УДК 637.5

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВИНИНЫ ЧЕТВЕРТОЙ КАТЕГОРИИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

К.В. Малютина, Г.В. Гуринович*

ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

**e-mail: ggv55@yandex.ru*

Дата поступления в редакцию: 17.07.2017
Дата принятия в печать: 04.09.2017

Аннотация. На мясоперерабатывающие предприятия наряду с сырьем от молодых животных, предназначенных для откорма и переработки на мясо, поступает сырье от животных по окончании периода их основной продуктивности. К такому сырью относится свинина четвертой категории, которую получают от свиней, используемых для получения потомства в течение нескольких репродуктивных циклов. Свинина четвертой категории используется исключительно для промышленной переработки в мясные продукты, поэтому свойства сырья будут оказывать непосредственное влияние на качество готовой продукции. Имеющиеся данные о свойствах свинины данной категории весьма ограничены и не позволяют всесторонне оценить ее качество и дать обоснованные рекомендации по использованию. В статье приводятся данные исследования химического состава свинины четвертой категории и физико-химических показателей, характеризующих ее функционально-технологические свойства. Исследования выполнены на образцах, выделенных из внутренней части тазобедренного отруба охлажденной свинины, срок созревания 3 суток. Аналогичные образцы были выделены из свинины второй категории. Установлено, что в свинине четвертой категории массовая доля белка выше, чем в свинине второй категории на 2,77 %, тогда как массовая доля влаги меньше на 3,55 %. Не выявлено статистически достоверных различий в массовой доле минеральных веществ и внутримышечного жира для свинины исследуемых категорий. Различия в химическом составе оказывают влияние на физико-химические показатели сырья. Водосвязывающая способность (ВСС) свинины четвертой категории на 3,5 % больше, чем у свинины второй категории. Высокая ВСС свинины четвертой способствует снижению потерь влаги при размораживании, в то же время потери массы при тепловой обработке оказались несколько выше. Значения показателя светлоты (55,00) и хроматических координат «красноты» (18,17) и «синевы» (15,33) позволяют говорить о том, что по интенсивности и качеству окраски свинина четвертой категории превосходит свинину второй категории. Это согласуется с данными органолептической оценки. По запаху, вкусу и консистенции свинина четвертой категории, а также бульон от варки не уступают свинине второй категории. Полученные данные позволяют высоко оценить технологический потенциал свинины четвертой категории и рекомендовать ее для изделий, подвергаемых ферментации и сушке в процессе производства.

Ключевые слова. Свинина, категория упитанности, химический состав, потери массы, водосвязывающая способность, pH, органолептические показатели

THE STUDY OF COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF PORK OF THE FOURTH GRADE INTENDED FOR COMMERCIAL PROCESSING

K.V. Malyutina, G.V. Gurinovich*

Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

**e-mail: ggv55@yandex.ru*

Received: 17.07.2017
Accepted: 04.09.2017

Abstract. At a meat processing plant along with raw materials from young animals intended for fattening and meat processing there moves raw material from animals being at the end of the period of their main productive activities. Pork of the fourth grade is such raw material. It is obtained from pigs used to produce offspring over several reproductive cycles. Pork of the fourth grade is used exclusively for commercial processing of meat products, therefore, the properties of raw materials influence the quality of the finished product. Available data on the properties of pork of this grade is very limited and does not allow us to fully assess its quality and to provide recommendations for use. The article describes research on chemical composition of pork of the fourth grade and physico-chemical parameters characterizing its functional and technological properties. The research has been performed on samples isolated from the inner part of the hip cut of chilled pork with the maturation period of 3 days. Similar samples were isolated from pork of the second grade. It has been found that the mass fraction of protein in pork the fourth grade is higher than in the pork of the second grade by 2.77%, while the mass fraction of moisture is less by 3.55%. No statistically significant differences in the mass fraction of minerals and intramuscular fat have been found for the pork of studied grades. Differences in chemical composition affect

physico-chemical characteristics of raw materials. Water binding capacity (WBC) of pork of the fourth grade is 3.5% higher than that of the pork of the second grade. High WBC of pork of the fourth grade helps reduce moisture loss during thawing, at the same time, the mass loss during heat treatment is slightly higher. The value of the index of lightness (55.00) and chromatic coordinates of "red" (18.17) and "blue" (15.33) suggests that the intensity and quality of paint in the fourth grade pork exceed those of the second grade pork. This is consistent with the data of organoleptic evaluation. The smell, taste and texture of pork of the fourth grade as well as the broth are not worse than those of pork of the second grade. The obtained data allow us to appreciate the technological potential of the pork of the fourth grade and recommend it for products subjected to fermentation and drying in the production process.

Keywords. Pork, fatness category, chemical composition, mass loss, water binding ability, pH, organoleptic indices

Введение

В целях обеспечения продовольственной безопасности страны одной из основных задач является улучшение обеспечения населения продуктами питания в основном за счет собственных ресурсов в достаточно короткие сроки. Так, согласно Доктрине продовольственной безопасности, самообеспеченность отечественного рынка мяса и мясопродуктов (в перерасчете на мясо) должна составлять не менее 85 %.

В решении этой проблемы приоритетное значение имеет наращивание производства свинины, о чем свидетельствует как мировой, так и отечественный опыт. Это обусловлено скороспелостью, плодовитостью, значительным выходом мяса в убойной массе, меньшими затратами кормов на единицу прироста живой массы.

Начиная с 2005 г., в России наблюдалось увеличение объемов собственного производства свинины. Согласно имеющимся данным, в 2016 г. было произведено 3,4 млн. тонн свинины в убойной массе при доле сырья промышленного производства 82 %. В 2016 г. был достигнут максимальный за последние 10 лет прирост производства свинины в 9,4 %, в промышленном секторе он составил более 13 %. Ключевым фактором роста объемов производства свинины стала реализация политики импортозамещения, а также Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг. Положительная динамика промышленного производства свинины позволила значительно снизить долю ее импорта.

Практически вся произведенная свинина реализуется на внутреннем рынке. За последние годы доля свинины в структуре потребляемого мяса остается стабильной и оценивается в 32–37 %. Норма потребления свинины в 2016 г. составила до 25 кг на человека в год, что соответствует максимальному показателю за последние 25 лет. По данным Национального союза свиноводов (НСС) и Минсельхоза США Россия по итогам 2016 г. вышла на пятую строчку среди производителей свинины в мире [1, 2].

Свинина имеет высокую пищевую и биологическую ценность. По сравнению с другими видами мяса она характеризуется высокой калорийностью и пониженным содержанием холестерина. Так калорийность свинины, в среднем в 2 раза выше, чем говядины и баранины, калорийность шпика составляет 816 ккал при содержании холестерина меньшем, чем в сливочном масле в 5–6 раз. По содержанию основных компонентов свинина приближается к оптимальному соотношению, рекомендованному для здорового человека, при котором белки должны составлять 12 %, а жиры – 30–35 % общей калорийности рациона [3]. Потребители предпочитают мясо менее жирное, высокой сочности и нежности, с хорошими кулинарными свойствами.

Качество свинины зависит от многих факторов, включая породу, породность помесей, уровень и полноценность кормления, условия и технические средства содержания, а также других, таких как пол, возраст, категория упитанности [4]. Поэтому оценка качества мясного сырья в зависимости от различных факторов на основе определения объективных показателей остается важной и актуальной задачей.

Среди показателей качества мяса большое значение имеют физико-химические, влияющие на технологические свойства сырья и устойчивость его при хранении, а также органолептические показатели мышечной и жировой тканей [5].

Для мясоперерабатывающей промышленности и торговли наибольший интерес представляет мясная свинина, получаемая при интенсивном мясном откорме молодых животных до массы 110 кг в возрасте 6,5–8 месяцев с долей внутримышечного жира в интервале 1,0–5,5 %.

Вместе с тем на переработку может поступать сырье с нестандартными свойствами. В этом отношении несомненный интерес представляет изучение технологических свойств мяса, полученного от свиней, предназначенных для воспроизводства и передаваемых на переработку по окончании периода продуктивного использования, который составляет, как правило, 2,5–3 года. От таких свиней получают свинину четвертой категории при переработке способом переработки в шкуре (масса туши свыше 102 кг) и способом без шкуры при массе туши свыше 91 кг. Верхний предел массы туши без ограничения, толщина шпика должна быть не менее 1 см. С повышением стрессоустойчивости живая масса животных четвертой категории, а также содержание в туше мякотных тканей, включая мышечную и жировую, увеличивается [6]. Свинина четвертой категории предназначена для промышленной переработки, которой может предшествовать предварительный откорм свиней в хозяйствах до жирной кондиции.

Имеющиеся данные относительно состава и свойств свинины четвертой категории весьма ограничены, что затрудняет разработку рекомендаций по ее рациональному использованию. Такое сырье имеет особые морфологические характеристики, так как известно, что с увеличением числа репродуктивных циклов живая масса увеличивается при уменьшении содержания мышечной ткани и увеличении содержания жировой ткани. Возможный выход мышечной

ткани от разделки свинины четвертой категории оценивается в 45 % от массы туши, в то время как от свинины второй категории, полученной при переработке молодых животных, он может достигать 55 %. Исследованиями N.N. Aziz установлено, что при переработке свиней четвертой категории получают туши массой от 120 до 200 кг с толщиной шпика до 1,2 и 3,1 см соответственно [7].

Н. Усовой установлено, что в сырье, полученном от свиноматок (четвертая категория), уменьшается массовая доля влаги, с повышением возраста эта тенденция усиливается. Одновременно выявлено уменьшение массовой доли белка при изменении его аминокислотного состава, что выражалось в снижении триптофана и повышении оксипролина [8].

Целью работы являлось изучение химического состава и технологических свойств свинины четвертой категории в сравнении со свининой второй категории, предназначенной для промышленной переработки.

Материалы и методы исследования

Для исследований использованы образцы мяса, выделенные из внутренней части тазобедренного отруба свинины четвертой и второй категорий. Использовали мясо в охлажденном состоянии со сроком автолиза 3 суток.

Исследования проводились в лаборатории технологии мяса и мясных продуктов КемТИПП (университет). Отбор проб для лабораторных исследований проводился согласно ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91).

На первом этапе был изучен химический состав исследуемых образцов свинины в зависимости от категории упитанности. Массовую долю влаги, белка, жира определяли в соответствии с методами, установленными национальными стандартами, общей золы – в соответствии с методом, установленным межгосударственным стандартом ГОСТ 31727-2012.

На втором этапе были изучены функционально-технологические свойства свинины в зависимости от категории упитанности, в том числе после тепловой обработки и размораживания. Для характеристики функционально-технологических свойств использовали следующие показатели и методы их определения:

- водосвязывающая способность мяса (ВСС) – методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман, основанным на выделении воды испытуемым образцом при легком его прессовании, сорбции выделяющейся воды фильтровальной бумагой и определении количества отделившейся влаги по площади пятна, оставляемого ею на фильтровальной бумаге (% к общей влаге);

- величина pH мяса (активная кислотность среды) – потенциометрическим методом в водной вытяжке с использованием цифрового pH-метра 150-М;

- показатели цвета мяса (светлота, насыщенность, цветовой тон) – методом отражательной спектроскопии с использованием компаратора цвета шарового с расчетом показателей в системе CIE (1976 г.);

- потери при тепловой обработке – как отношение разницы массы образца мяса до и после тепловой обработки в течение 90 мин при температуре 80 ºС и последующего охлаждения, к массе образца до обработки (%);

- потери при размораживании – методом пакета («bag method»), согласно которому потери массы определяли как отношение разности массы образца мяса массой около 100 г, помещенного в непроницаемый полимерный пакет, до и после размораживания в течение 24 час при температуре 4 ºС, к исходной массе (%) [9]. Взвешивание выполняли на весах марки ВСП-1 (погрешность ±0,1 г);

- растворимость белков мяса – методом экстракции белков боратным буфером из гомогенизированной навески с определением количества растворенного белка методом Къельдаля [10].

Органолептическую оценку мяса проводили по 5-балльной шкале в соответствии с ГОСТ 9959-2015.

Статистическая обработка результатов выполнена с определением стандартного отклонения при доверительной вероятности 0,95. Повторность опытов пятикратная.

Результаты и их обсуждение

Так как свинина четвертой категории используется для промышленной переработки в производстве различных видов мясных продуктов, особое значение имеет ее химический состав, оказывающий непосредственное влияние на качество мясных продуктов. В табл. 1 приведены данные определения химического состава свинины четвертой категории в сравнении со свининой второй категории.

Таблица 1

Химический состав свинины
в зависимости от категории упитанности

Показатель	Категория упитанности свинины	
	четвертая	вторая
Массовая доля влаги, %	68,35±0,57	71,90±0,41
Массовая доля белка, %	22,64±0,61	19,87±0,64
Массовая доля жира, %	6,84±0,52	7,46±0,71
Массовая доля общей золы, %	1,47±0,36	0,97±0,52
Калорийность, ккал	127	119

Согласно экспериментальным данным достоверные различия в химическом составе мышечной ткани свинины разных категорий были выявлены по содержанию белка и влаги. В исследуемом образце свинины четвертой категории массовая доля белка составила, в среднем 22,64 %, что выше, чем в аналогичном виде сырья от молодых животных на 2,77 %. Относительное уменьшение массовой доли влаги в мышечной ткани свиноматок составляет 4,93 %.

По количеству жира и золы между аналогами не выявлено существенных различий, хотя можно говорить о выраженной тенденции к снижению массовой доли жира и увеличению массовой доли золы в мышечной ткани свинины четвертой категории,

по сравнению со свининой второй категории. Меньшее содержание внутримышечного жира может быть объяснено снижением компонентов, выполняющих энергетические и пластические функции, в прижизненный период. Вместе с тем необходимо отметить, что при наличии периода предварительного откорма перед убоем, а также с увеличением массы туши массовая доля жира может, напротив, увеличиваться.

В табл. 2 приведены экспериментальные данные, характеризующие функционально-технологические свойства свинины в зависимости от категории упитанности. Важным показателем качества мяса является его водосвязывающая способность, которая зависит от концентрации белка, его состояния, величины pH, содержания внутримышечного и межмышечного жира, структуры мяса.

Таблица 2

Физико-химические показатели свинины в зависимости от категории упитанности

Показатель	Категория упитанности свинины	
	четвертая	вторая
Величина pH	6,28±0,03	6,18±0,05
Водосвязывающая способность (ВСС), % к общей влаге	86,05±0,36	81,81±0,28
Потери при тепловой обработке, %	25,83	23,27
Потери при размораживании, %	2,3	4,9

Установлено, что свинина четвертой категории имеет высокую способность к связыванию влаги, что может быть объяснено повышенным содержанием белка. Так ВСС мышечной ткани свинины четвертой категории составляет 86,05 % от общего содержания влаги, тогда как второй – 81,81 %. Полученный результат согласуется с данными определения pH мяса. Для свинины четвертой категории pH составляет 6,28, для второй категории – 6,18.

Вместе с тем потери массы мяса при тепловой обработке оказались выше для свинины четвертой категории, которые при нагреве мяса до температуры кулинарной готовности составили 25,83 %. При тепловой обработке мышечной ткани от молодых животных потери массы составили 23,27 %.

Полученные данные могут быть объяснены разными технологическими свойствами белков свинины в зависимости от категории упитанности. Данное предположение следует из результатов определения общего количества растворимых белков. Для свинины четвертой категории количество легко извлекаемых белков составило 28,1 %, для второй – 30,2 %.

Однако зависимость потерь массы при размораживании в зависимости от категории упитанности носит другой характер. Для определения потерь образцы мяса замораживали быстрым методом, а затем подвергали медленному размораживанию при 4 ºС. При размораживании мясо помещали в непроницаемый полиэтиленовый пакет при исключении контакта между образцом и пакетом. По разности масс определяли потери при размораживании. Для свинины четвертой и второй категории они составили 4,9 и 2,3 % соответственно.

Установлено, что в отсутствии денатурирующих воздействий высоких температур на мышечные белки на фоне повышенного содержания белков в свинине четвертой категории количество влаги, отделяемой при медленном размораживании, меньше в 2 раза по сравнению со свининой второй категории. Возможно, что определенную роль в снижении потерь при размораживании играют белки соединительной ткани, способные набухать и удерживать оттекающую влагу. Известно, что с возрастом содержание таких белков в составе мяса увеличивается.

Потери массы свинины четвертой категории при различных видах тепловой обработки позволяют говорить о том, что данный вид мяса целесообразно использовать для производства изделий, подвергаемых в процессе производства сушке, например, сыровяленых изделий.

Как правило, тяжелые свиные туши, к которым преимущественно относятся туши четвертой категории, ассоциируют с темным цветом мышечной ткани. Подтверждением тому являются, например, результаты исследований, проведенные A. Martin [11]. Результирующий цвет мяса зависит от многих факторов. В первую очередь следует говорить о содержании гемовых пигментов, определяющих интенсивность окраски. К факторам, влияющим на интенсивность окраски мяса, следует отнести также его ВСС. При высоких значениях ВСС уменьшается количество рассеянного света, поэтому цвет мяса воспринимается как более интенсивный и темный. Большое значение в формировании окраски и ее изменениях в последующем, в частности при хранении, имеют липиды мяса, влияющие в основном на качественную составляющую окраски, такую как показатели «красноты» и «синевы».

Это свидетельствуют о целесообразности определения цветовых характеристик свинины разных категорий упитанности, отличающихся по физико-химическим показателям. Полученные экспериментальные данные приведены в табл. 3.

Таблица 3

Цветовые характеристики свинины в зависимости от категории упитанности

Показатель	Категория упитанности свинины	
	четвертая	вторая
Светлота L	55,00±0,31	56,42±0,52
Краснота «a»	18,17±0,28	15,33±0,31
Синева «b»	11,87±0,11	12,33±0,17
Насыщенность S	21,72±0,44	19,77±0,61
Цветовой тон H	0,72±0,28	0,70±0,21

Установлено, что свинина четвертой категории имеет более интенсивную окраску, о чем свидетельствует значение светлоты, равное 55,00, тогда как для свинины второй категории показатель светлоты равен 56,42. Показатель светлоты свинины

четвертой категории находится в области значений, рекомендованных для сырья, предназначенного для производства продуктов высокого качества.

Большая интенсивность окраски свинины четвертой категории сочетается с более привлекательными показателями качества окраски, к которым относится «краснота» и «синева». Степень «красноты» свинины четвертой категории составляет 18,17 и превышает аналогичный показатель для свинины второй категории, равный 15,33. Одновременно показатель «синевы» свинины для промышленной переработки оказался меньшим, по сравнению с аналогичным показателем свинины второй категории. При таком соотношении между «краснотой» и «синевой» окраска органолептически воспринимается как выраженная красная, без несвойственных оттенков, которая ассоциируется с привлекательным цветом свежего мяса.

Это подтверждается значениями насыщенности окраски и ее цветового тона. Насыщенность красной окраски свинины четвертой категории существенно выше, чем свинины второй категории при условии, что по цветовому тону окраска мяса обеих исследуемых категорий соответствует красной области спектра.

Полученные данные позволяют говорить о том, что свинина четвертой категории более предпочтительна с точки зрения формирования окраски изделий с ее использованием. Это особенно важно для изделий, которые по определению должны иметь выраженный цвет, формирующий потребительскую характеристику изделий, например, сыровяленые и сырокопченые изделия.

Таблица 4

Результаты дегустационной оценки свинины второй и четвертой категорий упитанности

Показатель	Категория упитанности свинины	
	четвертая	вторая
Внешний вид	5	4
Запах, аромат	4	4
Вкус	4	4
Консистенция	5	5
Сочность	4	5
Общая оценка	22	22

Для оценки потребительских свойств свинины была проведена органолептическая оценка мяса, подвергнутого варке до температуры кулинарной готовности. Результаты оценки приведены в табл. 4.

При органолептической оценке свинины четвертой категории не выявлено пороков вкуса и запаха, мясо имеет характерный выраженный вкус, послевкусие приятное, запах свойственный доброкачественному мясу без посторонних оттенков вкуса, а также признаков осаливания. Мясо плотное, нежесткое, при разжевывании нет признаков сухости, хотя по сочности оно несколько уступает свинине от молодых животных. Итоговая органолептическая оценка свинины четвертой категории сопоставима с оценкой мяса от свиней второй категории. Бульон от варки свинины четвертой категории имел характерный мясной вкус, без пороков запаха, с желтым оттенком, прозрачный. По насыщенности вкуса он превосходил бульон от варки свинины второй категории.

По результатам исследований можно сделать вывод о том, что мясо от переработки свиней, основным назначением которых является воспроизводство потомства, имеет высокую пищевую ценность и технологические свойства, что подтверждается результатами определения химического состава и функционально-технологических свойств. Такая свинина превосходит мясо от молодых животных по общему содержанию белка, величине ВСС и цветовым характеристикам, имеет высокие органолептические показатели.

Данные определения потерь при размораживании позволяют говорить о том, что свинина четвертой категории может быть подвергнута замораживанию для кратковременного и более длительного хранения без риска увеличения потерь при размораживании; более того, эти потери оказываются меньше, чем для сырья второй категории.

Полученные данные дают основание говорить о целесообразности использования свинины четвертой категории при изготовлении изделий с высоким содержанием белка, для которых важными потребительскими свойствами являются цвет и аромат. Это могут быть изделия, подвергаемые ферментации и сушке, которые характеризуются повышенным содержанием белка, более низким содержанием жира, особыми потребительскими свойствами, в частности ароматом, цветом, в формировании которых значительная роль отводится белкам, в том числе участвующим в формировании окраски.

Список литературы

1. Трифанов, А.В. Состояние и тенденции развития производства свинины в Российской федерации / А.В. Трифанов, В.В. Калюга, В.И. Базыкин // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2016. – Вып. 90. – С. 5–14.

2. Ковалев, Ю.И Свиноводство: новые реалии – новые стратегии / Ю.И. Ковалев // Комбикорма. – № 12. – 2016. – С. 7–9

3. Скурихин, И.М. Все о пище с точки зрения химика / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. – М.: Высшая школа, 1991. – 228 с.

4. Лисицын, А.Б. Качество свинины: стандарты и методы оценки / А.Б. Лисицын // Животноводство России. – 2013. – № 3. – С. 35–36.

5. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качеству мяса и подкожного жира свиней / В.А. Коваленко, А.С. Орлова [и др.]. – М.: ВАСХНИЛ, 1987. – 32 с.

6. Кузнецов, А.И. Сравнительная характеристика тонуса гипоталомо-гипофизарно-надпочечниковой системы у свиноматок с разной стрессовой чувствительностью и его влияние на их продуктивность / А.И. Кузнецов, О.А. Саржан, Р.Р. Габдрапиков // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 4 (70). – С. 89–90.

7. Aziz, N.N. Effects of backfat thickness and carcass weight on the chemical composition and quality of the meat from culled sows / N.N. Aziz, R.O. Ball // Canadian Journal of Animal Science. – 1995. – № 75(2). – p. 191–196.

8. Усова, Н.Е. Сравнительная характеристика пищевой ценности свинины, полученной от свиноматок с разным уровнем стрессовой чувствительности, в связи с их возрастом в условиях интенсивного использования / Н.Е. Усова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5 (84). – С. 47–48.

9. Honikel, K.O. The water binding of meat / K.O. Honikel // Fleischwirtschaft. – 1987. – № 67. – p. 1098–1102.

10. Januškevičienė, G. Evaluation of meat physical, chemical and technological quality / G. Januškevičienė, G. Zaborskienė A. Kabašinskienė. – Kaunas, 2012. – 121 p.

11. Alternative market weights for swine. II. carcass composition and meat quality / A.H. Martin,. A.P. Sather, H.T. Fredeen, R.W. Jolly // Journal Animal Science. – 1980. – № 50. – p. 699–705.

References

1. Trifanov A.V., Kalyuga V.V., Bazykin V.I. Sostoyanie i tendentsii razvitiya proizvodstva svininy v Rossiyskoy federatsii [Current state and trends of pork production in the russian federation]. *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva* [Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products], 2016, no. 90, pp. 5–14.

2. Kovalev Yu.I. Svinovodstvo: novye realii - novye strategii [Pig: new realities - new strategies]. *Kombikorma* [Combined feed], 2016, no. 12, pp. 7–9.

3. Skurikhin I.M., Nechaev A.P. *Vse o pishche s tochki zreniya khimika* [All about food from the point of view of a chemist]. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 1991. 228 p.

4. Lisitsyn A.B. Kachestvo svininy: standarty i metody otsenki [Quality of pork: standards and methods of assessment]. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Livestock of Russia], 2013, no. 3, pp. 35–36.

5. Kovalenko V.A., Orlova A.S. et al. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke myasnoy produktivnosti, kachestvu myasa i podkozhnogo zhira sviney* [Methodological recommendations for evaluating meat productivity, quality of meat and subcutaneous fat of pigs]. Moscow : VASKHNIL Publ., 1987. 32 p.

6. Kuznetsov A.I., Sarzhan O.A., Gabdrapikov R.R. Sravnitel'naya kharakteristika tonusa gipotalomo- gipofizarno-nadpochechnikovoy sistemy u svinomatok s raznoy stressovoy chuvstvitel'nost'yu i ego vliyanie na ikh produktivnost' [Comparative characteristics of tone, hypothalamo - pituitary-adrenal axis of sows with different stress sensitivity and its influence on their productivity]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2010, vol. 70, no. 4, pp. 89–90.

7. Aziz N.N., Ball R.O. Effects of backfat thickness and carcass weight on the chemical composition and quality of the meat from culled sows. *Canadian Journal of Animal Science*, 1995, vol. 75, no. 2, pp. 191–196. DOI: 10.4141/cjas95-028.

8. Usova N.E. Sravnitel'naya kharakteristika pishchevoy tsennosti svininy, poluchennoy ot svinomatok s raznym urovnem stressovoy chuvstvitel'nosti, v svyazi s ikh vozrastom v usloviyakh intensivnogo ispol'zovaniya [Comparative characteristics of the nutritional value of pork obtained from sows with different levels of stress sensitivity, due to their age under intensive use]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2011, vol. 84, no. 5, pp. 47–48.

9. Honikel K.O. The water binding of meat. *Fleischwirtschaft,*1987, no. 67, pp.1098–1102.

10. Januškevičienė G., Zaborskienė G., Kabašinskienė A. E*valuation of meat physical, chemical and technological quality.* Kaunas Publ., 2012, 121 p.

11. Martin A.H., Sather A.P., Fredeen H.T., Jolly R.W. Alternative market weights for swine. II. carcass composition and meat quality. *Journal Animal Science*, 1980, no. 50, p.699–705.

Дополнительная информация / Additional Information

Малютина, К.В. Изучение состава и технологических свойств свинины четвертой категории, предназначенной для промышленной переработки / К.В. Малютина, Г.В. Гуринович // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 46. – № 3. – С. 61–66.

Malyutina K.V., Gurinovich G.V. The study of composition and technological properties of pork of the fourth grade intended for commercial processing. *Food Processing: Techniques and Technology,* 2017, vol. 46, no. 3, pp. 61–66 (In Russ.).

© Малютина Ксения Владимировна
аспирант кафедры технологии мяса и мясных продуктов, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

© Гуринович Галина Васильевна
д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой технологии мяса и мясных продуктов, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru

© Kseniya V. Malyutina
Postgraduate Student of the Department of the Technology Meat and Meat Products, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University)), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

© Galina V. Gurinovich
Dr.Sci.(Eng.), Professor, Head of Department of Meat and Meat Products Technology, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-57, e-mail: meat@kemtipp.ru