

XII Европейский конгресс работников НИИ мясной промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт
мясной промышленности. СССР

ХРАНЕНИЕ ОБЕЗВОЖЕННОГО СУБЛИМАЦИЕЙ КУРИНОГО МЯСА В ГИБКИХ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
птицеперерабатывающей промышленности. СССР

П.И. Пугачев

Московский технологический институт
мясной и молочной промышленности. СССР

А.С. Большаков

А Н Н О Т А Ц И Я

Для упаковки обезвоженного сублимацией мяса необходимо применять материалы с низкой паро-, влаго-, газо- и светопропускаемостью. Наиболее пригодны для этой цели гибкие упаковочные материалы, содержащие слой алюминиевой фольги.

В данной работе приведены результаты испытания пакетов из двух видов многослойных материалов: 1) полиэтилен-алюминиевая фольга-целлофан и 2) полиэтилен-алюминиевая фольга-полиэтилен-целлофан в процессе хранения в них в атмосфере азота свежего обезвоженного сублимацией куриного мяса с различным содержанием жира (мясо с грудок и с ножек).

В 4-слойном материале продукт соприкасался с целлофаном, а в 3-слойном - с полиэтиленом.

Контрольные образцы обезвоженного мяса хранили в жестяной консервной банке.

Определялась максимальная продолжительность хранения продукта при температуре $+20 - +25^{\circ}$ и относительной влажности воздуха 65-75%.

В результате проведенной работы установлено следующее.

1. Жир мышечной ткани свежее обезвоженного мяса характеризуется сравнительно высоким кислотным числом (3,5-3,8 мг КОН на 1 г жира). При хранении кислотное число интенсивнее возрастает в мясе с меньшим содержанием жира (мясо с грудок). Изменение кислотного числа находится в зависимости от вида упаковочного материала и его защитных свойств, времени хранения и степени обезвоживания мышечной ткани.

После 8 месяцев хранения кислотное число мяса с ножек в жестяной таре было 7,5; в 4-слойном материале - 15,3, в 3-слойном - 33,9, в мясе с грудок, соответственно, - 3,8; 6,6 и 26,1.

2. Перекиси в жире обезвоженного куриного мяса химически обнаруживаются уже на первом месяце хранения. Для мяса ножек максимальное образование перекисей наступает после 4-5 месяцев хранения, достигая 0,17-0,24% йода, а для мяса с грудок в это время оно равно 0,12-0,13% йода. В мясе с грудок максимальное образование перекисей наступает после 7 месяцев хранения (0,27-0,30% йода).

При достижении максимума содержания перекисей не обнаружено заметных отклонений органолептических показателей в обезвоженном мясе.

3. Карбонильные соединения обнаруживаются в свежее обезвоженном курином мясе. Увеличение в мясе ненасыщенных карбонильных соединений. При хранении увеличение ненасыщенных карбонильных соединений проходит через максимум, который наступает на 3-4 месяца позже максимума перекисного числа.

Содержание насыщенных карбонильных соединений в обезвоженном курином мясе при хранении тем ниже, чем лучше защитные свойства упаковочного материала и чем меньше содержание жира в мышечной ткани. В жестяной банке насыщенные карбонильные соединения появились после 7 месяцев хранения в мясе с ножек и после 8 месяцев - в мясе с грудок.

4. Период роста фракции насыщенных карбонильных соединений и начало уменьшения фракции ненасыщенных соединений совпадают с отчетливо наблюдаемыми нежелательными изменениями органолептических показателей жира и мяса. Они появляются при содержании насыщенных карбонильных соединений в обезвоженном мясе 10-15 миллимолей на 1 кг жира.

5. В белковой фракции мяса в процессе хранения снижается растворимость белков в водном и солевом растворах. Уменьшается влагосвязывающая способность мышечной ткани.

STORAGE OF FREEZE-DRIED CHICKEN
IN FLEXIBLE FILM MATERIALS

Bolshakov A.S.,
The Moscow Technological Institute of
Meat and Dairy Industries;

Pugatchev P.I.,
The All-Union Research Institute of
Poultry Processing Industry.

S U M M A R Y

To pack freeze-dried meat, it is necessary to use materials of low vapour-, moisture-, gas- and light permeability. Most suitable for this aim are flexible packing materials with a layer of aluminium foil.

This paper presents the results of testing packets made of multi-layered materials of two types, viz., 1) polyethylene-aluminium foil-cellophane and 2) polyethylene-aluminium foil-polyethylene-cellophane, during nitrogen storage of fresh freeze-dried chicken meat (breast- and leg meat) having different fat content. In the four-layered material the product contacted with cellophane and in the three-layered one it contacted with polyethylene.

The control samples of dehydrated meat were stored in cans. We determined the maximum storage life at 20 - 25°C and with relative air humidity 65 - 75%.

The research work resulted in the following conclusions.

1. The fat of the muscle tissue of freshly dehydrated meat is characterized with a relatively high acid number (3.5 to 3.8 mg of KOH/1 g of fat). During storage it increases more intensively in the meat of a low fat content (the breast meat). The acid number alterations depend on the type of packing material and its protective properties, storage time and the extent of muscle tissue dehydration.

After 8-month storage the acid number of the leg meat was 7.5 for cans, 15.3 for the four-layered material and 33.9 for the three-layered material; for the breast meat these values were 3.8, 6.6 and 26.1 (respectively).

2. Peroxides in freeze-dried chicken fat can be chemically detected within the first month of storage. The maximum peroxide formation in the leg meat occurs after 4-5-month storage amounting to 0.17 - 0.24% of iodine; at the same time this value is equal to 0.12 - 0.13% for the breast meat. The maximum peroxide formation in the latter is observed after 7-month storage (0.27 - 0.30% of iodine).

With peroxide content being maximum, no marked deviations are observed in organoleptic indices for dehydrated meat.

3. Carbonyl compounds are found in freshly dehydrated chicken meat. An increase of unsaturated carbonyl compounds in meat precedes the accumulation of saturated carbonyl compounds. During storage unsaturated carbonyl compounds reach their maximum 3 to 4 months later as compared to the maximum value of the acid number.

The better the protective properties of the packing materials and the lower fat content in the muscle tissue, the less the level of saturated carbonyl compounds in dehydrated chicken meat. In cans saturated carbonyl compounds appeared after 7-month storage in the leg meat and after 8-month storage in the breast meat.

4. The growth period of the fraction of saturated carbonyl compounds and the onset of a decrease in the fraction of unsaturated carbonyl compounds coincide with well-pronounced undesired changes of fat and meat organoleptic indices, which appear with the saturated carbonyl compounds content in dehydrated meat being equal to 10 - 15 mM/l kg of fat.

5. In the meat protein fraction, protein water- and salt solubility decreases during storage. The water-holding capacity of the muscle tissue lowers.

DIE LAGERUNG DES GEFRIERGETROCKNETEN HÜHNERFLEISCHES
IN BIEGSAMEN KUNSTSTOFFEN

A.S.Bolschakow,

Moskauer technologisches Institut
der Fleisch- und Milchwirtschaft;

P.I.Pugatschow,

Allunions-Forschungsinstitut der
geflügelverarbeitenden Industrie

Z U S A M M E N F A S S U N G

Zur Verpackung des gefriergetrockneten Hühnerfleisches sind Stoffe anzuwenden, die niedrige Dampf-, Wasser-, Gas und Lichtdurlässigkeit aufweisen. Biegsame Verpackungstoffe mit Aluminiumfolie-Schicht sind dafür sehr gut geeignet.

Es wurden Beutel aus zwei mehrschichtigen Stoffen- 1) Polyäthylen-Aluminiumfolie-Zellglas und 2) Polyäthylen-Aluminiumfolie-Polyäthylen-Zellglas überprüft. Das frisch gefriergetrocknete in solche Beutel unter Stickstoff verpackte Hühnerfleisch mit unterschiedlichem Fettanteil (Brust- und Keulenfleisch) wurde während der Lagerung untersucht.

Im 4-schichtigen Material kam das Fleisch mit Zellglas, in 4-schichtigen aber - mit Polyäthylen in Berührung.

Das als Kontrolle dienende dehydratierte Fleisch wurde in einer Blechdose gelagert.

Es wurde die maximale Lagerungszeit bei Temperatur von +20 bis +25°C und relativer Feuchtigkeit von 65 bis 70 Prozent bestimmt.

Die durchgeführte Arbeit ergab folgendes.

1. Das Muskelgewebefett des frisch gefriergetrockneten Fleisches wird durch hohe Säurezahl (3,5 bis 3,8 mg KOH pro 1 g Fett) gekennzeichnet. Beim Lagern steigt die Säurezahl im Fleisch mit geringerem Fettanteil (Bruststück) heftiger an. Die Säurezahländerung hängt von der Art des Verpackungstoffes und dessen Schutzeigenschaften, ferner von Lagerungsdauer und Entwässerungsgrad des Muskelgewebes ab.

Nach 8 Monate langer Lagerung betrug die Säurezahl in Blechdose 7,5, in 4-schichtigem Material - 15,3; in 3-schichtigem aber - 33,9 für Keulenfleisch, bzw. 3,8; 6,6 und 26,1 für Brustfleisch.

2. Peroxyde werden im dehydratierten Hühnerfleisch schon im ersten Lagerungsmonat chemisch nachgewiesen. Im Keulenfleisch kommt es nach 4-5 Monaten zur maximalen Peroxydbildung, indem der Jodgehalt 0,17 bis 0,24 Prozent erreicht, während er im Brustfleisch zu dieser Zeit etwa 0,12-13 Prozent ausmacht. Die maximale Peroxydbildung (0,27 bis 0,30 Prozent) wird erst nach 7 Monaten erreicht.

Beim maximalen Peroxydgehalt wurden keine beträchtlichen organoleptischen Abweichungen im entwässerten Fleisch gefunden.

3. Karbonylverbindungen werden im frisch gefriergetrockneten Hühnerfleisch vorgefunden. Die Steigerung von ungesättigten Karbonylverbind-

ungen geht der Ansammlung von gesättigten Karbonylverbindungen voran. Bei Lagerung wird das Maximum der ungesättigten Karbonylverbindungen 3-4 Monate später erreicht, als das der Peroxydzahlen.

Je höher die Schutzeigenschaften des Verpackungsmaterials und je niedriger der Gehalt des Muskelgewebes an Fett sind, desto niedriger ist der Gehalt an gesättigten Karbonylverbindungen im dehydratierten Hühnerfleisch beim Lagern.

In der Blechdose erschienen die Karbonylverbindungen im Keulenfleisch nach 7 Monaten, im Brustfleisch aber - erst nach 8 Monaten.

4. Wachstumsperiode für die Fraktion der gesättigten Karbonylverbindungen und Anfang der Herabsetzung von ungesättigten Verbindungen fallen mit deutlich ausgeprägten unerwünschten organoleptischen Abweichungen im Fett und Fleisch überein. Die letzten treten auf, wenn der Gehalt des entwässerten Fleisches an gesättigten Karbonylverbindungen 10 bis 15 mM auf 1 kg Fett erreicht.

5. In der Eiweißfraktion des Fleisches geht die Eiweißlöslichkeit in Wasser- und Salzlösungen sowie die Wasserbindungsfähigkeit des Muskelgewebes beim Lagern zurück.

LA CONSERVATION DES VIANDES DE VOLAILLE DANS LES FILMS FLEXIBLES
APRES LA CRYODESSICCATION

A. S. Bolshakov

Institut Technologique des
viandes et du lait de Moscou

P. I. Pougatchev

Institut de Recherches
Scientifiques de l'Industrie
du Traitement de Volaille

S O M M A I R E

Pour l'emballage des viandes cryodessechées il est nécessaire d'utiliser des matériaux avec une petite perméabilité aux gaz, à la vapeur, à la lumière et à l'eau. Des matériaux flexibles d'emballage avec la couche de la feuille d'aluminium sont les plus efficaces pour ces buts.

Dans ce travail on donne des résultats des essais des paquets de deux types des matériaux multicouches: 1) le polyéthylène - la feuille d'aluminium - la cellophane et 2) le polyéthylène - la feuille d'aluminium - le polyéthylène - la cellophane lors de la conservation dans ces paquets dans l'atmosphère de l'azote des viandes de volaille fraîches cryodessechées à différent pourcentage de la graisse (la viande des poitrines et des pieds).

Dans le matériau de 4 couches le produit touchait à la cellophane et dans celui de 3 couches - au polyéthylène.

Les échantillons - contrôles de la viande desséchée ont été conservés dans la boîte à conserves. On a défini la durée maximum de conservation du produit à la température de $+20^{\circ}\text{C}$ à $+25^{\circ}\text{C}$ et l'humidité relative de l'air 65-75%.

Le travail accompli a donné des résultats suivants:

1. La graisse du tissu musculaire frais desséché est caractérisée par l'indice d'acide relativement haut (3,5 - 3,8 mg de KOH/1 g de la graisse). Pendant la conservation l'indice d'acide augmente plus intensément dans la viande avec la moindre quantité de la graisse (la viande des poitrines). Le changement de l'indice acide dépend du type du matériau d'emballage et ses propriétés protectrices, de la durée de conservation et du degré de dessiccation du tissu musculaire.

Après la conservation pendant 8 mois l'indice d'acide de la viande des pieds dans la boîte à conserves était 7,5, celui de la viande dans le paquet à 4 couches 15,3, à 3 couches - 33,9; l'indice d'acide de la viande des poitrines était 3,8; 6,6 et 26,1 respectivement.

2. Des peroxydes dans la graisse des viandes de volaille desséchées se trouvent chimiquement même pendant le premier mois de conservation. Pour la viande des pieds la formation maximum des peroxydes commence après 4-5 mois de conservation atteignant 0,17-0,24% de l'iode. Dans la viande des poitrines en ce temps - là la formation maximum des peroxydes commence après 7 mois de conservation (0,27 - 0,30% de l'iode).

On n'a pas trouvé des déviations remarquables dans des indices organoleptiques des viandes desséchées quand la teneur en peroxydes atteint son maximum.

3. Les composés carbonyliques se trouvent dans la viande de volaille fraîche desséchée. L'augmentation des composés carbonyliques non-saturés précède l'accumulation des composés carbonyliques saturés. Pendant la conservation l'augmentation des composés carbonyliques passe par le maximum commençant 3-4 mois plus tard que celui de l'indice de peroxyde.

La teneur des composés carbonyliques saturés dans la viande de volaille desséchée lors de la conservation est plus bas que les propriétés protectrices du matériau d'emballage sont les meilleures et la teneur en graisse dans le tissu musculaire est plus petite. Dans la boîte à conserves des composés carbonyliques saturés sont apparus après 7 mois de conservation dans la viande des pieds et après 8 mois dans la viande des poitrines.

4. La période de développement de la fraction des composés carbonyliques saturés, le commencement de diminution de la fraction des composés non-saturés coïncide avec des changements indésirables distinctement observés dans les indices organoleptiques des graisses et des viandes. Ces changements apparaissent quand la teneur en composés carbonyliques saturés dans la viande desséchée est 10-15 millimoles par 1 kg de la graisse.

5. Dans la fraction protéique de la viande pendant la conservation la solubilité des protéines dans les solutions aqueuses et salines abaisse et la capacité de retenir d'eau diminue.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
мясной промышленности. СССР

ХРАНЕНИЕ ОБЕЗВОЖЕННОГО СУБЛИМАЦИЕЙ КУРИНОГО МЯСА В ГИБКИХ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Московский технологический институт
мясной и молочной промышленности. СССР

А.С. Большаков

Всесоюзный научно-исследовательский институт
птицеперерабатывающей промышленности. СССР

П.И. Пугачев

Продукты, обезвоженные сублимацией, представляют большой интерес для экспедиций, туристов и для других специальных целей, поскольку эти продукты имеют небольшой удельный вес. Вследствие пористой структуры мясо легко и быстро оводняется, почти восстанавливая первоначальные свойства. Упаковка продукта в достаточно прочную небьющуюся и неломающуюся гибкую тару, обладающую, к тому же, практически влаго-, газо- и светонепроницаемостью обеспечивает его длительную сохранность, особенно если упаковку производят под вакуумом или в атмосфере инертных газов. Использование упаковочных материалов на основе высокополимерных соединений в настоящее время наиболее перспективно.

В данной работе рассматриваются изменения в обезвоженном курином мясе при его упаковке и хранении в таре из полимерных материалов.

Тушки птицы подвергали обвалке. Мясо с грудок (белое мясо) и мясо с ножек (темное мясо) измельчали и сушили раздельно. В дальнейшем под термином "темное мясо" подразумевается мясо с ножек, а "белое мясо" - мясо с грудок.

В процессе сушки с интервалом 15 мин. определяли температуру продукта и греющей поверхности, относительную влажность воздуха в сублиматоре и остаточное давление в нем. Давление в сублиматоре в течение всего процесса сушки было около 1 мм рт. ст.; влажность - в начале сушки была 42-49%, а в конце сушки - 6-8%. Температура греющих поверхностей в период сушки в начале была 5-10°, затем она повышалась, достигая максимальной величины 70-75°, но после удаления основной массы влаги она находилась в пределах 45-50°.

Температура продукта в процессе сушки изменялась от -10° в начале сушки до +45 - +50° в конце сушки.

По окончании сушки в сублиматор впускали азот и извлекали мясо. Его укладывали в стеклянные банки и помещали снова в сублиматор. Откачивали воздух, а затем вторично впускали азот. После этого банки извлекали снова, закрывали крышками и закатывали. Банки с мясом доставляли в лабораторию для проведения исследований и упаковки.

Для проведения исследований были выбраны 2 комбинированных упаковочных материала. Один из них состоял из 3 слоев: полиэтилен-фольга-целлофан. Полиэтилен находился внутри пакета и соприкасался с продуктом. Другой - из 4 слоев: полиэтилен-фольга-полиэтилен-целлофан. Полиэтилен также находился внутри пакета. Характеристика упаковочных материалов приведена в табл. 1. Для сравнения защитных свойств упаковочных материалов контрольное мясо помещали в жестяную банку. Расфасовку и упаковку мяса производили в атмосфере азота на специальной установке. После упаковки пакеты и банки хранили в комнатных условиях в картонном контейнере. Температура колебалась от 15 до 25°, а относительная влажность воздуха - от 60 до 70%.

Исследование производили при закладке мяса на хранение, а затем после 3, 5, 7, 8, 9, 10 и 12 мес. хранения. При каждом снятии образцов с хранения устанавливали изменения в весе пакетов с мясом. Перед закладкой на хранение определяли основной химический состав мяса по содержанию влаги, белков и жира. Жир из мышечной ткани экстрагировали хлороформом, затем из фильтрата отбирали пробы для определения кислотного и перекисного чисел. Насыщенные и ненасыщенные карбонильные соединения определяли по методу **Henick** и др. В белковой фракции мяса определяли количество водо- и солерастворимых белков и водосвязывающую способность мышечной ткани. Одновременно каждый раз при снятии с хранения обезвоженного мяса определяли его влажность и производили органолептическую оценку.

Результаты исследования

Мышечная ткань куриного мяса отличается высоким содержанием жира, при этом в темном мясе его содержание выше, чем в белом. Такое различие в содержании жира может оказать влияние на устойчивость обезвоженного мяса при хранении.

Наблюдается определенная взаимосвязь между увлажнением мяса в процессе хранения и ростом кислотного числа жира. В жестяной банке, где влажность мяса в процессе хранения практически не изменяется, либо не наблюдается роста кислотного числа, либо оно увеличивается незначительно (см. табл. 2).

По мере увлажнения мяса растет и его кислотное число. Обезвоженное мясо, хранившееся в 4-слойном упаковочном материале, увлажнялось в меньшей степени, чем мясо, упакованное в 3-слойном материале. Одновременно с этим и увеличение кислотного числа в 4-слойном материале протекает в меньшей степени, чем в 3-слойном.

Как установлено нашими исследованиями, увлажнение обезвоженного мяса при хранении способствует ускорению гидролиза жира мышечной ткани, особенно при увлажнении свыше 5%.

Кроме того, необходимо отметить, что жир обезвоженной мышечной ткани отличается сравнительно высоким кислотным числом.

Характеристика испытываемых упаковочных материалов

Наименование материала	Слой материала	Толщина слоя	Сопротивление материала на разрыв, кг/см ²	Удлинение материала при разрыве, %	Проницаемость материала, г/м ² за 48 час. х 100-2	
					паров воды	воды
3-слойный	Полиэтилен-	0,03-0,04	300-350	4,0	0,625	0,187
	фольга -	0,014				
	целлофан	0,035				
4-слойный	Полиэтилен -	0,04-0,05	300-350	6,0	0,375	0,125
	фольга -	0,014				
	полиэтилен -	0,035				
	целлофан	0,035				

Изменение кислотных чисел жира и влажности обезвоженного куриного мяса при хранении

Сроки хранения	Белое мясо						Темное мясо					
	влажность, %			кислотное число			влажность, %			кислотное число		
	Б	1У	Ш	Б	1У	Ш	Б	1У	Ш	Б	1У	Ш
0	2,3	2,3	2,3	3,8	3,8	3,8	1,3	1,3	1,3	3,5	3,5	3,5
3	2,3	4,1	5,0	5,7	10,6	14,7	1,3	3,3	4,5	3,7	5,5	14,0
5	2,4	4,6	6,0	6,3	13,2	23,2	1,5	4,2	5,4	3,9	5,8	21,8
7	2,3	5,0	6,3	7,2	15,1	32,5	1,7	4,4	5,7	3,9	6,4	24,3
8	2,5	5,1	6,4	7,5	15,3	33,9	1,8	4,6	6,0	3,8	6,6	26,1
9	2,4	5,2	6,6	7,8	15,4	35,0	1,8	4,8	6,2	4,0	7,5	32,6
10	2,4	5,3	6,8	8,2	15,5	38,4	1,6	5,0	6,3	3,7	8,4	33,7
12	2,4	5,4	7,0	-	-	-	1,6	5,1	6,5	3,9	8,9	36,9

Примечание: Б - жестяная банка,
 1У - 4-слойный материал,
 Ш - 3-слойный материал.

Одновременно с гидролизом происходит развитие окислительных процессов.

В табл. 3 показано изменение перекисных чисел в жире мышечной ткани.

Таблица 3

Сроки хранения	Белое мясо			Темное мясо		
	в % иода			в % иода		
	Б	1У	Ш	Б	1У	Ш
0	0,048	0,048	0,048	0,027	0,027	0,027
3	0,088	0,093	0,119	0,212	0,124	0,171
5	0,130	0,125	0,137	0,206	0,242	0,169
7	0,270	0,301	0,281	0,059	0,075	0,100
8	0,145	0,140	0,138	0,08	0,111	0,141
9	0,121	0,126	0,095	0,088	0,131	0,118
10	0,108	0,109	0,058	0,097	0,132	0,114
12	-	-	-	0,026	0,102	0,054

Примечание. Б - жестяная банка,

1У - 4-слойный материал,

Ш - 3-слойный материал.

Во всех упаковках в процессе хранения наблюдается рост перекисных чисел до определенного максимума, после чего наступает быстрое снижение содержания перекисей. В темном обезвоженном мясе максимальное образование перекисей происходит после 4-5-го мес. хранения. К 7-8-му мес. их содержание достигает минимума, после чего вновь наступает некоторое новое увеличение количества перекисей.

В белом обезвоженном мясе максимальное образование перекисей заканчивается к 7-му мес. хранения.

Различие в образовании и распаде перекисей, в процессе хранения, видимо, объясняется тем, что у жира, полученного из белого и темного мяса, различный химический состав (начальные значения кислотного, перекисного и карбонильных чисел жира отличны).

Следует отметить и еще одно обстоятельство. При образовании перекисей, даже при максимальном их значении, каких-либо заметных изменений в органолептике мяса не наблюдается. Видимо перекиси в наблюдаемых количествах не вызывают изменений качества мяса, нежелательные органолептические изменения происходят, видимо, за счет соединений, образующихся при распаде перекисей.

Сроки хранения	Белое мясо						Темное мясо					
	Б		1У		Ш		Б		1У		Ш	
	нас.	н/нас.	нас.	н/нас.	нас.	н/нас.	нас.	н/нас.	нас.	н/нас.	нас.	н/нас.
	миллимоль на 1 кг жира						миллимоль на 1 кг жира					
0	9,8	3,0	9,8	3,0	9,8	3,0	7,8	0	7,8	0	7,8	0
3	9,9	5,6	9,9	4,3	9,9	3,9	7,9	2,7	8,4	3,8	9,9	2,9
5	9,90	6,7	10,0	4,6	12,1	5,4	8,0	4,8	10,6	4,4	11,7	4,4
7	9,8	7,1	11,4	4,6	15,4	6,4	8,2	5,2	10,7	6,3	14,6	7,0
8	10,4	8,2	12,1	4,1	16,0	5,0	8,5	5,0	11,0	6,6	15,3	7,6
9	11,6	6,2	12,5	3,8	22,2	4,4	9,3	4,2	11,5	6,8	15,9	8,0
10	16,0	4,6	24,7	0	42,3	0	10,5	3,8	15,4	6,5	16,4	7,5
12	-	-	-	-	-	-	12,5	3,1	15,7	5,1	18,1	6,9

Примечание. Б - жестяная банка; 1У - 4-слойный материал; Ш - 3-слойный материал; нас. - насыщенные; н/нас. - ненасыщенные.

В табл. 4 показано изменение карбонильных насыщенных и ненасыщенных соединений обезвоженного куриного мяса при хранении.

В темном мясе при закладке на хранение насыщенных соединений было 7,8 ммол на 1 кг жира, ненасыщенные не обнаружены; в белом, соответственно, - 9,8 и 3,0.

Вначале содержание ненасыщенных соединений как в белом, так и в темном мясе увеличивается до определенного максимума, после чего их содержание уменьшается. Это заметнее проявляется в белом мясе. Образование максимума приходится для белого и темного мяса на 7-9-м мес. хранения.

Изменение же насыщенных соединений протекает своеобразно. В 3-слойном материале увеличение происходит с самого начала хранения, в 4-слойном - после 3 мес. хранения, в банке после 7 мес. хранения.

Различное исходное содержание карбонильных соединений и различный характер их изменений указывают на неоднородность химического состава жировой фракции обезвоженного белого и темного мяса.

В процессе хранения общее содержание карбонильных соединений в обезвоженном мясе непрерывно увеличивается, при этом в основном за счет образования насыщенных соединений.

Поскольку карбонильные соединения появляются в результате распада перекисей или других окислительных превращений в жирах, то следует сопоставить их рост с состоянием органолептических показателей.

В обезвоженном мясе изменение запаха наблюдается сначала в виде заметного ослабления исходного запаха и аромата. После чего появляется неприятный затхлый запах с рыбным или клеевым привкусом. В банке неприятный запах появляется на 10-м мес. хранения, в 4-слойном материале - на 9-м мес. и в 3-слойном - на 8-м.

В этому же времени наблюдается также и более резкое изменение цвета. Розовый цвет мяса исчезает, появляется грязно-желтый цвет. Сопоставляя органолептические изменения в обезвоженном мясе с изменением карбонильных соединений следует отметить, что в эти же сроки происходит заметное возрастание насыщенных карбонильных соединений и начинает уменьшаться количество ненасыщенных соединений. Именно в этот момент отмечается и органолептическая порча обезвоженного куриного мяса.

В процессе хранения увеличивается жесткость восстановленного мяса. Это уже указывает, что, наряду с изменением жировой фракции, в мясе может изменяться и белковая фракция.

Изучая состояние растворимости отдельных белковых фракций было обнаружено, что темное и белое обезвоженное мясо различаются и по белковому составу и по характеру изменения этих фракций при хранении.

Воздействие проникающего через упаковочный материал кислорода на белки обезвоженного мяса в условиях частичного

увлажнения продукта способствует ухудшению его качества и приводит к сокращению сроков его хранения.

Количество водо- и солерастворимых белков в начале хранения в белом обезвоженном мясе составляло 43% всех белков, после 12 мес. хранения в жестяной банке 27%, в 4-слойном материале - 23% и в 3-слойном - 19%. Для темного мяса, соответственно, вначале - 28%, затем после 12 мес. хранения, - 25, 18 и 12%.

Влагосвязывающая способность мяса характеризуется состоянием белков актомиозинового комплекса и их изменением при хранении. Как установлено нашими исследованиями изменение влагосвязывающей способности мяса зависит от специфичности самого мяса (белое или темное), времени хранения и вида упаковочного материала. Период снижения влагосвязывающей способности мышечной ткани согласуется с периодом интенсивного образования насыщенных карбонильных соединений.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

а) ухудшение органолептических показателей обезвоженного мяса, особенно в жировой его части, совпадает с образованием карбонильных соединений, поэтому следует считать, что показатель "содержание карбонильных соединений" может служить одним из критериев для определения доброкачественности обезвоженного продукта и для установления сроков его хранения;

б) обезвоженное куриное мясо с грудок и ножек, имеющее различное содержание жира, при упаковке в материал из 4 слоев (полиэтилен-фольга-полиэтилен-целлофан) можно хранить в атмосфере азота при температуре 20-25° и относительной влажности воздуха 65-75% соответственно до 9 и 8 мес., а в 3-слойном (полиэтилен-фольга-целлофан) - при тех же условиях соответственно до 8 и 6 мес.