

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Л.А. Цирульниченко

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

В статье рассмотрены проблемы, связанные с необходимостью решения задач импортозамещения в мясоперерабатывающей отрасли. Автор освещает проблемы, существующие в отношении качества мясного сырья. Среди наиболее распространенных отклонений определены пороки автолитических процессов, нехватка мясного сырья, информационная неопределенность в отношении содержания основных нутриентов. Внимание автора направлено на поиск возможностей минимизации количеств пищевых добавок, которые используются для корректировки указанных отклонений, так как большинство ингредиентов, входящих в состав функциональных смесей, поступает на российский рынок из стран Европы. В сложившейся экономической ситуации актуальность проблемы импортозамещения безусловна. Решая проблему продовольственной безопасности, перед агропромышленным комплексом России стоит задача не только обеспечения достаточности продовольственных ресурсов, но и высокого уровня качества готовой продукции. В связи с этим внимание перерабатывающего комплекса направлено на оптимизацию производственных процессов и разработку инновационных технологий, позволяющих обеспечить комплексный подход в решении существующих проблем. Одной из наиболее уязвимых отраслей перерабатывающего комплекса является мясная индустрия, так как переработка мяса сопровождается комплексом сложных процессов, зависящих от свойств сырья и факторов, их определяющих. В качестве альтернативного подхода автором предложено применение ультразвуковой водоподготовки. В статье приведены экспериментальные данные о возможности интенсификации диффузионных процессов на этапе посола и созревания мясного сырья с применением ультразвуковой водоподготовки. На основе полученных эффектов предложена корректировка рецептуры традиционных мясных продуктов в сторону уменьшения доли функциональной добавки.

Ключевые слова: мясные продукты, ультразвуковая обработка, кавитация, импортозамещение.

В сложившейся экономической ситуации актуальность проблемы импортозамещения безусловна во всех отраслевых сегментах. Решая проблему продовольственной безопасности, перед агропромышленным комплексом России стоит задача не только обеспечения достаточности продовольственных ресурсов, но и высокого уровня качества готовой продукции. В связи с этим внимание перерабатывающего комплекса направлено на оптимизацию производственных процессов и разработку инновационных технологий, позволяющих обеспечить комплексный подход в решении существующих проблем.

Одной из наиболее уязвимых отраслей перерабатывающего комплекса является мясная индустрия. Поддержание мясной отрасли в решении задач импортозамещения определено в рамках выполнения Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2015 год.

Переработка мяса сопровождается комплексом сложных процессов, зависящих от

свойств сырья и факторов, их определяющих (рис. 1).

Известно, что величина водородного показателя рН будет определяться характером течения процессов автолиза и приобретает особое значение, так как существенно возросла доля мяса, поступающего на переработку с признаками PSE. По данным различных источников она оставляет 35–40 % от общего объема продукции [1]. Переработка экссудативного сырья существенно затруднена, что обуславливает необходимость применения адаптивных добавок.

Учитывая сложную организацию мясной системы и наличие множества факторов, обеспечивающих ее стабильность и как следствие – качество готовых изделий, в настоящее время в мясоперерабатывающей отрасли широкое распространение получили функциональные пищевые добавки и различные способы интенсификации процесса производства.

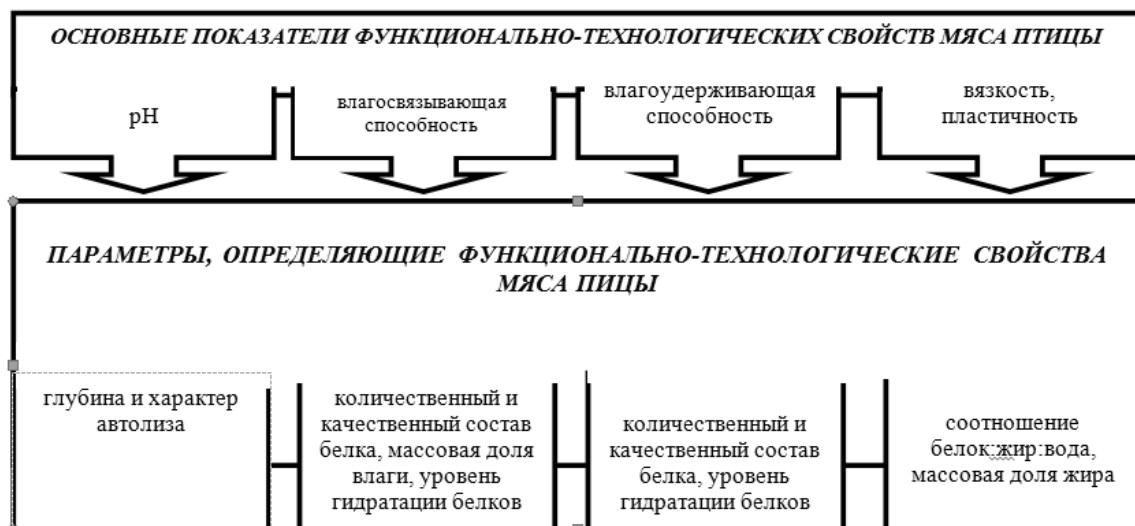


Рис. 1. Взаимосвязь функционально-технологических свойств мяса и параметров, их определяющих

Скорректировать качественные показатели мясного сырья позволяют рассолы на основе фосфорной кислоты, которые вызывают деструкцию актомиозинового комплекса и возвращают белкам влагоудерживающую способность. Баланс белкового состава в мясном сырье позволяют обеспечить белковые смеси, вырабатываемые на основе соевого белка, плазмы крови и др. компонентов [3].

В связи с тем, что большинство из изученных и используемых в современной мясоперерабатывающей промышленности функциональных добавок поступают на рынок России из стран Европы, в условиях импортозамещения возникает необходимость поиска альтернативных путей в решении вопросов качества мясных продуктов.

Для решения задачи минимизации рисков производства производители прибегают к различным способам интенсификации технологического процесса.

Как правило, они основаны на применении комбинации уже существующих способов интенсификации посола или модификации режимов. Основные задачи интенсификации направлены на сокращение длительности комплекса происходящих при посоле биохимических и микробиологических изменений в мясном сырье, обеспечивая получение продукта заданного качества.

Одним из перспективных стимулирующих, интенсифицирующих и оптимизирующих факторов в процессе посола мяса птицы, на наш взгляд, является ультразвуковая кави-

тация. В настоящее время в пищевой промышленности разработаны способы приготовления водных растворов электролитов с применением ультразвуковой кавитации. Вопросы применимости эффектов ультразвукового воздействия в технологиях пищевых производств занимаются ученые МГУТУ им. К.Г. Разумовского, Франции, Австралии [4–6, 8, 10–15].

Исследования показали, что в результате надтепловой кавитационной дезинтеграции воды увеличивается энергия связи ее диполей с полярными центрами молекул аминокислот, в белках формируется прочная гидратная оболочка (рис. 2), за счет чего возможно ограничить количество используемых функциональных добавок.

Особую актуальность этот подход приобретает в переработке мяса птицы, обладающего более низкими функционально-технологическими свойствами по отношению к мясу КРС; обладающего информационной неопределённостью в содержании белка; характеризующегося наличием пороков PSE и DFD, а также партий с высокой долей тощей птицы, требующей корректировки качества.

Между тем птицеперерабатывающая отрасль России характеризуется высокими мощностями и потенциалом. Мясо птицы используется не только как самостоятельное сырье для создания мясных продуктов, но и в качестве частичной замены мяса крупного рогатого скота. За 2014 год произведено 244700 тон скота и птицы на убой в живом

весе. Птицеперерабатывающая отрасль успешно минимизировала импорт. Так, в 2015 году производство мяса птицы выросло до 500 тыс. т, а 53 % потребителей чаще отдают предпочтение именно мясу птицы в общем объеме потребляемых мясных продуктов. Перспективным и приоритетным направлением развития отрасли является производство продуктов глубокой переработки, в том числе колбасных изделий, которые предпочтительны для более 40 % потребителей.

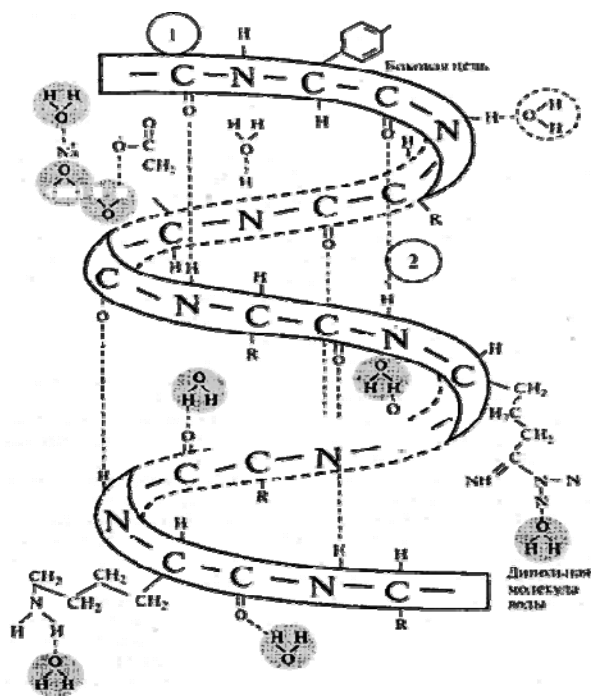
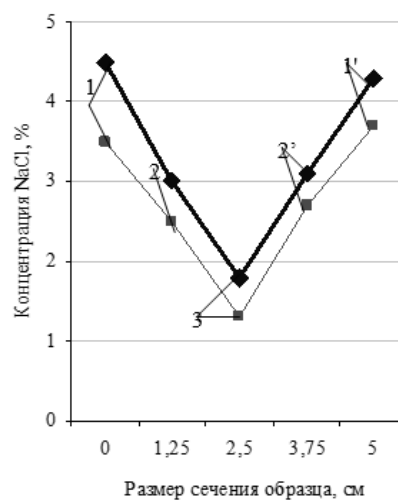


Рис. 2. Схема гидратации белка

Отмечено положительное влияние ультразвукового воздействия на органолептические показатели качества и пищевую полноценность готовых продуктов, на их хранимособность; мощные гидратационные свойства активированных ультразвуком рассолов позволяют уменьшить количество вводимых по рецептуре влагоудерживающих добавок до 75 %, сократить время периода созревания в среднем в 2 раза, при этом сохранить заданный выход готовой продукции (тенденция к увеличению до 5 %). Безусловная социальная значимость идеи заключается в реализации принципов здорового питания и создания экологически безопасной пищевой продукции [5].

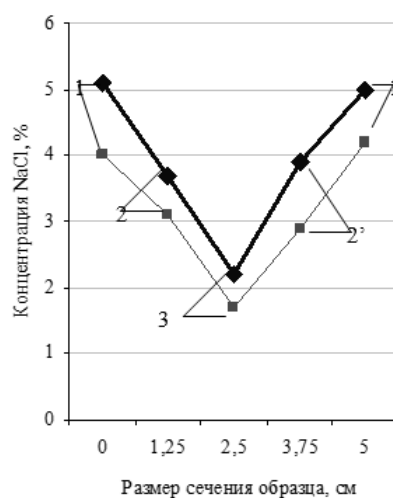
Исследование кинетических закономерностей посола мяса цыплят-бройлеров с использованием активированных ультразвуковой кавитацией жидких сред показало, что в

опытных образцах мясного сырья отмечается наибольшая степень накопления поваренной соли, характеризующая кинетику диффузионных процессов (рис. 3).



◆ ОПЫТ ■ КОНТРОЛЬ

а)

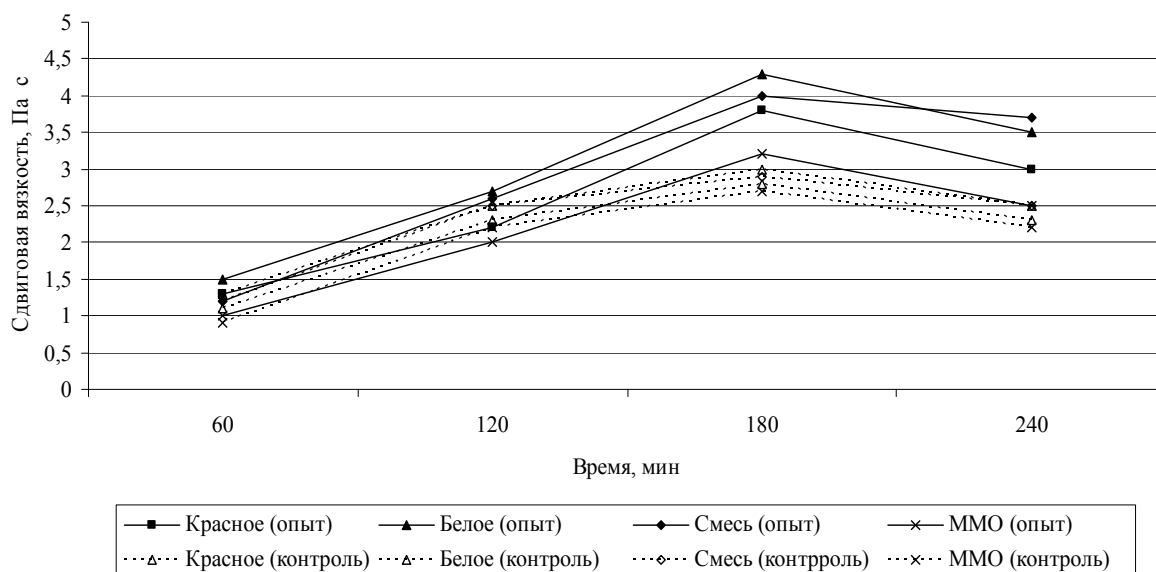


◆ ОПЫТ ■ КОНТРОЛЬ

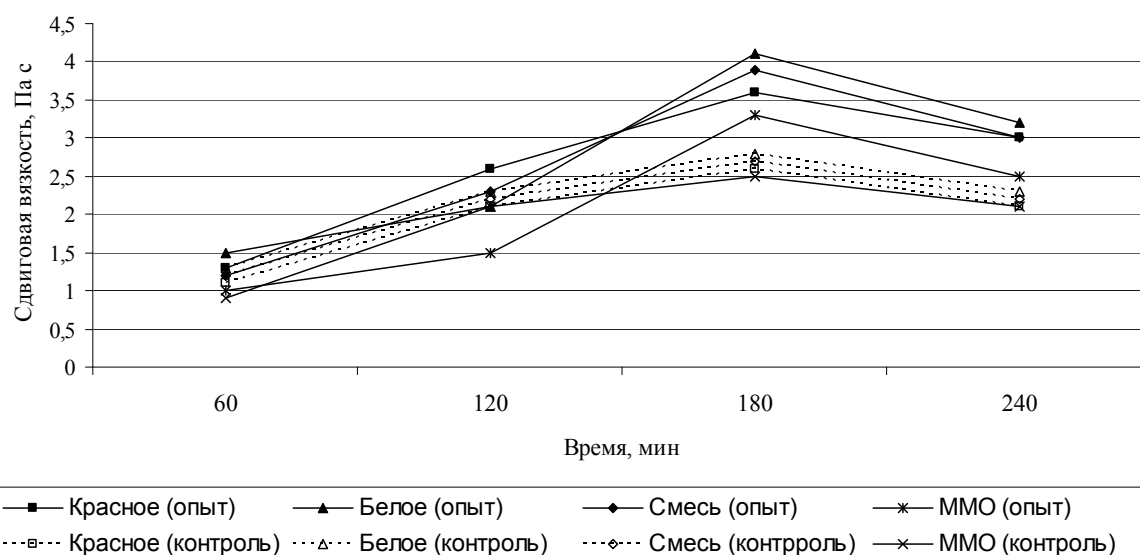
б)

Рис. 3. Кинетика диффузии поваренной соли в процессе посола целно мышечных полуфабрикатов из мяса цыпленка-бройлера: а – грудная мышца, б – бедренная мышца

Так, концентрация соли в поверхностном слое грудных мышц составила 4,3 – 4,5 % (точки 1 и 1' на рис. 3), в промежуточном слое 3,0 – 3,1 % (точки 2 и 2'), в центральном слое 1,8 %, что выше контроля на 1 %, 0,5 % и 0,5 % соответственно [7, 9].



а)



б)

Рис. 4. Динамика сдвиговой вязкости фаршей, приготовленных из охлажденного (а) и размороженного мяса цыплят-бройлеров (б)

Интенсивность процесса гидратации белковых структур при посоле можно описать с помощью показателя сдвиговой вязкости. В трудах А.В. Горбатова установлено, что период упрочнения структуры тонких фаршей составляет 2–4 часа при температуре 22 °С. В это время наблюдается наивысшее значение структурно-механических характеристик фаршей, обусловленное тиксотропными процессами упрочнения структуры [2].

Результаты исследования сдвиговой вязкости тонких фаршей на основе мяса цыплят-

бройлеров с использованием ультразвуковой кавитации представлены на рис. 4.

Полученные результаты, свидетельствуют о том, что упрочнение структуры фаршей наблюдается по истечении 3-х часов выдержки. Стоит отметить, что для опытных образцов происходит более интенсивное гидратирование мышечных волокон и лучшее набухание частиц, что отражается в высоких значениях сдвиговой вязкости по отношению к контрольным образцам [5].

Таким образом, использование ультра-

звукового воздействия в переработке мяса ориентировано на решение задач импортозамещения, ресурсо- и энергосбережения. Безусловная социальная значимость идеи заключается в реализации принципов здорового питания и создания экологически безопасной пищевой продукции.

Основные выводы

1. Основной задачей развития мясо- и птицеперерабатывающей отрасли РФ в настоящее время является обеспечение конкурентоспособности мясной продукции за счет повышения технологического и организационного уровня производства.

2. В целях минимизации проблем качества исходного сырья необходимо использовать такие способы и режимы подготовки сырья, которые решают задачи импортозамещения, обеспечивают оптимальные функционально-технологические характеристики сырья, позволяют достигать заданного качества готовых продуктов.

3. В стремлении улучшить потребительские достоинства готовых продуктов большой научный и практический интерес составляет разработка модифицированных способов посола с применением электрофизических методов, в том числе ультразвукового воздействия как фактора направленной корректировки функционально-технологических свойств сырья.

Литература

1. Богуш, В.И. Разработка технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов с применением сонохимических воздействий для системы общественного питания: автореф. дис. ... канд. техн. наук / В.И. Богуш. – М.: МГУТУ им. Разумовского, 2011. – 21 с.

2. Горбатов, А.В. Реология мяса и молока / А.В. Горбатов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 360 с.

3. Какимов, А.К. Механическая обработка и технология комбинированных мясных продуктов / А.К. Какимов. – Семипалатинск: Семипалатинский государственный университет им. Шакарима. – 2006. – 143 с.

4. Красуля, О.Н. Процессы и аппараты пищевой сонотехнологии для мясной промышленности / С.Д. Шестаков, В.И. Богуш, Я.А. Артемова и др. // Мясная индустрия. – 2009. – № 7. – С. 43–46.

5. Потороко, И.Ю. Возможности регули-

рования гидратационных свойств животных белков / И.Ю. Потороко, Л.А. Цирульниченко, И.В. Фекличева // Наука ЮУрГУ. Материалы 66-й научной конференции. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – С. 322–325.

6. Потороко И.Ю. Системный подход в технологии водоподготовки пищевых производств / Р.И. Фаткуллин, Л. А. Цирульниченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2013. – Т. 7, № 3. – С. 153–158.

7. Потороко, И.Ю. Исследование кинетических закономерностей посола мяса птицы с использованием кавитационно-активированных жидких сред / И.Ю. Потороко, Л.А. Цирульниченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые биотехнологии». – 2014. – Т. 2, № 3. – С. 21–28.

8. Шестаков, С.Д. Восполнение утраченной мясом влаги путем управляемой гидратации его биополимеров при посоле / С.Д. Шестаков, О.Н. Красуля, А.П. Бефус // Мясной ряд. – 2008. – № 3. – С. 38–40.

9. Potopoko, I. The kinetics of formation of food products sensory characteristics under the effects sonochemistry / I. Potopoko, I. Kalinina, N. Popova, I. Tsirulnichenko // Program and book and abstracts 14th Meeting of the European Society of Sonochemistry, June 2–6, 2014. – Avignon, France. – P. 263–264.

10. Ashokkumar M., Rink R., Shestakov S. Hydrodynamic cavitation – an alternative to ultrasonic food processing // Electronic Journal «Technical Acoustics». – <http://www.ejta.org>, 2011, 9.

11. Mason, R. A brief history of the application of ultrasonics in food processing / K. Knoerzer // 19'th IC A Congress. – Madrid, 2007. – 68 p.

12. Шестаков, С.Д. Технология и оборудование для обработки пищевых сред с использованием кавитационной дезинтеграции // С.Д. Шестаков, О.Н. Красуля, В.И. Богуш, И.Ю. Потороко. – М.: Изд-во «ГИОРД», 2013. – 152 с.

13. Suslick K.S. The chemical effects of ultrasound // Scientific American. – 1989. February. – P. 80–86.

14. Water relations of foods / Edited by R.B. Duckworth // London academic press, 1975. 275 p.

15. Zisu B. et al. Ultrasonic processing of dairy systems in large scale reactors // Ultrasonics Sonochemistry, 17, 2010, pp. 1075–1081.

Цирульниченко Лина Александровна. Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Экспертиза и управление качеством пищевых производств», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), linchikz@mail.ru

Поступила в редакцию 10 ноября 2015 г.

DOI: 10.14529/food150407

MEAT PRODUCTS QUALITY SUPPLY IN THE CONTEXT OF IMPORT SUBSTITUTION

L.A. Tsirulnichenko

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The paper considers problems of import substitution in the meat-processing industry. The author covers the problems which exist in respect of meat quality. The defects of autolytic processes, a shortage of meat by-products, and informational uncertainty in regard to concentration of main nutrients are distinguished among the most widespread deviations. The author pays special attention to a possible minimization of the amount of food additives, which are used for adjustment of the specified deviations, since most ingredients, included in functional mixtures, come in the Russian market from European countries. In present economic conditions the relevance of import substitution is obvious. Thus, solving the problem of food security, the Russian agricultural sector faces the problem of providing a sufficient amount of food resources and a high quality of finished products. In this regard the processing complex concentrates on optimization of manufacturing processes and the development of innovation technology, which help to get an integrated approach to the solution of existing problems. One of the most vulnerable sectors of the processing complex is the meat industry, as meat processing is accompanied by a range of complex processes that depend on properties of raw materials and defining factors. As an alternative the author suggests using ultrasonic water treatment. The paper presents experimental data on possible intensification of diffusion processes at the stage of meat salting and maturing with the help of ultrasonic water treatment. On the basis of obtained results the adjustment of traditional meat products formulation by reducing the amount of functional additives is offered.

Keywords: meat products, ultrasonic processing, cavitation, import substitution.

References

1. Bogush V.I. *Razrabotka tekhnologii proizvodstva myasnykh rublenykh polufabrikatov s primeneniem sonokhimicheskikh vozdeystviy dlya sistemy obshchestvennogo pitaniya* [Development of Technology for the Production of Semi-Finished Meat Chopped with Sonochemical Effects for Institutional Kitchens]. Author. Dis. cand. techn. sciences. Moscow, 2011. 21 p.
2. Gorbatov A.V. *Reologiya myasa i moloka* [The Rheology of Meat and Dairy Products]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1979. 360 p.
3. Kakimov A.K. *Mekhanicheskaya obrabotka i tekhnologiya kombinirovannykh myasnykh produktov* [Machining and technology of the combined meat products]. Semipalatinsk, 2006. 143 p.
4. Krasulya O.N., Shestakov S.D., Bogush V.I., Artemova Ya.A., Kosarev A.E., Gorodishchenskiy P.A., Ivanov A.A., Befus A.P. *Protsessy i apparaty pishchevoy sonotekhnologii dlya myasnoy promyshlennosti* [Processes and devices of a food sonotekhnologiya for the meat industry]. *Myasnaya industriya* [Meat industry], 2009, no. 7, pp. 43–46.
5. Potoroko I.Yu., Tsirul'nichenko L.A., Feklicheva I.V. *Vozmozhnosti regulirovaniya gidratatsionnykh svoystv zhitovnykh belkov* [Features of Regulation of Hydration Properties of Animal Proteins]. *Nauka YuUrGU. Materialy 66-y nauchnoy konferentsii* [Science SUSU. Proceedings of the 66th Scientific Conference]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2014, pp. 322–325.

6. Potoroko I.Yu., Fatkullin R.I., Tsirulnichenko L.A. The system approach to water treatment technology for food production. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2013, vol. 7, no. 3, pp. 153–158. (in Russ.)
7. Potoroko I.Yu., Tsirulnichenko L.A. Analysis of Kinetic Regularities of Poultry Curing With the Use of Cavitating Active Liquid Media. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2014, vol. 2, no. 3, pp. 21–28. (in Russ.)
8. Shestakov S.D., Befus A.P. Vospolnenie utrachennoy myasom vlagi putem upravlyaemoy gidratatsii ego biopolimerov pri posole [Restores Lost Moisture Meat Controlled by Hydration of Biopolymers at its Salting]. *Myasnoy ryad* [Meat Series], 2008, no. 3, pp. 38–40.
9. Potopoko I., Kalinina I., Popova N., Tsirulnichenko I. The kinetics of formation of food products sensory characteristics under the effects sonochemistry. *Program and book and abstracts 14th Meeting of the European Society of Sonochemistry*, June 2–6, 2014. Avignon, France, pp. 263–264.
10. Ashokkumar M., Rink R., Shestakov S. Hydrodynamic cavitation – an alternative to ultrasonic food processing. *Electronic Journal “Technical Acoustics”*. Available at: <http://www.ejta.org>, 2011, 9.
11. Mawson R., Knoerzer K. A brief history of the application of ultrasonics in food processing. *19-th ICA Congress*, Madrid, 2007. 68 p.
12. Shestakov S.D., Krasulya O.N., Bogush V.I., Potoroko I.Yu. *Tekhnologiya i oborudovanie dlya obrabotki pishchevykh sred s ispol'zovaniem kavitatsionnoy dezintegratsii* [Technology and equipment for food processing environments using cavitation disintegration]. Moscow, GIORP Publ., 2013. 152 p.
13. Suslick K.S. The chemical effects of ultrasound. *Scientific American*, 1989. February, pp. 80–86. DOI: 10.1038/scientificamerican0289-80
14. Duckworth R.B. (Ed.) *Water relations of foods*. London academic press, 1975. 275 p.
15. Zisu B., Bhaskaracharya R., Kentish S. and Ashokkumar M. Ultrasonic processing of dairy systems in large scale reactors. *Ultrasonics Sonochemistry*, 2010, vol. 17, pp. 1075–1081. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2009.10.014

Tsirulnichenko Lina Aleksandrovna, Ph.D., senior lecturer of “Expertise and quality control of food production”, South Ural State University (Chelyabinsk), linchikz@mail.ru

Received 10 November 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Цирульниченко, Л.А. Обеспечение качества мясных продуктов в условиях импортозамещения / Л.А. Цирульниченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 48–54. DOI: 10.14529/food150407

FOR CITATION

Tsirulnichenko L.A. Meat Products Quality Supply in the Context of Import Substitution. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 4, pp. 48–54. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150407
