

Исследование возможности совместного применения химических тендеризаторов и консервантов для обработки мяса.

Л.И.СТЕКОЛЬНИКОВ, В.М.ГОРБАТОВ, Л.В.АЛЕХИНА, В.И.КАЗИЛЯВИЧУС, Е.В.ЛАБЕЦКИЙ и В.Т.КОЛЕСНИКОВА

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что при использовании для кратковременной поверхностной обработки мяса препарата "Памалин", получаемого из слюнных желез крупного рогатого скота, происходит подавление развития микрофлоры и замедляется процесс бактериальной порчи охлажденного мяса. С целью увеличения ресурсов для производства высококачественных мясопродуктов, в частности, натуральных полуфабрикатов для жарения, предлагается ферментировать мясо сырье препаратом "Тестипан", обладающим гиалуронидазно-протеолитической активностью. Показана целесообразность совместного применения препаратов "Памалин" и "Тестипан" для обработки жесткого мяса.

Studies into the possibility of combined application of chemical tenderizers and preservatives for meat treatment

58

It was found that the injection of tough parts of a carcass with an aqueous solution of Testipan, having a hyaluronidase proteolytic effect, provides satisfactory tenderization. To inhibit microflora growth and bacterial spoilage of fermented meat in cooling chambers, it was suggested to treat its surface with Pamalin prepared from salivary glands of slaughtered animals. Combined application of these two preparations was shown to improve the quality of the finished meat products.

Проблема предохранения мяса от микробиальной порчи и улучшения его качества привлекает внимание исследователей на протяжении многих десятилетий. Однако большинство из предложенных в наст. время пищевых консервантов и ферментных препаратов по разным причинам не нашли широкого применения в мясной промышленности. В данном сообщении приводятся результаты экспериментальных исследований по использованию препаратов "Памалин", получаемого из слюнных желез крупного рогатого скота (1,2) и "Тестипан", выделенного из отходов эндокринно-ферментного производства (3,4) для обработки мяса.

Степень свежести мяса, обработанного памалином, регистрировали общепринятыми микробиологическими и гистологическими методами. Гиалуронидазную активность препаратов определяли модифицированным вискозиметрическим методом (5), протеолитическую активность - методом Анона (6), лизоцимную активность - по снижению оптической плотности суспензии клеток микрококков при 570 нм (7). В качестве объектов исследования использовали полусухожильный мускул наружной части задней ноги, заостный и предостный мускулы лопаточной части говядьей туши, взятые через 96 часов после убоя, из которых вырезали полуфабрикаты массой 100 г, толщиной 15 мм и погружали в водные растворы памалина различной концентрации (0,025-0,5%), выдерживали в течение 30-90 сек., после чего опытные и контрольные (обработанные водой) образцы хранили при 6-8°C, регистрируя в процессе хранения органолептические показатели и степень микробной обсемененности. Органолептическую оценку полуфабрикатов проводили по 5-балльной шкале после жарения до достижения температуры 75°C внутри куска.

Из данных, представленных в таблице I видно, что в контрольных образцах полуфабрикатов сплошной рост микроорганизмов наблюдался уже на 4 сутки хранения. При этом мясо покрывалось слизью серовато-коричневого цвета, имело гнилостный запах. В то же время полуфабрикаты, обработанные растворами памалина, сохраняли присущий им розовый цвет и не имели постороннего запаха в течение 7-10 дней хранения, а при использовании памалина в концентрации 0,5% общая микробная обсемененность образцов не превышала 10^3 - 10^4 в 1 г даже через 2 недели наблюдений. Эти данные были подтверждены гистологическими исследованиями, в результате которых установлено, что на поверхности контрольных образцов через 4 суток хранения обнаруживаются множественные очаги и диффузные наложения микрофлоры гнилостного характера, распространявшиеся по рыхлой соединительной ткани на глубину до 5-7 мм от поверхности мяса. По характеру и глубине изменений структуры мышечных волокон и их ядер такое мясо характеризуется как "мясо сомнительной свежести" или как "несвежее".

Таблица I
Table 1

Микробная обсемененность образцов мяса (микробных тел в 1 г), обработанных растворами

памалина, в процессе хранения при 6°С

Microbial load per 1 g of meat samples treated with Pamalin during storage at 6°C

Срок хранения, сутки Storage time, days	Концентрация растворов памалина, % Pamalin solution concentration, %				
	0	: 0,025	: 0,05	: 0,1	
0	$2,7 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^2$	$0,2 \cdot 10^2$
2	$2,3 \cdot 10^4$	$6,0 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$	$2,7 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^2$
4	сплошной рост solid growth	$3,5 \cdot 10^5$	$2,8 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^2$
6		$1,7 \cdot 10^7$	$3,5 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^2$
8		сплошной рост	$3,0 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^2$
10			сплошной рост	сплошной рост	$2,1 \cdot 10^2$
12					$2,5 \cdot 10^2$
14					$1,5 \cdot 10^4$
16					сплошной рост

В опытных образцах на этот срок исследования микрофлоры не обнаружено и первые признаки ее развития в виде отдельных очажков на поверхности мяса отмечались только через 7 дней хранения. Лишь через 9-II суток в поверхностных слоях опытных образцов обнаруживались множественные очажки, а местами диффузные наложения микрофлоры, а на 14-16 сутки гистологическая структура опытных образцов была идентична структуре контрольных образцов 4-7-суточного срока хранения. Таким образом, можно утверждать, что кратковременная обработка мясного сырья раствором памалина позволяет увеличить срок его хранения в охлажденном состоянии в 2-4 раза по сравнению с контрольными образцами.

Для доказательства возможности многократного использования одного и того же раствора памалина для последовательной обработки новых кусков мяса, были поставлены модельные

Эксперименты, в которых в один и тот же объем раствора (400 мл) погружали 9 порционных кусков мяса (масса 100 г) на 60-90 сек. после чего мясо хранили при 4-6°C, а объем оставшегося раствора измеряли, определяли его лизитическую активность и процесс повторяли несколько раз. Оказалось, что даже после 5 погружений мяса величина лизитической активности оставалась вполне достаточной (24 Ед/г), чтобы задерживать развитие микрофлоры на поверхности мяса в течение 8 суток. Признаки порчи мяса после первых трех погружений наблюдались только на 15 сутки его хранения (Таблицы 2, 3).

Таблица 2
Table 2

Остаточный объем и лизитическая активность раствора памалина после многократного

погружения мясных полуфабрикатов

Residual volume and lytic activity of Pamalin solutions after repeated use for immersing ground meats

Определяемый показатель Index	Число погружений Number of immersions						5				
	0	:	1	:	2	:	3	:	4	:	5
Объем раствора, мл Solution volume, ml	400		384		368		342		326		310
Активность, Ед/г Activity, u/g	522		328		296		164		68		24

При дегустации образцов полуфабрикатов после жарения не было выявлено ухудшения органолептических характеристик продуктов, приготовленных из исследованных мускулов, хранившихся при 4°C в течение 10 суток после обработки 0,5%-ным раствором памалина. Вместе с тем, дегустаторами было отмечено, что готовые полуфабрикаты характеризуются значительной жесткостью. В этой связи представляло интерес изучить возможности размягчающего действия на мясо, обработанное памалином, другого ферментного препарата — тестипана, обладающего выраженной протеолитической, гиалуронидазной и эластолитической активностью (8).

Поскольку многие ферментные препараты плохо распространяются в толще мяса, представляло интерес изучить динамику распространения тестипана в модельных опытах с использованием метода радиоактивных индикаторов. С помощью меченого радиоактивным фосфором тестипана,

Таблица 3
Table 3

Микробная обсемененность хранящихся образцов мяса (микробных тел в 1 г) после последовательного погружения в постоянный 0,5%-ный раствор памалина. Microbial load per 1 g of stored meat after repeated immersions into permanent 0.5% Pamalin

Срок хранения, : сутки Storage time, : days	Число погружений Number of immersions					
	: 1	: 2	: 3	: 4	: 5	
0	$2,5 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^2$	
4	$2,6 \cdot 10^2$	$2,8 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^2$	$2,2 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^4$	
8	$2,9 \cdot 10^2$	$2,9 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^4$		сплошной рост
12	$2,5 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	$2,7 \cdot 10^4$	$2,0 \cdot 10^7$		solid growth
14	$1,6 \cdot 10^5$	$2,0 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^5$			сплошной рост
16	сплошной рост	сплошной рост	сплошной рост			

растворенного в 2% хлориде натрия, было установлено, что в условиях свободной диффузии происходит распространение препарата в мышечной ткани со скоростью, приближающейся к скорости распространения инъецируемого рассола (контроль) - рис. I. Это подтверждает возможность использования тестипана для ферментации мяса. Важно подчеркнуть, что растворы хлорида натрия в концентрации до 5% не только не оказывают ингибирующего действия на катализические функции препарата, но, наоборот, усиливают его протеолитическую и гиалуронидазную активность (Таблица 4).

Таблица 4.
Table 4.

Влияние различных концентраций хлорида натрия на катализические свойства тестипана
Testipan catalytic properties as effected with sodium chloride concentration

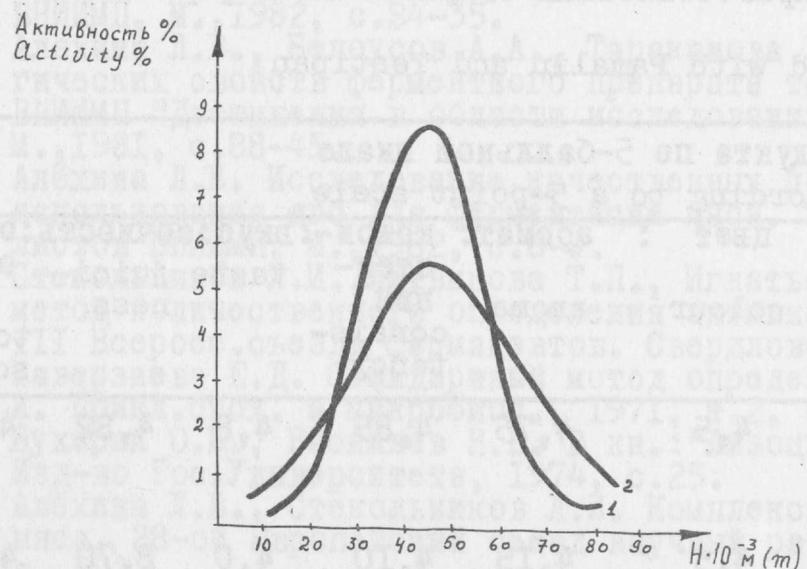


Рис. I. Характер распределения тестипана (1)
и рассола (2) в мышечной ткани

Fig. 1. The pattern of testipan (1) and brine (2)
distribution in muscle

Концентрация : NaCl ,%	Активность тестипана Testipan activity	
NaCl concent- ration	Протеолити- ческая, ПЕ/г усл.ед	Гиалуронидазная активность, PU/g 100 mg proteolytic, hyaluronidase ac- tivity, PU/g activity condit. units/100 mg
0	I02,7	I20,0
I	I05,I	I32,2
2	I27,3	I93,I
5	I12,8	I28,I
10	I10,I	I88,0
15	I09,5	I5I,4
20	I05,7	I43,9
25	I03,4	I37,0

На основании результатов исследований нами были проведены опыты по выработке ферментированных полуфабрикатов типа бифштекс из полусухожильного мускула и лопаточной части туши, хранившихся в течение 10 дней после обработки 0,5%-ным раствором памалина. По данным органолептической оценки было установлено значительное улучшение консистенции жесткого мяса, подвергнутого обработке шприцеванием 0,1%-ным раствором тестипана и 48-часовой выдержке при 2-4°C.

Таблица 5
Table 5.

Результаты органолептической оценки продуктов, приготовленных с применением ферментных препаратов "Памалин" и "Тестипан".

Organoleptical scores for the products prepared with Pamalin and Testipan

Вид продукта Product	: Продолжительность хранения, сутки Storage time, days	: Оценка продукта по 5-балльной шкале Scores according to a 5-point scale	товарный : цвет : аромат: консистенция:вкус:сочность:общая оценка						
			вид appearance	цвет colour	аромат aroma	консистенция consistency	вкус taste	сочность juiciness	общая оценка total score
Бифштекс, опыт (памалин+тестипан) Steak (Pamalin + Testipan)	10		4,5	4,5	4,75	4,85	4,8	4,32	4,70
Бифштекс, контроль (памалин) Control steak (Pamalin)	10		4,5	4,5	4,15	4,10	4,0	3,70	4,32
Бифштекс, контроль (без памалина) Control steak (without Pamalin)	2		4,5	4,5	4,25	4,08	3,95	3,72	4,25

Таким образом, совместное применение ферментных препаратов памалина и тестипана способствует созданию условий для удлинения сроков хранения мяса в охлажденном состоянии, размягчению жесткого мяса и увеличению тем самым ресурсов для производства высококачественных мясопродуктов, в частности, натуральных полуфабрикатов для жарения, котлет из сырья, которое в настоящее время для этих целей не используется.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатов В.М., Казилявичус В.И., Тараканова Л.Д. и др. Использование препарата из слюнных желез для удлинения сроков хранения охлажденного мяса. В сб. трудов ВНИИМП "Достижения в области исследования сырья и продукции мясного производства". М., 1981, с.137-143.
2. Казилявичус В.И. Исследование влияния препарата "Памалин" на некоторые плесени, встречающиеся на мясе и мясопродуктах. Тезисы докладов к конференции молодых специалистов ВНИИМП, М., 1982, с.34-35.
3. Алёхина Л.В., Белоусов А.А., Тараканова Л.Д. Исследование физико-химических и биологических свойств ферментного препарата тестипан и его влияния на мясо. В сб. трудов ВНИИМП "Достижения в области исследования сырья и продукции мясного производства". М., 1981, с.38-45.
4. Алёхина Л.В. Исследование качественных показателей препарата "Тестипан" и возможности использования его для ферментации мяса. Тезисы докладов к конференции молодых специалистов ВНИИМП. М., 1982, с.6-9.
5. Стекольников Л.И., Литвинова Т.П., Игнатьева Н.П. Модифицированный вискозиметрический метод количественного определения активности препаратов лиазы и ронидазы. Материалы III Всеросс. съезда фармацевтов. Свердловск, 1975, с.378-379.
6. Каверзнова Е.Д. Стандартный метод определения активности для комплексных препаратов. Ж. Прикл. биох. и микробиол., 1971, т.2, с.225-228.
7. Бухарин О.В., Васильев Н.В. В книге: "Лизоцим и его роль в биологии и медицине". Томск, Изд-во Гос. Университета, 1974, с.25.
8. Алёхина Л.В., Стекольников Л.И. Комплексный ферментный препарат для тендеризации мяса. 28-ой Европейский съезд научных работников мясной промышленности. Мадрид, 1982, с. 502.