

Елена Николаевна Дружечкова

Красноярский государственный аграрный университет, магистрант кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии, Россия, Красноярск

E-mail: vena@kgau.ru

Надежда Александровна Величко

Красноярский государственный аграрный университет, профессор, заведующая кафедрой технологии консервирования и пищевой биотехнологии, доктор технических наук, профессор, Россия, Красноярск

E-mail: vena@kgau.ru

ВЛИЯНИЕ ВИДА УПАКОВКИ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Влияние технологических факторов и сроков хранения на качество кулинарных изделий из мяса в научной литературе отражено недостаточно. В связи с этим представляет научный и практический интерес изучение целесообразности использования технологии фасовки кулинарных изделий из мяса на предприятиях с полным производственным циклом с применением модифицированной газовой среды. Цель работы – исследование вида упаковки на потребительские свойства мясных полуфабрикатов и готовых изделий – котлет. Задачи исследования: определить технологические режимы, обеспечивающие пролонгированные сроки годности мясной продукции (котлет); обосновать срок годности готовых мясных кулинарных изделий, упакованных в газовой смеси. Объектом исследования было готовое кулинарное изделие «Набор №4 Котлета Домашняя новая с кашей гречневой». Сравнивали изделия, которые были подвергнуты охлаждению и упакованы для хранения в холодильнике при температуре 2; 4 °С и в газомодифицированной среде (ГМС) в контейнере с крышкой. Через интервалы в 48 часов и 72 часа проводили органолептическую оценку изделий. Органолептическая оценка кулинарных рубленых изделий в динамике хранения (48, 72 ч) проводилась дегустационной комиссией согласно ГОСТ 9959-9.1. В экспериментальных исследованиях использовали газовую смесь, состоящую из CO₂ (30 %), N₂ (70 %). Установлено влияние степени вакуумирования на стабильность газовой среды. Показано, что степень вакуумирования 50000 Па обеспечивает стабильность газовой среды. При увеличении количества углекислого газа (CO₂) в процессе хранения изделие подвергается порче. Экспериментально доказано, что продукция, упакованная с использованием газовой среды в течение 48 часов, практически не подвергалась обсеменению.

Ключевые слова: мясные изделия, газомодифицированная среда, степень вакуумирования, органолептическая оценка.

Elena N. Druzhechkova

Krasnoyarsk State Agrarian University, magistrate student of the chair of technology of conservation and food biotechnology, Russia, Krasnoyarsk

E-mail: vena@kgau.ru

Nadezhda A. Velichko

Krasnoyarsk State Agrarian University, professor, head of the chair of technology of canning and food biotechnology, doctor of technical sciences, professor, Russia, Krasnoyarsk

E-mail: vena@kgau.ru

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF PACKAGING ON THE CONSUMER PROPERTIES OF MEAT PRODUCTS

The influence of technological factors and shelf life on the quality of meat culinary products in scientific literature is insufficiently reflected. In this regard, it is of scientific and practical interest to study the feasibility of applying the technology of packaging meat culinary products at enterprises with a full production cycle using a modified gas environment. The purpose of the research was to study the influence of the type of packaging on consumer properties of meat semi-finished products and finished cutlets. The objectives of the study were to determine technological modes ensuring prolonged shelf life of meat products (cutlets); to base the shelf life of ready-made meat culinary products packed in a gas mixture. The object of the research was a ready-made culinary product "Set No. 4 Homemade Cutlet with buckwheat porridge". The products that were cooled and packed for storage in a refrigerator at a temperature of +2; +4 °C and in a gas-modified environment (GMS) in the container with a lid were compared. Organoleptic evaluation of the products was performed at the intervals of 48 and 72 hours. Organoleptic evaluation of culinary chopped products in the dynamics of storage (48, 72 hours) was carried out by the tasting Commission in accordance with State Standard 9959-9.1. In experimental studies, gas mixture consisting of 30% CO₂ and 70 % N₂ was used. The influence of the degree of vacuuming on the stability of the gas medium was established. It was shown that the degree of vacuuming (50,000 PA) ensured the stability of the gas medium. When the amount of carbon dioxide (CO₂) increased during storage, the product turned sour. It is experimentally proved that the products, packed under vacuum using gas medium, for 48 hours were practically not subject to contamination.

Keywords: *meat products gas-modified environment, degree of vacuuming, organoleptic assessment.*

Введение. Повышение сроков хранения мясных изделий, продолжительность хранения которых, согласно СанПиН 2.3.2.1324-03 [1], ограничена 24 часами, является актуальной проблемой. В связи с этим необходим поиск технологий, которые бы позволили производить качественную кулинарную продукцию без использования химических консервантов, имели пролонгированные сроки хранения, были биологически безопасны.

В процессе хранения пищевых изделий происходят как химические, так и микробиологические изменения. Основными параметрами, влияющими на эти процессы, являются кислород, температура, свет. Наиболее чувствительными компонентами к окислению являются белки, которые в мясе из миоглобина пурпурно-красного цвета переходят в ярко-красную оксиформу, а затем в метмиоглобин бурого цвета. Уже при переходе более 50 % оксимиоглобина в метмиоглобин мясо становится непригодным к употреблению. Известные методы продления срока годности в основном сводятся к использованию химического (использование консервантов или контролируемой газовой среды) либо термического консервирования (пастеризация в герметичных емкостях или ударное охлаждение) [2–4].

Одним из эффективных методов увеличения срока годности пищевых изделий является упаковка в газомодифицированной среде [5]. Наиболее распространенной пластиковой упаковкой для увеличения сроков хранения являются контейнеры (лотки), стаканы, полиэтиленовые пакеты [6].

Главным критерием выбора контейнера является его «барьер», т.е. возможность «держаться» модифицированную защитную атмосферу (газомодифицированную среду) внутри контейнера, а также предотвращать проникновение агрессивной среды (влаги, осемененного бактериями воздуха, посторонних резких запахов и др.) внутрь [7].

Поиск условий, способствующих сохранению пищевой продукции и продлению сроков ее годности, является актуальным как для пищевой промышленности, так и для общественного питания.

Данные о влиянии технологических факторов и сроков хранения на качество кулинарных изделий из мяса в научной литературе весьма ограничены [8]. В связи с этим представляет научный и практический интерес изучение целесообразности использования технологии фасовки кулинарных изделий из мяса на предприятиях с

полным производственным циклом с применением модифицированной газовой среды.

Цель работы. Исследование влияния вида упаковки на потребительские свойства мясных полуфабрикатов и готовых изделий – котлет.

Задачи исследования: определить технологические режимы, обеспечивающие пролонгированные сроки годности мясной продукции (котлет), срок годности готовых мясных кулинарных изделий (котлет), упакованных в газовой смеси.

Объекты и методы. Для изготовления мясных кулинарных изделий использовали следующее сырье, соответствующее требованиям технической документации:

- фарш мясной по ГОСТ Р 55365 и другой действующей нормативной документации;
- свинина первой, второй, третьей и четвертой категории упитанности по ГОСТ Р 53221, ГОСТ 31476;
- полуфабрикаты мясные натуральные по действующей нормативной документации;
- полуфабрикаты мясные и мясосодержащие рубленые по действующей нормативной документации;
- вода питьевая по ГОСТ Р 51232, СанПиН 2.1.4.1074;
- изделия булочные по ГОСТ 27844;
- лук репчатый свежий по ГОСТ 1723, ГОСТ Р 51783;
- масло подсолнечное рафинированное по ГОСТ 1129;
- масло растительное рафинированное дезодорированное по действующей нормативной документации;
- масло сливочное по ГОСТ Р 52969, ГОСТ Р 52253, ГОСТ 32261 и другой действующей нормативной документации;
- перец черный и белый молотый по ГОСТ 29050;
- соль поваренная по ГОСТ Р 51574, не ниже первого сорта;
- хлеб белый из муки пшеничной муки высшего, первого и второго сортов по ГОСТ 26987;
- яйцо куриное по ГОСТ 31654.

Все используемое сырье соответствует гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых изделий ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013, ТР ТС 034/2013, ТР ТС 029/2012, единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

Объектом исследования было готовое кулинарное изделие «Набор № 4 Котлета Домашняя новая с кашей гречневой». Сравнивали изделия, которые были подвергнуты охлаждению и упакованы для хранения в холодильнике при температуре 2, 4 °С в ГМС в контейнере с крышкой.

Через интервалы в 48 часов и 72 часа проводили органолептическую оценку изделий. Органолептическая оценка кулинарных рубленых изделий в динамике хранения (48, 72 ч) проводилась дегустационной комиссией согласно ГОСТ 9959-91 по 5-балльной шкале.

Результаты и их обсуждение. Была проведена органолептическая оценка котлеты домашней новой. При хранении мясного изделия 48 часов средний балл составил 8,80; 72 часа – 8,50.

Членами дегустационной комиссии установлено, что регенерированные изделия через 0, 24 и 48 часов хранения не отличались от свежеприготовленных мясных рубленых изделий, сохраняли соответствующий требованиям внешний вид, консистенцию, другие показатели качества, характерные для свежеприготовленного продукта. Через 72 часа хранения наблюдались изменения некоторых показателей качества, была утрачена привлекательность по внешнему виду и цвету, выявлен кислый запах, которые в совокупности делают продукцию неконкурентоспособной и непригодной для реализации.

Определяли степень вакуумирования и контролировали качество запайки швов при упаковке готовых кулинарных изделий, используя барьерную пленку BIAKER 1XXPPAFM 300mm×750m, посредством измерения количества O_2/CO_2 в запаенной упаковке прибором OXYBABY® M+ для O_2/CO_2 .

В таблице 1 приведены результаты экспериментальных исследований по влиянию степени вакуумирования на стабильность газовой среды.

В экспериментальных исследованиях использовали газовую смесь, состоящую из CO_2 (30 %), N_2 (70 %). В процессе хранения упакованного готового кулинарного изделия отслеживали количество CO_2 .

Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

В результате проведенных исследований установлено, что при увеличении количества углекислого газа (CO_2) в процессе хранения изделие подвергается порче.

Таблица 1

Влияние состава газовой среды на срок годности изделий

Изделие	Степень вакуума, бар	Дата/ время замера	Левая сторона подложки		Правая сторона подложки	
			O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂
Котлета Домашняя новая (ГМА), 48 часов	0,5	Сразу после упаковки	0,3	25,8	0,1	25,7
		Через 48 часов	0,2	21,1	0,3	28,0
Котлета Домашняя новая (ГМА), 72 часа	0,5	Сразу после упаковки	0,1	22,6		25,0
		Через 72 часа	1,0	15,3	1,0	15,8
Каша гречневая с маслом сливочным (ГМА), 48 часов	0,5	Сразу после упаковки	0	25,2	0	24,4
		Через 48 часов	1,6	17,4	1,2	20,0
Каша гречневая с маслом сливочным (ГМА), 72 часов	0,5	Сразу после упаковки	0,3	25,40	0,10	25,10
		Через 48 часов	1,6	17,4	1,2	20,00
		Через 72 часа	8,40	13,60	2,40	11,30

Таблица 2

Влияние степени вакуумирования на стабильность газовой среды

Образец 1	Степень вакуума, бар 2	Время замера 3	O ₂ 4	CO ₂ 5
№ 1 Лоток ПП МАР 187×137×36	Без газовой смеси			
	0,1	После упаковки	19,10	0,20
		Через 30 мин	18,20	0,20
	0,2	После упаковки	19,10	0,20
		Через 30 мин	18,20	0,20
	0,3	После упаковки	Деформация упаковки	
		Через 30 мин	Деформация упаковки	
	С газовой смесью			
	0,3	После упаковки	1,60	46,80
		Через 30 мин	2,60	44,20
	0,4	После упаковки	0,50	49,80
		Через 30 мин	0,80	49,40
	0,5	После упаковки	0,40	50,20
		Через 30 мин	0,90	49,20
0,6	После упаковки	0,30	50,50	
	Через 30 мин	0,30	50,10	
№ 1 Лоток ПП МАР 187×137×25 ЕС	Без газовой смеси			
	0,1	После упаковки	19,20	0,50
		Через 30 мин	18,30	0,30
	0,2	После упаковки	19,20	0,20
		Через 30 мин	17,40	0,30
	0,3	После упаковки	Деформация упаковки	
		Через 30 мин	Деформация упаковки	
	С газовой смесью			
	0,3	После упаковки	0,50	49,70
		Через 30 мин	0,80	49,00
	0,4	После упаковки	0,20	50,70
		Через 30 мин	0,40	50,10
	0,5	После упаковки	0,10	50,80
		Через 30 мин	0,40	50,10
0,6	После упаковки	0,20	50,50	
	Через 30 мин	0,40	50,40	

1	2	3	4	5
№ 1 Лоток ПП МАР 187×137×50 ЕС	Без газовой смеси			
	0,1	После упаковки	19,10	0,20
		Через 30 мин	18,60	0,20
	0,2	После упаковки	19,10	0,20
		Через 30 мин	18,60	0,20
	0,3	После упаковки	Деформация упаковки	
		Через 30 мин		
	С газовой смесью			
	0,1	После упаковки	9,50	25,10
		Через 30 мин	11,40	18,90
	0,2	После упаковки	5,20	37,30
		Через 30 мин	5,70	35,40
	0,3	После упаковки	2,0-3,1	47,5- 43,1
		Через 30 мин	2,70	44,30
	0,4	После упаковки	1,30	48,20
		Через 30 мин	2,10	45,60
	0,5	После упаковки	0,90	48,70
		Через 30 мин	0,90	48,90
	0,6	После упаковки	0,10-0,3	50,80
		Через 30 мин	0,20	50,30
0,7	После упаковки	0,10	50,80	
	Через 30 мин	0,20	50,50	
№ 1 Лоток ПП МАР 187×137×38 ЕС 2 секции	Без газовой смеси			
	0,1	После упаковки	19,10	0,30
		Через 30 мин	18,50	0,20
	0,2	После упаковки	19,10	0,20
		Через 30 мин	18,50	0,20
	0,3	После упаковки	Деформация упаковки	
		Через 30 мин		
	С газовой смесью			
	0,3	После упаковки	2,70	44,30
		Через 30 мин	3,90	40,40
	0,4	После упаковки	1,60	47,20
		Через 30 мин	1,70	46,80
	0,5	После упаковки	0,70	49,70
		Через 30 мин	0,80	48,90
0,6	После упаковки	0,40	50,60	
	Через 30 мин	0,30	50,10	

Из полученных результатов (табл. 2) следует, что степень вакуумирования 50000 Па обеспечивает стабильность газовой среды.

Динамика микробиологических показателей при хранении кулинарной продукции представлена в таблице 3.

**Динамика микробиологических показателей при хранении кулинарной продукции
(Набор №4 Котлета Домашняя новая с кашей гречневой)**

Показатель	НД на методику исследований	Нормы по НД	Время отбора			
			7.30	7.30	7.30	7.30
			№ 1 Набор № 4 Котлета Домашняя новая (ГМА), 48 часов		№ 2 Набор № 4 Каша гречневая с маслом сливочным (ГМА), 48 часов	
			Дата исследования			
			05.06.2018	08.06.2018	05.06.2018	08.06.2018
Микробиологические исследования						
КМАФАнМ, КОЕ/г	ГОСТ 10444.15-94	Не более $1 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$
БГКП (колиформы)	ГОСТ 31747-2012	Не допускаются в 1,0 г	Не обнаруж. в 1,0	Не обнаруж. в 1,0	Не обнаруж. в 1,0	Не обнаруж. в 1,0
<i>S.aureus</i>	ГОСТ 31746-2012	Не допускаются в 1,0 г	Не обнаруж. в 1,0	Не обнаруж. в 1,0	Не обнаруж. в 1,0	Не обнаруж. в 1,0
<i>Proteus</i>	ГОСТ 28560-90	Не допускаются в 0,1 г	Не обнаруж. в 0,1	Не обнаруж. в 0,1	Не обнаруж. в 0,1	Не обнаруж. в 0,1
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	ГОСТ 31659-2012	Не допускаются в 25 г	Не обнаруж. в 25	Не обнаруж. в 25	Не обнаруж. в 25	Не обнаруж. в 25
<i>E.coli</i>	ГОСТ 30726-2001	Не допускаются в 1,0 г			Не обнаруж. в 1,0	не обнаруж. в 1,0

Из данных таблицы 3 следует, что продукция, упакованная с использованием газовой среды в течение 48 часов, практически не подвергалась обсеменению. По окончании срока годности обнаружено небольшое изменение показателя общей обсемененности – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) – немного выше показателя в свежем приготовленном изделии.

Выводы. Установлено влияние степени вакуумирования на стабильность газовой среды. Показано, что степень вакуумирования 50000 Па обеспечивает стабильность газовой среды.

При увеличении количества углекислого газа (CO_2) в процессе хранения изделие подвергается порче. Экспериментально доказано, что продукция, упакованная с использованием газовой

среды в течение 48 часов, практически не подвергалась обсеменению.

Литература

1. СанПиН 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Екатеринбург: Уралюриздат, 2004. 23 с.
2. *Pedreschi F., Moyano P., Santis N. et al.* Physical properties of pretreated potato chips // *Journal of Food Engineering*, Vol. 79, Issue 4, 2007, P. 1474–1482.
3. *Legnani P., Leoni E., Berveglieri M. et al.* Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control*, Volume 15, Issue 3, April 2004, Pages 205–211.

4. *Баль-Прилипко Л.В.* О продлении срока хранения мясных продуктов // *Мясное дело*. 2003. № 4. С. 8–10.
5. *Броди А.* Принципы использования упаковки пищевых продуктов в модифицированной атмосфере / под ред. *Б.А. Блэкистоун*; пер. *А.А. Калининой*. 2006.
6. *Афанасенко Н.И., Кулишев Б.В., Петрова Е.Н.* Упаковка птицы с применением защитной атмосферы // *Мясные технологии*. 2005. № 4. С. 21.
7. *Матисон В.А., Крюкова Е.В., Шилов Г.Ю.* Система соблюдения стандартов качества и безопасности на предприятиях корпоративного питания // *Пищевая промышленность*. 2006. № 11. С. 64–65.
8. *Махачева Е.В.* Обоснование технологии охлажденных рубленых кулинанных изделий централизованного производства: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.18.15. Орел, 2015. 23 с.
2. *Pedreschi F., Moyano P., Santis N. et al.* Physical properties of pretreated potato chips // *Journal of Food Engineering*, Vol. 79, Issue 4, 2007, P. 1474–1482.
3. *Legnani P., Leoni E., Berveglieri M. et al.* Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control*, Volume 15, Issue 3, April 2004, Pages 205–211.
4. *Bal'-Prilipko L.V.* O prodlenii sroka hranenija mjasnyh produktov // *Mjasnoe delo*. 2003. № 4. S. 8–10.
5. *Brodi A.* Principy ispol'zovanija upakovki pishhevyh produktov v modifitsirovannoj atmosfere / pod red. *B.A. Bljekistoun*; per. *A.A. Kalininoj*. 2006.
6. *Afanasenko N.I., Kulishev B.V., Petrova E.N.* Upakovka pticy s primeneniem zashhitnoj atmosfery // *Mjasnye tehnologii*. 2005. № 4. S. 21.
7. *Matison V.A., Krjukova E.V., Shilov G.Ju.* Sistema sobljudenija standartov kachestva i bezopasnosti na predpriyatijah korporativnogo pitaniya // *Pishhevaja promyshlennost'*. 2006. № 11. S. 64–65.
8. *Mahacheva E.V.* Obosnovanie tehnologii ohlazhdennyh rublenyh kulinanyh izdelij centralizovannogo proizvodstva: avtoref. dis. ... kand. teh. nauk: 05.18.15. Orel, 2015. 23 s.

Literatura

1. SanPiN 2.3.2.1324-03. Gигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. Екатеринбург: Уралjurizdat, 2004. 23 с.

