

Качество охлажденных кулинарных изделий из свинины в упаковке из полимерных материалов

Н.Н.ШИШКИНА

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Л.Ф.БЕСАГОНОВА

Ленинградский ордена Трудового Красного Знамени институт Советской торговли им.Ф.Энгельса,
Ленинград, СССР

В результате исследований многокомпонентных биологических систем кулинарных изделий из свинины определены изменения липидов, белковых веществ и бактериологических показателей в процессе производства и хранения в охлажденном виде. Установлено изменение фракционного состава, развитие гидролитических и окислительных процессов липидов при кулинарной обработке (100 и 160°C). Выявлена защитная роль упаковки в комбинированный полимерный материал (полиэтилентерефталат-полиэтилен) при холодильном хранении охлажденных кулинарных изделий. Экспериментально доказано, что технология изготовления, упаковки и хранения охлажденных кулинарных изделий способствует сохранению их качества и пищевой ценности.

The quality of chilled cooked pork products in polymeric packages

Studies of multicomponent biological systems of cooked pork products resulted in establishing changes of lipids, proteins and bacteriological indices during manufacture and cold storage. Alterations in the fractional composition, the development of lipid hydrolysis and oxidation during cooking (100 and 160°C) are found. The protective effect of a combined polymeric material (polyethylene terephthalate-polyethylene) during cold storage of cooled products is indicated. It is proved experimentally that production, packaging and cold storage technology helps preserve product quality and nutritional value.

Свинина является скороспелым видом продукции животноводства, в настоящее время ее производство поставлено на промышленную основу. Свинина обладает высокой пищевой ценностью, в связи с чем использование этого вида сырья для общественного питания представляет интерес. Как показывают литературные данные для оценки качества готовых кулинарных изделий из свинины целесообразно проведение дополнительных исследований с целью обоснования продолжительности их хранения в охлажденном виде.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись котлеты натуральная, шашлык и гуляш, изготовленные соответственно из корейки, тазобедренной и шейно-лопаточной частей охлажденной мясной свинины. Кулинарная обработка изделий включала: жарение при температуре 433К до достижения в центре продукта 348K, продолжительность обработки 10-12 мин или тушение в соусе при температуре 373K в течение 65 мин. После достижения готовности кулинарные изделия при 353-363K герметично упаковывали и охлаждали в течение 45-50 мин до температуры 285K.

В качестве упаковки применяли полиэтиленперефталат-полиэтиленовую пленку. Химический состав сырья, кислотные и перекисные числа готовых изделий определяли стандартными методами. Накопление активных продуктов окисления, реагирующих с ТБК, определяли по методу Tarladgis *et al.* (1964). Содержание монокарбонильных соединений - по реакции с 2,4 ДНФГ, по методу, описанному Н.Н.Крыловой и Ю.Н.Лясковской (1965).

Фракционный состав липидов - методом тонкослойной хроматографии. Разделение на классы соединений осуществляли методом одномерной двухступенчатой хроматографии на стандартных пластинах *Silufol*-254 (Э.Шталь, 1965, W.Skirski, 1968). Жирнокислотный состав - методом газожидкостной хроматографии на хроматографе "Цвет-104" с пламенно-ионизационным детектором (Р.А.Перкель, 1973).

Относительная биологическая ценность устанавливалась с применением "Тетрахимена-периформис" (Игнатьев и др., 1980), гидролизуемость белков - протеолитическими ферментами - по методу А.А.Покровского и И.Д.Ертанова в модификации П.К.Сторжук (1970).

Микробиологические анализы - стандартными методами, органолептическая оценка готовых изделий - по пятибалльной шкале с учетом коэффициента важности (Н.И.Ковалев, 1968).

Результаты и их обсуждение

На основании данных химического состава полуфабрикатов выявлена связь между содержанием влаги, белка и жира. На изменение химического состава оказывают влияние технологические факторы, главным образом, режимы термической обработки. Готовые кулинарные изделия в наших исследованиях характеризовались следующим составом (г на 100 г продукта) белок $21,0 \pm 0,2 \div 25,5 \pm 0,3$; влага $43,7 \pm 0,8 \div 48,5 \pm 0,5$; жир $24,6 \pm 0,3 \div 34,1 \pm 0,8$.

Установлена достаточно высокая стабильность химического состава при хранении охлажденной продукции.

При определении продолжительности холодильного хранения упакованных готовых мясных кулинарных изделий превалирующим фактором является состояние липидной фракции, обуславливающей вкус и аромат продукта. Наши исследованиями установлено повышение кислотного числа в результате тепловой обработки продукта на 16-22% ($p < 0,05$). Наряду с гидролитическими процессами тепловая обработка приводит к увеличению содержания продуктов окисления липидов. Количество перекисных соединений увеличивается при жарении в 2,5-3 раза, при тушении в 2 раза ($p < 0,05$). Развитие окислительных процессов подтверждается также ростом тиобарбитуратового числа. Наблюдается накопление монокарбонильных соединений в 1,6 раза ($p < 0,05$). Показатели перекисного и тиобарбитуратового чисел имеют тесную корреляционную зависимость ($r = 0,95$).

Групповой состав липидов исследуемых полуфабрикатов из свинины характеризуется высоким содержанием триглицеридов (до 84%). В результате тепловой обработки имеют место изменения в составе липидов: снижение фракции триглицеридов на 28-45%, полярных липидов на 15-29%, стеринов на 15-24% и рост свободных жирных кислот на 19-34% ($p < 0,05$). Полученные данные свидетельствуют о влиянии способа и продолжительности тепловой обработки на изменения в составе липидов.

Исследования фракционного состава липидов в процессе хранения охлажденных продуктов показали, что в период до 4 суток не происходит заметных изменений отдельных классов соединений (см.табл.). Более продолжительное хранение сопровождается накоплением продуктов гидролиза за счет роста группы свободных жирных кислот на 11-20% к исходному содержанию в зависимости от вида изделий ($p < 0,05$).

Основные изменения количественного соотношения жирных кислот происходят в результате тепловой обработки, которая, как правило, приводит к увеличению содержания стеариновой, маргариновой, олеиновой кислот. При этом степень ненасыщенности снижается на 4-5% ($p < 0,05$). Относительно высокая степень ненасыщенности липидов кулинарных изделий из свинины обуславливает некоторую лабильность их к окислению в процессе хранения. Однако до 4 суток хранения мы не наблюдали снижения степени ненасыщенности, что, по нашему мнению, объясняется защитными свойствами упаковки. Более продолжительное хранение сопровождается незначительным снижением суммы ненасыщенных жирных кислот.

Органолептические исследования позволили установить, что в период 9-12 суток хранения кулинарных изделий не происходит ухудшения их качества.

Микробиологические анализы исследуемых изделий подтвердили санитарную доброкачественность.

Таким образом, проведенное исследование подтверждает возможность хранения охлажденных упакованных кулинарных изделий из свинины при 273К-277К в течение 9-12 суток без снижения качества.

Таблица

Фракционный состав липидов охлажденных кулинарных изделий из свинины при хранении
 Fractional composition of lipids in chilled culinary products made of pork during storage

(% от суммы липидов)

(% of total lipids)

Наименование изделия Product	Срок хранения, сутки Storage time (days)	Классы липидов Lipids				Σ -моно-ди-глициеридов -mono-diglycerides
		Триглицериды Triglycerides	Полярные липиды Polar lipids	Стерины Sterines	Свободные жирные кислоты Free fatty acids	
Котлета натуральная Intact meat cutlet	0	78,6 ± 0,5	6,36 ± 0,09	5,44±0,08	5,24 ± 0,05	4,18 ± 0,15
	2	78,4 ± 0,4	6,36 ± 0,05	5,36±0,08	5,32±0,10	4,22±0,09
	4	78,6 ± 0,7	6,20 ± 0,07	5,32±0,04	5,40±0,07	4,30±0,13
	6	78,0 ± 0,6	6,10± 0,09	5,36±0,07	5,76±0,08	4,58±0,18
	8	77,2 ± 0,7	6,00±0,07	5,40±0,15	6,04±0,13	5,22±0,11
	10	77,2 ± 0,5	6,04 ± 0,07	5,15±0,06	7,10±0,10	4,38±0,05
Шашлык Shashlyk	0	74,6 ± 0,6	6,58 ± 0,05	6,58±0,09	7,15±0,10	4,67±0,12
	2	74,5 ± 0,2	6,86 ± 0,06	6,54±0,09	7,26±0,15	4,70±0,08
	4	74,4 ± 0,4	6,82 ± 0,07	6,52±0,08	7,34±0,12	4,74±0,07
	6	74,4 ± 0,2	6,76 ± 0,11	6,46±0,10	7,50±0,07	4,75±0,02
	8	73,7 ± 0,4	6,72 ± 0,08	6,48±0,10	8,18±0,11	4,80±0,04
	10	77,2 ± 0,5	6,04 ± 0,07	5,15±0,06	7,10±0,10	4,38±0,05
Гуляш Goulash	0	78,7 ± 0,4	6,22 ± 0,12	5,25±0,04	5,57±0,11	4,03±0,09
	2	78,7 ± 0,8	6,20 ± 0,08	5,15±0,08	5,62±0,06	4,18±0,07
	4	78,5 ± 0,6	6,18 ± 0,03	5,16±0,11	5,82±0,06	4,19±0,11
	6	78,2 ± 0,4	6,18 ± 0,05	5,08±0,13	6,18±0,08	4,24±0,08
	8	78,0 ± 0,4	6,18 ± 0,08	5,11±0,11	6,16±0,09	4,37±0,05
	10	77,2 ± 0,5	6,04 ± 0,07	5,15±0,06	7,10±0,10	4,38±0,05

Данные биологической ценности белков охлажденных кулинарных изделий из свинины, определяемые двумя методами, хорошо согласуются между собой ($\tau = 0,88$, $p < 0,05$) и подтверждают отсутствие снижения биологической ценности белков кулинарных изделий из свинины в процессе 9-12-ти суточного хранения.