УДК 637.5.03

ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФАТОВ И ТРЕГАЛОЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАС ИЗ PSE СВИНИНЫ

The Phosphate and Trehalose Use
in the Sausages Production from PSE Pork

Кудряшов Л.С., Кудряшова О.А.
Kudryashov L.S., Kudryashova O.A.

Ключевые слова:

свинина PSE;
NOR;
фосфат;
трегалоза;
водосвязывающая
способность;
цвет;
пластичность

Keywords:

PSE pork;
NOR;
phosphate;
trehalose;
water binding capacity;
color;
plasticity

Реферат

Статья посвящена изучению целесообразности использования фосфатов и фосфатсодержащих добавок для улучшения вкуса колбасных изделий. В ходе исследований установлен синергетический эффект трегалозы и фосфатной добавки «Абастол 305». Показано, что трегалоза положительно влияет на способность PSE мышечной ткани связывать и удерживать воду. Сокращение потерь массы при термической обработке вареных колбас подтвердило положительное влияние трегалозы на свойства PSE мяса без и в присутствии фосфатов. Более высокие показатели пластичности исследуемых колбас свидетельствуют об увеличении доли общей влаги в составе фарша, что косвенно подтверждает участие трегалозы в поглощении, связывании и удержании влаги. Определение значений координат цвета в системе Lab вареных колбас, содержащих трегалозу, доказало, что колбасы имели более высокий показатель светлоты, более низкие значения показателей красноты и желтизны по сравнению с продуктами, не содержащими трегалозу. Установлено, что при хранении вареной колбасы, изготовленной с использованием PSE свинины и трегалозы, липиды остаются достаточно устойчивыми, окислительные процессы развиваются медленнее, чем в контрольных продуктах. В течение 60 суток хранения существенных изменений тиобарбитурового числа, характеризующего образование вторичных продуктов окисления жира, не происходит.

Abstract

The paper is devoted to the exploitation of the phosphate and PSE additives necessity for sausage products taste improvement. The synergetic effect of trehalose and phosphate additives "Abastol 305" is observed. The trehalose is declared to improve PSE muscle tissue ability to bind and retain water. The mass loss reduction while cooked sausages heat treating confirmed the positive trehalose influence on the PSE meat properties with and without phosphates. Higher values of the plasticity index among experimental sausages confirmed an increase in the total moisture proportion in the forcemeat mix, that confirms indirectly the trehalose involvement in the moisture absorption, binding and retention. Determining color coordinate values in the Lab system of cooked sausages containing trehalose has shown that sausages had higher brightness, lower redness and yellowness compared to products without trehalose. During storage of cooked sausages made with PSE pork and trehalose lipids are shown to remain fairly stable, oxidation processes to develop more slowly than in the controled product. Significant changes in the thiobarbituric numbers characterizing the formation of oxidation secondary fat products does not occur during 60 days of storage.

Актуальность

Актуальными задачами науки и практики мясной отрасли являются исследование свойств исходного сырья с нетрадиционным характером автолитических процессов, повышение качества и снижение себестоимости продуктов.

Многолетняя практика свидетельствует о целесообразности использования фосфатов и фосфатсодержащих добавок для улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья и повышения качества колбасных изделий. Применение фосфатов позволяет не только повысить водосвязывающую способность (ВСС), но и сократить длительность технологического процесса за счет уменьшения продолжительности или исключения выдержки мяса в посоле. Однако применение фосфатов не всегда дает положительный эффект, а иногда даже приводит к снижению качества готовых продуктов. Это справедливо в отношении использования мясного сырья с аномальным ходом автолиза: PSE мясо (Pale – бледное, Soft – мягкое, Exudative – водянистое), RSE (reddish-pink – красновато-розовое, Soft – мягкое, Exudative – водянистое) [1; 6; 10]. В некоторых регионах России количество перерабатываемой экссудативной свинины достигает 45 % [5]. Кроме того, многие предприятия используют для выработки мясных продуктов мороженное сырье, которое имеет пониженную водосвязывающую способность.

Одна из причин ухудшения вкуса и аромата мясных продуктов – окисление жира, что придает продукту привкус прогорклости [7; 8].

Известно, что фосфаты проявляют некоторые антиоксидантные свойства вследствие их способности связывать двухвалентные ионы железа, тем самым замедляя скорость окислительных процессов. Антиоксидантные свойства фосфатов также способствуют улучшению цвета мясных продуктов.

Однако анализ литературных источников показал, что до сих пор не выработано единого мнения относительно эффективности фосфатных пищевых добавок при переработке экссудативного мяса. Поэтому исследование возможностей регулирования свойств экссудативной мышечной ткани с привлечением новых видов добавок и ингредиентов остается актуальным.

По данным исследования, проведенного сотрудниками ФГБНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, введение в состав колбасных фаршей 2 % дисахарида трегалозы взамен 0,3 % фосфатов обеспечивает свойства фаршевых систем (использовано мясное сырье с NOR свойствами) и качество готовых продуктов, сопоставимые с контрольными образцами, выработанными с добавлением фосфата [3].

С целью повышения технологических свойств мясного сырья с аномальным ходом автолиза и стабилизации качества колбасных изделий изучено влияние фосфатов и трегалозы на физико-химические и структурно-механические свойства PSE мясного сырья и качество вареных колбасных изделий.

Объекты и методы исследования

Для проведения опытов использовали свинину NOR и PSE качества, фосфатную пищевую добавку «Абастол 305» и дисахарид трегалозу производства фирмы «Hayashibara Inc. Corporation» (Япония). Выбор фосфатного препарата обоснован исследованиями В.И. Шипулина (с соавторами), показавшими его эффективность при переработке экссудативного мясного сырья [4; 5].

Сырье по группам PSE и NOR качества сортировали путем измерения pH длиннейшей мышцы спины согласно «Временной технологической инструкции оценки говядины и свинины по группам свойств в шкале PSE, NOR, DFD»¹ и органолептической оценкой цвета мяса [9]. К PSE относили свинину со значениями pH в охлажденном состоянии ниже 5,6 ед. Охлажденную свинину, имеющую значение pH выше 5,8 ед. и розово-красный цвет мышечной ткани, относили к мясу с традиционным ходом автолиза (NOR).

Колбасы готовили согласно рецептуре: 35 % NOR говядины, 60 % PSE свинины, 2 % молока сухого и 3 % крахмала. В опытные образцы колбас добавляли дисахарид трегалозу.

Эксперименты проводились следующими методами: измерение pH – портативным pH-метром «Замер» с использованием комбинированного электрода; исследование влагосвязывающей способности – методом прессования; измерение цветовых характеристик – на спектрофотометре «Спектротон»; определение структурно-механических показателей – на испытательной машине «Instron»; кислотного, пероксидного и тиобарбитурового числа – общепринятыми методиками.

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая имеющуюся информацию о применении пищевых добавок, исследователи считали важным изучить совместное влияние дисахарида трегалозы и фосфатов на свойства модельных фаршей и качество вареных колбас из PSE свинины.

Опытные модельные образцы готовили с добавлением 0,4 % трегалозы, без и с 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 % фосфатной пищевой добавки «Абастол 305», 2 % хлорида натрия и 0,075 % ни-

¹Временная технологическая инструкция оценки говядины и свинины по группам свойств в шкале PSE, NOR, DFD / ГНУ ВНИИМП им В.М. Горбатова. М.: Полиграфсервис, 2001. 12 с.

трита натрия. Количество трегалозы установлено исходя из коэффициента сладости по отношению к сахарозе, составляющего 0,45. В качестве контрольных использовали образцы, изготовленные из PSE свинины, без и с содержанием тех же количеств фосфатной добавки, но без трегалозы. Массовая доля воды, добавляемой при куттеровании во всех опытах, – 20 %.

По результатам исследований водосвязывающей способности сырых модельных фаршей (рис. 1) выявлен синергетический эффект трегалозы и фосфатной добавки «Абастол 305».

Значения показателя в образцах с трегалозой на $2,57 \pm 0,4$ % были выше, чем в контрольном образце без фосфата.

По мере роста содержания фосфата в составе опытных и контрольных образцов ВСС увеличивается, однако интенсивность прироста значений показателя зависит от состава фаршей: в присутствии 0,4 % трегалозы уровень ВСС фаршей из экссудативной свинины выше, чем в контрольных образцах без дисахарида. Так, при минимальном содержании фосфата (0,1 %) уровень ВСС фарша, содержащего трегалозу, на 1,9 % выше, чем в контрольном образце с тем же содержанием фосфата, а различия в значениях ВСС опытного и контрольного фаршей, содержащих 0,5 % фосфата, составляют 5,0 %.

Анализ полученных данных показал, что по мере роста содержания фосфатной добавки в составе фарша опытных образцов (0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 %) уровень ВСС увеличивается на 11,2; 17,0; 19,8; 20,7 и 21,7 % соответственно. Установлено, что наиболее существенно ВСС опытных фаршей возрастает при содержании 0,2 и 0,3 % фосфата.

Рис. 1. Зависимость ВСС фаршей из PSE свинины от содержания фосфата без и в присутствии трегалозы

Определение потерь массы при термической обработке продуктов подтвердило положительное влияние трегалозы на функциональные свойства PSE мяса без и в присутствии фосфатов (рис. 2).

Данные о потерях массы колбасных фаршей при нагреве до +72 °С коррелируют с приведенными выше результатами определения ВСС.

Значение показателя в опытных образцах без фосфата ниже, чем в контрольных, на 11,63 %. При добавлении фосфата положительное влияние на влагоудержание при нагреве усиливается, и термопотери в опытных образцах, содержащих 0,4 % трегалозы и 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 и 0,5 % фосфата «Абастол 305», составляют 86,93; 83,74; 82,27; 81,73 и 81,14 % от уровня в образцах без трегалозы и с тем же содержанием фосфата соответственно.

Анализ приведенных выше значений потерь массы опытных фаршей с разным содержанием фосфата показал, что при введении 0,2 и 0,3 % фосфата потери массы снижаются наиболее заметно. Увеличение массовой доли фосфата в составе образцов до 0,4 и 0,5 % способствует дальнейшему снижению потерь массы при термической обработке, однако изменения значений показателя менее существенны.

Результаты исследований структурно-механических свойств, в частности пластичности фарша готовых колбас, приведены в табл. 1. Более высокие значения показателя для опытных колбас свидетельствуют об увеличении доли общей влаги в составе фарша, что косвенно подтверждает участие трегалозы в поглощении, связывании и удержании влаги.

Рис. 2. Потери массы при термической обработке колбас из PSE свинины с разным содержанием фосфатной добавки без и в присутствии трегалозы

Таблица 1
Пластичность модельных колбас из PSE свинины (10^2 м²/кг)

Образцы модельных колбас	Значение показателя для образцов с содержанием фосфата «Абастол 305», % к массе образца					
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Контрольные	2,86	2,64	2,32	2,16	2,06	1,98
Опытные	3,44	3,26	3,00	2,86	2,78	2,69

Анализ выполненных исследований дает основание полагать, что при введении в рецептуру вареных колбас из PSE свинины 0,4 % трегалозы массовая доля фосфата может составлять от 0,2 до 0,3 % к массе основного сырья.

Значения координат цвета в системе Lab опытных и контрольных образцов модельных вареных колбас приведены в табл. 2.

В образцах, содержащих трегалозу, отмечены более высокий показатель светлоты, некоторое снижение показателей красноты и желтизны. Также установлено, что по мере увеличения массовой доли фосфата в составе продуктов независимо от наличия трегалозы уровень светлоты и желтизны растет, а красноты – снижается. Эта зависимость цветовых характеристик колбас от массовой доли внесенного фосфата также может служить критерием для обоснования уровня введения фосфатной добавки в состав продуктов из экссудативного мясного сырья.

Выявленные инструментальными методами различия в опытных и контрольных образцах колбас подтверждены органолептической оценкой. Модельные колбасы, содержащие трегалозу, имели более интенсивную розовую окраску, были сочнее по сравнению с контрольными образцами без стабилизатора.

Известно, что наиболее уязвимыми компонентами продуктов при длительном хранении являются жиры. Окислительные изменения, развивающиеся под действием различных факторов, существенно влияют на органолептические характеристики готовых продуктов и их безопасность [2]. Окислительные и гидролитические изменения в жировой части вареных колбас оценивались по динамике кислотного, пероксидного и тиобарбитурового чисел.

Установлено (рис. 3), что при хранении вареных колбас в течение 75 суток кислотное число (КЧ) увеличивается, причем наиболее интенсивно в первые 45 суток, когда КЧ в контрольных продуктах возрастают почти в 2 раза и составляют 200,7 % от исходного уровня в свежеприготовленном продукте. Прирост значения КЧ в опытном образце – 180,0 % от фонового уровня.

При последующем хранении вареных колбас показатель возрастал незначительно и к концу исследуемого периода составил 226,8 и 201,0 % уровня КЧ в свежеприготовленных контрольном и опытном продуктах соответственно.

Анализ результатов определения КЧ в контрольном продукте позволяет предположить, что качественные особенности сырья оказывают большее влияние на гидролитические изме-

Таблица 2
Координаты цвета модельных колбас из PSE свинины в системе Lab

Показатель	Значение показателя для образцов с содержанием фосфата «Абастол 305», % к массе образца					
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Опытные образцы						
L (светлота)	65,14	66,25	68,18	69,82	71,56	72,92
a (краснота)	9,02	8,78	8,62	8,44	8,35	8,20
b (желтизна)	15,16	15,88	16,04	16,35	16,87	16,94
Контрольные образцы						
L (светлота)	64,96	65,12	66,94	67,36	69,18	70,05
a (краснота)	9,16	9,14	8,98	8,54	8,21	8,06
b (желтизна)	16,56	16,92	17,25	17,69	17,98	18,24

Рис. 3. Динамика кислотного числа при хранении опытных и контрольных колбас

нения в жировой части продукта на этапе его приготовления, чем в процессе последующего хранения.

Технологическая обработка и последующее хранение колбас способствуют образованию и накоплению первичных продуктов окисления жиров. Для оценки интенсивности развития окислительных процессов в контрольных и опытном продуктах определяли пероксидное число (ПЧ) (рис. 4).

Согласно представленным данным на начальном этапе хранения значения пероксидных чисел в исследуемых образцах существенно не различаются, что свидетельствует об отсутствии заметного влияния качественных особенностей сырья и рецептуры продуктов на окислительные процессы их жировой части в процессе приготовления.

Введение в состав вареной колбасы трегалозы ингибирует развитие окислительных процессов. В период хранения до 60 суток существенных различий в значениях ПЧ ни в контрольном, ни в опытном продукте не наблюдается. Ингибирующее действие ингредиентов, введенных в рецептуру вареной колбасы из PSE сырья, заметно проявляется на поздних сроках хранения. При хранении от 60 до 75 суток различия в значениях ПЧ исследуемых образцов становятся заметными. К окончанию хранения уровень показателя в опытном продукте оставался ниже, чем в контрольном, на 38,6 %.

Окислительные изменения жировой части продуктов при хранении сопровождаются окислением ненасыщенных жирных кислот (ПНЖК). Согласно «Hayashibara Inc. Corporation»¹ трегало-

¹Спецификация на трегалозу. URL: ppsfood@gmail.com.

Рис. 4. Динамика пероксидного числа при хранении вареных колбас

за обладает способностью экранировать двойные связи в составе ПНЖК, защищая их от окислительных воздействий.

О присутствии вторичных продуктов окисления судили по изменению тиобарбитурового числа (ТБЧ).

На рис. 5 представлены результаты определения ТБЧ в контрольных и опытном образцах вареных колбас, позволяющие судить о глубине окислительных изменений липидов в составе продуктов без и в присутствии трегалозы.

Установлено, что введение в рецептуру колбасы трегалозы способствует увеличению индукционного периода. В контрольных колбасах

Рис. 5. Динамика тиобарбитурового числа при хранении вареных колбас

заметное накопление вторичных продуктов распада триглицеридов начинается после 30 суток хранения. Через 45 суток значения ТБЧ для контрольных продуктов составляют 138,1 % относительно значений в первой точке измерения (15 суток хранения). В опытном продукте значение ТБЧ возросло не более чем на 7,0 %.

Последующее хранение способствует увеличению интенсивности окислительных процессов во всех исследуемых образцах. Однако в опытных образцах колбас, содержащих трегалозу, накопление низкомолекулярных продуктов заметно меньше, чем в контрольной вареной колбасе.

Таким образом, в ходе хранения вареной колбасы, изготовленной с использованием PSE свинины и трегалозы, липиды остаются достаточно устойчивыми; окислительные процессы развиваются медленнее, чем в контрольных продуктах. В течение 60 суток хранения существенных изменений тиобарбитурового числа, характеризующего образование вторичных продуктов окисления жира, не происходит.

Выводы

Исследования в области регулирования свойств мясного сырья с нетрадиционным течением автолиза остаются актуальными.

Существенный практический интерес представляют изыскания, направленные на минимизацию использования пищевых добавок. Известно, что традиционные способы повышения влагосвязывающей способности мясных фаршей за счет введения фосфатов не всегда позволяют достичь требуемого эффекта при переработке PSE сырья. Поэтому весьма важно изучать возможности регулирования свойств экссудативной мышечной ткани с привлечением новых видов ингредиентов.

Целью исследования, проведенного авторами статьи, явилось изучение влияния фосфатов и трегалозы на физико-химические и структурно-механические свойства PSE мясного сырья и качество вареных колбасных изделий.

Была поставлена задача – исследовать влияние трегалозы и фосфатсодержащей добавки на технологические свойства PSE свинины и качественные показатели колбасных изделий.

При проведении экспериментов использованы следующие методы: измерение pH – портативным pH-метром «Замер» с использованием комбинированного электрода, определение влагосвязывающей способности – методом прессования; цветовые характеристики определяли на спектрофотометре «Спектротон»; структурно-механические показатели – на испытательной машине «Instron»; кислотное, пероксидное и тиобарбитуровое числа – общепринятыми методиками.

Исследование водосвязывающей способности сырых модельных фаршей выявило синергетический эффект трегалозы и фосфатной добавки «Абастол 305».

Определение потерь массы при термической обработке вареных колбас подтвердило положительное влияние трегалозы на свойства PSE мяса без и в присутствии фосфатов. Более высокие показатели пластичности у опытных колбас свидетельствуют об увеличении доли общей влаги в составе фарша, что косвенно подтверждает участие трегалозы в поглощении, связывании и удержании влаги.

Значения координат цвета в системе Lab вареных колбас, содержащих трегалозу, демонстрируют увеличение показателя светлоты, а также более низкие значения показателей красноты и желтизны по сравнению с продуктами без трегалозы. В процессе хранения вареной колбасы, изготовленной с использованием PSE свинины и трегалозы, липиды остаются более устойчивыми, окислительные процессы развиваются медленнее, чем в контрольных продуктах. В течение 60 суток хранения существенных изменений тиобарбитурового числа, характеризующего образование вторичных продуктов окисления жира, не происходит.

Библиографический список

1. Кудряшов Л.С., Кудряшова О.А. Влияние стресса животных на качество мяса // Мясная индустрия. 2012. № 1. С. 8–11.
2. Мандро Н.М., Мوشевикова О.Н. Использование природных антиоксидантов в приготовлении шашлыка // Мясная индустрия. 2009. № 3. С. 23–24.
3. Семенова А.А., Насонова В.В., Туниева Е.К., Холодов Ф.В. Применение трегалозы при производстве вареных колбасных изделий // Мясная индустрия. 2010. № 11. С. 17–19.

Bibliography

1. Kudrjashov L.S., Kudrjashova O.A. Vliyanie stressa zhivotnykh na kachestvo mjasa // Mjasnaja industrija. 2012. № 1. S. 8–11.
2. Mandro N.M., Moshhevikina O.N. Ispol'zovanie prirodnykh antioksidantov v prigotovlenii shashlyka // Mjasnaja industrija. 2009. № 3. S. 23–24.
3. Semenova A.A., Nasonova V.V., Tunieva E.K., Holodov F.V. Primenenie tregalozy pri proizvodstve varenykh kolbasnykh izdelij // Mjasnaja industrija. 2010. № 11. S. 17–19.

4. Шипулин В.И., Бажанова Н.Д., Фисенко Д.М. Изучение изменений функционально-технологических свойств PSE сырья при введении фосфатов // Инновации в науке и образовании: тез. Междунар. науч. конф., посвященной 75-летию основания КГТУ и 750-летию основания Кенигсберга – Калининграда (Калининград, 19-21 октября 2005 г.). Калининград: Изд-во КГТУ, 2005. Ч. 1. С. 259–260.
5. Шипулин В.И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2006. № 1(5). С. 58–61.
6. Юнусов Э.Ш., Пономарев В.Я., Ежкова Г.О., Решетник О.А. Коррекция свойств мясного сырья с признаками PSE и DFD методами пищевой биотехнологии // Пищевые технологии: сб. науч. тр. Общерос. конф. молодых ученых (Казань, 6–7 июня 2005 г.). Казань: Изд-во Казанск. гос. ун-та, 2005. С. 17–18.
7. Fox J.D., Kemp J.D., Langlois B.E. Physical, chemical, sensory and microbiological properties and shelf life of PSE and normal pork chops // J. of Food Science. 1980. Vol. 45, No. 4. P. 786–790.
8. King N.J., Turner Nee, Whyte R. Does it look Cooked? A review of factors that influence cooked meat color // J. of Food Science. 2006. V. 71, No. 4. P. 31–40.
9. Mancini R.A. Current research in meat color // Meat Science. 2005. Vol. 71. P. 100–121.
10. Owens C.M., Hirschler E.M., McKee S.R., Martinez-Dawson R., Sams A.R. The characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in a commercial plant // J. Poultry Sci. 2000. Vol. 79. P. 553–558.
4. Shipulin V.I., Bazhanova N.D., Fisenko D.M. Izuchenie izmenenij funkcional'no-tehnologicheskikh svojstv PSE syr'ja pri vvedenii fosfatov // Innovacii v nauke i obrazovanii: tez. Mezhdunar. nauch. konf., posvjashhennoj 75-letiju osnovanija KGTU i 750-letiju osnovanija Kenigsberga – Kaliningrada (Kaliningrad, 19-21 oktjabrja 2005 g.). Kaliningrad: Izd-vo KGTU, 2005. Ch. 1. S. 259–260.
5. Shipulin V.I. Kachestvo mjasnogo syr'ja i problemy ego pererabotki // Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta. 2006. № 1(5). S. 58–61.
6. Junusov Je.Sh., Ponomarev V.Ja., Ezhkova G.O., Reshetnik O.A. Korrek-cija svojstv mjasnogo syr'ja s priznakami PSE i DFD metodami pishhevoj biotehnologii // Pishhevye tehnologii: sb. nauch. tr. Obshheros. konf. molodyh uchenyh (Kazan', 6–7 ijunya 2005 g.). Kazan': Izd-vo Kazansk. gos. un-ta, 2005. S. 17–18.
7. Fox J.D., Kemp J.D., Langlois B.E. Physical, chemical, sensory and microbiological properties and shelf life of PSE and normal pork chops // J. of Food Science. 1980. Vol. 45, No. 4. P. 786–790.
8. King N.J., Turner Nee, Whyte R. Does it look Cooked? A review of factors that influence cooked meat color // J. of Food Science. 2006. V. 71, No. 4. P. 31–40.
9. Mancini R.A. Current research in meat color // Meat Science. 2005. Vol. 71. P. 100–121.
10. Owens C.M., Hirschler E.M., McKee S.R., Martinez-Dawson R., Sams A.R. The characterization and incidence of pale, soft, exudative turkey meat in a commercial plant // J. Poultry Sci. 2000. Vol. 79. P. 553–558.

**Кудряшов
Леонид Сергеевич**
Kudryashov
Leonid Sergeevich

Тел./Phone: (495) 676-95-11
E-mail: lskudryashov@yandex.ru

*Доктор технических наук, профессор, академик Международной академии холода (МАХ),
главный научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности
им. В.М. Горбатова
109316, РФ, г. Москва, ул. Талалихина, 26*

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Member of the International Academy of Freeze,
Chief Research Scientist
All Russian Research Institute of Meat Industry n.a. V.M. Gorbato
109316, Russia, Moscow, Talalikhina St., 26*

**Кудряшова
Ольга Алексеевна**
Kudryashova
Olga Alekseevna

Тел./Phone: (495) 676-95-11
E-mail: ccvictory@yandex.ru

*Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и биотехнологии продуктов
питания животного происхождения
Московский государственный университет пищевых производств
109316, РФ, г. Москва, ул. Талалихина, 33*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Food Technology and Biotechnology
of Animal Origin Department
Moscow State University of Food Production
109316, Russia, Moscow, Talalikhina St., 33*