткого посола в зависимости от их аромата

Показатели	Средняя величина показателя вареного свиного мяса			Средняя величина показателя всей группы
	Органолептическая оценка	Оценка по разрыву оков	Оценка по хорошему удовл. отлично	
Интенсивность аромата в баллах	3,86	4,15	3,53	3,86
Глюкоза в мг на 1г общего азота	9,5	25,7	22,2	25,7
Фруктоза в мг на 1г общего азота	2,4	5,4	6,5	5,9
Рибоза в мг на 1г общего азота	3,1	4,7	4,0	4,3
Сахароза в мг на 1г общего азота	-	18,0	22,0	20,0
Сумма сахаров в мг на 1г общего азота	15,4	54,2	54,0	54,1
Сумма свободных аминокислот в мг на 1г общего азота	65,6	79,3	85,9	82,6
Валин+триптофан в мг на 1г общего азота	5,4	3,2	3,2	3,2
Сумма карбониллов разделившихся на хроматограмме в мг на 1г общего азота	39,6	85,8	77,7	81,7
Метилглиоксаль	2,9	15,0	13,7	14,3
Ацетонин	1,6	7,2	8,7	7,9

Тот факт, что окорока короткого и длительного посола различаются по аромату и другим органолептическим признакам, позволяют сгруппировать в табл.3 по интенсивности все окорока, независимо от продолжительности их посола.

Сравнение данных трех таблиц показывает, что в подавляющем большинстве случаев в них наблюдаются одни и те же закономерности.

Как видно из табл.1, улучшение балловой оценки аромата со временем сопровождается усилением интенсивности цвета, определяемой визуально (4,30 балла против 3,55. Разница достоверна:  $t=3,12$  при  $P \leq 0,02$ ).

Таблица 3

Связь между ароматом вареных окороков и биохимическими показателями их (составлена по средним данным)

Показатели	Органолептическая оценка аромата		Средняя величина показателей всей группы
	Хорошо	Удовлетворительно	
Интенсивность аромата в баллах	4,04 ± 0,23	3,43 ± 0,21	3,73
Цвет при визуальной оценке в баллах	4,28 ± 0,17	3,55 ± 0,67	3,91
Сахароза в мг на 1 г общего азота	19,41 ± 9,06	25,70 ± 8,47	22,56
Глюкоза в мг на 1 г общего азота	24,89 ± 12,2	16,06 ± 9,41	20,47
Фруктоза в мг на 1 г общего азота	5,92 ± 2,47	6,68 ± 3,87	6,30
Рибоза в мг на 1 г общего азота	5,08 ± 1,24	3,94 ± 1,32	4,51
Сумма сахаров в мг на 1 г общего азота	53,64 ± 16,2	52,38 ± 8,06	53,01
Сумма свободных аминокислот, в мг на 1 г общего азота	81,5 ± 8,6	96,9 ± 17,6	89,2
Триптофан+валян в мг на 1 г общего азота	3,3 ± 0,5	7,1 ± 2,5	5,2
Сумма карбонильных, разделившихся на хроматограмме, в мкг на 1 г общего азота	69,67	58,00	63,80
Метилглиоксаль	16,30	6,63	11,47
Ацетон	5,47	2,75	4,12

Примечание: При определении карбонильных соединений статистическую обработку результатов не проводили ввиду небольшого количества опытов

Более интенсивно выраженный аромат окороков характеризуется некоторым увеличением количества нитрита, разрушенного при тепловой обработке в процессе технологического процесса их изготовления (разница достоверна,  $P=0,01$  при  $t=3,13$ ).

Эти экспериментальные данные указывают на роль гемовых пептидов в процессе образования аромата ветчинности и подтверждают ранее сообщавшиеся в литературе сведения об участии нитрита в этом процессе.

Из данных, представленных в табл. 2 и 3 видно, что хорошим ароматом обладают окорока с более низким содержанием остаточного количества сахарозы (разница близка к достоверной), не сопровождающимся соответствующим повышением количества фруктозы, при одновременном повышении (24,89 мг против 16,06) содержания глюкозы (разница достоверна,  $P \leq 0,05$  при  $t=2,72$ ). Этот факт свидетельствует о том, что процесс ароматообразования окороков сопровождается избирательным расщеплением фруктозы. При этом окороки с хорошо выраженным ароматом содержат большее количество рибозы (разница достоверна,  $P=0,01$  при  $t=4,96$ ).

Обнадеживающие данные нами получены в связи с тем, что образование аромата ветчинности, по-видимому, связано с более низким содержанием свободных аминокислот (81,5 мг против 96,9 мг на 1 г общего азота по средним данным).

Необходимо отметить, что высокая органолептическая оценка аромата окороков (по сравнению с окороками, имеющими более низкую оценку) связана также с более высоким содержанием в них метилглиоксаля и летучих карбониллов.

## ВЫВОДЫ

I. Вареные окорока отличаются от исходного вареного свиного мяса увеличенным суммарным содержанием свободных аминокислот,

летучих карбонильных соединений и рибозы.

2. Установлена корреляционная связь между интенсивностью аромата ветчинных изделий и показателями, характеризующими их цвет, что указывает на участие гемовых пигментов в процессе ароматообразования.

3. В окороках, обладающих хорошим ароматом, содержатся сравнительно меньшие количества сахарозы и большие - глюкозы и рибозы. При этом не наблюдается соответствующего повышения количества фруктозы.

4. Высокая органолептическая оценка аромата ветчинности связана с более высоким количественным содержанием летучих карбонильных соединений, в частности метилглиоксаля, а также с уменьшенным содержанием некоторых свободных аминокислот.



## Л И Т Е Р А Т У Р А

- I. Crocker E.C. "Food Res.", 15, 3, 1948, 179.
2. Kramlich W. and Pearson A. "Food Res.", 1958, 23, 6.
3. Bouthilliet R.S. "Food Res.", 16, 2, 1951, 137.
4. Hornstein G.R., Growe G. "Anal. Chem.", 34, 1962.
5. Crose C.K. and Zigler. "Food Sci.", 30, 4, 1965, 610.
6. Соловьев В.И. Созревание мяса, М., Пищепромиздат, 1966.
7. Бсер X., Нинивара Ф. Докл. на УШ Европейском конгрессе, 1962.
8. Hrdlicka S., Kodla Sb. Vysoke Skoly Schemicko-technol., Potrav. Technol., 1963, 7.
9. Большаков А.С. Исследование и совершенствование процессов производства соленых мясопродуктов. Дисс. на соискание ученой степени д.-ра техн. наук. М., 1965.
10. Бахонина Р.И. Хроматографическое исследование летучих карбонильных соединений мясных продуктов, Дисс. на соискание ученой степени канд. хим. наук., М., 1967.
- II. Lobanow D.L. und Wolfson. Nahrung, 2, 7, 1958, 660.
12. Batzer O.F., Santoro A.T., Landmann W.A. J. of Agric and Food Chemistry, 10, 2, 1962, 94.
13. Маку R.S., Намманн H.D., Baillly Milton, J. of Food Sci., 2, 29, 1964, 136.
14. Lillard D.A. and Ayres S.C. "Food Technol.", 23, 2, 1969, 117.
15. Heffmann H., Hirschmüller H. Zeitschrift Zückerindustrie, 17, 13, 1967, 123.