

## Сахарное печенье с применением порошка боярышника

*Гарькина П.К., Горбачева О.Н.*

**Аннотация.** Мучные кондитерские изделия являются пищевыми продуктами с высокой энергетической ценностью, в связи с чем, могут служить перспективной основой для создания обогащенных и функциональных пищевых продуктов. В статье рассмотрены перспективы применения порошка боярышника в технологии сахарного печенья. Анализ научной, технической и патентной литературы свидетельствует о широком спектре биологически активных веществ боярышника и возможности его использования при производстве обогащенных и функциональных пищевых продуктов. Достоинством боярышника является высокое содержание витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и антиоксидантов (биофлавоноидов). Целью данного исследования является разработка рецептуры сахарного печенья с применением порошка боярышника, изучение влияния различных его дозировок на химический состав и показатели качества готовых изделий. Предложена модификация рецептурного состава сахарного печенья «Нева» путем частичной замены пшеничной муки на порошок боярышника. В статье представлены результаты исследования показателей качества образцов сахарного печенья с порошком боярышника. Результаты органолептической оценки позволили установить, что лучшими образцами сахарного печенья являются образец с заменой 10 % пшеничной муки на порошок боярышника. Представленные в статье результаты свидетельствуют о возможности и целесообразности применения порошка боярышника в производстве сахарного печенья.

**Ключевые слова:** сахарное печенье, порошок боярышника, показатели качества, пищевая ценность, рецептура.

**Для цитирования:** Гарькина П.К., Горбачева О.Н. Сахарное печенье с применением порошка боярышника // Инновационная техника и технология. 2020. № 4 (25). С. 12–18.

## Sugar cookies with application hawthorn powder

*Garkina P.K., Gorbacheva O.A.*

**Abstract.** Flour confectionery products are food products with a high energy value, and therefore, they can serve as a promising basis for creating enriched and functional food products. The article discusses the prospects for the use of hawthorn powder in the technology of sugar cookies. Analysis of scientific, technical and patent literature indicates a wide range of biologically active substances in hawthorn and the possibility of its use in the production of fortified and functional food products. The advantage of hawthorn is its high content of vitamins, minerals, dietary fiber and antioxidants (bioflavonoids). The purpose of this study is to develop a recipe for sugar cookies using hawthorn powder, to study the effect of its various dosages on the chemical composition and quality indicators of finished products. A modification of the recipe composition of the «Neva» sugar biscuits by partial replacement of wheat flour with hawthorn powder is proposed. The article presents the results of a study of quality indicators of samples of sugar cookies with hawthorn powder. The sensory evaluation showed that the best examples of sugar biscuits were those with 10% wheat flour replaced with hawthorn powder. The results presented in the article indicate the possibility and feasibility of using hawthorn powder in the production of sugar cookies.

**Keywords:** sugar biscuits, hawthorn powder, quality indicators, nutritional value, recipe.

**For citation:** Garkina P.K., Gorbacheva O.A. Sugar cookies with application hawthorn powder. Innovative Machinery and Technology. 2020. No.4 (25). pp. 12–18. (In Russ.).

## Введение

Сегмент мучных кондитерских изделий является лидирующим на рынке вследствие доступности для населения и их традиционности в структуре питания. Они имеют высокую калорийность и хорошие органолептические свойства, но вместе с тем они содержат незначительное количество белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, и их биологическая ценность, как правило, невысокая [1].

Сбалансированное питание предполагает невысокий уровень энергетической ценности рационов, и, главное, их оптимизацию. Чрезмерное же потребление высококалорийной продукции нарушает сбалансированность рационов питания по пищевым веществам и энергетической ценности. Причина заключается в высоком содержании жира, углеводов и низком уровне, а, иногда полным отсутствием пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов в продукции.

На этом фоне становится актуальной задача разработки рецептур мучных кондитерских изделий, обогащенных полезными веществами или компонентами, играющими значительную роль в осуществлении физиологических процессов организма, и позволяющих снижать энергетическую ценность изделий.

В современных условиях возрастает повышенный интерес использования растительного сырья как источника функциональных пищевых ингредиентов. При этом актуальным является применение боярышника в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов.

Комплекс полезных свойств плодов боярышника обусловлен его химическим составом. Содержание отдельных компонентов меняется в широких пределах даже для одного вида и зависит от места произрастания, климатических условий, сроков уборки сырья, особенностей послеуборочной обработки, длительности и условий хранения. Тем не менее, биохимический состав плодов, в целом представлен сахарами в количестве не более 11 % сахаров, макро- и микроэлементами (калий, кальций, магний, железо), яблочной кислотой (до 1 %), тритерпеновыми кислотами (до 180 мг %), пектином (около 0,6 %), дубильными и красящими веществами (до 1,7 %), кумаринами (3,5 %), в том числе

оксикумаринов, снижающих протромбиновый индекс. Особой ценностью плодов боярышника является антиоксидантная активность, обусловленная наличием  $\beta$ -каротина (до 14 мг %), витаминов Е (до 5%), С (до 250 мг %) и Р (380-680 мг %) [3, 4]. Пектин плодов, являясь превосходным антиоксидантом, выводит из организма токсины, активизирует кровотоки, снижает истирание стенок сосудов [5].

Липиды представлены, в основном, ненасыщенными жирными кислотами – 57,0 % олеиновой, линолевой и линоленовой кислота от суммы жирных кислот. Плоды боярышника обладают железирующими и детоксицирующими свойствами. Благодаря наличию органических кислот (яблочной, лимонной, виннокаменной, щавелевой, янтарной и других), употребление плодов оказывает благотворное влияние на пищеварение, способствуя формированию определенного состава микрофлоры, и тормозит процессы гниения в желудочно-кишечном тракте [6].

В составе плодов боярышника содержатся кислоты фенольной природы, обладающие бактерицидным, желчегонным, мочегонным и в некоторой степени капилляроукрепляющим и противовоспалительным действием, регулирующие функцию щитовидной железы [7].

Физиологическая ценность боярышника обусловлена составом и содержанием витаминов и витаминоподобных веществ. Витамин С участвует в окислительно-восстановительных процессах, стимулирует регенерацию тканей, оказывает благотворное влияние на процесс свертывания крови, нормализует обмен жиров и липоидов, способствует выведению холестерина из организма, обеспечивая тем самым профилактику атеросклероза [8].

Плоды боярышника, судя по его химическому составу и функциональным свойствам, можно считать сложной многокомпонентной композицией биологически активных соединений, что предполагает возможность его применения в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов при производстве пищевых продуктов.

В научной литературе приведены результаты изучения влияния плодов боярышника в количестве 3 % от массы муки высшего сорта на органолептические и физико-химические показатели качества сдобных булочных изделий [9]. Исследована возможность использования муки из плодов боярышника в качестве рецептурного компонента бисквитного полуфабриката. Показано, что введение 30 % добавки к массе пшеничной муки в бисквитное тесто приводит к снижению плотности яично-сахарно-белковой массы на 9 %, бисквитного теста – на 5 %. Удельный объем и пористость опытного образца повышаются по сравнению с контрольным на 6 и 9 % соответственно. Разработанное изделие по сравнению с контролем содержит значительно больше макро- и микроэлементов – натрия на 16 %, калия на 108 %, кальция на 21 %, железа на 33 %, магния на 41 %, фосфора на 6 %. Содержание витаминов

Таблица 1– Показатели качества ПБ

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Цвет	Буровато-красный
Запах	Свойственный данному сырью, без посторонних запахов
Вкус	Сладковатый
Влажность, %	7

также находится на более высоком уровне: тиамин на 19 %, рибофлавин на 30 %, ниацин на 6 %,  $\beta$ -каротин - на 43 % [10].

Таким образом, как показал анализ литературы, боярышник является общедоступным видом сырья и представляет практический интерес при разработке функциональных мучных кондитерских и хлебобулочных изделий. В то же время, исследований возможности замены части пшеничной муки и сахара на боярышник при производстве сахарного печенья, крайне недостаточно. При этом следует учесть, что разработка функциональных пищевых продуктов на основе местного растительного сырья, является приоритетной областью исследований, наиболее значимой для инновационного развития регионов России, в том числе Пензенской области. В Пензенской области чаще всего встречается боярышник кроваво-красный (*Crataegus Sanguinea* Pal). Общие запасы боярышника на территории Пензенской области составляют 3,5 т в год, в том числе в Лунинском районе – 2,1 т, Мокшанском районе – 1,4 т, что свидетельствует о перспективности их использования в качестве дополнительного источника сырья для пищевой промышленности.

Целью исследований является изучение возможности использования порошка боярышника (ПБ) в технологии сахарного печенья.

#### Объекты и методы исследования

Экспериментальная часть работы выполнена на базе кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ

ВО «Пензенский государственный технологический университет».

Основным объектом исследования служило сахарное печенье пониженной энергетической ценности, обогащенное функциональными пищевыми ингредиентами плодов боярышника, технология и рецептура. Применяемое сырье: боярышник (ГОСТ 3852-93), приобретенный в аптечной сети г. Пензы, мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ 26574-2017), пудра сахарная (ГОСТ 33222-2015), маргарин (ГОСТ 32188-2013), крахмал кукурузный (ГОСТ 32159-2013), меланж (ГОСТ 30363-2013), сода пищевая (ГОСТ 2156-76), соль пищевая (ГОСТ Р 51574-2018), эссенция (ГОСТ 32097-2013), углекислая аммонийная соль (ГОСТ 9325-79).

При выполнении работы были использованы общепринятые стандартные методы исследований, в том числе органолептические, физико-химические. Обработку экспериментальных данных и графическую интерпретацию полученных моделей осуществляли в программах MS Excel. В статье приведены средние значения показателей. Пищевую, биологическую и энергетическую ценность оценивали расчетным методом. Рецептура прототипа – сахарное печенье «Нева», рецептура № 110 [11].

#### Результаты и их обсуждение

Показатели качества ПБ приведены в таблице 1.

С целью обоснования выбора ПБ для обогащения сахарного печенья проведена сравнительная оценка химического состава ПБ и хлебопекарной

Таблица 2– Сравнительная характеристика химического состава ПБ и муки пшеничной высшего сорта (в % на сухое вещество)

Показатель	Порошок плодов боярышника [6]	Мука пшеничная высшего сорта [12]
Белковые вещества	11,5	10,8
Липиды	2,8	1,3
Массовая доля углеводов, в т.ч.	48,2	71,1
фруктоза + глюкоза	18,9	0,05
крахмал	5,7	70,9
клетчатка	23,6	0,12
Витамины, мг%:		
аскорбиновая кислота	102	–
токоферолы	9,6	2,57
$\alpha$ -каротин	8,1	–
$\beta$ -каротин	1,5	сл.
P-активные соединения	4409	–
Минеральные вещества, мг/100 г:		
калий	452	122
кальций	209	18
магний	133	16
фосфор	158	86
железо	4,5	1,2

Таблица 3 – Технологические показатели смеси МП и ПБ

Наименование показателя	Соотношение МП и ПБ, %				
	100:00:00	95:05:00	90:10:00	85:15:00	80:20:00
Массовая доля влаги, %	14,5	14	13,8	13,4	13
Титруемая кислотность, град	2,5	2,7	2,8	2,9	3
Массовая доля сырой клейковины, %	31	29,8	28	27	25,7
Качество клейковины, ед. ИДК	73	67,8	65,5	61,1	58
Сила муки	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя

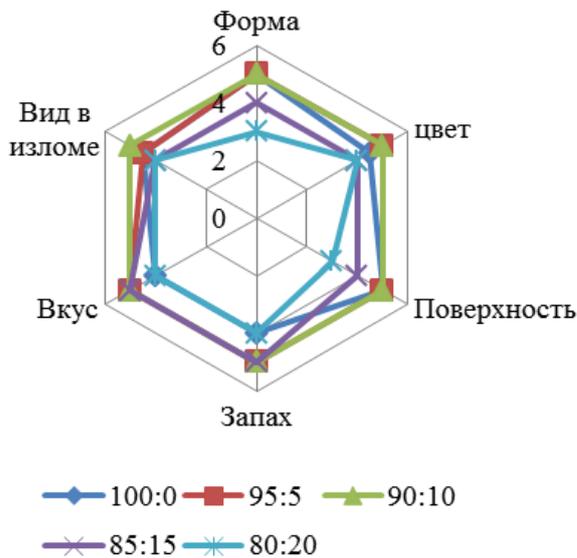


Рис. 1. Балловая оценка органолептических показателей сахарного печенья с ПБ

пшеничной муки высшего сорта, являющейся доминирующим рецептурным компонентом разрабатываемого кондитерского изделия (таблица 2).

Анализ данных, приведенных в таблице 2, свидетельствует о высоком содержании белковых веществ, липидов, клетчатки, аскорбиновой кислоты, каротинов и минеральных веществ. Достаточно высокое содержание Р-активных веществ в ПБ позволяет рекомендовать их для производства мучных кондитерских изделий в качестве обогащающей добавки. Можно предположить, что введение ПБ в рецептуру сахарного печенья позволит повысить его витаминную и минеральную ценность, и снизить энергетическую ценность.

Качество пшеничной муки может быть оценено по показателю содержания влаги, массовой доли и качеству клейковины, а также титруемой кислотности. В таблице 3 приведены функционально-технологические показатели смеси муки пшеничной с ПБ. Муку пшеничную высшего сорта (МП) смешивали с ПБ в соотношении: 100:0 (контрольный образец), 95:5; 90:10; 85:15; 90:20 с учетом сухих веществ.

Установлено, что массовая доля влаги мучной смеси с внесением 5 %, 10 %, 15 % и 20 % ПБ взамен части пшеничной муки снижается на 3,4; 4,8; 4,3 и 5,8 %, соответственно, что связано, очевидно, с низкой влажностью ПБ, и свидетельствует о возможности повышения выхода готовых изделий.

Титруемая кислотность при внесении ПБ взамен части пшеничной муки возрастает, что обусловлено наличием большого количества органических кислот.

Как показатели результаты исследований, массовая доля клейковины снижалась по мере увеличения дозировки ПБ в мучной смеси, причиной чего является замена части пшеничной муки ПБ, белки которого не образуют клейковину. Выявлено повышение сопротивления клейковины деформации, что является обоснованием возможности применения ПБ в качестве улучшителя технологических свойств теста при использовании слабой по силе муки. В то же время уровень клейковины и ее качество находится в пределах, необходимых для получения требуемых реологических свойств муки при производстве сахарного теста. Известно, что для производства сахарного печенья необходима мука среднего качества с содержанием клейковины не ниже 28 %.

На следующем этапе осуществляли приготовление теста в планетарном миксере. Смесь пшеничной муки, ПБ и крахмала в указанном соотношении вносили в миксер после замеса рецептурной смеси.

Замена пшеничной муки высшего сорта на 5 % и 10 % ПБ благоприятно отразилась на структуре теста. В этом случае продолжительность замеса составляла не более 20 минут. Полученное тесто с добавками охарактеризовано как однородное, пластично-вязкое, хорошо формуемое.

Балловая оценка органолептических показателей сахарного печенья с внесением различных дозировок ПБ представлена на рисунке 1.

Внесение 5 % и 10 % ПБ привело к получению изделия с легким привкусом добавки ПБ. В то время как при внесении 15 % и 20 % обогащающей добавки печенье приобретало выраженный характерный вкус боярышника. При добавлении ПБ в количестве 5 %, 10 % изделия имели приятный запах со слабо выраженным ароматом добавки. Дальнейшее увеличение дозировки 15% и 20% привело к получению изделия с сильно выраженным ароматом боярышника.

Использование в процессе тестоприготовления 5 %, 10 % ПБ не оказало влияние на окраску печенья, которая осталась такая же, как и у контрольного образца. Использование 15-20 % обогащающей добавки способствовало получению более темного печенья. Следует отметить, что вид в изломе печенья с ПБ соответствовал контрольному образцу, исключение составил образец с добавлением 20 % ПБ, пористость которого была неравномерной.

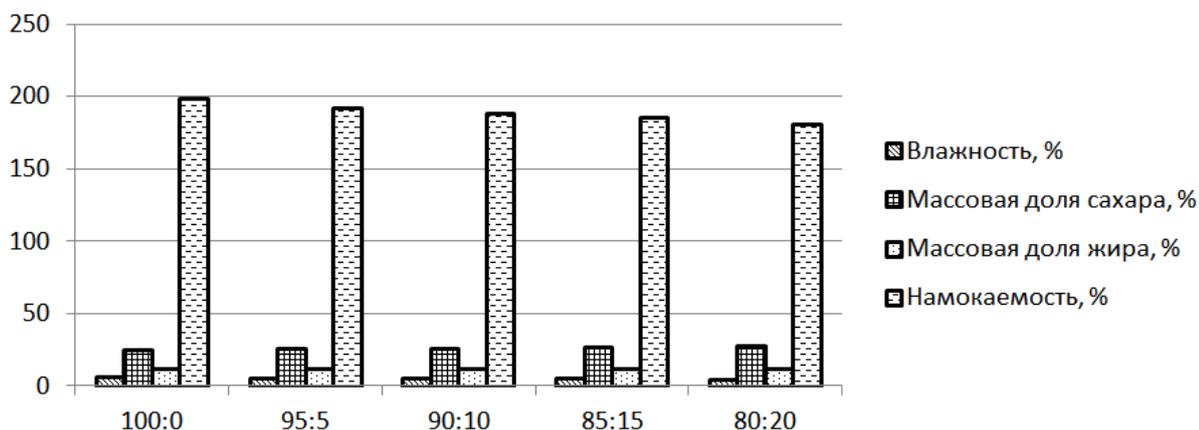


Рис. 2. Физико-химические показатели сахарного печенья с ПБ

В целом, анализ органолептических показателей печенья, свидетельствует об их соответствии требованиям ГОСТ 24901-2014.

По органолептическим показателям выявлена рациональная дозировка ПБ – 10 % взамен пшеничной муки. В этом случае изделия имели приятный вкус, равномерную пористость, более яркую окраску по сравнению с контролем.

Влияние ПБ на физико-химические показатели представлено на рисунке 2.

Внесение ПБ повлияло на массовую долю влаги готовой продукции, снижая данный показатель. Установлено, что добавление в разрабатываемое изделие ПБ взамен муки пшеничной приводит к увеличению сахара в образце. При внесении 5% ПБ количество сахара в относительных единицах повысилось по сравнению с контрольным образцом на 2,0 %, 10 % – на 4,4 %, 15 % – на 6,5 %, 20 % – на 8,1 %.

Таким образом, анализ органолептических и физико-химических показателей свидетельствует о том, что рациональной дозировкой при производстве сахарного печенья является внесение 10 % ПБ вместо части пшеничной муки. Результаты расчета пищевой и энергетической ценности контрольного образца и образца с внесением 10 % ПБ приведены в таблице 4.

Содержание белка в опытном варианте незначительно выше, чем в контрольном. Массовая доля жира находится на одном уровне с контрольным вариантом.

Заметны изменения в содержании моно-и дисахаридов, крахмала, пищевых волокон и минеральных веществ.

Содержание сахара при внесении ПБ в количестве 10 % взамен части пшеничной муки на 4,4 % (в относительных единицах) выше, чем в контрольном,

что позволяет предполагать возможность снижения количества сахарной пудры в рецептурах опытных образцов.

Содержание крахмала снижается при внесении 10 % ПБ 8,7 %, за счет чего снижается и энергетическая ценность изделий.

Внесение ПБ в количестве 10 % взамен пшеничной муки в рецептуру сахарного печенья приводит к повышению пищевых волокон в изделиях в 2,5 раза в сравнении с содержанием пищевых волокон в контрольном образце.

Применение ПБ привело к заметному повышению содержания фосфора – 76 мг против 70,5 мг в 100 г изделий. Содержание калия в опытном образце, в сравнении с контрольным, в 4,5 раза больше. Замена пшеничной муки на 10 % ПБ приводит к повышению содержания магния в 1,6 раза.

Энергетическая ценность опытного образца сахарного печенья снизилась, очевидно, за счет снижения содержания крахмала. Внесение 10 % ПБ привело к снижению энергетической ценности на 3,6 %.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о возможности замены части пшеничной муки на ПБ. Опытные образцы характеризуются более высоким уровнем сахаров, снижением крахмала, повышенным количеством пищевых волокон и минеральных веществ, что обусловлено наличием в ПБ высокого количества биологически активных веществ, и в связи с чем сахарное печенье с ПБ следует считать обогащенным функциональными пищевыми ингредиентами.

Повышенное содержание сахара в опытных вариантах позволяет предположить целесообразность снижения уровня содержания сахара в модифици-

Таблица 4 – Пищевая и энергетическая ценность сахарного печенья с применением ПБ

Соотношение МП и ПБ, %	Наименование компонентов, г/100 г изделий						Минеральные вещества, мг			Энергетическая ценность, ккал/кДж
	Белки	Жиры	Моно-и дисахариды %	Крахмал, %	Пищевые волокна, %	Минеральные вещества, мг				
						Р	К	Mg		
100:00:00	7,4	11,5	24,8	49,7	1,1	70,5	90,6	13,1	433/1810	
90:10:00	7,5	11,5	25,9	45,4	2,7	76	405	21,5	418/1747	

рованной рецептуре сахарного печенья на величину превышения сахара в изделиях.

При этом рациональной дозировкой следует считать 10 % ПБ взамен пшеничной муки с учетом органолептических и физико-химических показателей. Энергетическая ценность опытных образцов снижается в сравнении с контрольным образцом.

### Выводы

Исследования возможности замены части пшеничной муки на порошок боярышника позволили установить его рациональную дозировку – 10 % порошка боярышника. Опытные образцы

характеризуются более высоким уровнем сахаров, снижением крахмала, повышенным количеством пищевых волокон и минеральных веществ, что обусловлено наличием в порошке боярышника высокого уровня биологически активных веществ, в связи с чем сахарное печенье с порошком боярышника следует считать обогащенным функциональными пищевыми ингредиентами.

Повышенное содержание сахара в опытных вариантах позволяет предположить целесообразность снижения уровня содержания сахара в модифицированной рецептуре сахарного печенья на величину превышения сахара в изделиях.

### Список литературы

- [1] Росляков Ю.Ф. Новые технологии и ассортимент хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности: эл. сборник материалов I Международной научно - практической конференции. – 2012. С. 283 – 288.
- [2] Солдатова, Е.А. Закономерности развития технологии производства сахарного печенья с использованием плодоовощного сырья/Е.А. Солдатова, С.Ю. Мистенева, Н.А. Щербакова и др. // Кондитерское производство. – 2015. – № 6. – С. 6 -9.
- [3] Джабоева, А.С. Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья экструзии: автореферат дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01, 05.18.15/Джабоева Амина Сергеевна. – М., 2009. – 49 с.
- [4] Стрелец В.Д. Крупноплодный боярышник (*Crataegus aestivalis* L.) – перспективная плодовая культура для нечерноземной зоны России/ В.Д. Стрелец, Д.Н. Никиточкин, О.А. Виноградова//Известия ТСХА, 2014. – выпуск 4. – с. 119-124.
- [5] Романова Н. Г. Плоды боярышника и рябины перспективный сырьевой источник для создания продуктов функционального питания // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 9. С. 59-62.
- [6] Кабалоева А.С. Разработка технологий булочных и мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием продуктов переработки плодов дикорастущего боярышника : автореферат диссертации ... кандидата технических наук : 05.18.01, 05.18.15 / Кабалоева Асят Сергеевна.- Краснодар, 2012. -16 с.
- [7] Карпачева, Т. В. Хозяйственно-биологическая оценка отобранных форм и видов боярышника в условиях ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с/х наук / Т. В. Карпачева. – Мичуринск, 2003. – 16 с.
- [8] Дерканосова Н.М. Использование композитных смесей функциональной направленности в производстве печенья/Н.М. Дерканосова, Е.Е. Курчаева, В.Л.Пашенко, С.В. Калашникова// Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – с. 116-123
- [9] Киртаева Т.Н. Изучение влияния плодов боярышника на технологические свойства и потребительские качества хлебобулочных изделий/Т.Н.Киртаева Т.Н., Колесник А.Т.//Аграрный вестник Приморья. 2019. № 2 (14). С. 30-33.
- [10] Пашенко В. Использование цельносмолотой муки из плодов боярышника в технологии бисквита/ Г. Магомедов, Т. Ермоленко // Хлебопродукты. – 2011. – № 6.– С. 38-39.
- [11] Рецептуры на печенье, галеты и вафли. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 553 с.
- [12] Скурихин И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник/ под ред.член-корр. МАИ, проф.И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А, Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

### References

- [1] Roslyakov Yu.F. New technologies and assortment of bakery, confectionery and macaroni products using non-traditional plant materials / Yu.F. Roslyakov, O. L. Vershinin, V.V. Potter // Innovative technologies in the food and processing industry: el. collection of materials of the I International scientific - practical conference. - 2012.S. 283 - 288.
- [2] Soldatova, E.A. Regularities in the development of technology for the production of sugar cookies using fruit

- and vegetable raw materials / E.A. Soldatova, S.Yu. Misteneva, N.A. Shcherbakova et al. // Confectionery production. - 2015. - No. 6. - P. 6-9.
- [3] Dzhaboeva, A.S. Creation of technologies for bakery, flour confectionery and culinary products of increased nutritional value using non-traditional plant raw materials for extrusion: abstract of thesis. ... doct. tech. Sciences: 05.18.01, 05.18.15 / Dzhaboeva Amina Sergoevna. - M., 2009. - 49 p.
- [4] Strelets V.D. Large-fruited hawthorn (*Crataegus aestivalis* L.) is a promising fruit crop for the non-chernozem zone of Russia / V.D. Strelets, D.N. Nikitochkin, O. A. Vinogradov // Izvestia TSKHA, 2014. - Issue 4. - p. 119-124.
- [5] Romanova NG The fruits of hawthorn and mountain ash are a promising source of raw materials for the creation of functional food products // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2008. No. 9. S. 59-62 .
- [6] Kabaloeva A.S. Development of technologies for bakery and flour confectionery products for preventive purposes with the use of products of processing of fruits of wild hawthorn: dissertation abstract ... Candidate of technical sciences: 05.18.01, 05.18.15 / Kabaloeva Asyat Sergeevn. - Krasnodar, 2012. -16 s.
- [7] Karpacheva, TV Economic and biological assessment of selected forms and species of hawthorn in the conditions of the Central Black Earth Region: author. dis ... cand. agricultural sciences / T.V. Karpacheva. - Michurinsk, 2003. - 16 p.
- [8] Derkanosova N.M. Using composite mixtures of functional orientation in the production of cookies / N.M. Derkanosova, E.E. Kurchaeva, V.L. Paschenko, S.V. Kalashnikov // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. - 2018. - No. 2 (57). - from. 116-123
- [9] Kirtaeva T.N. Study of the influence of hawthorn fruits on the technological properties and consumer qualities of bakery products / T.N. Kirtaeva T.N., Kolesnik A.T.// Agrarian Bulletin of Primorye. 2019. No. 2 (14). S. 30-33.
- [10] Pashchenko V. Use of whole-ground flour from hawthorn fruits in biscuit technology / G. Magomedov, T. Ermolenko // Khleboprodukty. - 2011. - No. 6. - P. 38-39.
- [11] Recipes for biscuits, biscuits and waffles. - M.: Food industry, 1969. - 553 p.
- [12] Skurikhin IM Chemical composition of Russian food products: a Handbook / edited by a corresponding member. MAI, Prof. I. M. Skurikhin and academician of the Russian Academy of Medical Sciences, prof. V.A., Tutelyana. - M.: DeLi print, 2002. - 236 p.

**Сведения об авторах**

**Information about the authors**

<p><b>Гарькина Полина Константиновна</b> кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 <b>Тел.:</b> +7(927) 094-79-49 <b>E-mail:</b> worolina89@mail.ru</p>	<p><b>Garkina Polina Konstantinovna</b> PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University <b>Phone:</b> +7(927) 094-79-49 <b>E-mail:</b> worolina89@mail.ru</p>
<p><b>Горбачева Оксана Николаевна</b> магистрант кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 <b>Тел.:</b> <b>E-mail:</b> oxana.oksanich@yandex.ru</p>	<p><b>Gorbacheva Oksana Nikolaevna</b> undergraduate of the department «Food productions» Penza State Technological University <b>Phone:</b> <b>E-mail:</b> oxana.oksanich@yandex.ru</p>