

УДК 637.04

DOI: 10.46548/21vek-2020-0951-0020

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ЛОСЯ

©2020

Шагаева Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры «Товароведения, технологии сырья и продуктов животного и растительного происхождения им. С.А. Каспарьянца»
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина
(109472, Россия, Москва, ул. Ак. Скрябина, 23, e-mail: nata-shag@yandex.ru)

Колобов Станислав Викторович, кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Товароведения и товарной экспертизы»
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
(117997, Россия, Москва, Стремянной пер., 36, e-mail: 97rus@mail.ru)

Аннотация. Для решения проблемы обеспечения населения необходимыми микронутриентами важное значение имеет внедрение новых технологий получения продуктов массового потребления, обеспечивающих профилактику алиментарно-зависимых состояний, способствующих устранению дефицита эссенциальных веществ. Статья посвящена результатам исследования влияния пищевых волокон на качественные характеристики полуфабрикатов из мяса лоса. В качестве объекта исследования были использованы образцы рубленых полуфабрикатов из мяса лоса без добавления и с добавлением свекловичных волокон (клетчатка) взамен хлеба в количестве 25%, 50%, 75%, 100%. В ходе исследования были применены методы высокоэффективной жидкостной хроматографии, атомно-абсорбционной спектроскопии, профильный для органолептической оценки качества. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии влияния свекловичных волокон на витаминный состав продукта. Воздействие пищевых волокон на минеральный состав выявлено только в отношении железа, марганца и кальция, содержание которых увеличивалось по мере увеличения доли свекловичных волокон. При органолептической оценке показателей качества рубленых полуфабрикатов из мяса лоса установлено, что по мере увеличения содержания пищевых волокон наблюдалось снижение интенсивности мясного аромата, появление своеобразного послевкуся, излишней рыхлости, водянистости, снижение пышности изделия.

Ключевые слова: незаменимые факторы питания, эссенциальные вещества, пищевые волокна, свекловичная клетчатка, мясо лоса, рубленый полуфабрикат из мяса, мясной продукт.

STUDY OF THE INFLUENCE OF DIETARY FIBER ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM MOOSE MEAT

©2020

Shagaeva Natalya Nikolaevna, senior lecturer at the department of Commodity science, technology of raw materials and products of animal and vegetable origin named after S.A. Kasparianza
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin
(109472, Russia, Moscow, ul. Akademika Skryabina, 23, e-mail: nata-shag@yandex.ru)

Kolobov Stanislav Viktorovich, candidate of technical sciences, docent, assistant professor at the department of Commodity Science and Commodity Examination
Plekhanov Russian University of Economics
(115093, Russia, Moscow, Stremyanny per., 36, E-mail: 97rus@mail.ru)

Abstract. To solve the problem of providing the population with the necessary micronutrients, it is important to introduce new technologies for obtaining mass-consumption products that ensure the prevention of alimentary-dependent conditions that help eliminate the deficit of essential substances. The article is devoted to the results of research on the influence of dietary fiber on the quality characteristics of semi-finished products from moose meat. As an object of research, samples of chopped semi-finished products from moose meat were used without the addition and with the addition of beet fibers (fiber) instead of bread in the amount of 25%, 50%, 75%, 100%. Methods of high-performance liquid chromatography, atomic absorption spectrometry, and profile methods for organoleptic quality assessment were used for the study. The results obtained indicate that there is no effect of beet fiber on the vitamin composition of the product. The effect of dietary fiber on the mineral composition was revealed only in relation to iron, manganese and calcium, the content of which increased as the proportion of beet fiber increased. When organoleptic evaluation of quality indicators of chopped semi-finished products from moose meat, it was found that as the content of dietary fiber increased, there was a decrease in the intensity of the meat flavor, the appearance of a peculiar aftertaste, excessive friability, wateriness, and a decrease in the splendor of the product.

Keywords: essential nutrition factors, essential substances, dietary fiber, beet fiber, moose meat, chopped semi-finished meat, meat product.

Введение. В настоящее время среднестатистический городской житель России испытывает быструю и длительную утомляемость, невращению, низкую работоспособность при отсутствии каких-либо заболеваний, что связывают с дефицитом незаменимых факторов питания.

При удовлетворении потребностей организма в необходимых для него незаменимых пищевых веществах наблюдается укрепление его иммунной функции и предотвращение нарушений в его внутренней среде, а именно в крови, лимфе, тканевой жидкости, следовательно, и устойчивости основных физиологических функций, то есть системе гомеостаза [1-5].

Незаменимые пищевые вещества призваны сохранять стабильность важных показателей организма, обеспечивая человеку хорошее самочувствие. Например, макронутриенты, включающие в себя белки, жиры и углеводы, обеспечивают энергетические и пластические потребности. Микронутриенты, обеспечивают регуляцию функций, усвоение пищи, при этом не являются источником энергии. К микронутриентам относят: витамины, макро- микроэлементы, пищевые волокна (клетчатка) и другие [6-8]. Организм человека не синтезирует микронутриенты, поэтому он должен получать их ежедневно с едой.

Пищевые волокна играют важную роль в питании человека, обеспечивая функционирование всего желудочно-кишечного тракта и нормализацию кишечной микрофлоры [9,10]. Дефицит пищевых волокон в рационе современного человека увеличивает риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [11,12]. Рекомендуемый уровень суточного потребления пищевых волокон согласно ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» составляет 30 г / сутки.

Универсальное использование клетчатки в пищевой промышленности в качестве технологической добавки или функционального ингредиента, с подтвержденным позитивным влиянием на организм, изменяющего химические и структурно-механические свойства продукта, позволяет широко применять ее в составе мясных продуктов [13-16].

Мясные продукты на основе мяса диких животных в настоящее время - актуальное решение обновления ассортимента мясной промышленности в условиях насыщения рынка свининой, говядиной, мясом птицы отечественного производства. Лось, как промысловый ресурс – один из наиболее ценных видов диких животных. Мясо лося содержит много белка, который усваивается организмом человека значительно быстрее, чем белок мяса домашних животных и мало жира, что позволяет рассматривать это мясо как диетическое [17].

Целью работы является изучение влияния свекловичных волокон на витаминно-минеральный состав и органолептические показатели качества рубленых полуфабрикатов из мяса лося.

Материалы и методы исследования. Объектом для исследования служили образцы рубленых полуфабрикатов – котлеты из мяса лося. В качестве основ-

ного мясного сырья было использовано мясо лося. Свекловичные волокна добавлялись взамен хлеба пшеничного в количестве 0% (контроль), 25% (образец 1), 50% (образец 2), 75% (образец 3) и 100% (образец 4).

После смешивания компонентов формировались котлеты округлой формы высотой 1,5-2 см и массой не более 100 г.

Входе исследования были определены витамины группы В методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, макро- и микроэлементы методом атомно-абсорбционной спектрометрии, дана органолептическая оценка качества с использованием профильного метода, при котором были выделены 16 признаков для 4 показателей (внешний вид, вкус, запах, консистенция). Интенсивность этих признаков оценивали по стандартной 9-бальной шкале для мясной продукции. Результаты оценок легли в основу построения профилограмм.

Экспериментальные данные, полученные в результате проведенных исследований, были подвергнуты статистической обработке с помощью пакета компьютерной программы *Microsoft excel 2016*. Повторность опытов (*n*) в экспериментальных исследованиях составляла не менее 3 раз при 3-4-х кратной повторности испытаний.

Результаты исследования. На основании того, что уровень поступления витаминов и минеральных веществ в организм человека зависит от их содержания в пищевых продуктах, было принято решение изучить витаминный и минеральный состав рубленых полуфабрикатов из мяса лося с содержанием разной концентрации свекловичных волокон (табл. 1).

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии влияния свекловичных волокон на витаминный состав продукта, разница между значениями измерений не достоверна. Существенного влияния на минеральный состав полуфабрикатов также не выявлено, за исключением железа, марганца и кальция содержание которых увеличивалось по мере увеличения доли свекловичных волокон. Содержание железа образце №1 увеличилось в 1,1 раза, образце №2 в 1,3 раза, образце 3 в 1,4 раза, образце №4 в 1,6 раза по отношению к контрольному образцу. Увеличение марганца и кальция наблюдалось только в образцах с содержанием клетчатки 50% (в 3,3 и 1,2 раза соответственно), 75% (в 4,2 и 1,3 раза соответственно) и 100% (в 5,2 и 1,4 раза соответственно). В этих образцах также было отмечено снижение содержания натрия в 1,1 раза по отношению к контрольному. Измерения по изменению содержания селена, цинка, йода, кобальта, молибдена в образцах с пищевыми волокнами не проводились, так как из предварительно изученного нами состава свекловичных волокон известно, что эти элементы или отсутствовали, или находились в виде следов, следовательно, можно предположить, что витаминно-минеральный состав опытных образцов не будет отличаться от контроля.

Согласно требованиям ТР ТС 022/2011 [18] сред-

ная суточная норма физиологической потребности для взрослого будет удовлетворяться в витаминах: тиамин на 10%, рибофлавин – 7,5%, ниацин – 3,8%, пантотеновая кислота – 52,8%, пиридоксин – 12,5%, кобаламин – 24,2%. В минеральных веществах: железо на 16,4% (контроль), 18,7% (образец 2), 21,1% (образец

3) и 25,8% (образец 4); марганец на 3% (контроль), 10% (образец 2), 12,5% (образец 3), 15,5% (образец 4); кальций на 1,9% (контроль), 2,3% (образец 2), 2,4% (образец 3), 2,6% (образец 4); натрий на 43,7% (контроль), 41,6% (образец 2), 40,5% (образец 3), 39,5% (образец 4).

Таблица 1 – Витаминно-минеральный состав рубленых полуфабрикатов из мяса лосося

	Контрольный и опытные образцы				
	контроль	образец 1	образец 2	образец 3	образец 4
Витамины мг в 100г продукта					
B1 (тиамин)	0,14±0,02	0,14±0,02	0,13±0,01	0,13±0,01	0,13±0,02
B2 (рибофлавин)	0,12±0,02	0,12±0,02	0,13±0,02	0,13±0,01	0,13±0,01
B3 (ниацин)	0,70±0,02	0,67±0,02	0,65±0,01	0,62±0,02	0,59±0,03
B5 (пантотеновая кислота)	2,64±0,03	2,63±0,04	2,62±0,01	2,62±0,05	2,61±0,03
B6 (пиридоксин)	0,25±0,01	0,24±0,03	0,24±0,01	0,24±0,01	0,23±0,03
B12 (кобаламин), мкг	0,242±0,001	0,242±0,001	0,242±0,001	0,242±0,001	0,242±0,001
Макроэлементы, мг в 100г продукта					
Железо	2,29±0,02	2,62±0,04	2,95±0,03	3,32±0,04	3,61±0,04
Марганец	0,06±0,02	0,12±0,02	0,20 ±0,01	0,25±0,03	0,31±0,01
Медь	0,27±0,01	0,27±0,01	0,28±0,01	0,28±0,01	0,28±0,01
Селен	0,01±0,001	-«-	-«-	-«-	-«-
Цинк	1,38±0,03	-«-	-«-	-«-	-«-
Йод	0,004±0,001	-«-	-«-	-«-	-«-
Кобальт	0,01±0,001	-«-	-«-	-«-	-«-
Молибден	0,01±0,001	-«-	-«-	-«-	-«-
Микроэлементы, мг в 100г продукта					
Сера	131,88±6,92	129,97±5,45	128,12±1,52	125,64±6,86	124,35±5,49
Калий	209,99±6,85	208,66±3,65	207,32±5,80	206,01±6,70	204,54±3,80
Кальций	19,13±0,05	20,91±0,05	22,74±0,05	24,48±0,05	26,35±0,07
Магний	16,84±0,15	16,42±0,10	16,02±0,10	15,59±0,10	15,02±0,13
Натрий	567,68±11,70	554,06±5,60	540,44±6,8	526,82±11,56	513,18±6,5
Фосфор	111,57±3,70	109,45±2,50	107,36±1,9	105,24±3,80	103,10±1,7

Разработка продуктов питания многокомпонентного состава прежде всего должна опираться на моделирование вариантов рецептуры, позволяющее сравнивать вариации разрабатываемого продукта относительно друг друга с последующим выбором рецептуры, получившей максимальную оценку дегустаторов [19, 20]. Для установления отклонений качественных показателей рубленых полуфабрикатов был применен профильный метод органолептической оценки (табл. 2).

Независимо от рецептурного состава котлеты должны иметь округлую форму без деформаций, из измельченной однородной массы, со свойственным цветом для используемого мясного сырья. Данным критериям соответствовали образцы – контрольный, 1 и 2 (расположены по мере возрастания балльной оценки).

Увеличение доли пищевых волокон до 75 – 100% привело к незначительному увеличению приплюснутости формы изделия. Добавление волокон в фаршевую систему продукта позволило улучшить цветовые характеристики, после термообработки опытные образцы обладали более светлым цветом, чем контрольный.

Согласно профилограммам вкуса и запаха, использование свежесловенных волокон несколько снижает соленость продукта. Появление растительного, снижение специфического привкуса мяса лосося, а также просто мясного вкуса наблюдалось по мере увеличения ввода клетчатки.

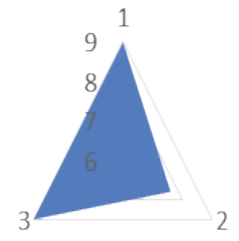
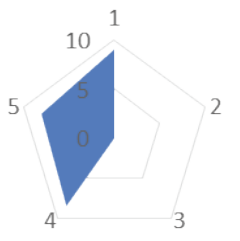
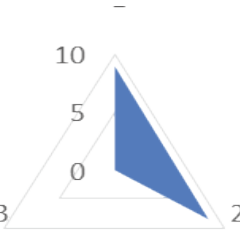
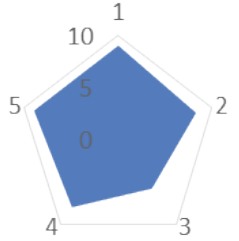
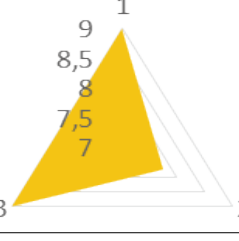
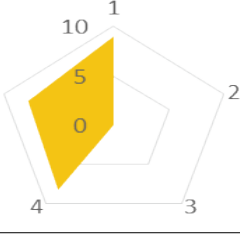
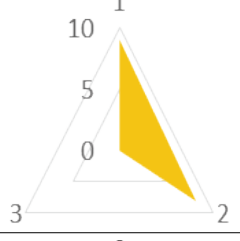
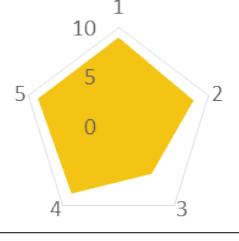
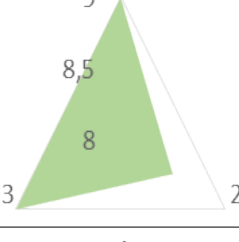
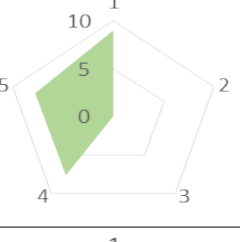
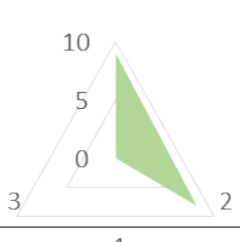
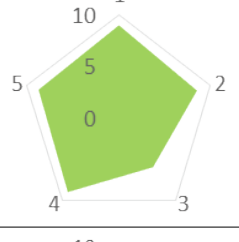
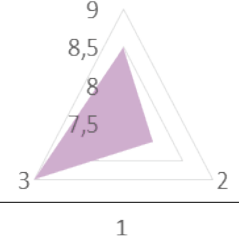
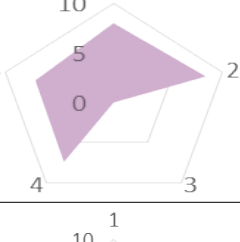
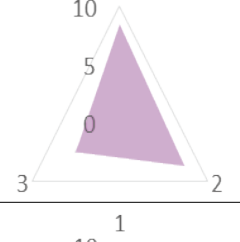
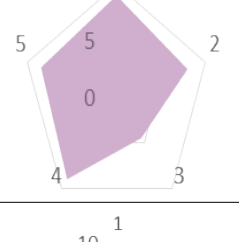
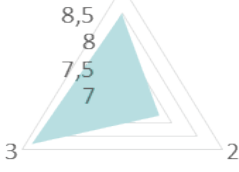
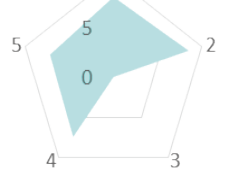
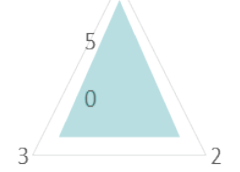
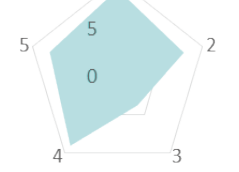
Из оценки запаха котлет следует, что также как и при оценке вкуса, по мере увеличения дозы волокон в составе фарша выраженный специфический мясной запах переходил в растительный.

Профилограмма консистенции свидетельствует о том, что все образцы обладали однородной консистенцией. Очень мягкой, пышной, сочной консистенцией обладал образец 2, контрольный образец по отношению к другим был плотным, менее мягким и сочным.

Добавление 25% клетчатки, не оказало существенного влияния на консистенцию. Добавление 75% и 100% вызвало излишнюю рыхлость структуры. Сочность котлет с содержанием клетчатки менее 50% была отмечена просто как сочная, в образцах с более 50% сочность перешла в водянистость.

Самая приемлемая сочность отмечена у образца с 50% клетчатки. С увеличением доли волокон пышность изделий уменьшалась.

Таблица 2 – Профилограммы внешнего вида, вкуса, запаха, консистенции рубленых полуфабрикатов из мяса лося

образец	внешний вид	вкус	запах	консистенция
	1 – состояние поверхности 2 – цвет 3 – форма	1 – мясной 2 – растительный 3 – хлебный 4 – специфичный 5 – соленый	1 – мясной 2 – специфический 3 – растительный	1 – однородная 2 – сочная 3 – плотная 4 – мягкая 5 – пышная
контроль				
1				
2				
3				
4				

Закключение. Таким образом, результаты проведенных исследований указывают на то, что свекловичные волокна оказывают существенное влияние на органолептические показатели рубленых полуфабрикатов из мяса лося, следовательно, будут влиять на сенсорное восприятие потребителей и в меньшей степени будут влиять на витаминно-минеральный состав продукта. При сравнении с контрольным образцом (рубленый полуфабрикат без добавления свекловичных волокон) образец №2 (с добавлением свекловичных волокон взамен 50% хлеба) по всем основным органолептическим показателям превосходил его. При замене хлеба 25% волокон не наблюдалось суще-

ственного влияния на органолептические показатели, тогда как при замене на 75% и 100% наблюдалось негативное влияние – изменение запаха и вкуса, мясной специфичный аромат сменялся на растительный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- Исаев В.А. Незаменимые факторы питания для поддержания и коррекции нарушенного гомеостаза организма / В.А. Исаев // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. - №4. – С. 27 - 33.
- Богатырев А.Н. Натуральные продукты питания – здоровье нации / А.Н. Богатырев, Н.С. Пряничникова, И.А. Макеева // Пищевая промышленность. – 2017. - №8. – С. 26.
- Кудряшева А.А. Влияние питания на здоровье челове-

- ка / А.А. Кудряшева // Пищевая промышленность. – 2004. – №4. – С. 88.
4. Захарова И.Н. Дефицит витаминов и микроэлементов у детей и их коррекция / И.Н. Захарова, Е.В. Скоробогатова, Е.Г. Обычная, Н.А. Коровина // Педиатрия. – 2007. – Т.86. (№3). – С. 113.
5. Ткачук Е.А. Оценка минерального состава продуктов питания, поступающих в дошкольные образовательные учреждения / Е.А. Ткачук, И.Ю. Тармаева, Н.А. Цыренжапова, А.В. Боева // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95 (№3). – С. 434.
6. Коденцова В.М. Об обогащении пищевых продуктов витаминами / В.М. Коденцова // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85 (№4). – С.87 – 88.
7. Пути совершенствования дошкольного и школьного питания и укрепления здоровья детей / В.А. Исаев, С.В. Симоненко, Т.А. Антипова и др. // Пищевая промышленность. – 2007. – №7. – С.43.
8. Водорастворимая форма витамина D3 / Т.М. Околелова, С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева и др. // Птицеводство. – 2018. – №4. – С. 21.
9. Броневец И.Н. Пищевые волокна – важная составляющая сбалансированного здорового питания // И.Н. Броневец // Медицинские новости. 2015. – №10. – С. 46-48.
10. Могильный М.П. Рациональное использование источников пищевых волокон при производстве пищевой продукции / М.П. Могильный, А.Ю. Баласанян, Т.Ш. Шалтумаев // Новые технологии. – 2014. – Вып.1. – С. 28 -29.
11. Современные направления использования пищевых волокон в качестве функциональных ингредиентов / М.П. Могильный, Т.В. Шленская, М.К. Галюкова и [др.] // Новые технологии. – 2013. – Вып. 4. – С. 27-28.
12. Зачесова И.А. Применение пищевых волокон в мясной промышленности / И.А. Зачесова, А.А. Меркулова // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии: Сборник научных трудов молодых ученых. Вып. 11. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ имени К.И. Скрябина, 2016. – С. 105 – 110.
13. Петрова А.С. Исследование влияния пищевых волокон на показатели качества вареных колбасных изделий / А.С. Петрова, К.Н. Ларичева, М.В. Осипова, Е.П. Сучкова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2020. – №1. – С. 68.
14. Данилова И.А. Эффективность производства некоторых видов мясных полуфабрикатов в современных условиях / И.А. Данилова, Г.В. Чебакова, К.В. Есепенок // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы X Международной научно-практической конференции, 23 июня 2020 года. В 2-х томах. Том 1. – Ульяновск, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020. – С. 49.
15. Шагаева Н.Н. Исследование биологической ценности свекловичных пищевых волокон / Н.Н. Шагаева, С.В. Колобов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы X Международной научно-практической конференции, 23 июня 2020 года. В 2-х томах. Том 1. – Ульяновск: ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020. – С. 76 – 80.
16. Шулбаева М.Т. Сохранение традиционных качеств пищевых продуктов при использовании пищевых волокон / М.Т. Шулбаева, К.Л. Коновалов // Пищевая промышленность. – 2004. – №5. – С.16.
17. Шагаева Н.Н. Рубленый полуфабрикат из мяса лося с пролонгированным сроком хранения / Н.Н. Шагаева, С.В. Колобов // Передовые пищевые технологии: состояние, тренды, точки роста: Сборник научных трудов I научно-практической конференции с международным участием / Отв. Редактор Бабаин Ю.В. – М.: ФГБОУ ВО «МГУПП», 2018. – С. 58.
18. ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293799/4293799226.files/23.gif>
19. Бекешева А.А. Квалиметрическая оценка потребительских свойств и сенсорных показателей качества сладких желированных блюд функционального назначения / А.А. Бекешева, О.С. Якубова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – №5(52). – С. 96 - 102.
20. Яшкин А.И. Применение дескрипторно-профильного метода в разработке котлет с гороховой мукой / XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 343.

Статья поступила в редакцию 28.10.2020

Статья принята к публикации 11.12.2020