

XIX ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС РАБОТНИКОВ НИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

РОЛЬ ГИПОКСАНТИНА В ОБРАЗОВАНИИ ВКУСА И АРОМАТА МЯСА
Ю.Н.ЛЯСКОВСКАЯ, Г.А.САФРОНОВА

THE XIXth EUROPEAN MEETING OF MEAT RESEARCH INSTITUTES
THE ALL-UNION RESEARCH INSTITUTE OF MEAT INDUSTRY USSR
THE ROLE OF HYPOXANTHINE IN THE DEVELOPMENT OF MEAT TAS-
TE AND AROMA

Yu.N.LYASKOVSKAYA, G.A.SAFRONOVA

DER XIX. EUROPÄISCHE KONGRESS DER FLEISCHFORSCHUNGSSINSTITUTE
ALLUNIONS-FORSCHUNGSSINSTITUT DER FLEISCHWIRTSCHAFT UdSSR
ROLLE VON HYPOXANTHIN IN DER AUSBILDUNG VON FLEISCHGESCHMACK UND
-AROMA

Ju.N.LJASKOWSKAJA, G.A.SAFRONOWA

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА КОЛИЧЕСТВО ГИПОКСАНТИНА В МЫШЦАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Г. А. АМАНОВА И Д. С. БАБУКИН

А Н Н О Т А Ц И Я

В сырых и подвергнутых тепловой обработке (запеченных) длиннейших спинных и полусухожильных мышцах крупного рогатого скота определяли содержание гипоксантина, влаги, жира и pH. Запеченные образцы оценивали органолептически. Количество гипоксантина, выделенного из мышц в виде солей серебра, определяли спектрофотометрически по величине оптической плотности при 248 нм.

Было установлено:

- количество гипоксантина в мышцах от 9 гол. крупного рогатого скота неодинаково и имеет высокую вариабельность. В полусухожильной мышце сырой и подвергнутой тепловой обработке его больше, чем в длиннейшей мышце спины. В процессе тепловой обработки содержание гипоксантина уменьшается (на 4-10%);
- более высокое количество гипоксантина в полусухожильной мышце не улучшило ее вкус и аромат (органолептическая оценка исследуемых образцов примерно одинакова). Корреляционные связи между количеством гипоксантина и органолептическими оценками вкуса и аромата не установлены;
- можно считать, что гипоксантин не участвует в формировании мясного вкуса и аромата, его количество нельзя принимать за показатель накопления вкусовых и ароматических веществ в мясе при тепловой обработке

S U M M A R Y

Hypoxanthine, moisture, fat and pH were determined in raw and heated (baked) beef muscles l.dorsi and semitendinosus. Baked samples were evaluated organoleptically. Hypoxanthine amounts isolated as silver salts from the muscles were determined spectrophotometrically by the value of optical density at 248 nm.

The following was found:

- hypoxanthine content in the muscles of 9 animals is different and highly variable. In semitendinosus muscles - both raw and heated it is higher than in l.dorsi muscles. During heat treatment hypoxanthine content decreases by 4-10%;
- a higher level of hypoxanthine in semitendinosus muscles does not improve their taste and aroma (organoleptical scores for the test samples are almost similar). Correlations between hypoxanthine content and organoleptical scores for taste and aroma are not found;
- it may be supposed that hypoxanthine does not participate in the development of meat taste and aroma; its content cannot be taken as indication of the accumulation of flavour substances in meat during heating.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In rohen und wärmebehandelten (gebackenen) *M.long.dorsi* und *M.semitendineus* von Rinderkörpern wurden der Gehalt an Hypoxanthin, Wasser, Fett sowie der pH-Wert bestimmt. Die gebackenen Proben wurden auch organoleptisch geprüft. Der Gehalt an Hypoxanthin, das aus Muskeln als Silbersalze gewonnen wird, wurde nach dem Wert der optischen Dichte bei 248 nm spektrophotometrisch bestimmt.

Es wurde folgendes festgestellt:

- Die Menge an Hypoxanthin in Muskeln von 9 Rindern ist ungleich und hat eine hohe Variabilität. Im rohen und wärmebehandelten *M.semitendineus* ist dieser Gehalt höher als im *M.long.dorsi*. Bei der Wärmebehandlung nimmt die Menge an Hypoxanthin um 4-10% ab.

- Eine höhere Menge an Hypoxanthin im *M.semitendineus* bringt keine Verbesserung dessen Geschmacks und Aromas mit sich. Die organoleptische Einschätzung der untersuchten Proben war ungefähr gleich. Korrelierende Abhängigkeiten zwischen der Menge an Hypoxanthin und der organoleptischen Geschmacks- und Aromaeinschätzung wurden nicht nachgewiesen.

- Es kann festgestellt werden, daß Hypoxanthin in der Ausbildung von Fleischgeschmack und -aroma nicht teilnimmt. Die Menge an Hypoxanthin kann nicht als Wert der Ansammlung von Geschmacks- und Aromaverbindungen im Fleisch während der Wärmebehandlung betrachtet werden.

РОЛЬ ГИПОКСАНТИНА В ОБРАЗОВАНИИ ВКУСА И АРОМАТА МЯСА

Последние 10-15 лет много внимания уделяется исследованию соединений, придающих вкус и аромат различным пищевым продуктам, в том числе мясу и изделиям из него.

В ряде работ, посвященных изучению природы мясного вкуса и аромата, указано, что нуклеотиды и продукты их распада присутствуют в активных фракциях /5, 6, 13/. Это послужило основанием для предложения о влиянии распада нуклеотидов на вкус и аромат мяса и мясных продуктов.

ИМФ-соединение является доминирующим в мясе рыбы, птицы и млекопитающих, и его растворы обладают мясным вкусом. Следовательно, любой процесс, ведущий к изменению содержания ИМФ, будет влиять на вкус и аромат продукта /14, 18, 21/. При тепловой обработке мяса, когда появляются специфические мясной вкус и аромат, количество ИМФ уменьшается с одновременным увеличением конечного продукта его распада - гипоксантина /1, 14/. Данные о значении продуктов распада инозиновой кислоты в образовании вкуса и аромата мяса и мясопродуктов малочисленны и противоречивы.

Имеются следующие предположения в отношении гипоксантина:

- он не участвует в образовании вкуса и аромата мяса /2, 16, 23, 24/;

- отрицательно влияет на развитие вкуса и аромата /15/; распад ИМФ ассоциируется с потерей ощутимого и развитием горького аромата при хранении птицы /10/ и рыбы /7, 17/;

- распад адениловых нуклеотидов до ИМФ и гипоксантина происходит параллельно с улучшением вкусовых и ароматических свойств мяса /4, 12/ и мясопродуктов /11/;

- количество свободного гипоксантина следует считать косвенным показателем накопления вкусовых и ароматических веществ в мясе /4, 19/.

Целью исследования являлось выяснение роли гипоксантина в образовании вкуса и аромата мяса и его количественного изменения при тепловой обработке мяса.

Исследовали длиннейшую спинную и полусухожильную мышцы от 9 туш крупного рогатого скота (кастраторов симментальской породы в возрасте 18-24 мес.) после 4-дневной выдержки при 0-4°C.

Образцы запекали при 180°C в течение 1,5-1,75 час. до достижения внутри мышцы 75°C .

Из экстрактов сырой и подвергнутой тепловой обработке мышечной ткани гипоксантин выделяли в виде солей серебра /8/. Идентификацию выделенного соединения проводили по его УФ-спектру и величинам отношений оптических плотностей при разных длинах волн:

$\mathcal{D}_{250}/\mathcal{D}_{260}$ и $\mathcal{D}_{280}/\mathcal{D}_{260}$. Количество гипоксантина определяли спектрофотометрически по величине оптической плотности при 248 нм на спектрофотометре СФ-4А и рассчитывали по калибровочному графику, представляющему линейную зависимость величины оптической плотности от концентрации. При количественных подсчетах использовали коэффициент, равный 1,161, позволяющий считать, что при одноразовой экстракции гипоксантина из мышц выделен на 100%. Этот коэффициент был получен по данным трех опытов, в которых проводили три последовательные выделения гипоксантина из одной и той же пробы.

Средние результаты по содержанию гипоксантина в сырых и подвергнутых тепловой обработке мышцах представлены в табл. I.

Таблица I
Содержание гипоксантина в мышечной ткани крупного рогатого скота
до и после тепловой обработки
(в мкмолях/г)

Образцы	В расчете на сырую ткань (n = 9)			В расчете на сухой обезжиренный остаток (n = 9)		
	\bar{x}	$S\bar{x}$	v	\bar{x}	$S\bar{x}$	v
Длиннейшая мышца спины						
сырая	1,34	0,21	47,0	6,03	0,94	46,9
после тепловой обработки	1,76	0,31	52,8	5,72	1,02	53,6
Полусухожильная мышца						
сырая	2,00	0,24	36,0	9,06	1,17	38,9
после тепловой обработки	2,52	0,37	43,6	8,20	1,16	42,5

Полученные нами данные по содержанию гипоксантина в сыром мясе крупного рогатого скота близки к результатам других исследователей. Так, в мясе взрослых животных, хранившемся при 0°C в те-

чение 4-5 сут. найдено 1,2-1,8 мкмоля/г /3, 16, 20/ и при 8-суточном хранении - 0,61-1,26 мкмоля/г /22/.

Из приведенного вытекает, что содержание гипоксантина в исследуемых мышцах от 9 голов крупного рогатого скота неодинаково и имеет высокую вариабельность.

В сырой и подвергнутой тепловой обработке полусухожильной мышце гипоксантина содержится несколько больше, чем в длиннейшей спинной ($P < 0,05$). Эту разницу можно объяснить за счет разной физиологической активности названных мышц при жизни животного.

При сопоставлении данных, пересчитанных на сухой обезжиренный остаток ткани, вытекает, что в процессе длительной тепловой обработки (1,5-1,75 час.) количество гипоксантина незначительно уменьшается (примерно на 4-10%). Это может происходить в результате потери гипоксантина с вытекающим мясным соком при тепловой обработке мышц^{им} превращения части гипоксантина в ксантин, который может содержаться в мясе и мясопродуктах /2, 9/.

Для выяснения роли гипоксантина в образовании мясного вкуса и аромата образцы, подвергнутые тепловой обработке, оценивали органолептически по девятибалльной системе в лаборатории органолептических и химических методов оценки качества продуктов ВНИИМПа (табл. 2)

Таблица 2

Органолептическая оценка вкуса и аромата, содержание гипоксантина, влаги, жира и pH мяса после его тепловой обработки

(n = 9)

Показатели	Ед. изм.	Длиннейшая мышца спины			Полусухожильная мышца		
		\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	v	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	v
Гипоксантин	мкмоля/г	1,76	0,31	52,8	2,52	0,37	43,6
Вкус	балл	6,2	0,15	7,3	6,0	0,30	15,0
Аромат	"	6,6	0,18	8,2	6,2	0,23	11,0
pH		6,1	0,37	6,0	6,1	0,33	5,4
Влага	%	65,6	0,72	3,3	66,7	0,29	1,2
Жир	%	3,5	0,27	23,4	2,9	0,18	18,6

Как видно из таблицы, существенные различия в pH, содержании влаги и жира между обеими мышцами не установлены. Более высо-

кое содержание гипоксантина в полусухожильных мышцах, судя по органолептическим оценкам, заметно не отражается на их вкусе и аромате. Очень низкие коэффициенты корреляции ($\gamma = 0,02-0,08$) для обеих мышц также указывают на отсутствие взаимозависимости между величиной содержания гипоксантина и вкусом и ароматом исследуемых образцов.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- содержание гипоксантина в полусухожильных мышцах выше, чем в длиннейших спинных мышцах крупного рогатого скота после 4-дневного выдерживания туш при $0-4^{\circ}\text{C}$;
- для различных животных количество гипоксантина в длиннейших спинных и полусухожильных мышцах различно и имеет большое колебание;
- продолжительная тепловая обработка приводит к незначительному уменьшению гипоксантина в обеих мышцах;
- определены низкие коэффициенты корреляции между количеством гипоксантина и органолептическими оценками вкуса и аромата для обеих исследуемых мышц;
- гипоксантин не участвует в формировании вкуса и аромата при тепловой обработке мяса и по его количеству нельзя судить о накоплении вкусовых и ароматических веществ в мясе и изделиях из него.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордзьевский Л.Н. Изв.вузов. "Пищевая технология", 6, 1970, 48.
2. Кантони К., Мольнар М. и др. "Мясн.индустр. СССР", 4, 1968, 30.(По матер.ХIII Европ.конгр.раб.НИИ мясн.пром)
3. Соловьев В.И. "Мясн.индустр.СССР", 2, 1952, 43.
4. Соловьев В.И. Созревание мяса. М., изд. "Пищевая пром.", 1966, 151.
5. Batzer O.F., Santoro A.T., Landmann W.A. "J.Agr.Food Chem.", 10, (2), 1972, 94.
6. Bender A.E. at al. "J.Sci.Food Agr.", 9, 1958, 812.
7. Frazer D.I., Simpson S.G., Dyer W.J. "J.Fish. Res. Board. Can.", 25, 4, 1968, 817.
8. Jones N.R., Murray J. "J.Sci.Food Agr.", 15, 10, 1964, 68.

9. Jones N.R. "J.Agr.Food Chem.", 17, 4, 1969, 712.
10. Khan A.W., Davidek J., Lentz C.P. "J.Food Sci.", 33, 1, 1968, 25.
11. Christov E.A. Nauchn. Tr. Vishia. Inst. po Khranitel-na Vkusova Prom., Plovdiv, 9, 1962, 147.
12. Landmann W.A., Batzer O.F. "J.Agr. a. Food Chem.", 14, 3, 1966, 210.
13. Macy R.L. et al. "J.Food Sci.", 29, 1964, 136.
14. Macy R.L., Naumann H.D., Bailey M.E., "J.Food Sci.", 35, 1, 1970, 78, 81.
15. Meyer D.S. Diss. Abstr. B, 27, 2, 1966, 514.
16. Rhodes D.N. "J.Sci. Food Agr.", 16, 8, 1965, 447.
17. Spinelli J., "J.Food Sci.", 30, 6, 1965, 1063.
18. Spinelli J. "J.Food Sci.", 32, 1, 1967, 38.
19. Stawicka-Chomiak D., Tyszkiewicz I., Roczniki Inst. "Przemyslu Miesnego", 4, 1, 1967, 63.
20. Timura J., Izak S. "Prumysl Potravin," 21, 11, 1970, 361.
21. Tsai R., Cassens R.G., Briske E.J., Greaser M.L., "J.Food Sci.", 37, 4, 1972, 612.
22. Valin C., Charpentier J. Ann. Biol. Anim. Biochim. a. Biophys., 9, 4, 1969, 555.
23. Wasserman A.E., Grau N. "J.Food Sci.", 30, 5, 1965, 801.
24. Zaika L.L., Wasserman A.E., Monk C.A., Salay J. "J.Food Sci.", 33, 1, 1968, 53.