

**Марина Александровна Вайтанис**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, доцент кафедры технологии продуктов питания; Алтайский государственный университет, доцент кафедры рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства, кандидат технических наук, доцент, Россия, Барнаул  
E-mail: Gazenauer@yandex.ru

**Зоя Рафаиловна Ходырева**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, доцент кафедры технологии продуктов питания; Алтайский государственный университет, доцент кафедры рекреационной географии, сервиса, туризма и гостеприимства, кандидат технических наук, доцент, Россия, Барнаул  
E-mail: rafailovna-1977@mail.ru

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНОПЛЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**

*Цель исследования – разработка рецептур и оценка потребительских свойств мясных рубленых изделий (голубцы) с внесением конопляной муки. Задачи исследования: разработать рецептуру мясо-растительного фарша на основе мяса индейки с конопляной мукой; исследовать качество фаршевой системы с растительным сырьем в сравнении с контрольным образцом; определить оптимальное количество вносимой муки в фаршевую систему; провести дегустационную оценку рубленых изделий (голубцы) и исследовать микробиологические показатели. Объект исследования – мясо-растительный фарш из индейки с конопляной мукой и выработанные из него голубцы. В исследованиях использовали конопляную муку (производитель «Компас здоровья» по ТУ 9293-010-58032938-2015). Сырье, используемое для приготовления голубцов из индейки с конопляной мукой, соответствует требованиям нормативной документации, ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013. Экспериментальные исследования были реализованы на базе кафедры «Технология продуктов питания» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Определение влагоудерживающей способности (ВУС) проводили с помощью молочного жиромера, влагосвязывающей способности (ВСС) – методом прессования, рН-потенциометрическим методом, жиродерживающей способности (ЖУС) – методом определения массовой доли жира в образце после термообработки. Дегустацию рубленых изделий (голубцы) из индейки с конопляной мукой проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-2015. Микробиологические показатели в мясорастительных изделиях проводили по ГОСТ Р 54354-2011. В фаршевую систему из мяса индейки добавляли до 30 % конопляной муки взамен мясной части с целью установления оптимального количества растительного компонента, обеспечивающего наилучшие органолептические показатели изделий. Выработанные по рецептурам образцы фарша оценивали по органолептическим и функционально-технологическим показателям в сравнении с контролем. Наилучшие показатели качества фаршевой системы отмечаются у образца с добавлением 20 % конопляной муки. Разработаны рецептуры на голубцы из индейки с конопляной мукой и проведена дегустационная оценка. Установлено, что мясорастительные изделия (голубцы) с добавлением 20 % не ухудшают санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции.*

**Ключевые слова:** мясо-растительный фарш, мясо индейки, конопляная мука, органолептические и функционально-технологические показатели.

**Marina A. Vaytanis**

Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, associate professor of the chair of technology of the products of nutrition; Altai State University, associate professor of the chair of recreational geography service, tourism and hospitality, candidate of technical sciences, associate professor, Russia, Barnaul  
E-mail: Gazenauer@yandex.ru

**Zoya R. Khodyreva**

Altai State Technical University named after I.I. Polzunov, associate professor of the chair of technology of the products of nutrition, Altai State University, associate professor of the chair of recreational geography service, tourism and hospitality, candidate of technical sciences, associate professor, Russia, Barnaul  
E-mail: rafailovna-1977@mail.ru

## THE USE OF HEMP FLOUR IN THE PRODUCTION OF MINCED MEAT SEMI-FINISHED PRODUCTS

*The research objective was the development of the recipes and evaluation of consumer properties of minced meat products (stuffed cabbage) with the introduction of hemp flour. The research problems were to develop the recipe for minced meat based on turkey meat with hemp flour; to study the quality of the minced system with vegetable raw materials in comparison with the control sample; to determine the amount of flour that provides the best organoleptic characteristics of products; to conduct a tasting assessment of chopped products (stuffed cabbage) and to study microbiological indicators. The object of the study was minced meat from turkey with hemp flour and stuffed cabbage produced from it. In the research, hemp flour was used (manufacturer "Compass of health" according to TU 9293-010-58032938-2015). The raw materials used for making turkey stuffed cabbage with hemp flour met the requirements of regulatory documentation, TR TS 021/2011 and TR TS 034/2013. Experimental research was carried out on the basis of the Department "Food technology" of the Altai State Technical University named after I. I. Polzunov. The determination of the moisture-retaining capacity (MRC) was performed using a milk fat meter, moisture-binding capacity (MBC) – by pressing, pH-by potentiometric method, fat-retaining capacity (FRC) – by determining the mass fraction of fat in the sample after heat treatment. Tasting of chopped products (stuffed cabbage) from turkey with hemp flour was carried out in accordance with the requirements of State Standard 9959–2015. Microbiological parameters in meat-growing products were carried out according to State Standard R 54354-2011. Up to 30 % of hemp flour was added to the minced turkey meat system instead of the meat part, in order to establish the amount of the vegetable component that provides the best organoleptic characteristics of the products. Minced meat samples developed according to the recipes were evaluated by organoleptic and functional-technological indicators in comparison with the control. The best quality indicators of the stuffing system were observed in the sample with the addition of 20 % hemp flour. The recipes for turkey stuffed cabbage with hemp flour were developed and a tasting evaluation was conducted. It was established that meat and vegetable products (stuffed cabbage) with the addition of 20 % do not worsen the sanitary and hygienic quality of products.*

**Keywords:** minced meat and vegetable, turkey meat, hemp flour, organoleptic and functional and technological indicators.

**Введение.** Потребление продукции из мяса птицы занимает первое место среди населения России, далее находится потребление говядины, свинины и других видов мяса, что соответствует рекомендациям по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания. Все большую популярность у покупателей приобретает продукция из мяса индейки благодаря своим диетическим свойствам. Объемы производства полуфабрикатов из мяса

индейки значительно ниже, чем из курицы. Данная ситуация объясняется меньшим количеством предприятий по переработке индейки в сравнении с предприятиями по производству продукции из курицы. На рынке продукция из мяса индейки представлена в основном в виде тушек, частей тушек и субпродуктов. Однако ассортимент рубленых изделий из индейки не достаточен. Поэтому разработка рецептур мясорастительных изделий из индейки с различным растительным сырьем является актуальной

[1, 2]. В последнее время стали широко использовать при производстве комбинированных продуктов конопляную муку.

**Цель исследования:** разработка рецептур и оценка потребительских свойств мясных рубленых изделий (голубцы) с внесением конопляной муки.

**Задачи исследования:** разработать рецептуру мясорастительного фарша на основе мяса индейки с конопляной мукой; исследовать качество фаршевой системы с растительным сырьем в сравнении с контрольным образцом, выработанным по традиционной рецептуре; определить количество вносимой муки, обеспечивающее наилучшие органолептические показатели изделий; провести дегустационную оценку рубленых изделий (голубцы); исследовать микробиологические показатели рубленых изделий.

**Материалы и методы исследования.** Экспериментальные исследования были реализованы на базе Испытательного центра пищевых продуктов и сырья ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Объектом исследования был мясо-растительный фарш из индейки с конопляной мукой и выработанные из него голубцы (опытные образцы). Для проведения сравнительного анализа рубленых полуфабрикатов использовали голубцы из мяса индейки, выполненные по традиционной рецептуре (контрольный образец). В исследовании использовали конопляную муку (производитель «Компас здоровья» по ТУ 9293-010-58032938-2015). Сырье, используемое для приготовления голубцов из мяса индейки с конопляной мукой, соответствует требованиям нормативно-технической документации, ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 [3, 4].

Определение влагоудерживающей способности (ВУС) проводили с помощью молочного жиромера; влагосвязывающей способности (ВСС) – методом прессования; pH – потенциометрическим методом, жироудерживающей способности (ЖУС) – методом определения массовой доли жира в образце после термообработки [5]. Дегустацию рубленых изделий (голубцы) из мяса индейки с конопляной мукой осуществляли по 9-балльной шкале в соответствии с требованиями ГОСТ 9959-2015 [6]. Микробиологические показатели в готовых мясорастительных изделиях (голубцы) проводили в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54354-2011 [7].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Согласно поставленной цели и для выполнения задач в соответствии с требованиями к мясному фаршу, были разработаны рецептуры фарша из мяса индейки с конопляной мукой. В фаршевую систему из мяса индейки добавляли до 30 % конопляной муки взамен мясной части с целью установления количества растительного компонента, обеспечивающего наилучшие органолептические показатели изделий. Полученные по рецептурам образцы оценивали по органолептическим и функционально-технологическим показателям в сравнении с контролем. В качестве контроля была выбрана рецептура фарша из мяса индейки без добавления конопляной муки [8, 9].

При оценке органолептических показателей установлено, что внесение конопляной муки придает фаршу мягкую, пластичную, однородную и сочную консистенцию в сравнении с контрольным образцом. Ухудшение консистенции отмечается при внесении в фарш конопляной муки в количестве 25 и 30 %. Изменения консистенции выражаются в сухости и крошливости фарша, что затрудняет процесс формирования рубленых изделий из такого фарша и снижает потребительские свойства готовых изделий.

Внешний вид исследуемых образцов представляет собой однородную, хорошо перемешанную массу, с легким вкраплением растительного сырья. При увеличении дозы внесения муки отмечается более выраженное вкрапление растительного сырья, наибольшее проявление характерно для образца № 6 (30 %). Также аналогичные изменения цвета фаршевой системы происходят при добавлении муки в сравнении с контрольным образцом. Вносимая мука придает фаршу слегка зеленоватый оттенок, наиболее выраженный отмечается при 30 %. Запах фаршевой системы – свойственный мясному сырью и ингредиентам, входящим в состав, без посторонних запахов. Вносимая мука незначительно оказывает влияние на запах исследуемых образцов. Более выраженный травяной запах отмечается у образца № 6 (30 %). Наилучшие органолептические показатели фарша из мяса индейки отмечаются у образца № 4 с добавлением 20 % конопляной муки. Данный образец характеризуется хорошей способностью к формированию. Результаты определения основных функционально-технологических свойств приведены на рисунке 1.

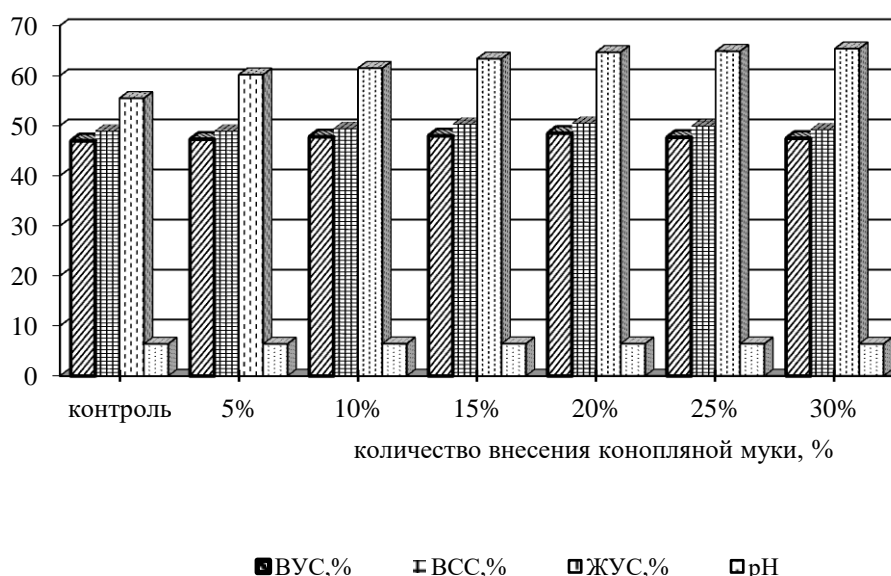


Рис. 1. Функционально-технологические показатели фарша из индейки с конопляной мукой

Из рисунка 1 видно, что внесение растительного сырья приводит к увеличению основных функционально-технологических свойств фаршевой системы во всех образцах в сравнении с контролем, что благоприятно для органолептических показателей готовых рубленых изделий. Из всех исследуемых образцов высокие значения по функционально-технологическим показателям отмечаются у образца № 4 (20 %). Образцы № 5 и 6 практически не уступают по данным показателям образцу № 4, но они были отбракованы по органолептическим характеристикам. У

образцов № 5 и 6 при внесении муки в количестве 25 и 30 % отмечается крошливая, сухая консистенция, проявляются выраженные изменения цвета и запаха, характерные для вносимой муки, что в последующем неблагоприятно скажется на качестве готовых рубленых изделий. Из всех исследуемых образцов фаршевой смеси с конопляной мукой были выработаны голубцы и проведена дегустационная оценка в сравнении с контролем [8, 9]. Результаты представлены в виде профиллограммы (рис. 2).

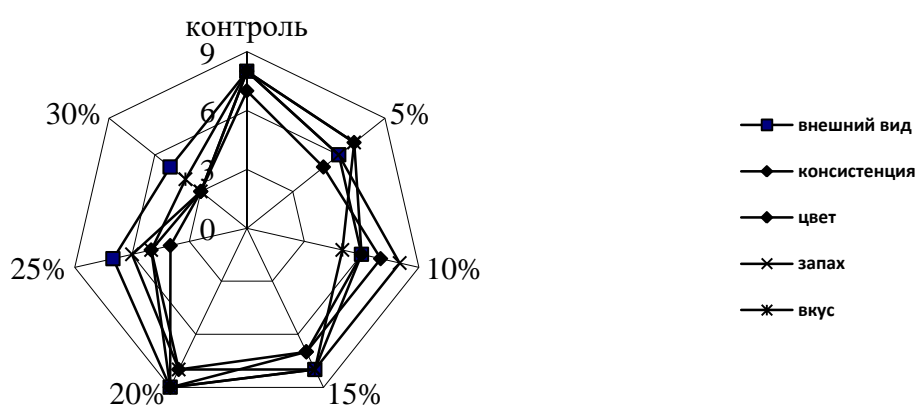


Рис. 2. Профиллограмма органолептической оценки голубцов из мяса индейки с конопляной мукой

На рисунке 2 видно, что наибольшее количество баллов по всем показателям получил образец № 4. Голубцы, выработанные из мяса индейки с добавлением конопляной муки в количестве 20 %, имеют мягкую, сочную консистенцию, отмечается нежный вкус, запах – свойственный ингредиентам, входящим в рецептуру. На разрезе видна однородная масса, свойственная хорошо промешанному фаршу. Органолептическую оценку проводили эксперт-

ным методом, который осуществляется на основе решения, принимаемого экспертами. Поэтому для подтверждения достоверности полученных результатов определяли согласованность мнений экспертной комиссии в количестве 7 человек с помощью коэффициента конкордации [10]. Для определения согласованности экспертов была составлена сводная таблица оценок экспертов (табл. 1).

Таблица 1

## Сводная таблица для оценки согласованности мнений экспертной комиссии

Образец	Оценка экспертов							Сумма рангов	Отклонения от среднего $\Delta Q$	Квадрат отклонения $\Delta Q^2$
	1	2	3	4	5	6	7			
Контрольный образец	6	8	6	4	6	8	7	45	7	49
Опытный образец № 1 (5 %)	5	4	3	6	4	3	5	30	-8	64
Опытный образец № 2 (10 %)	6	5	4	7	3	6	4	35	-3	9
Опытный образец № 3 (15 %)	7	6	6	7	5	6	7	44	6	36
Опытный образец № 4 (20 %)	9	9	9	8	9	9	9	62	24	576
Опытный образец № 5 (25 %)	4	5	4	5	3	3	6	30	-8	64
Опытный образец № 6 (30 %)	3	4	3	2	3	3	2	20	-18	324
Общая сумма рангов								266		
Среднее арифметическое от суммы рангов								38		
Сумма квадратов отклонения										1122

Коэффициент конкордации составил 0,82, что свидетельствует о достаточно хорошей согласованности мнений экспертной комиссии.

Пищевая ценность голубцов из рубленой индейки с добавлением конопляной муки в количестве 20 % в сравнении с контрольным образцом представлена в таблице 2 [11].

**Пищевая ценность голубцов из рубленой индейки с добавлением  
конопляной муки в сравнении с контрольным образцом**

Нутриент	Содержание в контрольном образце, без добавления конопляной муки	Содержание в образце с добавлением конопляной муки в количестве 20 % на 100 г продукта	Процент от суточной нормы %
Калорийность, ккал	73,3	89	3,6
Белки, г	6,8 ± 0,8	10,3 ± 1,1	13,7
Жиры, г	3,7 ± 0,4	5,1 ± 0,4	6,1
Углеводы, г	4,8 ± 0,5	5,7 ± 0,6	1,6
Пищевые волокна	–	14 ± 1,2	46,7
Витамины, мг			
Витамин А, мкг	32 ± 0,16	37,3 ± 0,17	4,7
Витамин В <sub>1</sub>	0,33 ± 0,02	0,67 ± 0,04	44,7
Витамин В <sub>2</sub>	0,21 ± 0,03	0,33 ± 0,03	20,6
Витамин В <sub>4</sub>	30,7 ± 0,12	93,3 ± 0,64	9,33
Витамин В <sub>5</sub>	2,7 ± 0,03	2,7 ± 0,03	45
Витамин В <sub>6</sub>	0,5 ± 0,04	0,67 ± 0,04	33,5
Витамин В <sub>9</sub> , мкг	4,7 ± 0,04	88 ± 0,49	22,0
Витамин С	6 ± 0,05	6,65 ± 0,05	7,4
Витамин Е	2,67 ± 0,02	5,6 ± 0,06	56
Витамин К	26,7 ± 0,21	33,3 ± 0,26	27,8
Макроэлементы, мг			
Калий	385 ± 2,40	1067 ± 3,05	42,7
Кальций	267 ± 1,20	325 ± 2,08	32,5
Магний	177 ± 1,60	203 ± 1,59	50,8
Натрий	90 ± 0,81	94 ± 0,69	7,2
Фосфор	280 ± 1,62	162 ± 1,33	20,3
Микроэлементы, мг			
Железо	2,7 ± 0,05	3,3 ± 0,04	33,0
Селен	0,007 ± 0,0003	0,043 ± 0,001	61,4
Цинк	3,3 ± 0,03	8 ± 0,07	53,3

Установлено, что внесение конопляной муки в рубленые изделия (голубцы) приводит к обогащению их пищевыми волокнами, увеличению содержания витаминов группы В, витамина А, Е и К в сравнении с контролем. Увеличилось содержание макроэлементов – калия, магния, кальция и микроэлементов – железа, селена и цинка. В 100 г голубцов из мяса индейки с добавлением конопляной муки в количестве 20 % обеспечивается суточная потребность в пище-

вых волокнах на 46,7 %, в витаминах: В<sub>1</sub> – на 44,7 %; В<sub>2</sub> – на 20,6; В<sub>5</sub> – на 45; В<sub>6</sub> – на 33,5; В<sub>9</sub> – на 22,0; Е – на 56 и К – на 27,8 %; в макроэлементах: калия – на 42,7 %; кальция – на 32,5; магния – на 50,8; фосфора – на 20,3 %; в микроэлементах: железа – на 23,6 %; селена – на 61,4 и цинка – на 53,3 % [11].

Были исследованы микробиологические показатели рубленых изделий (голубцы), результаты которых представлены в таблице 3.

## Микробиологические показатели рубленых изделий

Показатель	Допустимый уровень	Голубцы из рубленой индейки (контрольный образец)	Голубцы из рубленой индейки с добавлением 20 % конопляной муки
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$2 \cdot 10^6$	1	1
БГКП, г/см <sup>3</sup> в 0,0001 г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесень, КОЕ/г, не более	500	Не обнаружено	Не обнаружено

Проведенные микробиологические исследования голубцов с внесением конопляной муки в количестве 20 % свидетельствуют о том, что вносимые в мясную основу компоненты растительного происхождения не ухудшают санитарно-гигиеническую доброкачественность продукции и соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 034/2013 [3, 4].

**Выводы.** Разработаны рецептуры мясорастительного фарша на основе индейки с конопляной мукой и проведена оценка качества фаршевых композиций в сравнении с контролем. Количество вносимой конопляной муки, необходимой для достижения лучших органолептических показателей фаршевой системы, составило 20 % взамен мясной части. Разработаны рецептуры на голубцы из индейки с конопляной мукой. Проведена дегустация выработанных изделий (голубцы) из мясо-растительного фарша и определены микробиологические показатели фарша из индейки с 20 % конопляной муки в сравнении с контролем. Рассчитана пищевая ценность исследуемых образцов. Установлено, что голубцы с добавлением 20 % конопляной муки восполняют 46,7 % суточной нормы в пищевых волокнах; на 44,7 – в витамине В<sub>1</sub>; на 20,6 – в витамине В<sub>2</sub>; на 45 – в витамине В<sub>5</sub>; на 33,5 – в витамине В<sub>6</sub>; на 22,0 – в витамине В<sub>9</sub>; на 56 – в витамине Е и на 27,8 % – в витамине К; покрывают потребность в макроэлементах: калии – на 42,7 %; кальция – на 32,5; магнии – на 50,8; фосфоре – на 20,3; в микроэлементах: железе – на 23,6 %; селене – на 61,4 и цинке – на 53,3 %.

Использование конопляной муки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов является перспективным направлением и позволяет расширить ассортимент комбинированных мясных полуфабрикатов и обогатить их биологически ценными веществами.

## Литература

1. Баркова В.Г., Величко Н.А., Иванова О.В. Разработка рецептуры мясорастительного паштета из мяса индейки // Вестн. КрасГАУ. 2019. № 5. С. 167–173.
2. Моисеева Н.С., Инербаева А.Т. Исследование биохимического состава продуктов из мяса индейки // Вестн. КрасГАУ. 2014. № 8. С. 207–209.
3. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. Введ. 2013.07.01. М.: Изд-во стандартов, 2011. 242 с.
4. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции. Введ. 2013.10.09. М.: Изд-во стандартов, 2013. 84 с.
5. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. 376 с.
6. ГОСТ 9959-2015. Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. М., 2015.
7. ГОСТ Р 54354-2011. Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа. М., 2013.
8. Вайтанис М.А., Ходырева З.Р. Использование конопляной муки при производстве мясного фарша // От биопродуктов к биоэкономике: мат-лы III Межрегион. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) (7–8 ноября 2019 г.) / под ред. А.Н. Лукьянова. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2019. С. 56–59.
9. Вайтанис М.А., Щетинина Е.М. Технологические аспекты использования муки в производстве мясных рубленых изделий // Состояние и перспективы развития наилучших доступных технологий специализированных продуктов питания: мат-лы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (30 мая

- 2019 г.) / Ом. гос. аграр. ун-т. Омск, 2019. С. 379–382.
10. Лебедева Н.Г., Борисова А.В. Разработка технологии приготовления супа-пюре с использованием различных способов тепловой обработки // Вестн. КрасГАУ. 2019. № 3. С. 148–153.
11. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛипринт, 2002. 236 с.
6. GOST 9959-2015. Mjaso i mjasnye produkty. Obshhie uslovija provedenija organolepticheskoj ocenki. M., 2015.
7. GOST R 54354-2011. Mjaso i mjasnye produkty. Obshhie trebovanija i metody mikrobiologicheskogo analiza. M., 2013.
8. Vajtanis M.A., Hodyreva Z.R. Ispol'zovanie konopljanoy muki pri proizvodstve mjasnogo farsha // Ot bioproductov k bioekonomike: matly III Mezhtregion. nauch.-prakt. konf. (s mezhdunar. uchastiem) (7–8 nojabrja 2019 g.) / pod red. A.N. Luk'janova. Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2019. S. 56–59.
9. Vajtanis M.A., Shhetinina E.M. Tehnologicheskie aspekty ispol'zovanija muki v proizvodstve mjasnyh rublenyh izdelij // Sostojanie i perspektivy razvitija nailuchshih dostupnyh tehnologij specializirovannyh produktov pitaniya: matly vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (30 maja 2019 g.) / Om. gos. agrar. un-t. Omsk, 2019. S. 379–382.
10. Lebedeva N.G., Borisova A.V. Razrabotka tehnologij prigotovlenija supa-pjure s ispol'zovaniem razlichnyh sposobov teplovoj obrabotki // Vestn. KrasGAU. 2019. № 3. S. 148–153.
11. Skurihin I.M., Tutel'jan V.A. Himicheskij sostav rossijskih produktov pitaniya: spravochnik. M.: DeLiprint, 2002. 236 s.

### Literatura

1. Barkova V.G., Velichko N.A., Ivanova O.V. Razrabotka receptury mjasorastitel'nogo pashteta iz mjasa indejki // Vestn. KrasGAU. 2019. № 5. S. 167–173.
2. Moiseeva N.S., Inerbaeva A.T. Issledovanie biohimicheskogo sostava produktov iz mjasa indejki // Vestn. KrasGAU. 2014. № 8. S. 207–209.
3. TR TS 021/2011. O bezopasnosti pishhevoj produkcii. Vved. 2013.07.01. M.: Izd-vo standartov, 2011. 242 s.
4. TR TS 034/2013. O bezopasnosti mjasa i mjasnoj produkcii. Vved. 2013.10.09. M.: Izd-vo standartov, 2013. 84 s.
5. Antipova L.V., Glotova I.A., Rogov I.A. Metody issledovanija mjasa i mjasnyh produktov. M.: Kolos, 2001. 376 s.

Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки РФ (государственное задание № 075-00316-20-01 от 21.02.2020; мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013).

