

3. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебник / Л.Г. Елисеева [и др.]; под ред. докт. техн. наук, проф. Л. Г. Елисеевой. — М.: МЦФЭР, 2006. — 800 с.
4. *Ленинджер, А.* Биохимия А. Ленинджер. — М.: Мир, 1974. — 956 с.
5. *Скальный, А.В.* Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. — М.: Мир, 2004. — 271 с.
6. *Антипова, Л. В.* Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Плотова, И. А. Рогов// М.: Колос, 2001. — 376 с.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 06.06.2017*

**A. A. Gnedov**

### **DYNAMICS OF CHANGES IN THE QUALITY AND FOOD VALUES OF MEAT OF HOME NORTHERN DEERS FROM VARIOUS ANIMAL GROUPS**

The results of qualitative and nutritional value of meat from different age and sex groups of domesticated reindeer. The Set-lished that the meat of domestic reindeer includes a range of biologically active substances containing all the vital nutrients and is a complete protein food product for Sun-complement lack of basic essential amino acids in the body brow.

Keywords: meat of domestic reindeer, the biochemical composition of meat, the amino acid composition of meat, vitamins, mineral composition of meat protein quality index.

УДК 637.522

*В статье представлены результаты изучения влияния порошка из косточек красного винограда на окислительные процессы в мясосодержащих полуфабрикатах с мясом утки. Было показано, что внесение порошка из косточек красного винограда сорта Изабелла в состав полуфабрикатов замедляет окислительные процессы в продукте, уменьшая образование перекисей и гидроперекисей, тормозит накопление вторичных продуктов окисления, сохраняя и улучшая качество продукции на протяжении всего срока хранения.*

*Ключевые слова:* красный виноград, порошок, антиоксиданты, полуфабрикаты.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЯСОСОДЕРЖАЩИХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С МЯСОМ УТКИ**

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

*Н. В. Божко, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры технологии молока и мяса;*

*В. И. Тищенко, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры технологии молока и мяса*

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

*В. Н. Пасечный, доктор технических наук,  
профессор кафедры технологии мяса и мясных продуктов*

На качественные показатели мясных продуктов во время их производства и хранения существенное влияние оказывает окисление липидов. Накопление первичных и вторичных продуктов окисления влечет за собой значительное снижение качества продуктов питания, представляя тем самым опасность для здоровья человека, и приводит к экономическим потерям [1, 2].

Антиоксиданты — это соединения, которые являются донорами радикалов водорода ( $H^+$ ) [3] для сопряжения с другими имеющимися свободными радикалами, чтобы предотвратить распространение реакции в процессе окисления. Это эффективно минимизирует прогоркание, тормозит окисление липидов мясных продуктов без каких-либо последствий для органолептических или питательных свойств продукта. В живой мышце существуют факторы предотвращения окислительных процессов липидов, которые часто теряются после убоя в процессе первичной и вторичной переработки мяса, хранения мясных продуктов, что обуславливает необходимость внесения дополнительных доз антиоксидантов.

По этой причине широко используются синтетические антиоксиданты, такие как бутилированный гидрокситолуол (ВНТ) и другие. Но из-за беспокойства по поводу безопасности этих синтетических соединений ведется обширная работа по поиску нестандартных и натуральных компонентов для задержки окислительной деструкции липидов, улучшения качества и сохранения пищевой ценности продуктов [4, 13]. Природные антиоксиданты имеют большой потенциал применения в мясной промышленности, так как обладают большей привлекательностью для потребителей по сравнению с синтетическими антиоксидантами. Однако применение экстрактов растений, трав, специй и эфирных масел с антиоксидантным эффектом требует учета их технологической эффективности при использовании для различных мясных продуктов.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В последнее время учеными Сумского национального аграрного университета и Национального университета пищевых технологий (г. Киев) проводятся исследования по разработке новых рецептур колбасных изделий с использованием антиоксидантов натурального происхождения.

С целью профилактики развития окислительного стресса и повышения активности антиоксидантных систем организма авторами были разработаны модельные рецептуры вареных колбасных изделий [5, 6, 7, 8].

Как источник антиоксидантов использовали масляный раствор бета-каротина и препарат хитозана. Результаты исследований показали, что добавление каротиноидов в количестве 0,2 %, хитозана — в количестве 0,1 % и комбинирование данных препаратов с антиоксидантными свойствами позволило на 25 % снизить интенсивность окислительных процессов, которые определялись по накоплению первичных продуктов окисления липидов. Максимальный результат наблюдался при совместном использовании названных препаратов, оказывающих кроме того и бактериостатический эффект [5, 6, 7].

Одной из перспективных групп антиоксидантных препаратов являются добавки на основе растительных биофлавоноидов. Учеными проводятся научно-исследовательские работы по изучению антиоксидантной активности отходов винодельческой отрасли, таких как семена и кожица красного винограда.

Price A. и другие [9] изучали влияние экстракта виноградных косточек на окисление липидов в мясе курицы при холодильном хранении. Добавление экстракта виноградных косточек тормозило образование первичных и вторичных продуктов окисления, не оказывая воздействия на содержание влаги и pH продукта в процессе хранения по сравнению с необработанной курятиной.

В Одесской национальной академии пищевых технологий проводились исследования антиоксидантной активности добавки, полученной с использованием экстракта виноградных косточек. Применение добавки полифенольных соединений виноградных косточек позволило достичь стойкого антиокислительного эффекта при внесении ее в количестве 2 % и продлить сроки хранения замороженных мясных полуфабрикатов до 8 месяцев. [10]

Был установлен антиокислительный эффект экстракта орегано при использовании его в количестве 1-2 % от массы сырья на свежих говяжьих стейках. Результаты исследований показали, что при внесении экстракта орегано в количестве от 1 % сроки хранения увеличиваются с 14 до 23 дней при использовании активной упаковки [11]. Изучались и другие виды природных антиоксидантов на основе сырья растительного происхождения для мясопродуктов с разным степенью кулинарной готовности [12, 13].

**Целью представленной работы** является исследование антиокислительной эффективности порошка из виноградных косточек красных сортов винограда при использовании его в технологии мясо-содержащих полуфабрикатов из мяса утки.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследований были образцы фарша с добавлением порошка из виноградных косточек, содержащие общее количество жира 20 %. В рецептуру полуфабрикатов входили следующие ингредиенты: мясо утки — 30 %, мясо индюка механической дообвалки — 25 %, шкура индюка — 15 %, гидратированная клетчатка овсяных отрубей — 13 %, яйца куриные — 7 %, лук репчатый — 10 %, соль, черный перец молотый. В опытные образцы вносили порошок виноградных косточек в количестве 0,5%, 1,0% и 1,5 % к массе фарша. Контролем служил мясосодержащий фарш без добавления порошка из виноградных косточек. Образцы хранили при температуре  $-8^{\circ}\text{C}$  и наблюдали за накоплением первичных и вторичных продуктов окисления, которое характеризовали путем определения перекисного [14] и кислотного [11] чисел жира, а также путем определения тиобарбитурового числа методом измерения интенсивности окраски на спектрофотокориметре «Spesol-11» при длине волны 535 нм [15]. Все исследования проводились с трехкратной повторностью и статистически обрабатывались. В экспериментальной части приведены средние значения показателей.

**Результаты исследований.** Динамика изменения перекисного числа (далее — ПЧ) опытных и контрольного образцов полуфабрикатов в процессе хранения при температуре  $-8^{\circ}\text{C}$  представлена на рис. 1.

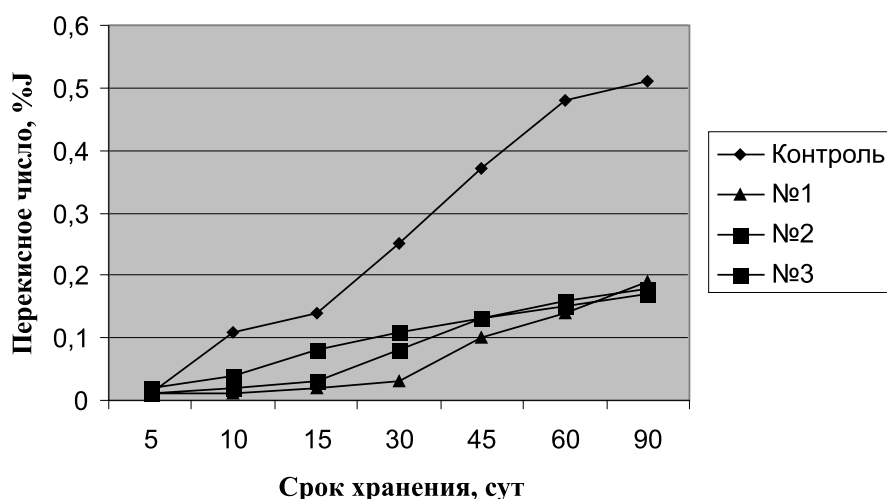


Рис. 1. Динамика изменения перекисного числа жира полуфабрикатов при температуре хранения  $-8^{\circ}\text{C}$

Полученные кривые указывают на то, что внесение порошка из косточек красного винограда сорта Изабелла влияет на процессы окисления, которые протекают в полуфабрикатах во время хранения, способствуя уменьшению образования в них перекисей и гидроперекисей. В первый день хранения ПЧ полуфабрикатов составляло 0,01–0,02 %J, то есть образцы были свежими. На пятнадцатый день хранения ПЧ полуфабрикатов существенно возросло. Так, ПЧ жира в первом образце составляло  $0,02 \pm 0,007\%J$ , во втором —  $0,03 \pm 0,006\%J$ , в третьем —  $0,08 \pm 0,007\%J$ , тогда как в контроле ПЧ равнялось  $0,14 \pm 0,005\%J$ , что практически в три раза превышает данный показатель в опытных образцах. По-видимому, это связано с высоким содержанием в порошке из косточек винограда фенольных соединений типа пирогаллола. При внесении порошка в фарш полуфабрикатов его компоненты препятствуют присоединению кислорода к глицеридам, тем самым тормозя протекание окислительных процессов в продукте. В конце срока хранения (на 90-е сутки) ПЧ в третьем образце было наименьшим и составило  $0,17 \pm 0,02\%J$ , что в три раза меньше по сравнению с контролем.

Распад жира с образованием жирных кислот может содействовать ускорению процесса окисления, поскольку в первую очередь окисляются свободные, не связанные в триглицериды кис-

лоты. Поэтому определяли кислотное число (далее — КЧ) жира полуфабрикатов, которое характеризует процесс гидролиза. Динамика изменения КЧ жира полуфабрикатов с порошком из косточек красного винограда сорта Изабелла в процессе хранения при температуре — 8 °С представлена на рис. 2.

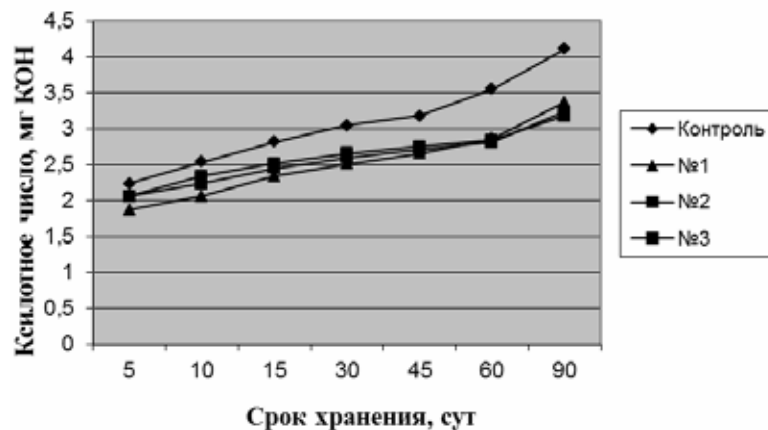


Рис. 2. Изменение кислотного числа жира полуфабрикатов при температуре хранения — 8 °С

Из полученных кривых видно, что процесс гидролиза жира опытных образцов полуфабрикатов происходил медленнее, чем в контроле, но почти с одинаковой скоростью. КЧ жира в первый день хранения в опытных образцах составило 1,87–2,06 мг КОН, в контроле — 2,24±0,02 мг КОН. На 10 сутки КЧ опытных образцов составило 2,34–2,52 мг КОН, в контроле — 2,82±0,01 мг КОН, на 30 сутки хранения КЧ опытных образцов полуфабрикатов равнялось 2,51–2,66 мг КОН, тогда как в контроле — 3,05±0,01 мг КОН. В конце срока хранения КЧ в опытных образцах составило — 3,18–3,37 мг КОН, тогда как в контроле — 4,11±0,00 мг КОН. Полученные результаты свидетельствуют о том, что внесенный комплекс биологически активных веществ порошка из виноградных косточек не влияет на гидролиз жира, а лишь тормозит действие липолитических ферментов. Это связано с тем, что антиоксиданты тормозят процессы окисления, обрывая свободно-радикальные цепные реакции, а на гидролиз ацилглицеридов не влияют.

Перекиси и гидроперекиси не имеют неприятного запаха и вкуса. Носителями неприятного вкуса и аромата окисленных жиров являются вторичные продукты окисления липидов. Динамика изменения тиобарбитурового числа (ТБЧ) исследуемых полуфабрикатов при хранении при температуре —8 °С представлена на рис.3.

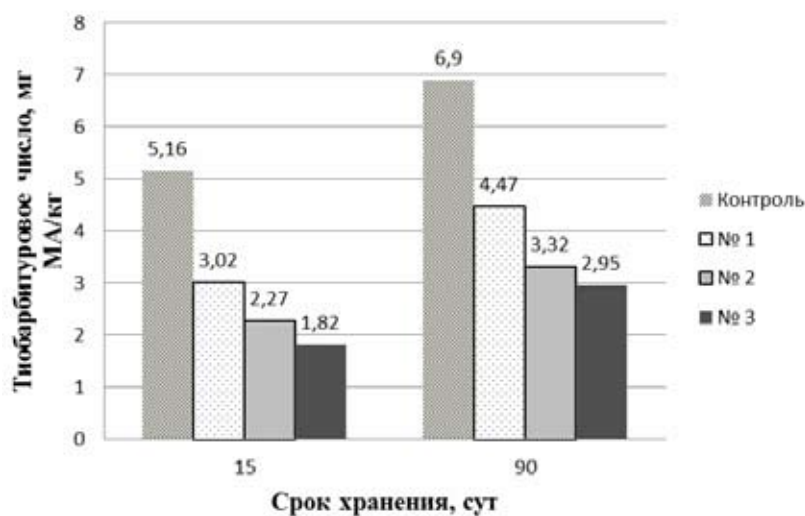


Рис. 3. Изменение тиобарбитурового числа жира полуфабрикатов при температуре хранения —8 °С

Из полученных данных видно, что внесение порошка из виноградных косточек в состав фарша полуфабрикатов способствует замедлению накопления вторичных продуктов окисления. На 15-ый день хранения уже заметна разница в количестве малонового альдегида (МА) в единице продукта. В контрольном образце количество МА составило 5,16 мг/кг фарша, в первом опытном образце — 3,02 мг/кг, что на 41,5 % меньше по сравнению с контрольным образцом, во втором опытном образце — 2,27 мг/кг и в третьем — 1,82 мг/кг, что соответственно на 56,00 % и 65 % меньше по сравнению с контролем. Полученные значения ТБЧ указывают на появление вторичных продуктов окисления и подтверждают данные по определению перекисного числа, указывая на меньшую глубину окисления жира в полуфабрикатах с добавлением порошка из виноградных косточек. Уменьшение количества вторичных продуктов окисления происходит пропорционально количеству внесенного антиоксидантного препарата, т.е. внесение порошка из косточек красного винограда сорта Изабелла в состав полуфабрикатов из мяса утки тормозит накопление вторичных продуктов окисления, продлевая их хранимоспособность. Аналогичные данные получены и на 90-ый день хранения замороженных полуфабрикатов.

Таким образом, результаты исследований указывают на защитную роль порошка из косточек красного винограда сорта Изабелла от окислительной порчи полуфабрикатов с высоким содержанием жира, которое связано с растворением антиоксидантных компонентов порошка в водной фазе фарша, делая невозможным доступ кислорода к ацилглицеридам. За счет внесения комплекса антиоксидантов тормозятся окислительные процессы, которые протекают в жировой фазе полуфабрикатов, повышая способность продукта к хранению и улучшая его качество.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Внесение порошка из косточек красного винограда сорта Изабелла в состав полуфабрикатов замедляет окислительные процессы в продукте, уменьшая образование перекисей и гидроперекисей.
2. Внесение комплекса антиоксидантов в виде порошка в состав полуфабрикатов с содержанием жира 20 % не влияет существенно на гидролиз ацилглицеридов, а лишь тормозит действие липолитических ферментов.
3. Комплекс антиоксидантов порошка из виноградных косточек замедляет накопление вторичных продуктов окисления, сохраняя и улучшая его качество на протяжении всего срока хранения.
4. Уменьшение количества первичных и вторичных продуктов окисления происходит пропорционально количеству внесенного антиоксидантного препарата, поэтому можно считать оптимальным внесение порошка из косточек красного винограда сорта Изабелла в количестве 1,5 % от общей массы фарша.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Maqsood, S.* Comparative studies on molecular changes and pro-oxidative activity of haemoglobin from different fish species as influenced by pH/ S. Maqsood, S. Benjakul // *Food Chemistry*. — 2011. — Vol. 124. — P. 875–883.
2. Comparative efficacy of pomegranate juice, pomegranate rind powder extract and BHT as antioxidants in cooked chicken patties / B. M. Naveena [et.al.] // *Meat Science*. — 2008. — Vol. 80. — P.1304–1308.
3. *Masuda, T.* Antioxidant mechanism of carnosic acid: Structural identification of two oxidation products / T. Masuda, Y. Inaba, Y. Takeda // *J. Agric Food Chemistry*. — 2001. — Vol. 49. — P. 5560–5565.
4. Honey inhibits lipid oxidation in ready-to-eat ground beef patties / Johnston J.E. [et.al.] // *Meat Science*. — 2005.— Vol. 70. — P. 627–631.

5. *Божко, Н. В.* Использование антиоксидантов в технологии изготовления комбинированных продуктов [Электронный ресурс] / Н. В. Божко // Современный взгляд на производство продуктов здорового питания: материалы Международной научно-технической конференции молодых ученых, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина (3–4 декабря 2013 г.). — Омск: Литература, 2014. — С. 163–168.
6. *Божко, Н. В.* Разработка технологии изготовления вареной колбасы с применением композиции натуральных антиоксидантов [Электронный ресурс] / Н. В. Божко, В. И. Тищенко // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: материалы IV Международной научно-практической интернет-конференции, (Орел, 15 ноября — 15 декабря 2015 г.). — Орел : ФГБОУ ВПО “Госуниверситет–УНПК”. — С. 297–301.
7. *Божко, Н. В.* Використання натуральних антиоксидантів у виробництві ковбас / Н. В. Божко // Органічне виробництво і продовольча безпека : [зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнар. наук.-практ. конф.]. — Житомир : Полісся, 2015. — С. 390–394.
8. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Згальні технічні умови. ДСТУ 4436:2005. — ДСТУ 4436:2005. - [Чинний від 2005-07-15]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 36 с. — (Національні стандарти України).
9. Natural extracts versus sodium ascorbate to extend the shelf life of meat-based ready-to-eat meals / A. Price, P. Daz, S. Vanon, M.D. Garrido // Food Science Technology Int. — 2013. — Vol. 19. — P. 427–438.
10. *Літвінова, І. О.* Подовження строків зберігання напівфабрикатів та ковбас з використанням поліфенольних сполук виноградного насіння: автореф. дис. на здобуття ступ. канд. тех. наук: спец. 05.18.04. — «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів із гідробіонтів»/ І. О. Літвінова. — Одеса, 2016. — 24 с.
11. Display life of beef packaged with an antioxidant active film as a function of the concentration of oregano extract. / J. Camo [et.al.] // Meat Science. — 2011. — Vol. 88. — P. 174–178.
12. *Ukrainets, A.* Plant extracts antioxidant properties for meat processing industry / А. І. Українець, В. М. Пасічний, Ю. В. Желуденко // Biotechnologia Acta. — 2016. — Т. 9. — №2. — С. 19-27.
13. *Українець, А. І.* Обґрунтування термінів зберігання варених ковбасних виробів з м'ясом курчат бройлерів / А. І. Українець, В. М. Пасічний, Ю. В. Желуденко, С. П. Задкова // Наукові праці Національного університету харчових технологій. —2016. — Т. 22. — №5. — С. 230-237.
14. *Антипова, Л. В.* Методы исследования мяса и мясных продуктов. / Л.В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. — М.: Колос, 2001. — 349 с.
15. Мясо и мясные продукты. Метод определения тиобарбитурового числа: ГОСТ Р 55810-2013 — [ Действует с 2015-01-01] — М.: Стандартинформ, 2014. — 11 с.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 23.05.2017*

**N. V. Bozhko, V. I. Tishchenko, V. N. Pasichnyi**

### **USING THE POWDER FROM GRAPE SEEDS IN THE TECHNOLOGY OF MEAT-CONTAINING SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH DUCK MEAT**

The article presents the results of studying the effect of red grape seeds powder on the oxidative processes in meat-containing semi-finished products with duck meat. It has been shown that the introduction of Isabella red grape seed powder into the composition of semi-finished products slows down the oxidation processes in the product, reducing the formation of peroxides and hydroperoxides, inhibits the accumulation of secondary oxidation products, preserving and improving product quality throughout the storage life.

Keywords: red grape seed powder, antioxidants, semi-finished products.