

К ВОПРОСУ О ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СВИНИНЫ ПРИ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИИ Антиокислителей

Е.Г.Шумков, М.И.Транцева, Н.П.Стратилатова

В опубликованных нами ранее сообщениях /1, 2/ говорилось, что при введении в корм свиней токоферола и бутилокситолуола наблюдалось стабильное повышение мясной продуктивности животных и усиление стойкости жира к окислению.

Полученные данные об ускорении роста свиней подтверждаются гипотезой А.И.Журавлева и Ю.Н.Филиппова /3/ о торможении образования токсических кислородсодержащих продуктов, подавляющих митотическое деление клеток, путем введения антиокислителей в организм животных.

Результаты наших опытов подтверждают выводы Церингера и др. /4/, Кауфмана и Гарлоффа /5/, Аструпа и Лангбекке /6/, Франсуа и Пиэ /7/, Грау и Фляйшмана /8/ о возможности удлинения сроков хранения свинины при использовании антиоксидантов.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований влияния антиокислителей (токоферола - витамина Е и бутилокситолуола - БОТ) на изменение некоторых показателей пищевой ценности свинины.

Были изучены: устойчивость шпика к окислению при длительном хранении в замороженном виде; химический состав и физико-химические свойства мышечной и жировой тканей, вкусовые качества и биологическая ценность свинины.

Объектом наших исследований служили туши свиней опытных групп, в корма которых вводили антиокислители, и контрольных, получавших основной рацион (ОР).

Опыт проводили в течение 52 дней по следующей схеме.

Опытные группы	I	II	III
Суточная доза антиокислителей на 1 голову, г	ОР+ВИТ.Е 0,5	ОР+БОТ 0,6	ОР
Общее количество введенных антиокислителей на 1 голову, г	26,0	31,2	-

Полутуши подопытных животных были заложены в холодильник при температуре -18°C . В процессе их хранения изучали характер окислительных изменений в шпике в сравнении с изменениями, наблюдающимися в свежем шпике от этих туш при исследовании кинетическим методом. Отмечена определенная связь между показателями стойкости жира к окислению, полученными при длительном хранении замороженных полутуш и при исследовании шпика в свежем виде ускоренным методом (см. график).

Fig. Graph of backfat peroxide values alterations (as related to the time of accelerated oxidation and of pork storage) for the pigs:

1 - fed with tocopherol, 2 - fed with BHT, 3 - controls

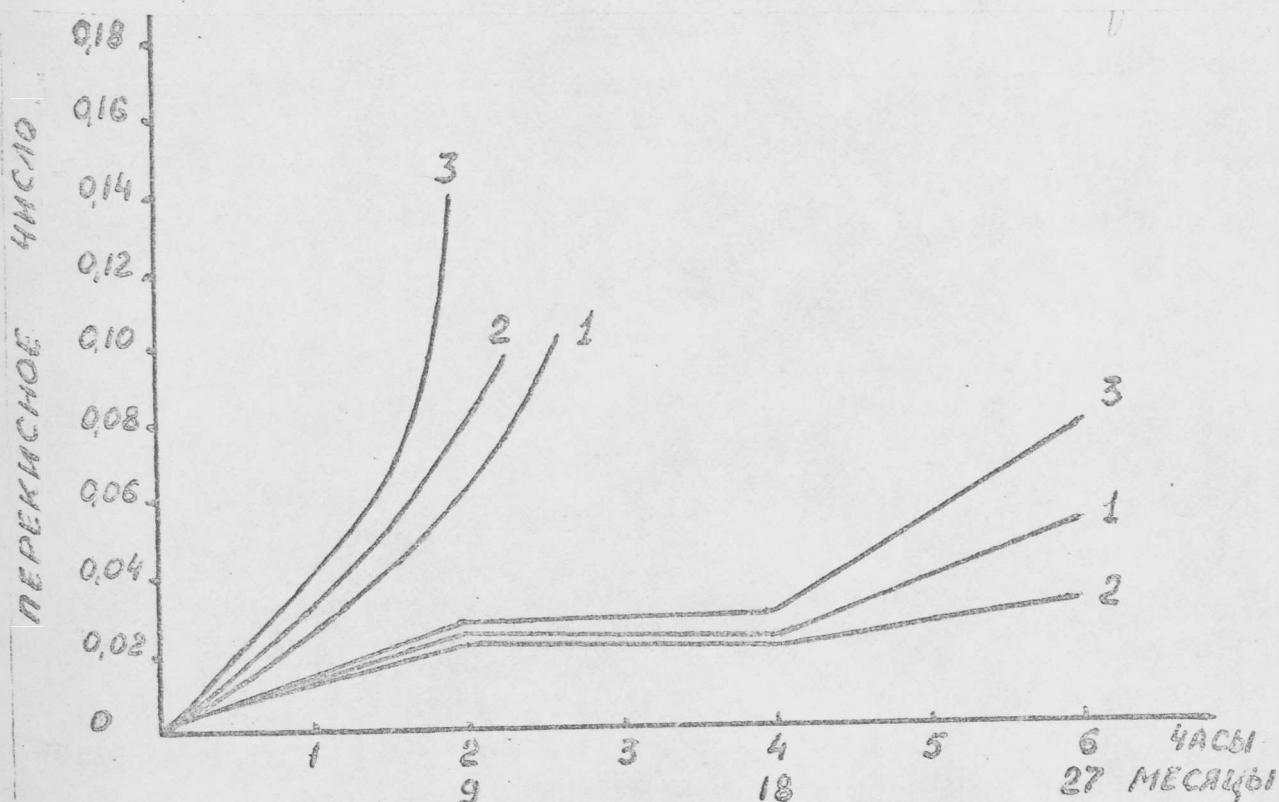


График изменения величины перекисных чисел в шпике (в зависимости от времени ускоренного окисления и длительности хранения свинины) от свиней:

1 - получавших токоферол; 2 - получавших БОТ; 3 - контрольных

Результаты опыта показали, что если при ускоренном методе оба антиокислителя одинаково влияли на торможение процесса окисления, то при длительном хранении стойкость шпика с бутилокситолуолом оказалась более выраженной.

Для физико-химических исследований свинины была использована *l.dorsi* и подкожная жировая ткань, взятые на участке, расположенному над 9-12 грудными позвонками из аналогичных по весу туш.

В мышечной ткани определяли содержание влаги, жира, белка, связанной воды, триптофана, оксипролина и интенсивность окраски; в жировой ткани - содержание влаги, белка, жира, плотность, температуру плавления, иодное число, кислотное число.

Результаты этих исследований приведены в табл. I и 2.

Таблица I

Физико-химическая характеристика мышечной ткани

Группа	рН	Содержание, %			Содержание, мг%	Отношение триптофана к окси-пролину	Интенсивность окраски(оптическая плотность при Д 545 мк)		
		влаги	меж-мышеч-	белка	связанной	триптофана	окси-пролина		
I опытн.	5,70	72,36	8,65	17,99	51,14	312,56	63,82	4,90	0,617
II опытн.	5,73	71,29	8,87	17,84	51,70	295,15	59,24	4,98	0,649
Контр.	5,54	72,06	8,33	18,61	49,08	313,40	62,52	5,01	0,582

Величина рН мяса указывает на менее кислую реакцию среды в мясе животных опытных групп. Этот показатель согласуется с данными, характеризующими интенсивность окраски мяса.

Таблица 2

Физико-химическая характеристика жировой ткани

Группа	Содержание, %		Плотность (прохождение иглы, мм)	Температура плавления, °C	Иодное число	Кислотное число
	влаги	жира белка				
I опытн.	4,32	92,90	2,48	8,22	36,81	59,94
II опытн.	4,85	93,01	2,65	9,00	35,98	57,95
Контр.	4,80	92,70	2,72	8,39	35,02	60,45

Как видно из данных табл. 2 введение антиокислителей привело к снижению количества непредельных связей, благодаря чему несколько повысилась температура плавления.

На другие показатели качества жира токоферол и бутилокситолул практически не влиял.

Для органолептической оценки были приготовлены бульон, мясо отварное, карбонат и шпик соленый из свинины перед заморозкой.

Продукты, приготовленные из свинины опытных групп получили равную или более высокую оценку (по 5-балльной системе), чем контрольные образцы (табл. 3).

Таблица 3
Результаты органолептической оценки продуктов

Вид продукции	Средний балл по группам		
	I опытная	II опытная	III контрольная
Бульон	4,59	4,07	3,87
Мясо отварное	3,97	4,03	3,89
Карбонад	4,11	4,36	4,27
Шпик соленый	3,90	3,82	3,88

Кроме того, дегустация, проведенная после 27-месячного хранения шпика, показала, что все пробы второй группы имели розовую окраску, нормальную консистенцию и удовлетворительные вкусовые качества. Пробы контрольной группы имели желтую окраску, запах осаливания и неприятный прогорклый вкус.

Биологическую ценность свинины определяли на растущих белых крысах линии Вистар, по методике, предложенной Нерингом и др. /9/.

Для опыта были отобраны белые крысы - самцы весом 40-50 г, аналогичные по весу и энергии роста за предопытный период.

В течение 10 дней предопытного периода животных содержали на синтетическом рационе (СР), включавшем в качестве источника белка - казеин молока (15% по калорийности), углеводов - сахар и кукурузный крахмал (55%), жиров - подсолнечное масло (27%). В рацион, по прописи Фостера и Джонсона, была введена минеральная смесь (4%), состоящая из 12 солей, а также витамины в необходимых количествах.

В предварительный период пьыта корм и воду животные получали вволю.

Перед началом основного опыта животных взвешивали и укомплектовывали в три группы по 20 голов в каждой. Конечный вес крыс в предопытный период составил 63-65 граммов.

В состав рациона животных в опытном периоде вместо казеина引进или исследуемое мясо от свиней, получавших при откорме токоферол и бутилокситолуол.

Рацион животных был сбалансирован по калорийности.

Опыт проводили по следующей схеме:

Группа	Рацион
I опытная	СР + мясо свиней, получавших токоферол
II опытная	СР + мясо свиней, получавших бутилокситолуол
III контрольная	СР + мясо свиней контрольной группы

В течение 60-дневного опытного периода животные получали в среднем на 1 голову по 20 г корма в день и вволю воды.

Каждые 10 дней, после предварительной 16-часовой голодной выдержки, животных взвешивали. Ежедневно учитывали поедаемость корма.

Как показали результаты биологических исследований, общее состояние животных, средний вес одной крысы, динамика веса тела за опытный период у животных всех групп были практически одинаковыми.

Так, средний вес одной крысы в I-ой группе составил 172,4, во 2-ой - 165,7 г, в 3-ей - 169,7 граммов.

На основании полученных привесов в расчете на 1 г потребленного азота, по методике, предложенной Осборном и др. /10/, был определен коэффициент эффективности белка (табл. 4).

Таблица 4
Коэффициент эффективности белка

Опытные группы	Периоды опыта, мес.		
	1	2	за 2
I СР+токоферол	11,9	5,2	7,9
II СР+БОТ	12,05	4,3	7,3
III Контрольная	12,08	4,8	7,7

Обнаружено определенное снижение коэффициента эффективности белка в течение второго месяца опыта у группы животных, получавших мясо с БОТ по сравнению с другими группами. Изучению причин этого явления посвящены наши дальнейшие исследования.

Параллельно исследовали биологическую ценность испытуемых образцов мяса на белых крысах, выдержанных предварительно на рационе, содержащем 3% белка. При потере животными 30% веса, подбирали опытные группы из аналогичных животных, которых переводили на рацион с 15%-ным содержанием белка за счет испытуемого мяса. Через каждые 5 дней крыс взвешивали. Опыт длился до восстановления животными первоначального веса. Критерием оценки явилось количество дней,

необходимых для восстановления веса.

Животные первой группы восстановили вес за 20 дней, второй - за 21 день и третьей - за 22 дня.

Таким образом, не обнаружено отрицательных изменений биологической ценности мяса при введении в корм свиньям антиокислителей в дозе 50-65 мг на 10 кг живого веса.

Исследования показали, что антиокислители, влияя на изменение некоторых физико-химических свойств свинины, не ухудшают ее качества ни по одному из учтенных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шумков Е.Г., Транцева М.И. Влияние антиокислителей, вводимых в корм, на мясную продуктивность свиней. "Мясн. индустр. СССР", 3, 1970.
2. Шумков Е.Г., Транцева М.И., Горбатая Н.Н. Окислительные изменения в шпике при введении в рацион свиней антиоксидантов. Доклад на XУ Европейском конгрессе работников мясной промышленности, Хельсинки, 1969.
3. Журавлев А.И., Филиппов Ю.Н. Биоантиокислители и токсичность кислорода как факторы физико-химической авторегуляции. "Общая биология", 4, 28, 1967.
4. Zachringger M.V., Bring S.V., Rickard C.A. and Zehrer W.P. "Food Technol.", 13, 313, 1959.
5. Kaufmann H.P., Garloff H. Fette, seifen Anstrichmittel, 63, 4, 334, 1961.
6. Astrup H. and Zangebrekke O. The Effect of Antioxidants on the Quality of Pork, "Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde", 21, H 1, 1-82, 1966.
7. François A.S., Pier A. Annales de l'Institut national de la Recherche Agronomique S.D. Annales de Zootechnie, 2, 1960, 195-208.
8. Grau R., Fleischmann O. "Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung", 130, 5, 1966, 277-291.
9. Nehring K., Bock H.D. "Archiv für Tierernährung", 14, 1, 1964.
10. Osborne T.B., Mendel Z.B., Ferry E.L. "J. Biol. Chem." - A method of expressing numerically the growth promoting value of proteins, 37, 1919, 223.

Table 1

Physico-chemical characteristics of the muscle tissue

Group	pH	Content of water, in- mus- cu- lar fat, %			Content of pro- tein, water, pto- pha- ne,			Try- oxy- line, mg%			Colou- inten- sity (opti- cal oxy- densi- ty at line D ra- 545mm tio
	%	ter-	bound	try-	oxy-	pto-	pro-	pha-	line,	ne	
I test	5.70	72.36	8.65	17.99	51.14	312.56	63.82	4.90	0.617		
II test	5.73	71.29	8.87	17.84	51.70	295.15	59.24	4.98	0.649		
Contr.	5.54	72.06	8.33	18.61	49.08	313.40	62.52	5.01	0.582		

Table 2

Physico-chemical characteristics of the adipose tissue

Group	Content of wa- ter, %			Densi- ty	Mel- ting	Iodi- ne	Acid num- ber
	fat, %	pro- tein, %	(ne- edle C	ting point,	pen- etrat- ion, mm)	ne num- ber	
I test	4.32	92.90	2.48	8.22	36.81	59.94	1.13
II test	4.85	93.01	2.65	9.00	35.98	57.95	1.03
Contr.	4.80	92.70	2.72	8.39	35.02	60.45	1.17

Table 3

Results of products organoleptical evaluation

Average score by the groups

Product	Average score by the groups		
	I test	II test	III Control
Broth	4.59	4.07	3.87
Boiled meat	3.97	4.03	3.89
Carbonade	4.11	4.36	4.27
Salted backfat	3.90	3.82	3.88

Table 4

Protein efficiency ratio

Groups	Experiment duration, months		
	1	2	over 2
I SR+tocopherol	11.9	5.2	7.9
II SR+BHT	12.05	4.3	7.3
III Control	12.08	4.8	7.7