

The study of qualitative poultry meat changes under cryogenic freezing.

K.P. VENGGER, E.I. KAUKHCHESHVILI, N.P. MAZURENKO, V.I. KHLEBNIKOV and L.A. ABRAMOVA.

The Moscow Technological Institute of Meat and Dairy Industries, Moscow, USSR.

The Research Institute of poultry processing and animal glue and gelatin industry, Moscow, USSR.

The change of quality indices of broilers meat at high freezing rates (3-5 cm/hr) was studied. The freezing was achieved by immersion into freon-I2. The product was frozen from the initial temperature of 25°C up to -8°C within the chest muscle centre. Some of the samples were studied just after freezing, the rest part being stored at -30°C.

One of the shortcomings of the method in question is freon sorption by the product, therefore packed and unpacked products were studied. Thermoshrinkable polymer films such as saran, polyethylene were taken as packing material.

The studies show that at the contact freezing broilers of meat in freon, the freon sorption by the product takes place, the increase of the product fluorine content being not observed. At the prolonged storage the evaporation of the surface adsorbed freon takes place.

The thawing increases the product freon desorption approximately 5 times cooking in water leads to the complete freon removal from the product at all the stages of cold treatment. NO freon traces were found in the broth after poultry cooking. It's stated that the use of the film package excludes the possibility of freon sorption by the product, because of the low gas permeability coefficients. This permitted to work out the freezing operating conditions of the packed broilers meat in freon-I2 and to get the product of high quality.

Erforschung von Qualitätsveränderungen des Broilerfleisches beim Krioverfahren.

K.P. WENGGER, E.I. KAUCHTSCHESCHWILI, N.P. MASURENKO, W.I. CHLEBNIKOW, L.A. ABRAMOWA.

Das Moskauer Technologische Institut für Fleisch- und Milchindustrie, Moskau, UdSSR.

Forschung-Betrieb-Vereinigung für Geflügel- und Leim- Gelatineindustrie, Moskau, UdSSR.

Es wurden die Veränderungen der Qualitätswerte von Broilerfleisch bei hohen Gefriergeschwindigkeiten (3-5 cm/h) untersucht. Das Gefrieren erfolgte durch das Eintauchverfahren in Freon-I2. Das Produkt wurde bei ursprünglicher Temperatur von nicht mehr als 25°C auf die Kerntemperatur des Brustmuskels -8°C gefroren. Ein Anteil der Proben wurde gleich nach dem Einfrieren untersucht, der andere Anteil wurde bei der Temperatur -30°C gelagert. Einer der Nachteile des genannten Verfahrens ist die Sorption von Freon durch Produkt, deshalb wurden verpackte und unverpackte Güter untersucht. Als Verpackungsmaterialien verwendete man Wärmeschrumpffolien: Saran, Polyäthylen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß beim Kontaktgefrieren von Broilerfleisch in Freon die Sorption von Freon durch Produkt auftritt. Die Erhöhung des Fluorgehaltes im Gut wurde dabei nicht beobachtet. Bei der Dauerlagerung erfolgt die Verflüchtigung von sorbiertem Oberflächenfreon. Der Auftauvorgang beschleunigt die Freonsdesorption aus dem Produkt ungefähr um 5 fache. Das Kochen im Wasser führt zu voller Entfernung von Freon aus dem Gut in allen Stadien der Kühlbehandlung. In den zu untersuchenden Brühen wurde nach dem Kochen von Geflügelfleisch kein Freon gefunden. Es ist festgestellt, daß die Verwendung der Folienverpackung, wegen der niedrigen Koeffizienten der Gasdurchlässigkeit, die Möglichkeit der Freonsorption durch Produkt ausschließt. Dies ermöglichte, die Gefrieremethode von verpacktem Broilerfleisch in Freon-I2 zu entwickeln und das Gut von hoher Qualität zu gewinnen.

L'examen des changements qualitatifs de la viande de volaille au cours de la congélation origène.

K.P.VENGER, E.I.KAUKHCHESHVILI, N.P.MAZOURENKO, V.I.CHLEBNIKOV et L.A.ABRAMOVA.

Institut technologique de Moscou pour l'industrie de Viande et de Lait, Moscou, URSS.

Société de science et de production de l'industrie du traitement de volaille, de colle et de gélatine.

On étudiait le changement des indices qualitatifs de la viande des poulets de chair (broilers) aux grandes vitesses de la congélation (3-5 cm/h). Le processus de la congélation a été réalisé par immersion dans le fréon-I2. Le produit a été congelé de la température initiale pas plus de 25°C à la température -8°C au sein du muscle de la poitrine. Une partie des échantillons était examinée juste après la congélation, l'autre était conservée à la température -30°C. Un des inconvénients du procédé en question est la sorption du fréon par le produit, c'est pourquoi étudiait le produit emballé et non emballé. Des pellicules polymères thermorétressissantes telles que saran et poéthylène ont été prises comme le matériel pour l'emballage. Les essais ont montré que la sorption du fréon par le produit avait lieu pendant la congélation par contact de la viande des poulets de chair dans le fréon, l'augmentation de la quantité du fluor-ion dans le produit n'étant pas observée. Pendant la conservation de longue durée il se passe la volatilisation du fréon absorbé par la surface. Le processus de décongélation accélère la desorption du fréon du produit de 5 fois à peu près. La cuisson dans l'eau provoque l'évacuation complète du produit à toutes les étapes du traitement par le froid. On n'a pas révélé les traces du fréon dans les bouillons après la cuisson de la viande de volaille. Il a été établi que l'utilisation des pellicules polymères pour l'emballage exclut la possibilité de la sorption du fréon par le produit en raison de bas coefficients de leur perméabilité aux gaz. Cela a permis d'élaborer le régime de la congélation de la viande emballée des poulets de chair dans le fréon-I2 et d'obtenir le produit de haute qualité.

Исследование качественных изменений мяса птицы при криогенном способе замораживания.

К.П. ВЕНГЕР, Э.И. КАУХЧЕШВИЛИ, Н.П. МАЗУРЕНКО, В.И. ХЛЕБНИКОВ, Л.А. АБРАМОВА

Московский технологический институт мясной и молочной промышленности г. Москва, СССР

Научно-производственное объединение птицеперерабатывающей и клеежелятиновой промышленности "Комплексо" г. Москва, СССР

Исследовалось изменение качественных показателей мяса бройлеров при высоких скоростях замораживания (3-5 см/час). Процесс замораживания осуществлялся погружением во фреон-I2. Продукт был заморожен от начальной температуры не более 25°C до минус 8°C в центре грудной мышцы. Часть образцов подвергалась исследованию сразу после замораживания, другая часть хранилась при температуре минус 30°C.

Одним из недостатков указанного способа является сорбция фреона продуктом, поэтому исследованию подвергался упакованный и неупакованный продукт. В качестве упаковочного материала были выбраны термоусадочные полимерные пленки: saran, полиэтилен.

Исследования показали, что при контактном замораживании мяса бройлеров во фреоне происходит сорбция фреона продуктом. При этом не наблюдается увеличения содержания фтор-иона в продукте.

В условиях длительного хранения происходит улетучиванием поверхностно адсорбированного фреона.

Процесс размораживания ускоряет десорбцию фреона из продукта приблизительно в 5 раз. Варка в воде приводит к полному удалению фреона из продукта на всех стадиях холодильной обработки. В исследуемых бульонах после варки мяса птицы фреона не обнаружено.

Установлено, что применение пленочной упаковки, в силу низких коэффициентов газопроницаемости, исключает возможность сорбции фреона продуктом, что позволило разработать режим замораживания во фреоне-I2 упакованного мяса бройлеров и получить продукт высокого качества.

Исследование качественных изменений мяса птицы при криогенном
способе замораживания.

К.П. ВЕНГЕР; Э.И. КАУХЧЕШВИЛИ, Н.П. МАЗУРЕНКО, В.И. ХЛЕБНИКОВ, Л.А. АБРАМОВА

Московский технологический институт мясной и молочной промышленности г. Москва, СССР
Научно-производственное объединение птицеперерабатывающей и клежеластиновой промышленности "Комплекс", г. Москва, СССР.

В настоящее время в холодильной цепи производства и реализации мяса птицы большое внимание уделяется совершенствованию способов и средств замораживания.

Одним из главных направлений дальнейшего совершенствования холодильной технологии пищевых продуктов является широкое применение интенсифицированных методов замораживания, которые обусловили соответствующее развитие технических средств.

Интенсификация процесса замораживания штучных пищевых продуктов идет по пути применения новых охлаждающих сред, взамен воздушной среды. В качестве таких сред в последнее время широко используются криогенные жидкости (азот, фреон, углекислота), которые позволяют вести процесс замораживания при высоких скоростях.

Однако в настоящее время еще полностью не выяснено влияние высоких скоростей замораживания на качество мяса птицы, о чем свидетельствуют известные литературные данные, которые носят противоречивый характер /1-3/.

Поэтому целью данной работы было исследование влияния на качественные изменения мяса птицы высоких скоростей замораживания /3-5 см./час./, которые могут быть обеспечены криогенными жидкостями, в данном случае фреоном -12. Кроме того исследовалась возможность использования фреона-12 для замораживания мяса птицы.

Объектом исследования служили потрошенные цыплята бройлеры в возрасте 63 дней, II категории упитанности, после их обработки на технологической линии. Тушки бройлеров разделяли на две равные половины, разрезая по позвоночнику и грудной кости. Полутушки упаковывали в пакеты из полимерных пленок. В качестве упаковочного материала использовали термоусадочные пленки полиэтилен и саран. Часть продукта была заморожена без упаковки. Замораживание полутушек бройлеров осуществлялось методом погружения во фреон-12 на специально разработанном стенде. Контролем служили упакованные полутушки бройлеров, замороженные в воздухе при температуре минус 30+35°C и скорости его движения 3-4 м/с.

Продукт был заморожен от начальной температуры около 25°C до минус 8°C в центре грудной мышцы. Часть образцов подвергалась исследованию сразу после замораживания, другая часть хранилась при температуре минус 30°C. Перед исследованиями образцы подвергались размораживанию в холодильном шкафу при температуре 0+4°C в течение 16 часов. Замер температуры осуществлялся при помощи хромель-копелевых термопар на поверхности тушки и в центре грудной мышцы. Были получены термограммы процесса замораживания, которые позволили определить продолжительность и скорость замораживания.

Величина эффективной скорости замораживания во фреоне-12 для неупакованных полутушек составила 4,8 см/час, упакованных -2,7+3,2 см./час., против 0,5 см/час при воздушном замораживании.

Характеристика качества продукта при замораживании и хранении складывалась из определения следующих показателей: потери массы при размораживании; определение pH; определение водоудерживающей способности; определение сорбции и десорбции фреона при замораживании; определение содержания фтор-иона в продукте; определение газопроницаемости пленок по фреону, O₂ N₂. Для определения использовали белые мышцы *m. pectoralis major*.

В табл. I представлены данные по определению водоудерживающей способности, pH и потерь массы при размораживании в зависимости от способа замораживания.

Таблица 1.

Способ замораживания	Количество связанной воды, % к мясу		р Н		Потери массы, %
	до замораживания	После замораживания	до замораживания	после замораживания	
В воздухе	69,06 $\pm$ 0,57	65,14 $\pm$ 0,34	6,18 $\pm$ 0,05	5,82 $\pm$ 0,02	1,5
Во фреоне		66,29 $\pm$ 0,24		5,94 $\pm$ 0,05	0,8

Как видно из таблицы, скорость замораживания влияет на величину водоудерживающей способности, которая после воздушного замораживания уменьшается на 5,7%, а после замораживания во фреоне на 4%, по отношению к исходной величине.

Ранее проведенными исследованиями была определена возможность замораживания мяса птицы во фреоне-12. Одним из недостатков указанного способа является сорбция фреона продуктом, с целью исключения этого недостатка продукт подвергался предварительной упаковке.

Определение сорбированного фреона-12 проводилось в продукте сразу после контактного замораживания, в размороженном, после термической обработки /варка в воде/ и в процессе холодильного хранения. Исследованию подвергались кожа и мышечная ткань. Сорбированный фреон-12 определяли по газо-хроматографической методике /4 / модифицированной применительно к данному продукту. В качестве адсорбента для насадочной хроматографической колонки был выбран цеолит Са. Результаты опытов представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Содержание фреона-12 в мясе бройлеров II категории упитанности, мг/кг.

Продукт	Контактное замораживание	Размораживание					Варка на всех стадиях холодильной обработки
	после замораживания	Через 1 мес хранения	Через 2 мес хранения	после замораживания	Через 1 мес хранения	Через 2 мес хранения	
Кожа	6240	3631	2842	1263	658	474	не обнаружено
Мышцы ^x	2763	2210	1579	632	474	316	не обнаружено

^хСредние данные по белым и красным мясам.

Как и следовало ожидать, в коже адсорбируется фреон-12 значительно больше, чем в мясе птицы за счет частичного растворения во фреоне-12 /5/.

В условиях длительного хранения происходит улетучивание поверхностно адсорбированного фреона-12. Как видно из таблицы 1, процесс размораживания ускоряет десорбцию фреона-12 из продукта приблизительно в 5 раз. Варка в воде приводит к полному удалению фреона-12 из продукта на всех стадиях холодильной обработки. В исследуемых бульонах после варки мяса птицы фреона не обнаружено.

Кроме определения наличия в продукте остаточного количества свободного фреона-12, были проведены исследования по возможности перехода фтор-иона в продукт. Для определения фтор-иона в мягких тканях /коже, мышцах/ отбирали 10 гр. сырого материала и исследовали по методике предложенной А.Н. Крыловой и А.Н. Лаврешиным /6/.

Данный метод был использован нами для определения фтор-иона твердых тканей. Сырую плечевую кость, измельчали до однородной массы и брали навеску 1 гр. Содержание фтор-иона составило: кожа -0,15 мг%, мышца-0,25 мг%, кости-5,30 мг%, при этом не выявлено различий обусловленных способом замораживания.

Одним из основных показателей, характеризующих возможность применения пленочных материалов, в данных условиях является определением коэффициента проницаемости пленок. Нами были исследованы пленки на проницаемость по газам - кислороду, азоту, парам фреона.

Использовался газо-хроматографический метод, сущность которого заключалась в определении количества индивидуального вещества или компонентов смеси, прошедших во времени через полимерную пленку, закрепленную специальной диффузионной ячейкой, подсоединенной через газовый кран - дозатор к хроматографу /7 /.

Таблица 3

Наименование пленки	Коэффициент проницаемости $P, \frac{\text{см}^3 \text{ см}}{\text{см}^2 \text{ с ат}}$		
	Кислорода	азота	фреона-12
Саран	$15,6 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$6,4 \cdot 10^{-11}$
ПЭ усадочный	$3,3 \cdot 10^{-7}$	$0,9 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$

Как видно из таблицы, рассматриваемые пленки значительно отличаются проницаемостью по газам и в частности по парам фреона. При этом, за время контакта пленок с жидким фреоном/наибольшее время замораживания составило 22 мин/ в силу низких коэффициентов проницаемости, фреона в образцах мяса и кожи исследованных сразу после замораживания по описанной ранее методике, не обнаружено.

Выводы.

Замораживание во фреоне-12 значительно интенсифицирует процесс, что позволяет получить скорость замораживания порядка 5см/час.

При замораживании во фреоне по сравнению с традиционным воздушным замораживанием потери массы при размораживании сокращаются примерно в 2 раза, падение водоудерживающей способности уменьшается в 1,4 раза.

При контактном замораживании бройлеров во фреоне-12 происходит сорбция фреона продуктом. При этом не наблюдается увеличения содержания фтор-иона в продукте. При холодильном хранении в течении 2 месяцев происходит десорбция фреона из продукта его содержание уменьшается в 2 раза. Размораживание продукта ускоряет десорбцию фреона из продукта приблизительно в 5 раз, варка в воде приводит к полному удалению фреона.

Применение упаковочных материалов сокращает скорость замораживания по сравнению с неупакованным продуктом примерно в 1,5 раза, однако остается достаточно высокой.

Замораживание предварительно упакованного продукта в силу низких коэффициентов проницаемости исследованных пленок, исключает сорбцию фреона продуктом.

Литература

- Novak A., and R.Rao, .Efficient free zing with liguid nitrogen.Fodd Eng. 1966 38,53-55.
2. Pickett,Z.D.,and B.F.Miller, .The effect of liguid nitrogen on the taste,tenderness and kceping quality of dressed turkey.Poultry Sci. 1967 46,1148-1153.
- 3.Li,K.C.,E.K.Heaton and J.E.Marion.Freezing chicken thighs by liguid nitrogen and sharp freezing process.Food Technol. 1969.23,241-243.
- 4.Carter T.R.,Kirk R.S. The determination of freezant resudues in prawns frozen by contact withe F-I2,J.Food Technol. 1977,12,NI,49-57.
- 5.Конева, В.В. Физико-химическая характеристика рыбы, замороженной во фреоне-I2 контактным способом.Известия ВУЗов.Пищевая технология,1977, №1, с.83.
- 6.Крылова А.Н., Лаврешин А.Н..Метод выделения фторидов из биологических объектов животного и растительного происхождения."Аналитическая химия" 1976 т.XXXI, вып. I, стр.98-104
- 7.К.П.Венгер, В.И.Хлебников, Л.А.Абрамова, Н.П.Мазуренко "Замораживание мяса птицы иммерсионным способом во фреоне-I2".ЦНИИТЭИмясомолпром "Холодильная промышленность и транспорт", 1979, №1, с.4-8.

Tabelle 1.

Gefrier- verfahren	Prozentsatz des gebun- denen Wassers zu Fleisch		pH		Massenver- luste, %.
	Vor dem Gefrieren	Nach dem Gefrieren	vor dem Gefrieren	Nach dem Gefrieren	
In der Luft	69,06±0,57	65,14±0,34	6,18±0,05	5,82±0,02	1,5
In Freon		66,29±0,24		5,94±0,05	0,8

Tabelle 2.

Freongehalt-I2 im Broilerfleisch der 2 Mastklasse, mg/kg.							
Produkt	Kontaktgefrieren			Auftauen			Kochen während sämtli- chen der Perioden der Kühl- bearbei- tung.
	Nach dem Gefrieren	In einem Mo- nat der Lage- rung	In zwei Mo- naten der Lagerung	Nach dem Auftauen	In einem Monat der Lagerung	In zwei Monaten der Lage- rung	
Haut	6240	3631	2842	1263	658	474	nicht ge- funden
Muskeln (x)	2763	2210	1579	632	474	316	nicht ge- funden

(x) - Mittlere Angaben für weiße und rote Muskeln.

Tabelle 3.

Folienbe- zeichnung	Durchlässigkeitskoeffizient P.		
	O ₂	N ₂	Fr-I2
Saran	15,6 10 ⁻⁹	5,4 10 ⁻⁹	6,4 10 ⁻¹¹
Schrumpfende Polyäthilen	3,3 10 ⁻⁷	0,9 10 ⁻⁷	2,0 10 ⁻⁷