

Пищевая биотехнология

Food biotechnology

Оригинальная статья/Original article

УДК 637.521.47:663.051/.052

DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2019-2-70-75>

Разработка новых видов рубленых полуфабрикатов

Марина В. Клычкова	¹	maryavg@list.ru
Юлия С. Кичко	¹	kichko.80@mail.ru
Михаил Д. Романко	¹	romanko52@list.ru
Елена П. Мирошникова	¹	elenaakva@rambler.ru

¹ Оренбургский государственный университет, пр-т Победы, 13, г. Оренбург, 460018, Россия

Аннотация. В настоящее время возникла необходимость разработать новые рецептуры и технологии, позволяющие вырабатывать рубленые полуфабрикаты с относительно низкой себестоимостью, оригинальным вкусом и длительным сроком хранения. Для улучшения органолептических показателей рубленых полуфабрикатов используются различные посолочные смеси, маринады, кислотосодержащие продукты, приправы и пряности. К ним можно отнести пиво, красное вино, лимонный сок, маринад (лавровый лист, соль, перец черный горошком, репчатый лук, лимонный сок или уксус). Маринады на сегодняшний день являются новым и мало исследованным сырьем для производства полуфабрикатов. Они придают мясу нежную консистенцию, приятный аромат и могут устранить или ослабить нежелательный запах, что достигается добавлением различных специй и приправ. В данной работе была рассмотрена проблема расширения ассортимента рубленых полуфабрикатов. С этой целью была разработана рецептура рубленых полуфабрикатов «Нур» на основе нескольких видов маринадов с применением свежих зерен граната с целью получения «оригинального» и необычного продукта питания нового поколения. В рецептуре всех видов котлет были использованы свежие зерна граната, которые придают котлетам необычный кисло-сладкий вкус. В составе косточек этого фрукта входит 15 аминокислот и большое количество жирных кислот. Гранат богат углеводами, важными витаминами группы В и витамином С, минеральными веществами (кальций, магний, железо). Для проведения исследований были изготовлены четыре вида рубленых котлет «Нур» с гранатом и маринадами «Брусничный», с «Базиликом», «Пикантильо» и без добавления маринада. Разработанный ассортимент рубленых полуфабрикатов обладает высокой пищевой и биологической ценностью, хорошими органолептическими показателями с ярко выраженным вкусом. По органолептическим показателям лучшей отмечена котлета рубленая «Нур» с гранатом и добавлением маринада «Пикантильо». Анализируя данные исследований по хранимости, следует отметить, что при соблюдении установленного режима, изменения по органолептическим показателям в процессе хранения незначительные. При разработке рубленых котлет «Нур» с гранатом, с задачей улучшения вкусоароматики успешно справляются маринады «Брусничный», с «Базиликом», «Пикантильо», производимые под торговой маркой «Цетрина».

Ключевые слова: рубленые полуфабрикаты, маринады, разработка рецептуры, показатели качества

New types of chopped semi-finished products development

Marina V. Klychkova	¹	maryavg@list.ru
Yulia S. Kichko	¹	kichko.80@mail.ru
Mihail D. Romanko	¹	romanko52@list.ru
Elena P. Miroshnikova	¹	elenaakva@rambler.ru

¹ Orenburg State University, Pr. Pobedy, 13 Orenburg, 460018, Russia

Abstract. Nowadays there is a need to develop new recipes and technologies that allow the production of chopped semi-finished products with a relatively low cost, original taste and long shelf life. Various curing mixtures, marinades, acid-containing products, seasonings and spices are used to improve the organoleptic characteristics of chopped semi-finished products. They include beer, red wine, lemon juice, marinade (laurel leaves, salt, black peppers, onions, lemon juice or vinegar). Today marinades are a new and little studied raw material for the production of semi-finished products. They give the meat a delicate texture, a pleasant aroma and can eliminate or weaken the undesirable odor, which is achieved by various spices and seasonings adding. The problem of chopped semi-finished products assortment expanding was considered in this paper. The recipe for chopped semi-finished products "Nur" based on several types of marinades with the application of fresh pomegranate seeds was developed to obtain an "original" and unusual new-generation food product. Fresh pomegranate seeds, which give the cutlets an unusual sweet and sour taste, were used in the recipe for all types of cutlets. The composition of the seeds of this fruit includes 15 amino acids and a large amount of fatty acids. Pomegranate is rich in carbohydrates, important B vitamins and vitamin C, minerals (calcium, magnesium, iron). Four types of chopped "Nur" cutlets with pomegranate and Lingonberry, Basil, Picantillo marinades and without adding marinade were made for research. The developed assortment of chopped semi-finished products has high nutritional and biological value, good organoleptic characteristics with a pronounced taste. According to the organoleptic indicators, the best is the chopped Nur cutlet with pomegranate and the addition of Picantillo marinade. Analyzing the data of studies on storage capacity, it should be noted that, subject to the established regime, changes in organoleptic indicators during storage are insignificant. When developing chopped "Nur" cutlets with pomegranate, the Lingonberry, Basil, Picantillo marinades, produced under the Cetrina trademark, cope successfully with the task of flavoring improving.

Keywords: chopped semi-finished products, marinades, recipe development, quality indicators.

Для цитирования

Клычкова М.В., Кичко Ю.С., Романко М.Д., Мирошникова Е.П. Разработка новых видов рубленых полуфабрикатов // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 2. С. 70–75. doi:10.20914/2310-1202-2019-2-70-75

For citation

Klychkova M.V., Kichko Yu.S., Romanko M.D., Miroshnikova E.P. New types of chopped semi-finished products development. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 2. pp. 70–75. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-2-70-75

Введение

Мясные полуфабрикаты представлены в большом ассортименте, который можно объединить в две группы: натуральные (кусовые, порционные и мелкокусковые) и рубленые полуфабрикаты (с начинкой и без). Но в кафе и ресторанах есть потребность расширения ассортимента полуфабрикатов с оригинальным вкусом и более продолжительным сроком хранения [1].

На фоне этого возникла необходимость разработать новые рецептуры и технологии, позволяющие вырабатывать рубленые полуфабрикаты с относительно низкой себестоимостью.

В кулинарной практике для размягчения мяса используются различные посолочные смеси, маринады, кислотосодержащие продукты, приправы и пряности. К ним можно отнести пиво, красное вино, лимонный сок, маринад (лавровый лист, соль, перец черный горошком, репчатый лук, лимонный сок или уксус). Помимо размягчения маринад придает мясу аромат и может устранить или ослабить нежелательный запах, что достигается добавлением различных специй и приправ [4].

Одной из важных проблем при приготовлении мясных маринованных изделий является получение продукта с высокими органолептическими показателями: сочного, ароматного, пористого. Эти показатели находятся в прямой зависимости от влагоудерживающей способности исходного маринованного мясного полуфабриката.

Маринад – это смесь специй, соли и кислоты на жидкой основе или в сухом виде. Основными компонентами маринада, влияющими на технологические характеристики, органолептические свойства и выход продукции являются соль и кислота. Эти компоненты придают продукту специфические органолептические и технологические свойства. Кроме того, компоненты входящие в состав маринадов (кислота, соль), способствуют размягчению жестких волокон мяса. Маринованные полуфабрикаты отличаются от обычных натуральных не только своим внешним видом, но и вкусовыми свойствами. Маринованные полуфабрикаты имеют длительный срок хранения и высокий выход при термообработке [2, 3, 11].

Материалы и методы

Исследования были проведены в испытательном центре ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», на кафедре биотехнологии животного сырья и аквакультуры Оренбургского государственного университета, а также на базе ООО «АВИА» ресторан «Лада».

Объектами исследования являлись рубленые котлеты «Нур» с гранатом и с добавлением маринадов фирмы «Цетрина»: маринад «Брусничный» (образец № 1), маринад с «Базиликом» (образец № 2), маринад «Пикантільо» (образец № 3) и без добавления маринада (образец № 4).

В ходе работы были применены следующие методы исследования:

- органолептические;
- химические;
- микробиологические;
- хранимоспособность.

Для производства рубленых котлет использовано мясо молодых животных. Мясо молодых животных содержит жир с меньшим количеством насыщенных жирных кислот и с большим (почти в 2 раза) количеством полиненасыщенных кислот по сравнению с мясом взрослого скота [5].

В рецептуре всех видов котлет были использованы свежие зерна граната, которые придают котлетам необычный кисло-сладкий вкус. В состав косточек этого фрукта входит 15 аминокислот и большое количество жирных кислот. Гранат богат углеводами, важными витаминами группы В и витамином С, минеральными веществами (кальций, магний, железо) [6, 13].

Преимущества сочетания граната и мяса:

- мясо гораздо лучше усваивается вместе с гранатовым соком, так как в нем присутствует яблочная, цитрусовая кислота;
- кислинка граната дарит мясному блюду особенную пикантность;
- за счет граната подчеркивается аромат и сочность мяса.

Широкий ассортимент маринадов придает полуфабрикатам необычный вкус и цвет. В таблице 1 представлены рецептуры исследуемых образцов котлет «Нур» [7–9].

Остановимся на органолептических исследованиях и изучении хранимоспособности рубленых котлет «Нур» с гранатом как с добавлением маринадов, так и без маринадов.

При проведении органолептических исследований у рубленых котлет с добавлением маринада и котлет, приготовленных по классической технологии, в ходе дегустации оценивали внешний вид, консистенцию, вкус и запах. На внешний вид рубленые котлеты должны представлять собой округлую форму, иметь поверхность без разорванных и ломаных краев, быть в панировке. Консистенция в сыром виде вязкопластичная (для охлажденных) и твердая (для замороженных полуфабрикатов); в горячем

виде нежная, сочная, соответствующая консистенции жареных котлет. Цвет фарша светлорозовый, равномерно перемешанный, с видимыми жировыми включениями, что зависит от добавленного маринада и его состава. Запах и вкус

в сыром виде должен соответствовать доброкачественному сырью; в жареном – свойственный жареному продукту, без посторонних запахов и привкусов [11, 12].

Таблица 1.

Рецептуры рубленых котлет «Нур» с гранатом

Table 1.

Recipe chopped cutlets Nur pomegranate

Сырье Raw	Количество сырья, % на 100 кг Quantity of raw materials, % per 100 kg			
	Маринад «Брусничный» marinade "Cowberry"	Маринад с «Базиликом» marinade with "Basil"	Маринад «Пикантільо» marinade "Picanteria"	Без маринада without the marinade
Говядина Beef	50,0	50,0	50,0	50,0
Свинина полужирная Pork fat	28,0	28,0	28,0	28,0
Хлеб Bread	-	-	-	9,0
Маринад Marinade	4,0	4,0	4,0	-
Чеснок Garlic	3,0	3,0	3,0	4,0
Тимьян, розмарин Thyme, rosemary	1,0	1,0	1,0	1,0
Соль Salt	-	-	-	3,0
Зерна граната Pomegranate seeds	5,0	5,0	5,0	5,0
Растительное масло Vegetable oil	9,0	9,0	9,0	-

Внешний вид определяют при наружном осмотре, обращают внимание на состояние поверхности продукта. Запах определяют в глубине продукта сразу после надреза поверхностного слоя. Консистенцию определяют на разрезе, обращая внимание на крошливость продукта. Визуально проверяют однородность фарша, упругость, сочность. Цвет определяют на разрезе и поверхности продукта [10].

Оценка продукта была проведена по 5-балльной системе по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах (аромат), консистенция, вкус, сочность. Оценка «5» – отличного качества, оценка «4» – хорошего, оценка «3» – удовлетворительного, «2» – плохого, «1» – очень плохого качества. По каждому образцу рубленых котлет подсчитывалась общая оценка в баллах.

В дегустации принимали участие преподаватели кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры ОГУ и персонал ООО «АВИА» ресторана «Лада».

При определении качества рубленых котлет «Нур» с гранатом по всем опытным образцам как с добавлением маринадов, так и в контрольных образцах, разработанных по классической технологии, были проведены лабораторные исследования по хранимости охлажденных полуфабрикатов.

Исследована динамика изменения качества охлажденных полуфабрикатов рубленых котлет «Нур» с гранатом с добавлением маринада и без использования маринада. Рассмотрена динамика протекания органолептических процессов.

Проведена оценка качества при визуальном осмотре на разрезе: изменение внешнего вида, появление постороннего запаха, липкости, ослизнение, изменение цвета.

Исследование опытных образцов охлажденных полуфабрикатов составило 7 сут при $t = 0 - 2^\circ\text{C}$. Оценивали показатели качества сразу после изготовления и затем каждый день.

Характеристику изменений оценивали по 5-балльной шкале; где 5 – «свежее», 4 – «свежее» с незначительными изменениями, 3 – изменение цвета, 2 – кислый запах, 1 – ослизнение, липкость, изменение окраски полуфабрикатов со всеми видами микробиальной порчи.

Результаты и обсуждение

Оценка органолептических показателей образцов рубленых котлет «Нур» с гранатом представлена в таблице 2.

Органолептические показатели образцов рубленых котлет «Нур» с гранатом с применением маринадов и без маринада соответствуют данному виду продукта и требованию нормативных документов, по которым они были выработаны.

Оценка органолептических показателей рубленых котлет «Нур» с гранатом

Table 2.

Evaluation of organoleptic characteristics of the minced cutlets “Nur” with pomegranate

Образец Sample	Оценка продукта по 5-балльной шкале		Product evaluation by 5-point system	
	Внешний вид и цвет Appearance and color	Структура и консистенция Structure and consistency	Запах, вкус и аромат Smell, taste and aroma	Общая оценка, баллы Overall score, points
1	50	46	36	132
2	50	42	46	138
3	50	50	50	150
4	50	46	42	138
Итого: Subtotal	200	184	174	558

У образца № 1 поверхность была ровная без трещин, вкус и запах соответствовал ингредиентам, входящим в рецептуру маринада «Брусничный», и зернам граната, без посторонних привкусов и запаха. Минус этого образца заключался только в том, что на разрезе он имел цвет розоватого оттенка, что немного смутило дегустационную комиссию.

Образец № 2 имел ярко выраженный аромат базилика и немного суховатую консистенцию. Образец № 3 отличался сочной консистенцией, вкус и запах соответствовал ингредиентам, входящим в состав маринада «Пикантільо» (апельсин, лимон). Образец № 4, изготовленный без использования маринада, имел вкус и запах чеснока и трав, входящих в его рецептуру.

Анализируя средний балл, можно сделать вывод, что дегустаторы по органолептическим показателям отдали большее предпочтение образцу № 3 котлета рубленая «Нур» с гранатом и с добавлением маринада «Пикантільо». Данный образец получил самую высокую оценку качества – 150 баллов.

При изучении хранимостпособности рубленых котлет «Нур» с гранатом установлены относительные изменения опытных образцов № 1–3 с добавлением маринада и контрольного образца № 4 без использования маринада (таблица 3).

Таблица 3.

Результаты исследования хранимостспособности рубленых котлет «Нур» с гранатом

Table 3.

The results of the study of cranioplasty chopped cutlets Nur pomegranate

Образец Sample	Суточные исследования, балл						
	Daily studies, bal						
	1	2	3	4	5	6	7
1	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	3,0
2	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0
3	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0
4	5,0	5,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0

Анализируя данные таблицы 3 можно сказать, что все опытные образцы с добавлением маринада, изменяются на 5-е сут. Следует отметить, что сроки хранения, предусмотренные нормативной документацией для рубленых полуфабрикатов, составляют 2 сут при $t = 0-2^{\circ}\text{C}$. Образец № 1 с добавлением маринада «Брусничный» на 1–2-е сут имел розоватый оттенок, так как в нем содержится брусника сушеная и свежие зерна граната, а на 5-е сут цвет на разрезе изменился до темно-серого, без других видимых изменений. У контрольного образца № 4 без использования маринада на 5-е сут оттенок на разрезе изменился от серого цвета до бледно-красного из-за содержания свежих зерен граната, так как в процессе длительного хранения зерна граната начали портиться. В последующие 6–7-е сут уже появился кисловатый запах и началась микробиальная порча.

Изменения образцов № 2 и 3 с добавлением маринадов с «Базиликом» и «Пикантільо» происходили только на 6-е сут. В них появился кислый запах, изменился цвет на разрезе до темного оттенка.

Делая вывод по исследованиям хранимостспособности, следует отметить, что при соблюдении установленного режима изменения по органолептическим показателям в процессе хранения незначительные. Это можно объяснить тем, что в состав маринада входят аскорбиновая и цитрусовая кислоты и другие компоненты, которые способствуют длительному хранению.

Заключение

Важную нишу в расширении ассортимента рубленых полуфабрикатов занимает ароматика. Одним из важнейших составляющих коммерческого успеха продукта является его вкус. Создание ярко выраженного вкуса и оригинального, запоминающегося послевкусия – это основная задача, стоящая перед разработчиками продуктов. Как показали наши исследования, при разработке рубленых котлет «Нур» с гранатом с этой задачей успешно справляются маринады «Брусничный», с «Базиликом»,

«Пикантильо», производимые под торговой маркой «Цетрина». Они основаны на концентрированных ароматизаторах мяса и специях и создают богатый вкус и аромат готового продукта.

Преимуществом разработанных продуктов является увеличение продолжительности хранения, поддержание качественных показателей

ЛИТЕРАТУРА

1 Амирханов К.Ж., Асенова Б.К., Нургазезова А.Н., Касымов С.К. и др. Современное состояние и перспективы развития производства мясных продуктов функционального назначения: монография. Алматы, 2013. 126 с.

2 Антипова Л.В., Топлыгина И.Н. Пищевые добавки и ингредиенты для лучшего вкуса // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. № 4. С. 66–68.

3 Антипова Л.В., Топлыгина И.Н., Калачев А.А. Технология и оборудование производства колбас и полуфабрикатов; под ред. Л.В. Антипова. СПб.: Гиорд, 2011. 596 с.

4 Баябина С.И., Храмова В.Н., Мгебришвили И.В. Анализ эффективности добавления растительных ингредиентов в мясной продукт // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 2 (42). С. 275–281.

5 ГОСТ Р 5174. Продукты пищевые. Информация для потребителей. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2009.

6 ГОСТ 27573–2013. Плоды граната свежие. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014.

7 ГОСТ 55909–2013. Чеснок свежий. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014.

8 ГОСТ 1129–2013. Масло подсолнечное. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2013.

9 ГОСТ 29050–91. Пряности. Перец черный и белый. Технические условия. М.: Стандартинформ, 1992.

10 ГОСТ 9959–2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. М.: Стандартинформ, 2016.

11 Меренкова С.П., Лукин А.А. Технологическое обоснование применения растительных добавок в рецептуре мясных полуфабрикатов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2016. № 3. Т.4. С. 29–37.

12 Романко М.Д. и др. Мясная терминология: словарь. Оренбург: ОГУ, 2018. 281 с.

13 Романко М.Д. Колбасное производство и полуфабрикаты: методические указания для обучающихся. Оренбург: ОГУ, 2018. 62 с.

14 Stanik R., Lucas P., Langkamp A., Modler N. et al. Influence of heat pretreatment on cross-linking behavior and thermal properties of thermoset semi-finished products with powder resin systems // Composites Theory and Practice. 2017. V. 17. № 2. P. 114–118.

15 Makhoul S., Yener S., Khomenko I., Capozzi V. et al. Rapid non-invasive quality control of semi-finished products for the food industry by direct injection mass spectrometry headspace analysis: the case of milk powder, whey powder and anhydrous milk fat // Journal of mass spectrometry. 2016. V. 51. № 9. P. 782–791.

REFERENCES

1 Amirkhanov K.Zh., Asenova B.K., Nurgazizov A.N., Kasymov S.K. et al. Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya proizvodstva myasnnykh produktov

готового продукта за счет дополнительной обработки мяса многокомпонентными маринадами без снижения пищевой ценности продукта. Социальный эффект полученных результатов заключается в расширении ассортимента мясных полуфабрикатов.

funktional'nogo naznacheniya [Current state and prospects of development of production of meat products of functional purpose: monograph]. Almaty, 2013. 126 p. (in Russian).

2 Antipova L.V., Toplygina I.N. Food additives and ingredients for better taste. *Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya* [News of universities. Food technology]. 2010. no. 4. pp. 66–68. (in Russian).

3 Antipova L.V., Toplygina I.N., Kalachev A.A. Tekhnologiya i oborudovaniye proizvodstva kolbas i polufabrikatov [Technology and equipment for production of sausages and semi-finished products]. St. Petersburg, Giord, 2011. 596 p. (in Russian).

4 Balyabina S.I., Khranova V.N., Mgebrishvili I.V. Analysis of the effectiveness of adding plant ingredients to the meat product. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye* [News of the Nizhnevolzhsky agrofearts complex: science and higher professional education]. 2016. no. 2 (42). pp. 275–281. (in Russian).

5 GOST R 5174. Produkty pishchevyye. Informatsiya dlya potrebiteley. Obshchiye trebovaniya [State Standard 5174. Food products. Information for consumers. General requirements]. Moscow, Standartinform, 2009. (in Russian).

6 GOST 27573–2013. Plody granata svezhiye. Tekhnicheskiye usloviya [State Standard 27573–2013. Fresh pomegranate fruits. Technical conditions]. Moscow, Standartinform, 2014. (in Russian).

7 GOST 55909–2013. Chesnok svezhiy. Tekhnicheskiye usloviya [State Standard 55909–2013. Fresh garlic. Technical conditions]. Moscow, Standartinform, 2014. (in Russian).

8 GOST 1129–2013. Maslo podsolnechnoye. Tekhnicheskiye usloviya [State Standard 1129–2013. Sunflower oil. Technical conditions]. Moscow, Standartinform, 2013. (in Russian).

9 GOST 29050–91. Pryanosti. Perets Chernyy i belyy. Tekhnicheskiye usloviya [State Standard 29050–91. Spices. Pepper black and white. Technical conditions]. Moscow, Standartinform, 1992. (in Russian).

10 GOST 9959–2015. Myaso i myasnnyye produkty. Obshchiye usloviya provedeniya organolepticheskoy otsenki [State Standard 9959–2015. Meat and meat products. General conditions for organoleptic evaluation]. Moscow, Standartinform, 2016. (in Russian).

11 Merenkova S.P., Lukin A.A. Technological substantiation of the use of herbal supplements in the recipe of meat semi-finished products. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevyye i biotekhnologii* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and Biotechnology]. 2016. no. 3. vol. 4. pp. 29–37. (in Russian).

12 Romanko M.D. et al. Myasnaya terminologiya [Meat terminology: dictionary]. Orenburg, OSU, 2018. 281 p. (in Russian).

13 Romanko M.D. Kolbasnoye proizvodstvo i polufabrikaty [Sausage production and semifinished products: guidelines for students]. Orenburg, OSU, 2018. 62 p. (in Russian).

14 Stanik R., Lucas P., Langkamp A., Modler N. et al. Influence of heat pretreatment on cross-linking behavior and thermal properties of thermoset semi-finished products with powder resin systems. *Composites Theory and Practice*. 2017. vol. 17. no. 2. pp. 114–118.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Марина В. Клычкова к.б.н., доцент, кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Оренбургский государственный университет, пр. Победы 13, Оренбург, 460018, Россия, maryavg@list.ru

Юлия С. Кичко к.б.н., доцент, кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Оренбургский государственный университет, пр. Победы 13, Оренбург, 460018, Россия, kichko.80@mail.ru

Михаил Д. Романко ст. преподаватель, кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Оренбургский государственный университет, пр. Победы 13, Оренбург, 460018, Россия, romanko52@list.ru

Елена П. Мирошникова д.б.н., профессор, кафедра биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Оренбургский государственный университет, пр. Победы 13, Оренбург, 460018, Россия, elenaakva@rambler.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 12.02.2019

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 07.03.2019

15 Makhoul S., Yener S., Khomenko I., Capozzi V. et al. Rapid non-invasive quality control of semi-finished products for the food industry by direct injection mass spectrometry headspace analysis: the case of milk powder, whey powder and anhydrous milk fat. *Journal of mass spectrometry*. 2016. vol. 51. no. 9. pp. 782–791.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Marina V. Klychkova Cand. Sci. (Biol.), associate professor, biotechnology of animal raw materials and aquaculture department, Orenburg state University, Pobedy Ave. 13, Orenburg, 460018, Russia, maryavg@list.ru

Yulia S. Kichko Cand. Sci. (Biol.), associate professor, biotechnology of animal raw materials and aquaculture department, Orenburg state University, Pobedy Ave. 13, Orenburg, 460018, Russia, kichko.80@mail.ru

Mihail D. Romanko senior lecturer, biotechnology of animal raw materials and aquaculture department, Orenburg state University, Pobedy Ave. 13, Orenburg, 460018, Russia, romanko52@list.ru

Elena P. Miroshnikova Dr. Sci. (Biol.), professor, biotechnology of animal raw materials and aquaculture department, Orenburg state University, Pobedy Ave. 13, Orenburg, 460018, Russia, elenaakva@rambler.ru

CONTRIBUTION

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 2.12.2019

ACCEPTED 3.7.2019