

УДК 613.292

Исследование влияния пищевых волокон на показатели качества вареных колбасных изделий

Канд. с.-х. наук **А.С. Петрова**, pv.anna2014@yandex.ru
 канд. экон. наук **К.Н. Ларичева**, kristina_plus@mail.ru
 канд. техн. наук **М.В. Осипова**, sampaz@list.ru

*Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
 173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41*

Канд. техн. наук **Е.П. Сучкова**, silena07@bk.ru

*Университет ИТМО
 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

Исследовали возможность использования растительного сырья (пищевых волокон), обладающего функциональными свойствами, при производстве вареных колбасных изделий. Объектами исследования являлись колбаса вареная; отруби пшеничные (НПП «Зарайские семена», Россия); образцы готового продукта. Изучали три образца колбасы вареной с добавлением пищевых волокон (отрубей пшеничных) в количестве 4; 8 и 12% от массы продукта. Оценивали влияние отрубей пшеничных в образцах колбасы на органолептические и физико-химические свойства продукта с целью определения оптимального количества внесения ингредиента. Установлено, что образец колбасы вареной с внесением отрубей пшеничных в количестве 8% получил наиболее высокие оценки дегустационной комиссии. Его физико-химические показатели качества соответствуют требованиям нормативной документации. На основании полученных результатов можно рекомендовать внесение отрубей пшеничных в колбасу вареную в количестве 8%, что, при употреблении 50 г колбасных изделий в сутки, удовлетворит суточную потребность в пищевых волокнах взрослого человека и детей с 3 лет на 20%.

Ключевые слова: функциональные продукты; пищевые волокна; отруби пшеничные; изделия колбасные; показатели качества.

DOI: 10.17586/2310-1164-2020-10-1-67-73

The effect of dietary fiber on the quality indicators of cooked sausages

Ph. D. **Anna S. Petrova**, pv.anna2014@yandex.ru
 Ph. D. **Christina N. Laricheva**, kristina_plus@mail.ru
 Ph. D. **Marina V. Osipova**, sampaz@list.ru

*Novgorod State University named after Yaroslav the Wise
 41, Great St. Petersburg str., Veliky Novgorod, 173003, Russia*

Ph. D. **Elena P. Suchkova**, silena07@bk.ru

*ITMO University
 9, Lomonosov str., St. Petersburg, 191002, Russia*

The possibility of using plant raw materials (food fibers) with functional properties in the production of cooked sausages was investigated. The objects of research were cooked sausage; wheat bran production (Zaraiskie Semena, Russia); and the samples of the finished product. We studied three samples of cooked sausage with the addition of dietary fibers (wheat bran) in the amount of 4; 8; and 12% of the product weight. The effect of wheat bran in sausage samples on the organoleptic and physico-chemical properties of the product was evaluated in order to determine the optimal amount of the ingredient. It was found that a sample of cooked sausage with wheat bran in the amount of 8% received the highest ratings of the tasting commission. Its physical and chemical quality indicators meet the requirements of regulatory documentation. Based on the results obtained, it is possible to recommend adding wheat bran to cooked sausage in the amount of 8%, which, when using 50 g of sausage products per day, will satisfy the daily need for dietary fibers of an adult and children from 3 years of age by 20%.

Keywords: functional products; dietary fibers; wheat bran; sausage products; quality indicators.

Введение

Пищевые волокна – это структурная часть растительных клеток, не подвергающаяся гидролизу под действием пищеварительных ферментов человека, включающая в себя олигосахариды, полисахариды, лигнин и ассоциированные растительные вещества [1].

Хотя пищевые волокна не содержат незаменимых нутриентов, их потребление с пищей обязательно для нормального функционирования органов пищеварения и поддержания здоровья организма в целом [2, 3]. Благодаря употреблению пищевых волокон сокращается время нахождения пищи в желудочно-кишечном тракте человека, выводятся соединения тяжелых металлов, канцерогенные вещества и часть поступающих с пищей жиров, создается благоприятный субстрат для развития бактерий кишечной микрофлоры.

Разные виды пищевых волокон выполняют разные функции. Например, целлюлоза абсорбирует воду, помогает вывести токсины и шлаки, регулирует уровень глюкозы. Лигнин помогает удалять холестерин и желчные кислоты, находящиеся в желудочно-кишечном тракте. Камедь и гуммиарабик растворяются в воде, создавая чувство сытости. Пектин предотвращает попадание в кровь холестерина и желчных кислот, выводит из организма тяжелые металлы и радионуклиды. Продуктами ферментации пищевых волокон под действием кишечных бактерий являются низкомолекулярные карбоновые кислоты – уксусная, пропионовая, масляная, которые метаболизируются в печени и тканях организма. Кроме того, эти кислоты снижают показатель pH содержимого толстой кишки, предотвращая развитие рака толстой кишки. Пищевые волокна имеют большое практическое значение при профилактике ряда заболеваний ЖКТ и сахарного диабета. Употребление в пищу продуктов, содержащих пищевые волокна, положительно влияет на состояние зубов и полости рта [4]. Рядом исследований выявлена положительная роль пищевых волокон в профилактическом питании [5] в том числе и благодаря способности адсорбировать и выводить из организма ионы тяжелых металлов, а также токсины и электролиты.

В основном пищевые волокна применяются в мясоперерабатывающей, хлебопекарной и молочной отрасли. Широкое распространение получило применение пищевых волокон как функционального компонента рецептуры многих кондитерских изделий [6; 7]. Исследована возможность использования пшеничных пищевых волокон в технологии обезжиренного творога [8].

Широкое использование пищевых волокон в мясной промышленности [9–11] обусловлено их универсальностью (применяются и как технологические добавки, изменяющие структуру и химические свойства пищевых продуктов, и как функциональный ингредиент [12–14]), а также доказанным физиологическим эффектом и профилактическим значением [15].

Для обогащения мясных продуктов используют натуральные продукты, богатые пищевыми волокнами, продукты переработки растительного сырья, а также очищенные препараты пищевых волокон. В колбасном производстве в качестве источника пищевых волокон традиционно применяют крупы (пшено, рис, и др.) и пшеничную муку [16].

Наиболее распространенным вариантом клетчатки, используемым в производстве мясопродуктов, является пшеничная клетчатка [17]. В направлении обогащения мясных продуктов пищевыми волокнами вели разработки целый ряд отечественных и зарубежных ученых и специалистов: А.Б. Лисицын [18], В.В. Прянишников [19], Т. Backers et al. [20], Stefan L. [21], Rettenmaier J. [22], Danisco R. [23], Backers T. et al. [24] и др. Однако в их работах в основном делается упор на применение клетчатки как технологической добавки. Вместе с тем определенный интерес представляет использование пшеничных отрубей в качестве источника пищевых волокон.

Отруби представляют собой оболочку зерна, побочный продукт мукомольного производства и в них, наряду с клетчаткой, присутствуют белки, жиры, минеральные вещества, витамины и другие полезные вещества. В данной работе для устранения дефицита пищевых волокон в питании населения и расширения ассортимента рассматривается возможность применения пшеничных отрубей при разработке новых вареных колбасных изделий с высокими органолептическими показателями и очевидной полезностью для здоровья, чем и определяется актуальность тематики работы. Помимо всего прочего отруби гораздо дешевле клетчатки.

Вареные колбасные изделия традиционно пользуются большим спросом у россиян. По данным за 2018 год, на их долю приходилось 68% от общего объема рынка, что обусловлено сложившейся культурой потребления колбасных изделий, а также невысокой относительно других видов колбас стоимостью [25].

Цель данного исследования – теоретически обосновать и экспериментально доказать возможность и целесообразность применения отрубей пшеничных в качестве функционального ингредиента при производстве вареных колбасных изделий без потери органолептических свойств продукта и существенного изменения физико-химических характеристик.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись колбаса вареная по ГОСТ 23670-2019; отруби пшеничные рассыпчатые (пушистые) производства ООО НПП «Зарайские семена» (Россия) по ГОСТ 7169-2017; образцы готового продукта.

Для проведения исследований использовались: контрольный образец колбасы вареной – без внесения пшеничных отрубей и три опытных образца продукта – колбасы вареной с добавлением пищевых волокон (отрубей пшеничных) в количестве 4; 8 и 12% от массы мясного сырья. Отруби рассыпчатые (пушистые) вносились в продукт в сухом виде, имели красно-желтый с сероватым оттенком цвет; запах, свойственный отрубям, без посторонних запахов, не затхлый и не плесневый; свойственный отрубям, без посторонних привкусов, не кислый и не горький вкус.

Для подготовки контрольного образца использовалась рецептура колбасы вареной (согласно ГОСТ 23670-2019). Рецептура образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура образцов колбасы вареной с добавлением отрубей пшеничных
Table 1. Recipe of cooked sausage samples of with the addition of wheat bran

Наименование основного и дополнительного сырья	Норма расхода, кг на 100 кг			
	контрольный образец	опытные образцы		
		1 образец 4% отрубей	2 образец 8% отрубей	3 образец 12% отрубей
Свинина жилованная полужирная	66	64	62	60
Говядина жилованная высшего сорта	29	27	25	23
Отруби пшеничные	–	4	8	12
Меланж яичный	3	3	3	3
Молоко коровье сухое цельное	2	2	2	2
Итого: 100 кг				
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья				
нитритно-посолочная смесь	2090	2090	2090	2090
сахар белый	200	200	200	200
мускатный орех дробленый	50	50	50	50
Итого: 102,3 кг				

Внесение отрубей в исследуемые образцы происходило взамен обоих видов мясного сырья в следующем соотношении: в каждом последующем образце с повышением количества вносимых пшеничных отрубей количество свинины снижалось на 3%, говядины – в среднем на 7%. В количественном выражении содержание мясного сырья каждого вида сокращалось на 2 кг относительно предыдущих образцов. Решение замещать оба вида мясного сырья при подготовке образцов было принято во избежание существенного изменения пищевой ценности конечного продукта, а также для максимального сохранения органолептических показателей, свойственных данному наименованию вареных колбасных изделий.

Оценка органолептических показателей образцов проводилась с участием 7 экспертов на кафедре технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции НовГУ им. Ярослава Мудрого (Великий Новгород).

В ходе дальнейших исследований определялись физико-химические показатели качества представленных образцов продукта. Определение влажности производилось согласно ГОСТ 9793-2016 Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. Массовая доля белка в образцах определялась с использованием спектрофотометрического метода определения согласно ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.

Результаты и обсуждение

В ходе оценки органолептических показателей образцов (согласно ГОСТ 23670-2019 Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия) выявились следующие результаты (таблица 2). В образцах с добавлением отрубей пшеничных в количестве 4 и 8% не выявлено отрицательного влияния функционального ингредиента на исследуемые показатели. При увеличении доли внесения отрубей до 12% изменился вид на разрезе – большое количество отрубей произвело негативное впечатление на экспертов, а также в образце появился выраженный привкус отрубей. Таким образом, образец № 3 в дальнейших испытаниях не участвовал.

Таблица 2 – Результаты органолептической оценки образцов колбасы вареной с добавлением отрубей пшеничных

Table 2. Results of organoleptic evaluation of cooked sausage samples with the addition of wheat bran

Показатели	контрольный образец	опытные образцы		
		1 образец 4% отрубей	2 образец 8% отрубей	3 образец 12% отрубей
Цвет и вид на разрезе	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый	светло-розовый, с видимыми крупинками отрубей
Запах и вкус	характерный для данного вида колбас, без посторонних привкусов, мясной, в меру соленый	характерный для данного вида колбас, без посторонних привкусов, мясной, в меру соленый	характерный для данного вида колбас, без посторонних привкусов, мясной, в меру соленый	слабовыраженный вкус мяса, выраженный привкус отрубей, в меру соленый
Консистенция	упругая	упругая	упругая	крошливая

Дегустационная оценка качества отобранных образцов (с внесением отрубей в количестве 4 и 8%) проводилась по пятибалльной шкале. Результаты оценки представлены на рисунке 2.

Анализ рисунка 2 показывает, что, по мнению дегустаторов, образец колбасы вареной № 2 – с внесением отрубей пшеничных в количестве 8% обладал более выгодными органолептическими показателями по сравнению с образцом № 1. Члены комиссии отметили, что у образца № 2 более плотная, однородная консистенция по сравнению с образцом № 1, что связано с эмульгирующими свойствами отрубей. Внесение отрубей не оказало негативного влияния на внешний вид и запах продукта, при этом вкус данного образца эксперты отметили более высокими баллами. При сравнении с контрольным образцом – колбасой вареной без внесения пищевых волокон оказалось, что по всем основным органолептическим характеристикам образец с внесением пшеничных отрубей в количестве 8% практически не уступал образцам, выработанным по оригинальной рецептуре.

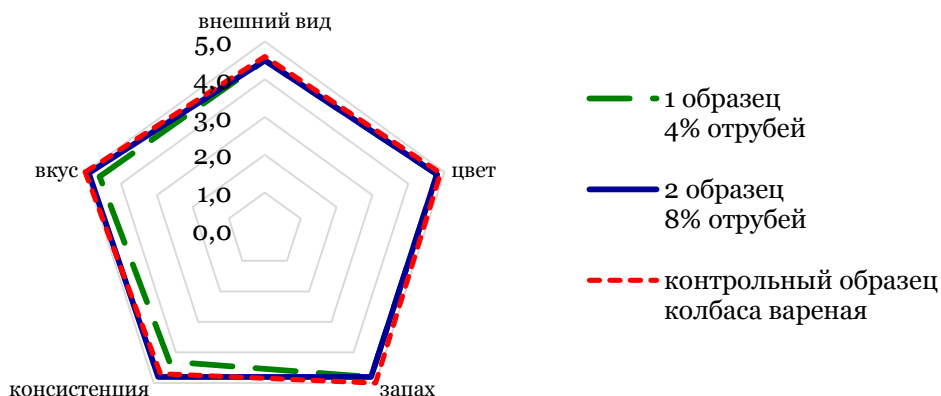


Рисунок 2 – Профилограмма образцов продукта с добавлением отрубей пшеничных
Figure 2. Profilogram of product samples with the addition of wheat bran

Результаты физико-химических исследований образцов продукта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества оценки образцов колбасы вареной с добавлением отрубей пшеничных

Table 3. Physical and chemical indicators of estimation quality for the samples of cooked sausage with the addition of bran wheat

Образцы	Массовая доля влаги, %	Массовая доля белка, %
контрольный образец – колбаса вареная без внесения отрубей	66,7 ± 0,1	12,8 ± 0,1
1 образец 4% отрубей	64,7 ± 0,2	13,5 ± 0,1
2 образец 8% отрубей	62,6 ± 0,1	14,1 ± 0,2

В результате определения физико-химических показателей качества образцов установлено, что массовая доля влаги в контрольном образце составила 66,7%, в первом и втором образцах – 64,7 и 62,6% соответственно. Уменьшение содержания влаги в образцах при внесении пшеничных отрубей и последующем увеличении их количества объясняется адсорбцией отрубями.

Потеря массовой доли влаги в исследуемых образцах продукта сопровождалась увеличением содержания белка с 12,8 (в контрольном образце) до 14,1% (в образце № 2), что возможно объяснить снижением содержания свободной влаги в результате ее связывания пищевыми волокнами. При этом оба опытных образца (с внесением пшеничной клетчатки) соответствовали по содержанию белка (не менее 11–13% в зависимости от вида колбас) требованиям ГОСТ 23670-2019.

В результате проведенных исследований установлено, что образец колбасы вареной с внесением отрубей пшеничных в количестве 8% получил наиболее высокие оценки дегустационной комиссии. Его физико-химические показатели соответствуют требованиям ГОСТ 23670-2019, а рецептура может быть использована для производства нового функционального продукта.

При установлении доли удовлетворения суточной потребности взрослых и детей старше 3 лет в исследуемом функциональном ингредиенте установлена следующая закономерность. В 100 г разработанных вареных колбасных изделий будет содержаться 8 г пшеничной клетчатки. Согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» физиологическая потребность в пищевых волокнах для взрослого человека и детей старше трех лет составляет 20 г/сутки. Таким образом, употребление 100 г разработанного нами продукта позволит удовлетворить суточную потребность на 40%, а 50 г (что примерно соответствует одной порции) – на 20%. На основании требований ГОСТ Р 52349-2005 продукт, обеспечивающий удовлетворение суточной нормы в макро- и микронутриентах на 10–50%, считается функциональным, т.е. обладающим способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека и может быть использован для профилактических целей.

Заключение

Показана целесообразность использования отрубей пшеничных в качестве функционального ингредиента при обогащении вареных колбас пищевыми волокнами. Выявлено, что внесение отрубей пшеничных в количестве 4 и 8% не оказало негативного влияния на органолептические показатели качества продукта. При дальнейшем увеличении доли вносимых отрубей в ходе апробирования продукта ощущалось легкое послевкусие, выраженный привкус отрубей, обусловленные природой вносимого ингредиента, на основании чего было решено не повышать количество вносимых пищевых волокон выше 8%.

В результате определения физико-химических показателей качества исследуемых образцов установлено, что массовая доля влаги в образце с внесением отрубей в количестве 8% оказалась ниже на 2,1% по причине адсорбции отрубями. При этом некоторое уменьшение содержания влаги в образце сопровождалось соответственно незначительным увеличением содержания белка.

На основании полученных результатов можно рекомендовать внесение отрубей пшеничных в колбасу вареную в количестве 8%, что, при употреблении 50 г колбасных изделий в сутки (примерно соответствует одной порции), удовлетворит суточную потребность в пищевых волокнах взрослого

человека и детей с 3 лет на 20%, т.е. продукт является функциональным. В этой связи обоснованная доза внесения отрубей пшеничных может быть рекомендована при разработке рецептуры нового функционального мясного продукта.

Литература

1. Кондрашина В.В. Пищевые волокна и их роль в формировании здоровья человека [Электронный ресурс] // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 5. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/05/82426> (дата обращения: 22.11.2019).
2. Тарасова В.В., Нечаев А.П. Некоторые аспекты применения пищевых волокон при производстве хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. 2010. №2. С. 24–28.
3. Могильный М.П., Шленская Т.В., Галюкова М.К., Шалтумаев Т.Ш., Баласанян А.Ю. Современные направления использования пищевых волокон в качестве функциональных ингредиентов // Новые технологии. 2013. С. 27–31.
4. Прянишников В.В., Толкунова Н.Н., Волкова С.Ю. Функции пищевых волокон в организме человека // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. 2016. № 3. С. 74–76.
5. Храмцов А.Г., Анисимова Ю.А., Садовой В.В., Шлыков С.Н., Шматько О.Ю. Разработка технологии получения препаратов пищевых волокон для профилактического питания // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 91–92.
6. Красина И.Б., Тесленко Н.Ф., Тарасенко Н.А., Денисенко Ю.Г., Красин П.С. Создание жировых продуктов с включением пищевых волокон для кондитерского производства // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 2/3. С. 62–63.
7. Толстова Е.Г. Возможности обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами // Вестник НГИЭИ. 2012. № 6(13). С. 83–91.
8. Мельникова Е.И., Скрыльникова Е.С., Рудниченко Е.С. Разработка технологии творога, обогащенного пшеничными пищевыми волокнами // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2012. № 4(328). С. 52–54.
9. Прянишников В.В. Пищевые волокна в технологии мясных полуфабрикатов // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2016. № 5. С. 25–26.
10. Румянцева Г.Н., Комиссарова В.В., Семенова А.А. Использование растительных пищевых волокон в вареных колбасах // Мясная индустрия. 2009. № 11. С. 37–39.
11. Байкадамова А.М., Асенова Б.К., Нургазезова А.Н., Процан А.Г. Совершенствование рецептуры фаршевой композиции с использованием зародышей зерна в качестве пищевого волокна // Молодой ученый. 2016. № 10. С. 123–126.
12. Байдалинова Л.С., Брускова В.Н. Использование пищевых волокон при производстве мясных консервов // Известия КГТУ. 2009. № 16. С. 59–63.
13. Леонова А. Пищевые волокна для производства сырокопченых колбас // Мясная сфера. 2016. № 5(114). С. 68.
14. Чулкова Н.А., Семенова Л.М. Обогащенные пищевыми волокнами специализированные мясные продукты // Все о мясе. 2000. № 1. С. 23–25.
15. Евдакимова О.В. Инновационные технологии в разработке и продвижении на потребительский рынок функциональных продуктов питания. Орел: ОГТУ. 2008. 247 с.
16. Могильный М.П. Современные подходы к производству мясных функциональных продуктов в общественном питании // Известия вузов. Пищевая технология. 2008. № 4. С.35–38.
17. Хамицаева А.С., Криштафович В.Н. Применение растительного сырья в производстве мясопродуктов // Пищевая промышленность. 2008. № 7. С. 32.
18. Лисицын А.Б. Основные направления развития науки и технологии мясной промышленности // Мясная индустрия. 2000. № 2. С. 13–16.
19. Прянишников В.В. Добавки фирмы «Могунция» для производства вареных колбасных изделий по ГОСТ Р 52196 // Все о мясе. 2006. № 2. С. 28.
20. Backers T., Rettenmaier J. und Söhne, Ellwangen, Dr. rer. nat. Bernhard N. Ballaststoffe halten Einzug in der Fleischverarbeitung. *Fleischwirtschaft*. 1998, no. 4, p. 15.
21. Stefan L. Pflanzliche Zutat für Fleischwaren. *dei - die ernährungsindustrie*. 2002, no. 6, p. 16.
22. Rettenmaier J., Bollinger H. Weizenfaser Einsatz der Weizenfaser als funktioneller Inhaltsstoff am Beispiel von Bratlingen. *Food Technologie Magazin*. 1996, no. 4, pp. 24–26.
23. Danisco R. Pflanzliche Ballaststoffe in Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*. 2004, no. 2, p. 36.
24. Backers T., Noll B. Dietary fibres move into meat processing. *Fleischwirtschaft*. 2005, no. 7, pp. 319–320.
25. Айриян М. Объем потребления колбасных изделий в РФ и основные тенденции на рынке // Сфера: Мясная промышленность. 2019. № 3(126). С. 14–16.

References

1. Kondrashina V.V. Food fibers and their role in the formation of human health. *Modern Scientific Researches and Innovations*. 2017, no. 5. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/05/82426> (accessed: 22.11.2019) (In Russian).
2. Tarasova V.V., Nechaev A.P. Some aspects of the use of food fibers in the production of bakery products. *Baking in Russia*. 2010, no. 2, pp. 24–28 (In Russian).
3. Mogilny M.P., Shlenskaya T.V., Galyukova M.K., Shaltumaev T.S., Balasanyan A.Yu. Modern directions of using food fibers as functional ingredients. *New Technologies*. 2013, pp. 27–31 (In Russian).
4. Pryanishnikov V.V., Tolkunova N. N., Volkova S.Yu. Functions of food fibers in the human body. *Education and Science without Borders: Fundamental and Applied Research*. 2016, no. 3, pp. 74–76 (In Russian).
5. Khrantsov A.G., Anisimova Yu.A., Sadovoy V.V., Shlykov S.N., Shmatko O.Yu. Development of technology for obtaining food fiber preparations for preventive nutrition. *Herald of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2009, no. 2, pp. 91–92 (In Russian).
6. Krasina I.B., Teslenko N.F., Tarasenko N.A., Denisenko Yu.G., Krasin P.S. The creation of fat products with the inclusion of dietary fibers for confectionery production. *Food Technology*. 2011, no. 2/3, pp. 62–63 (In Russian).
7. Tolstova E.G. The possibility of enrichment of confectionery products of food fibers. *Bulletin NGIEI*. 2012, no. 6(13), pp. 83–91 (In Russian).
8. Melnikova E.I., Skrylnikov E.S., Rudnichenko E.S. Development of technology of cottage cheese enriched with dietary fibers wheat. *Food Technology*. 2012, no. 4(328), pp. 52–54 (In Russian).
9. Pryanishnikov V.V. Food fibers in the technology of meat semi-finished products. *Rational Nutrition, Food Additives and Biostimulants*. 2016, no. 5, pp. 25–26 (In Russian).
10. Rumyantseva G.N., Komissarov V.V., Semenov A.A. The Use of herbal dietary fiber in cooked sausages. *Meat Industry*. 2009, no. 11, pp. 37–39 (In Russian).
11. Baykadamova A.M., Asenova B.K., Nurgazizova A.N., Protsan A.G. Improving the recipe for a minced composition using grain embryos as a food fiber. *Young Scientist*. 2016, no. 10, pp. 123–126 (In Russian).
12. Baidalinova L.S., Bruszkova V.N. The Use of food fibers in the production of canned meat. *Proceedings Kaliningrad State Technical University*. 2009, no. 16, pp. 59–63 (In Russian).
13. Leonova A. Food fibers for the production of smoked sausages. *Meat Sphere*. 2016, no. 5(114), p. 68. (In Russian).
14. Chulkova N.A. *Specialized meat products enriched with dietary fibers. All about Meat*. 2000, no. 1, pp. 23–25 (In Russian).
15. Evdakimova O.V. *Innovative technologies in the development and promotion of functional foods in the consumer market*. Orel, Orel State Technical University Publ., 2008. 247 p. (In Russian).
16. Mogilny M.P. Modern approaches to the production of functional meat products in public catering. *Food Technology*. 2008, no. 4, pp. 35–38 (In Russian).
17. Khamitsaeva A.S., Kryshatovich V.N. Application of plant raw materials in the production of meat products. *Food Industry*. 2008, no. 7, p. 32. (In Russian).
18. Lisitsyn A.B. Main directions of development of science and technology of meat industry. *Meat Industry*. 2000, no. 2, pp. 13–16 (In Russian).
19. Pryanishnikov V.V. Additives of the company "Moguntia" for the production of cooked sausage products according to GOST R 52196. *All about Meat*. 2006, no. 2, p. 28. (In Russian).
20. Backers T., Rettenmaier J. und Söhne, Ellwangen, Dr. rer. nat. Bernhard N. Ballaststoffe halten Einzug in der Fleischverarbeitung. *Fleischwirtschaft*. 1998, no. 4, p. 15. (In Russian).
21. Stefan L. Pflanzliche Zutat für Fleischwaren. *dei - die ernährungsindustrie*. 2002, no. 6, p. 16.
22. Rettenmaier J., Bollinger H. Weizenfaser Einsatz der Weizenfaser als funktioneller Inhaltsstoff am Beispiel von Bratlingen. *Food Technologie Magazin*. 1996, no. 4, pp. 24–26.
23. Danisco R. Pflanzliche Ballaststoffe in Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*. 2004, no. 2, p. 36.
24. Backers T., Noll B. Dietary fibres move into meat processing. *Fleischwirtschaft*. 2005, no. 7, pp. 319–320.
25. Airiyan M. Consumption of sausages in the Russian Federation and main market trends. *Sfera: Meat Industry*. 2019, no. 3(126), pp. 14–16 (In Russian).

Статья поступила в редакцию 12.01.2020