

A study into the quality of chilled natural ready-to-cook pork meats during vacuum storage

L.D.VASILYeva and G.A.BALANDINA

The All-Union Research Institute of the Refrigerating Industry, Moscow, USSR

L.F.KANYKINA

The All-Union Meat Research Institute, Moscow, USSR

At the VNIIMP a combined scheme of pork carcass butchering for retail trade was developed, it providing the maximum yields of new kinds of boneless and bone-in natural cuts for cooking (home-style baked ham, cotelette loin, roast belly, neck).

At the VNIKhI changes in the quality of the above vacuum-packed meats were studied during storage at 4, 0 and -1°C.

The meats were packed into a domestic Povidene (Saran-type) film under the 96% vacuum, the residual pressure inside the packages being $0.039 \cdot 10^5$ Pa, and into cellophane without vacuum (control).

The quality of the ready-to-cook meats was studied chemically, physico-chemically, microbiologically and organoleptically.

The tests indicated that the criteria which limit the keeping quality of vacuum-packed ready-to-cook meats were organoleptical and microbiological changes.

It was established that facultative anaerobic lactobacilli grow on the surface of vacuum-packed meats and that aerobic bacteria are inhibited on them.

Vacuum packing of chilled ready-to-cook pork meats allows to extend their storage time up to 7 days at 4°C, up to 22 days at 0°C and up to 30 days at -1°C.

Untersuchung der Qualität von abgekühlten naturellen Halbfabrikaten aus Schweinefleisch bei deren Lagerung unter Vakuum

L.D.WASSILJEWa und G.A.BALANDINA

Das Allunions-Forschungsinstitut für Kälteindustrie, Moskau, UdSSR

L.F.KANJIKINA

Das Allunions-Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft, Moskau, UdSSR

Im Allunions-Forschungsinstitut für Fleischwirtschaft wurde ein kombiniertes Schema zur Zerlegung von Schweineköpfen für Einzelhandel unter maximaler Ausbeute von neuen Halbfabrikatenarten mit und ohne Knochen (Schinken nach Hausart, Schweinsrücken für Kotelette, Schweinsbauch zum Braten, Schweinsnacken) ausgearbeitet.

Im Allunions-Forschungsinstitut für Kälteindustrie wurden die Veränderungen der Qualität von vakuumverpackten Halbfabrikaten während der Lagerung bei 4, 0 und -1°C studiert.

Die Halbfabrikate wurden in die einheimische Folie "Powiden" (des Sarantyps) bei der Vakuumhöhe 96% (der Restdruck innerhalb der Verpackung $0,039 \cdot 10^5$ Pa) und in Zellophanfolie ohne Vakuum (Kontrolle) verpackt.

Die Qualität der Halbfabrikate während der Lagerung wurde nach den chemischen, physikalisch-chemischen, mikrobiologischen und organoleptischen Kennwerten untersucht.

Die Untersuchungen ergaben, dass die Veränderungen von organoleptischen und mikrobiologischen Werten als Kriterien dienen, die die Lagerungsfrist von vakuumverpackten, abgekühlten Halbfabrikaten limitieren. Es wurde festgestellt, dass es in den vakuumverpackten Halbfabrikaten neben der Hemmung von aeroben Bakterien die Entwicklung von fakultativ anaeroben Laktobazillen beobachtet wird.

Die Vakuumverpackung von abgekühlten Halbfabrikaten aus Schweinefleisch ermöglicht es, deren Lagerungsdauer bei 4°C bis 7, bei 0°C bis 22 und bei -1°C bis 30 Tagen zu verlängern.

5.23

Etude de la qualité des demi-produits naturels de porc au cours de conservation sous vide

L.D.VASILEVA et G.A.BALANDINA

Institut de recherches pour l'industrie de Froid de l'URSS, Moscou, URSS

L.F.KANIKINA

Institut de recherches pour l'industrie de viande de l'URSS, Moscou, URSS

On a élaboré à VNIIMP un schéma combiné pour l'habillage des carcasses de porc pour le commerce avec le dégagement maximal de nouveaux types de demi-produits désossés et avec os (porc bouilli de ménage, filet pour des côtelettes naturelles, poitrine pour le rôti, cou de porc naturel).

VNIKhI a réalisé l'étude sur des variations de la qualité des demi-produits emballés sous vide au cours de conservation à 4°, 0° et -1°C.

On a emballé les demi-produits en pellicule de povidène (type saran) de production nationale sous vide à 96% de profondeur (pression résiduelle au sein de l'emballage - $0,039 \cdot 10^5$ Pa) et en pellicule de cellophane sans vide (contrôle).

La qualité des demi-produits était étudiée au cours de la conservation selon les indices chimiques, physico-chimiques, microbiologiques et organoleptiques.

Les résultats ont montré que les critères limitant la durée de conservaton des demi-produits refroidis emballés sous vide sont les variations des indices organoleptiques et microbiologiques.

On a établi que l'inhibition des aérobies et le développement des lactobacilles facultatives anaérobies se voient sur des demi-produits emballés sous vide. L'emballage sous vide des demi-produits de porc naturels refroidis permet d'accroître le temps de leur conservation à 4°C jusqu'à 7, à 0° jusqu'à 22 et à -1°C jusqu'à 30 jours.

Исследование качества охлажденных натуральных полуфабрикатов из свинины при хранении в условиях вакуума

Л.Д.ВАСИЛЬЕВА, Г.А.БАЛАНДИНА

Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности, Москва, СССР

Л.Ф.КАНИКИНА

Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Во ВНИИМПе разработана комбинированная схема разделки свиных туш для реализации в торговой сети с максимальным выделением из туши новых видов бескостных и мясо-костных натуральных полуфабрикатов (буженина домашняя, корейка для натуральных котлет, грудинка для жаркого, шейка натуральная).

Во ВНИХИ изучены изменения качества упакованных под вакуумом полуфабрикатов в процессе хранения при температурах 4, 0 и -1°C.

Полуфабрикаты упаковывали в пленку "повиден" (типа "саран") отечественного производства при глубине вакуума 96% (остаточное давление внутри упаковки $0,039 \cdot 10^5$ Па) и пленку "целлофан" - без вакуума (контроль).

Качество полуфабрикатов при хранении исследовали по химическим, физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям.

Исследования показали, что критериями, ограничивающими продолжительность хранения упакованных под вакуумом охлажденных полуфабрикатов, являлись изменения органолептических и микробиологических показателей.

Установлено, что на упакованных под вакуумом натуральных полуфабрикатах наряду с угнетением аэробных бактерий наблюдается развитие факультативно-анаэробных лактобацилл.

Упаковка под вакуумом охлажденных натуральных полуфабрикатов из свинины позволяет увеличить сроки их хранения при 4°C - до 7, при 0°C - до 22, при -1°C - до 30 суток.

Исследования качества охлажденных натуральных полуфабрикатов из свинины при хранении в условиях вакуума

Л.Д.ВАСИЛЬЕВА, Г.А.БАЛАНДИНА и Л.Ф.КАНЬКИНА

Всесоюзный научно-исследовательский институт холодильной промышленности
Всесоюзный научно-исследовательский институт мясной промышленности
Москва, СССР

Введение

Практика промышленной переработки и торговли мясом показывает, что рациональное использование сырья достигается, в частности, путем выработки натуральных полуфабрикатов из мышечной ткани свинины высокой пищевой ценности. На основании экспериментальных исследований и изучения пищевой ценности отдельных частей полутиши ВНИИПом разработана комбинированная схема разделки свинины для реализации в торговой сети с максимальным выделением новых видов бескостных и мясокостных полуфабрикатов, которые разделяют на куски массой от 500 г до 1500 г. Технологическая схема переработки свинины предусматривает следующие направления использования отдельных частей свиных туши: лопатку и окорок (после удаления грубой соединительной ткани и избыточного шпика до толщины не более 2 см) - на изготовление натурального бескостного полуфабриката, корейку (после выпиливания позвоночника, спиливания ребер до длины 10 см и срезания шпика до толщины не более 1 см), грудинку и шейную часть - на изготовление соответствующих мясокостных полуфабрикатов. Выпуск из шейной и грудной частей полутиши полуфабрикатов с большим содержанием жира и костей позволит снизить трудоемкость промышленной переработки свинины на 30% за счет исключения операций обвалки и жиловки шеи и грудинки. В последние годы в мире вполне отчетливо сложилась тенденция к реализации мяса и изделий из него в расфасованном и упакованном виде. Для хранения свежего мяса используется, как правило, вакуумная упаковка. Имеющиеся в литературе сведения по вакуумному хранению мяса - весьма разноречивы. Халлек с соавторами /1/ свидетельствуют, например, о том, что вакуум заметно задерживает рост бактерий на мясных продуктах. Эти авторы установили, что лаг-фаза бактерий, растущих в вакуумной упаковке при $4,4\pm6,6^{\circ}\text{C}$, в два раза длиннее по сравнению с обычной упаковкой. В то же время Гисске /2/ не наблюдал задерживающего влияния вакуума на рост бактерий. Исследования последних лет показывают, что при хранении в вакуумной упаковке на мясе происходит изменение качественного состава микрофлоры. Так, Бииб с сотрудниками /3/ наблюдали на вакуум-упакованном мясе, хранившемся при $5,5^{\circ}\text{C}$, рост психротрофных бактерий и значительное увеличение лактобацилл. Д'Ауберт и Кантони /4/, исследовав содержание бактерий на свежем говяжьем мясе в условиях вакуумного хранения при $0+2^{\circ}\text{C}$, пришли к выводу, что вакуум препятствует росту аэробной и анаэробной микрофлоры. Исследовав некоторые показатели качества свежих мясных продуктов, упакованных в самоуплотняющиеся, высокозадиные и разрывостойкие пакеты, Хэмпел /5/ показал, что использование подобной упаковки позволяет значительно увеличить продолжительность их хранения. Целью исследований, проведенных ВНИИХИ, являлось определение влияния "вакуумной" упаковки и различных температурных режимов на качественные показатели и стойкость охлажденной свинины при холодильном хранении.

Материал и методы исследований

Объектом исследования являлись натуральный бескостный полуфабрикат из свинины и мясокостные полуфабрикаты - корейка для натуральных котлет, грудинка для жаркого и шейка натуральная, выработанные из охлажденных до 0°C свиных полутиши через 48-72 часа после убоя. Упаковку полуфабрикатов производили в пленку "повиден" (типа "саран") отечественного производства при глубине вакуума 96% (остаточное давление внутри упаковки $0,039 \cdot 10^5 \text{ Па}$) и пленку "целлофан" - без вакуума (контроль). Режимы хранения: 4°C , 0°C и -1°C . В процессе хранения определяли органолептические показатели - внешний вид, цвет, запах продукта, изменение массы упаковок, количество свободно-выделяющегося мышечного сока, степень окислительных изменений шпика - по росту перекисных чисел (П.Ч.) и тиобарбитуровых чисел (Т.Б.Ч.). Оксилительные изменения шпика исследовали при самом распространеннем на производственных холодильниках нашей страны

5.23

398

режиме - 0°C. Параллельно проводили контроль по микробиологическим показателям: общему количеству аэробных бактерий, психрофилов, липолитических бактерий, плесневых грибов, бактерий протея и факультативно-анаэробных лактобацилл. Микробиологические исследования проводили по общепринятым методикам; содержание факультативно-анаэробных лактобацилл выявляли на среде S-5 /6/. Чашки с посевами на указанной среде выращивали в анаэробистате МИ-2 при 30°C в течение 2 суток.

Результаты исследований

Из данных табл. I следует, что количество выделившегося мышечного сока зависит как от вида упаковки, так и от температуры хранения. Минимальное отделение сока наблюдается при температуре -1°C в полуфабрикатах, упакованных в повиден. Количество мышечного сока, выделившегося в упаковку из полуфабрикатов, упакованных в эту пленку, после 22 суток хранения при 0°C и после 30 суток хранения при -1°C было в 1,1-1,2 раза ниже, чем за период 3-суточного хранения при 4°C. Изменение массы упаковок за счет испарения влаги (усушки) через пленку "повиден" в процессе хранения практически отсутствовало при всех трех исследуемых режимах в то время, как уменьшение массы полуфабрикатов, упакованных в целлофан, было значительным. Хранение полуфабрикатов в пленке "целлофан" в течение более 3 суток нецелесообразно, так как наряду со значительными потерями массы за счет впитываемого пленкой мышечного сока наблюдается также быстрое ухудшение товарного вида продукта. В пленке "повиден" товарный вид полуфабрикатов оставался удовлетворительным при температуре 4°C - в течение 7 суток, при 0°C - 22 суток, при -1°C - 30 суток.

Из табл. 2 видно, что в полуфабрикатах, упакованных в повиден, к концу хранения П.Ч. были в 3 раза, Т.Б.Ч. - в 2 раза ниже, чем в полуфабрикатах, упакованных в целлофан. Несмотря на значительное изменение указанных показателей, окислительные изменения, происходящие в процессе хранения в пакете упакованных в целлофан полуфабрикатов, не лимитировали срока их хранения.

Таблица I

Table 1

Изменение количества мышечного сока, выделившегося из полуфабрикатов в процессе хранения при различных температурах

Change in the quantity of muscular juice exudated from semi-prepared foods during storage at different temperatures

Найменование и вид упаковки частей мясо-полутуш	(parts of pork sides)	(type of film)	Количество мышечного сока, % к первоначальной массе, выделившегося из полуфабрикатов при температурах, °C (quantity of muscular juice /in % to initial weight/ exudated from semi-prepared foods at temperatures, °C)													
			4			0			-1			-7				
			за период хранения, сутки (for storage period, days)			3	7	3	7	10	22	3	7	10	22	30
окорок (ham)		ПОВИДЕН (poviden)	0,41	0,59	0,25	0,32	0,44	0,54	0,23	0,3	0,33	0,5	0,61			
		ЦЕЛЛОФАН (cellophane)	0,6	0,75	0,37	0,43	0,48	-	0,3	0,41	0,45	-	-			
шолотка (shoulder)		ПОВИДЕН (poviden)	0,47	0,6	0,28	0,35	0,45	0,33	0,29	0,3	-	0,3	0,42			
		ЦЕЛЛОФАН (cellophane)	0,5	0,6	0,38	0,47	0,6	-	0,3	0,4	0,45	-	-			
корейка (loin)		ПОВИДЕН (poviden)	0,59	0,65	0,17	0,23	0,3	0,38	0,1	0,17	0,21	0,26	0,39			
		ЦЕЛЛОФАН (cellophane)	0,76	0,87	0,42	0,66	0,75	-	0,35	0,41	0,5	-	-			
грудинка (belly)		ПОВИДЕН (poviden)	0,32	0,46	0,13	0,21	0,3	0,37	0,07	0,07	0,12	0,22	0,28			
		ЦЕЛЛОФАН (cellophane)	0,49	0,62	0,27	0,49	0,51	-	0,2	0,32	0,32	-	-			
шейка (neck)		ПОВИДЕН (poviden)	0,37	0,49	0,12	0,17	0,21	0,3	0,16	0,16	0,2	0,22	0,3			
		ЦЕЛЛОФАН (cellophane)	0,56	0,69	0,39	0,55	-	-	0,3	0,4	0,5	-	-			
средняя: (average:)		ПОВИДЕН (poviden)	0,43	0,56	0,19	0,25	0,34	0,38	0,17	0,2	0,22	0,3	0,36			
		ЦЕЛЛОФАН (cellophane)	0,58	0,71	0,37	0,52	0,57	-	0,29	0,37	0,44	-	-			

Table 2

Таблица 2

Степень окислительных изменений шпика полуфабрикатов в процессе холодильного хранения при 0°C
Degree of oxidative changes of back fat in semi-prepared foods during cold storage at 0°C

Продолжительность хранения, сутки (Storage time, days)	П.Ч., % йода (Peroxide value, % of iodine)		Т.Б.Ч., мг малонового диальдегида на 1000 г шпика (Thiobarbitouric value, mg of malonic dialdehyde per 1000 g of back fat)	
	повиден (poviden)	целлофан (cellophane)	повиден (poviden)	целлофан (cellophane)
0 (при закладке на хранение) (beginning of storage)	0	0	0,125	0,125
3	0,002	0,005	0,188	0,217
7	0,002	0,008	0,246	0,472
10	0,004	0,010	0,320	0,630
22	0,007	0,022	0,477	0,952

После 22 суток Т.Б.Ч. шпика полуфабрикатов в повиденовой пленке составляло 0,477, полуфабрикатов в целлофановой пленке - 0,952 мг малонового диальдегида на 1000 г шпика. В то время, как наши исследования предыдущих лет /7/ показали, что ухудшение органолептических показателей шпика (слегка осалившийся вкус и запах) появляются лишь при достижении величиной Т.Б.Ч. значения 1,58 мг малонового диальдегида на 1000 г шпика. Результаты микробиологических исследований окорока, корейки и грудинки, упакованных в повиден и целлофан, представленные на рис. I свидетельствуют о том, что общее количество аэробных бактерий на полуфабрикатах в момент закладки на холодильное хранение колебалось от $3,0 \cdot 10^2$ до $3,3 \cdot 10^4$ клеток на 1 см² поверхности. Содержание психротрофных бактерий не превышало тысяч клеток. Количество лактобацилл составляло десятки клеток на 1 см² поверхности. На жировой поверхности корейки и грудинки кроме указанных бактерий были отмечены в количестве единичных клеток липолитические бактерии.

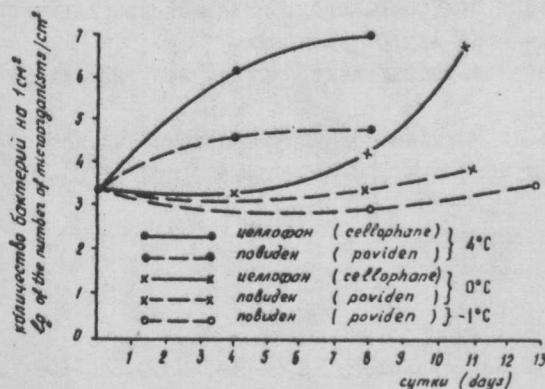


Рис. 1. Изменение количества психротрофных бактерий на полуфабрикатах из свинины при разных температурах

Fig. 1. Change in the quantity of psychrotrophic bacteria on semi-prepared pork foods at different temperatures.

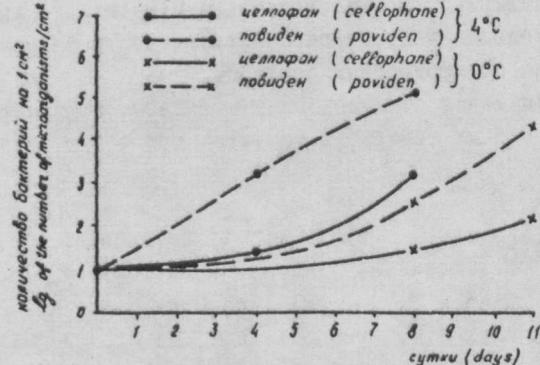


Рис. 2. Изменение количества лактобацилл на полуфабрикатах из свинины при разных температурах

Fig. 2. Change in the quantity of lactobacilles on semi-prepared pork foods at different temperatures.

Как на мясной, так и на жировой поверхности полуфабрикатов выявлены, кроме того, единичные клетки плесневых грибов вида *Candida*. В процессе хранения бактериальная обсемененность полуфабрикатов изменялась в зависимости от температурных режимов и вида упаковки. При 4°C на полуфабрикатах, упакованных в повиден, рост психротрофов проходил со скоростью генерации 18 часов, что в 2 раза медленнее по сравнению с развитием этих бактерий на полуфабрикатах, упакованных в целлофан, но значительное увеличение лактобацилл наблюдалось именно на полуфабрикатах, упакованных в повиден. На жировой поверхности полуфабрикатов, хранившихся при 4°C были обнаружены липолитические бактерии в количестве от $1,0 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^4$ кле-

5.23

398

ток, причем их количество не зависело от вида упаковки. На полуфабрикатах, хранившихся при 0°C , заметное различие по содержанию лактобацилл в зависимости от упаковки обнаруживалось только на 8 сутки хранения (рис. 2). При этом содержание указанных бактерий на полуфабрикатах, упакованных под вакуумом было в 10 раз выше по сравнению с полуфабрикатами, упакованными без вакуума. В процессе дальнейшего хранения при указанной температуре на полуфабрикатах был отмечен заметный рост лактобацилл и несколько замедленное развитие психротрофных бактерий, что более ярко выражено на полуфабрикатах, упакованных под вакуумом. На жировой поверхности полуфабрикатов на 11 сутки хранения при 0°C отмечалось незначительное увеличение липополитических бактерий, содержание которых не превышало $3,8 \cdot 10^2$ клеток на 1 см² поверхности и не зависело от вида упаковки. Хранение полуфабрикатов, упакованных под вакуумом, при -1°C показало, что увеличение бактериальной обсеменности обнаруживалось только после 13 суток, в связи с чем продолжительность хранения полуфабрикатов в этом случае значительно увеличилась. К этому времени содержание психротрофных бактерий на полуфабрикатах, упакованных в повиден, составило 10^5 клеток. Микробиологические исследования показали, что на полуфабрикатах из свинины, упакованных под вакуумом, в процессе холодильного хранения отмечается рост факультативно-анаэробных лактобацилл и замедляется развитие психротрофных бактерий.

Выводы

1. Технология дифференцированной промышленной разделки свиных полути, предусматривающая изготовление из них и упаковку под вакуумом новых видов натуральных полуфабрикатов, является перспективной, так как позволяет обеспечить торговую сеть и сеть общественного питания высококачественным продуктом питания, сохраняющим пищевую ценность, товарный вид и постоянную массу при хранении в охлажденном виде.
2. Полимерная пленка "повиден" отечественного производства является хорошим упаковочным материалом для новых видов охлажденных натуральных полуфабрикатов из свинины, обеспечивающим сохранение заданного вакуума в процессе холодильного хранения.
3. Окислительные изменения липидов шпика упакованных полуфабрикатов не ограничивают срока их хранения. Показателями, ограничивающими срок хранения полуфабрикатов, являются изменение цвета поверхности мышечной ткани и скопление мышечного сока внутри упаковки.
4. Условия вакуума способствуют росту факультативно-анаэробных лактобацилл, но угнетают развитие психротрофных бактерий.
5. Упаковка охлажденных натуральных полуфабрикатов из свинины под вакуумом обеспечивает сохранение их товарного качества при 4°C в течение 7 суток, при 0°C - 22 суток, при -1°C - 30 суток.

References

1. Halleck F.E. Food Technology, 12, No.5, 197-203, 1958.
2. Gisske W. Fleischwirtschaft, 12, No.12, 1001-1005, 1960.
3. Beel S.D., Vanderzant C. et al. J. Milk and Food Technology, 1976, 39, No.9, 600-605.
4. D'Aubert S., Cantoni C. Imballaggio, 1977, 28, No.251, pp.52-56.
5. G.Hampel. Shelf-life increase of fresh meat products vacuum-packaged in shrinkable, high-barrier and abuse resistant packaging materials. XXXIII European Congress of Meat Research Workers, Moscow, 1977.
6. G.Reuter. Archiv für Lebensmittelhygiene, 1968, No.4, pp.84-89.
7. L.D. Vasilyeva, A.I.Piskarev. Investigation of the oxidation degree of pork subcutaneous adipose tissue at low above zero and subcryoscopic storage temperatures. XYIII Meeting of Meat Research Workers, Guelph, Ontario, Canada, 1972.