

Наталья Николаевна Шагаева

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, старший преподаватель кафедры товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца, Москва, Россия
E-mail: nata-shag@yandex.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ РУБЛЕННОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МЯСА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Цель исследования – оценка влияния дигидрокверцетина на потребительские свойства рубленого полуфабриката из мяса в процессе хранения. Задачи исследования: определить органолептические и физико-химические показатели качества рубленого полуфабриката; провести дегустационную оценку; изучить динамику первичных (перекисное число) и вторичных продуктов окисления (кислотное число) рубленого полуфабриката. В качестве объекта исследования был выбран рубленый полуфабрикат (котлеты) на основе мяса лося и свинины, выработанный по технологии и рецептуре, в основе которых была общая технология и режимы производства мясных котлет «Домашние». В работе использовали свекловичные пищевые волокна, которые добавляли взамен пшеничного хлеба, в количестве 6,5 % и дигидрокверцетин. В качестве контрольного образца использовали образец без добавления дигидрокверцетина. Предварительно замороженные опытные и контрольные котлеты хранили при температуре минус 18 °С в потребительской таре в течение 216 суток (коэффициент резерва 1,2). Контроль образцов проводили на 0-, 90-, 180- и 216-е сутки. Сырье, применяемое для приготовления образцов, соответствовало требованиям нормативно-технической документации. Установлено, что к 216-м суткам хранения в контрольном образце отмечено снижение интенсивности органолептических показателей, появление усушки поверхности, снижение содержания влаги и влагосвязывающей способности, увеличение перекисного и кислотного чисел. Опытный образец на протяжении всего времени хранения обладал очень хорошим качеством. Полученные результаты при исследовании образца с дигидрокверцетином свидетельствуют о ингибирующем действии дигидрокверцетина. Установлено, что использование дигидрокверцетина позволяет максимально сохранить потребительские свойства рубленого полуфабриката из мяса в течение 6 месяцев и более.

Ключевые слова: рубленый полуфабрикат, дигидрокверцетин, потребительские свойства, хранение полуфабриката, полуфабрикат из мяса.

Natalia N. Shagaeva

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Skryabin, Senior Lecturer at the Department of Commodity Science, Technology of Raw Materials and Products of Animal and Vegetable Origin named after S.A. Kasparyants, Moscow, Russia
E-mail: nata-shag@yandex.ru

CHOPPED SEMI-FINISHED MEAT CONSUMER PROPERTIES' CHANGES DURING STORAGE

The aim of the study is to assess the effect of dihydroquercetin on the consumer properties of chopped meat semi-finished product during storage. Research objectives: to determine the organoleptic and physicochemical indicators of the quality of the chopped semi-finished product; conduct a tasting assessment; to study the dynamics of primary (peroxide number) and secondary oxidation products (acid number) of chopped semi-finished product. Chopped semi-finished product (cutlets) based on elk and pork meat, developed according to the technology and recipe, based on the general technology and modes of production of Domashnye meat cutlets, was chosen as the object of the study. The work used beet dietary fiber,

which was added instead of wheat bread, in the amount of 6.5 % and dihydroquercetin. A sample without the addition of dihydroquercetin was used as a control sample. Pre-frozen experimental and control cutlets were stored at a temperature of minus 18 °C in consumer containers for 216 days (reserve coefficient 1.2). Samples were monitored on days 0, 90, 180, and 216. The raw materials used for the preparation of the samples complied with the requirements of the normative and technical documentation. It was found that by 216 days of storage in the control sample, there was a decrease in the intensity of organoleptic indicators, the appearance of surface shrinkage, a decrease in moisture content and moisture binding capacity, an increase in peroxide and acid numbers. The prototype was of very good quality throughout the entire storage period. The results obtained in the study of a sample with dihydroquercetin indicate the inhibitory effect of dihydroquercetin. It was found that the use of dihydroquercetin allows the maximum preservation of the consumer properties of chopped meat semi-finished product for 6 months or more.

Key words: chopped semi-finished product, dihydroquercetin, consumer properties, storage of semi-finished product, semi-finished meat product.

Введение. Разработка продуктов из мяса оригинальной рецептуры, сочетающих в своем составе мясное и растительное сырье, с комплексом заданных свойств, позиционирующихся как продукты для здорового питания, на сегодняшний день приобретает особую актуальность [1, 2].

Многие предприятия активно пробуют расширение и изменение привычной ассортиментной политики за счет внедрения в рынок новых инновационных трендов [3, 4]. На прилавках магазинов присутствуют разнообразные продукты питания с добавлением таких компонентов, как амарантовая, нутовая, тыквенная мука, семена льна и чиа, различные ягоды и фрукты [5]. Сегмент мясопродуктов не отстает от общей тенденции, все чаще можно встретить продукты из нетрадиционного мясного сырья, не уступающего по биологической и пищевой ценности мясу сельскохозяйственных животных.

Наиболее приемлемой для нововведений группой мясных товаров являются рубленые полуфабрикаты, в состав которых достаточно легко внести новые ингредиенты, не только улучшающие биологическую и пищевую ценность продукта, но и придающие желаемые свойства и увеличивающие сроки годности [6].

Замораживание – наиболее эффективный способ сохранения биологической и пищевой ценности полуфабрикатов из мяса в течение длительного времени. Однако в продуктах из мяса при длительном хранении при низких температурах происходит процесс окисления липидов и белков, окисления миоглобина, фазового перехода воды в лед, рекристаллизация, испарение и сублимация воды, обезвоживание и усушка продукта с поверхности. Вышеперечисленные процессы будут влиять на потребительские свойства продукта [7]. Поэтому поиск новых видов и форм безопасных пищевых доба-

вок, способных эффективно ингибировать окислительные процессы в липидах мясных продуктов, сегодня является одной из важнейших задач мясной промышленности [8, 9].

Цель исследования. Оценка влияния дигидрокверцетина на потребительские свойства рубленого полуфабриката из мяса в процессе хранения.

Задачи исследования: провести анализ органолептических и физико-химических показателей качества рубленого полуфабриката (котлет); провести дегустационную оценку; изучить динамику первичных (перекисное число) и вторичных продуктов окисления (кислотное число) рубленого полуфабриката (котлет).

Объекты и методы исследования. В качестве объекта исследования был выбран рубленый полуфабрикат (котлеты) на основе мяса лося и свинины, выработанный по технологии и рецептуре, в основе которых лежит общая технология и режимы производства мясных котлет «Домашние». В работе использовали свекловичные пищевые волокна, которые добавляли взамен пшеничного хлеба, в количестве 6,5 % и дигидрокверцетин. В качестве контрольного образца использовали образец без добавления дигидрокверцетина.

Дигидрокверцетин – антиоксидант природного происхождения, экстрагируемый из древесины сибирской, даурской лиственницы [9].

Предварительно замороженные опытные и контрольные котлеты хранили при температуре минус 18 °C в потребительской таре в течение 216 суток (коэффициент резерва 1,2) в соответствии с МУК 4.2.1847-04. Контроль образцов проводили на 0-, 90-, 180- и 216-е сутки.

Сырье, применяемое для приготовления образцов, соответствовало требованиям нормативно-технической документации.

Экспериментальные исследования были проведены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99, ГОСТ 9959-2015, ГОСТ Р 51479-99, ГОСТ 34118-2017, ГОСТ 55480-2013.

Повторность опытов (n) в экспериментальных исследованиях составляла не менее 3 раз при 3–4-кратной повторности испытаний.

Результаты и их обсуждение. При органолептической оценке качества рубленого полуфабриката (котлет) на нулевые сутки хранения было установлено, что котлеты в сыром виде обладали ровной округло-приплюснутой формой из измельченной однородной массы с запахом, свойственным свежему качественному мясному сырью. После приготовления котлеты имели вид, свойственный для данного вида продукта после термической обработки, с сочной и мягкой консистенцией, на разрезе с мелкими частицами ингредиентов, с приятным вкусом и ароматом, свойственным продукту, прошедшему термическую обработку – жарку.

В течение первых 90 дней хранения котлеты оставались очень хорошего качества, образцы сохраняли цвет, запах, вкус, состояние поверх-

ности. Начиная со 180-х и в последующих сутках хранения в контрольном образце наблюдалась интенсивная потеря качества. К 216-м суткам хранения в контрольном образце отмечено снижение интенсивности вкуса и запаха, нарастание жесткости, наблюдалась усушка поверхности. Опытный образец на протяжении всего времени хранения обладал свойственным вкусом и ароматом, плотной и сочной консистенцией, к концу срока хранения усушка поверхности наблюдалась в меньшей интенсивности.

Дегустационная оценка проводилась по 9-балльной шкале в соответствии с требованиями нормативно-технической дегустации (рис. 1). Средняя оценка качества контрольного и опытного образцов на нулевые сутки хранения составила 8,7 балла каждый; на 90-е сутки 8,6 и 8,7 балла соответственно, разница результатов находилась в пределах ошибки; на 180-е сутки 7,9 и 8,5 балла соответственно и на 216-е сутки 7,7 и 8,3 балла соответственно. Более высокая балльная оценка опытного образца в конце срока хранения служит подтверждением антиоксидантного действия дигидрокверцетина на продукт.

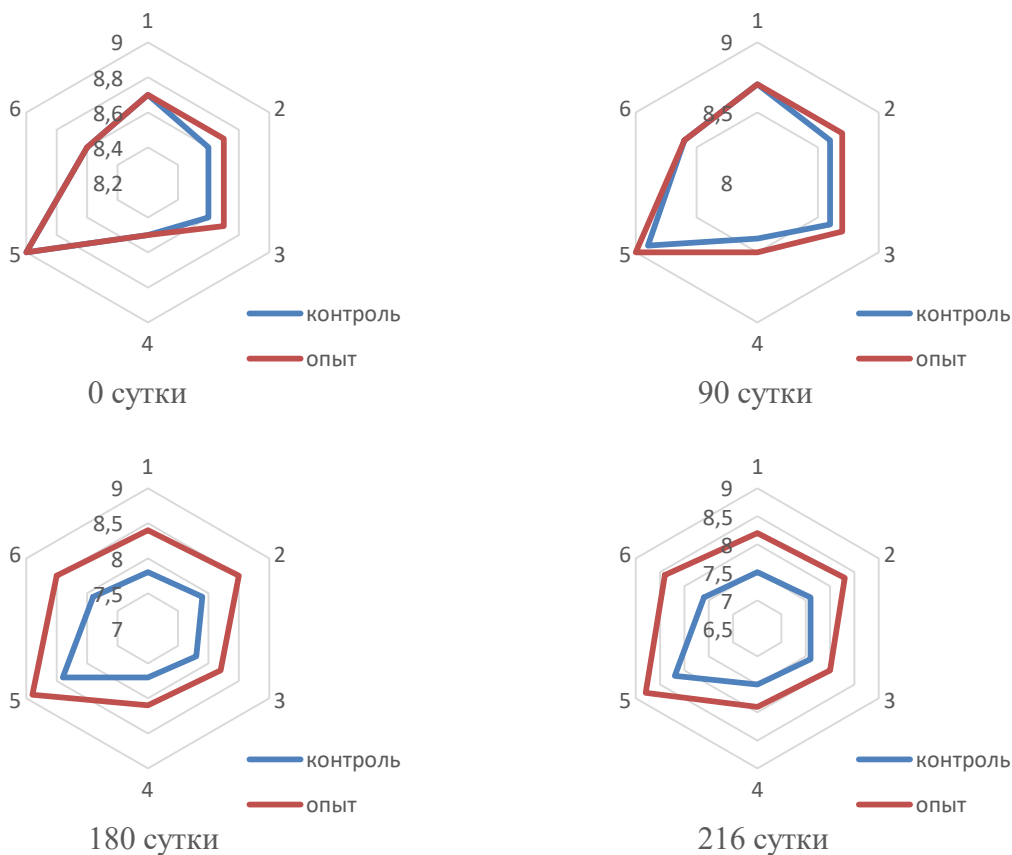


Рис. 1. Дегустационная оценка котлет, баллы: 1 – внешний вид; 2 – цвет на разрезе; 3 – запах; 4 – вкус; 5 – консистенция; 6 – сочность

Изучение влагосодержания котлет показало (рис. 2), что содержание влаги в контрольном образце прогрессивно снижалось в течение всего срока хранения, что можно связать с усушкой поверхностного слоя. Так, содержание влаги на 90-, 180- и 216-е сутки по отношению к нулевым суткам уменьшалось на 5 %; 13,6 и 17,5 % соответственно. В опытном образце также наблюдалось уменьшение общего содержания влаги, но менее интенсивно: на 90-, 180- и 216-е сутки по отношению к нулевым суткам уменьшалось

на 1 %; 6,2 и 9,1 % соответственно. При сравнении между собой образцов установлено, что на 216-е сутки в опытном образце общее содержание влаги было выше, чем в контрольном, на 10,3 %, следовательно, присутствие антиоксиданта позволяет лучше сохранить влагу и как следствие этого – уменьшить жесткость и сохранить сочность продукта во время хранения, что также было подтверждено в ходе дегустации.

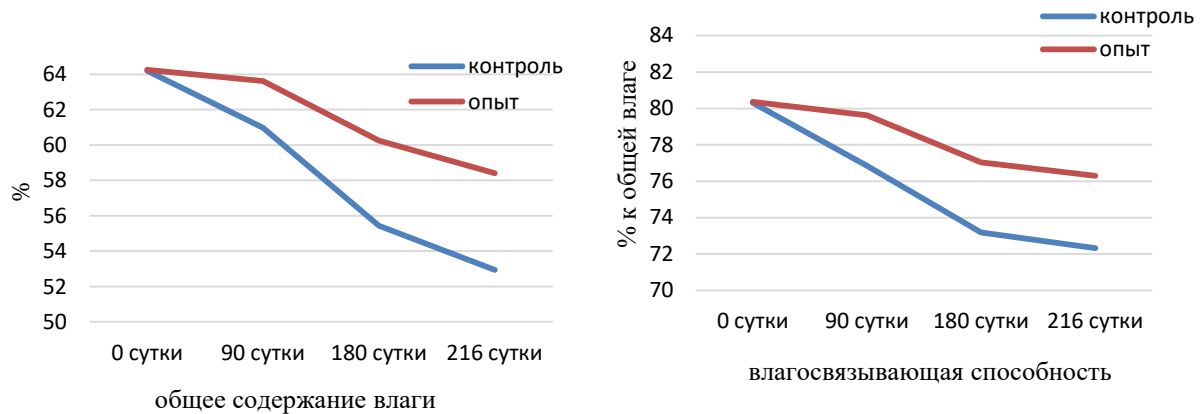


Рис. 2. Физико-химические показатели котлет

Влагосвязывающая способность – важнейшее функциональное свойство фаршевой системы, характеризует степень связи мясного белка с иммобилизованной и свободной водой. Присутствие дигидроокверцетина в опытном образце однозначно повлияло на изменение их влагосвязывающей способности во время хранения (рис. 2). В контрольном образце снижение влагосвязывающей способности составило 4,3 %; 8,9; 9,9 % по отношению к нулевым суткам, в опытном – на 0,9 %; 4,2; 5,1 % по отношению к

нулевым суткам. На 216-е сутки хранения влагосвязывающая способность образца с дигидроокверцетином была выше контрольной на 5,5 %. Наибольшая влагосвязывающая способность котлет с дигидроокверцетином позволит увеличить срок их годности.

Влагосвязывающая способность также влияет на потери при тепловой обработке (рис. 3), которые в свою очередь воздействуют на консистенцию и сочность полуфабриката.

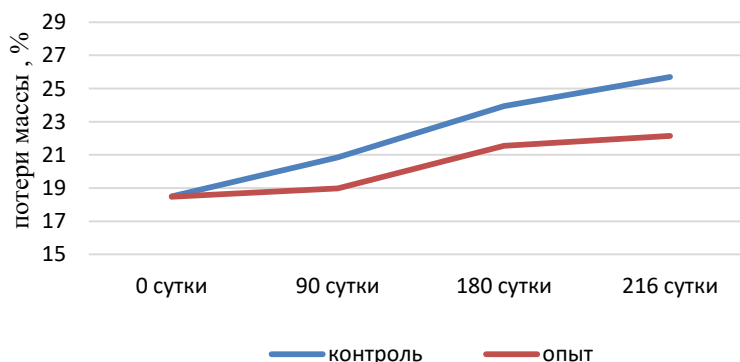


Рис. 3. Потери массы котлет при тепловой обработке

С увеличением сроков хранения при тепловой обработке наблюдалось увеличение потери массы: для контрольного образца на 216-е сутки она составила 38,9 %, для опытных котлет – 19,9 %. Процент видимой у жарки на 216-е сутки у исследуемых котлет соответствовал требованиям, предъявляемым к рубленным мясным полуфабрикатам, и не превышал 27–30 %.

Образование перекисей и карбоксильных соединений в продукте во время хранения ведет к

снижению содержания ненасыщенных жирных кислот, которые оказывают положительное влияние на организм человека. При этом окисление липидов во время хранения существенно влияет на снижение органолептических свойств, пищевой и физиологической ценности продукта, делая его непригодным для употребления.

По мере увеличения сроков хранения выявлено нарастание перекисного и кислотного чисел липидов котлет (рис. 4).

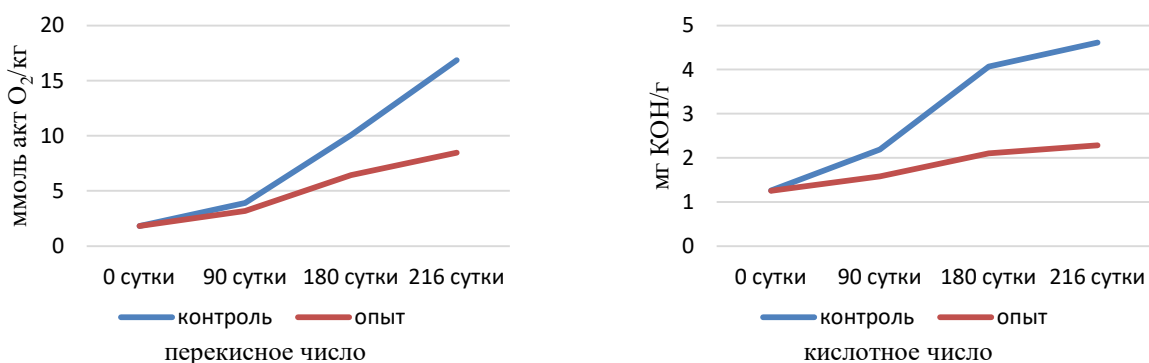


Рис. 4. Перекисное и кислотное числа липидов котлет

В контрольном образце увеличение на 216-е сутки составило: для перекисного числа в 9,2 раза, кислотного числа в 3,7 раза по отношению к нулевым суткам. В опытном образце увеличение составило для перекисного числа в 4,7 раза, кислотного числа – в 1,8 раза по отношению к нулевым суткам. При сравнении образцов на 216-е сутки хранения можно отметить, что в опытном образце рост перекисного числа был ниже, чем в контрольном, на 49,7 %, кислотного числа на 50,5 %. Полученные данные свидетельствуют о ингибирующем действии дигидрокверцетина.

Выводы. Проведенные исследования свидетельствуют о достижении положительного технологического эффекта от применения натурального антиоксиданта – дигидрокверцетина вследствие замедления развития процессов окислительной порчи, а также показали, что его использование позволяет максимально сохранить потребительские свойства рубленого полуфабриката из мяса в течение 6 месяцев и более. Рубленный полуфабрикат с дигидрокверцетином на протяжении всего времени хранения обладал свойственным вкусом и ароматом, плотной и сочной

консистенцией. Его физико-химические показатели на 216-е сутки хранения отличались менее выраженной склонностью к снижению качества, чем показатели контрольного образца. Так, содержание влаги к концу эксперимента в опытном образце было на 10,3 % выше, чем в контрольном; влагосвязывающая способность образца с дигидрокверцетином превосходила контрольную на 5,5 %. Рост перекисного и кислотного чисел в разработанном полуфабрикате был ниже, чем в контрольном, на 49,7 и 50,5 % соответственно.

Список источников

1. Самченко О.Н., Меркучева М.А. Рубленные полуфабрикаты с семенами масличных культур // Техника и технология пищевых производств. 2016. Т. 43, № 4. С. 83.
2. Данилова И.А., Чебакова Г.В., Есепенок К.В. Эффективность производства некоторых видов мясных полуфабрикатов в современных условиях // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: мат-лы X

- Международ. науч.-практ. конф.: в 2 т. Ульяновск, 2020. Т. 1. С. 49–54.
3. *Шугурова Т.Б.* В поисках новых трендов // Пищевая индустрия. 2021. № 3. С. 42.
 4. *Моргунова А.В., Омаров Р.С., Коротаев И.С.* Реализация инновационных технологий при производстве продуктов общественного питания // Вестник КрасГАУ. 2020. № 2. С. 127.
 5. *Зинина О.В., Гаврилова К.С., Позднякова М.А.* Исследование рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров, обогащенных мукой из непропаренной гречневой крупы // Вестник ЮУрГУ. Сер. Пищевые и биотехнологии. 2019. Т. 7, № 1. С. 31.
 6. *Речкина Е.А., Губаненко Г.А., Машанов А.И.* Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве // Вестник КрасГАУ. 2016. № 1. С. 92–93.
 7. *Короткий И.А., Короткая Е.В., Рассечкин А.Н.* и др. Исследование замораживания мясных рубленых полуфабрикатов в биополимерной упаковке // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51, № 1. С. 7.
 8. *Каленик Т.К., Ли Н.Г., Алешков А.В.* и др. Антиоксиданты растительного генеза для мясной индустрии // Мат-лы IV Международ. балтийского морского форума. Калининград, 2016. С. 1355.
 9. *Шагаева Н.Н., Колобов С.В.* Рубленый полуфабрикат из мяса лосося с пролонгированным сроком хранения // Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста: сб. науч. тр. I науч.-практ. конф. с междунар. участием / отв. ред. Ю.В. Бабаин. М.: МГУПП, 2018. С. 58–59.
 2. *Danilova I.A., Chebakova G.V., Eseprenok K.V.* 'Effektivnost' proizvodstva nekotorykh vidov myasnykh polufabrikatov v sovremennykh usloviyakh // Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ih resheniya: mat-ly II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 t. Ul'yanovsk, 2020. T. 1. S. 49–54.
 3. *Shugurova T.B.* V poiskah novykh trendov // Pischevaya industriya. 2021. № 3. S. 42.
 4. *Morgunova A.V., Omarov R.S., Korotaev I.S.* Realizatsiya innovatsionnykh tehnologiy pri proizvodstve produktov obshchestvennogo pitaniya // Vestnik KrasGAU. 2020. № 2. S. 127.
 5. *Zinina O.V., Gavrilova K.S., Pozdnyakova M.A.* Issledovanie rublenykh polufabrikatov iz myasa tsyplyat-broylerov, obogaschennykh mukoj iz neproparennoj grechnevoj krupy // Vestnik YuUrGU. Ser. Pischevye i biotekhnologii. 2019. T. 7, № 1. S. 31.
 6. *Rechkina E.A., Gubanenko G.A., Mashanov A.I.* Perspektivy ispol'zovaniya pischevykh volokon v pischevom proizvodstve // Vestnik KrasGAU. 2016. № 1. S. 92–93.
 7. *Korotkij I.A., Korotkaya E.V., Rasschepkin A.N.* i dr. Issledovanie zamorazhivaniya myasnykh rublenykh polufabrikatov v biopolimernoy upakovke // Tehnika i tehnologiya pischevykh proizvodstv. 2021. T. 51, № 1. S. 7.
 8. *Kalenik T.K., Li N.G., Aleshkov A.V.* i dr. Antioksidanty rastitel'nogo geneza dlya myasnoj industrii // Mat-ly IV Mezhdunar. baltijskogo morskogo foruma. Kaliningrad, 2016. S. 1355.
 9. *Shagaeva N.N., Kolobov S.V.* Rublenyj polufabrikat iz myasa losya s prolongirovannym srokom hraneniya // Peredovye pischevye tehnologii: sostoyanie, trendy, tochki rosta: sb. nauch. tr. I nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem / отв. ред. Yu.V. Babain. М.: МГУПП, 2018. С. 58–59.

References

1. *Samchenko O.N., Merkucheva M.A.* Rublenye polufabrikaty s semenami maslichnykh kul'tur //