

Научная статья/Research Article

УДК 664.6

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-219-227

Нэлля Николаевна Типсина^{1✉}, Сергей Леонидович Белопухов²,
Татьяна Анатольевна Толмачева³

¹Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

^{2,3}Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

¹Oleg.Tipsin@gmail.com

²belopuhov58@yandex.ru

³tolmacheva-tat@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТИВНОЙ ЛЬНЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Цель исследования – изучение перспективы использования нативной муки, полученной из семян льна-долгунца, в производстве овсяного печенья. Задачи: определение оптимальной концентрации нативной льняной муки; изучение влияния на органолептические показатели овсяного печенья. Объекты исследования – три вида муки: пшеничная, овсяная и нативная (свежемолотая) мука, полученная из семян льна-долгунца. Выпечка овсяного печенья по унифицированной рецептуре служила в качестве контрольного образца. В экспериментальных вариантах пшеничная мука первого сорта заменялась нативной (льняной) мукой в процентном соотношении 10, 15 и 20 % от массы пшеничной муки. Представлены результаты исследования по определению оптимального количества нативной льняной муки, используемой в качестве обогащающей добавки в композитной смеси для выпечки овсяного печенья. Составлена мучная композиция пшеничной, овсяной и льняной муки по унифицированной рецептуре. Данная пекарская смесь является основой смоделированной рецептуры, она улучшает потребительские показатели печенья. По органолептическим показателям (вкус и аромат) опытные образцы отличались от контрольного, при этом другие показатели (форма, поверхность, цвет) были типичны для овсяного печенья, изготовленного по стандартной рецептуре. Установлено, что оптимальная концентрация нативной льняной муки составляет 15 %, при этом меньшее ее количество особенно не влияет на потребительские свойства, а 20 % придает печенью ярко выраженный травяной вкус. В ходе проведенного исследования был получен новый вид полезного печенья с улучшенными качественными свойствами.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, зернопродукты, пищевые волокна, витамины, пребиотики, пробиотики, лен-долгунец

Для цитирования: Типсина Н.Н., Белопухов С.Л., Толмачева Т.А. Использование нативной льняной муки в производстве овсяного печенья // Вестник КрасГАУ. 2022. № 7. С. 219–227. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-219-227.

Nellya Nikolaevna Tipsina^{1✉}, Sergei Leonidovich Belopukhov², Tatyana Anatolyevna Tolmacheva³

¹Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

^{2,3}Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

¹Oleg.Tipsin@gmail.com

²belopuhov58@yandex.ru

³tolmacheva-tat@mail.ru

USING NATIVE FLAX FLOUR IN OAT COOKIES PRODUCTION

The purpose of research is to study the prospects for the use of native flour obtained from fiber flax seeds in the production of oatmeal cookies. Tasks: determination of the optimal concentration of native flaxseed flour; study of the effect on the organoleptic characteristics of oatmeal cookies. The objects of the study are three types of flour: wheat, oatmeal and native (freshly ground) flour obtained from fiber flax seeds. Baking oatmeal cookies according to a unified recipe served as a control sample. In experimental variants, wheat flour of the first grade was replaced by native (linen) flour in a percentage of 10, 15 and 20 % of the mass of wheat flour. The results of a study to determine the optimal amount of native flaxseed flour used as an enriching additive in a composite mixture for baking oatmeal cookies are presented. Flour composition of wheat, oatmeal and flaxseed flour according to a unified recipe is compiled. This baking mix is the basis of the modeled recipe, it improves the consumer performance of the biscuits. According to organoleptic parameters (taste and aroma), the experimental samples differed from the control ones, while other indicators (shape, surface, color) were typical for oatmeal cookies made according to a standard recipe. It has been established that the optimal concentration of native flax flour is 15 %, while its smaller amount does not particularly affect consumer properties, and 20 % gives the cookies a pronounced herbal taste. In the course of the study, a new type of healthy cookie with improved quality properties was obtained.

Keywords: flour confectionery, grain products, dietary fiber, vitamins, prebiotics, probiotics, Dolgunets flax

For citation: Tipsina N.N., Belopukhov S.L., Tolmacheva T.A. Using native flax flour in oat cookies production // Bulliten KrasSAU. 2022;(7): 219–227. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-7-219-227.

Введение. Современная кондитерская отрасль России – это новые технологии и постоянно совершенствующиеся уже существующие, которые являются главным и наиболее эффективным инструментом технологического развития [1].

По исследованиям печенье является одним из самых популярных видов мучных кондитерских изделий и пользуется огромной любовью у населения, а значит, становится важным «поставщиком» нутриентов для организма человека [2, 3].

Разработка новых технологий базируется на подготовке изучаемого сырья к технологическим процессам и образованию из него кондитерских полуфабрикатов, с целью получения готовых изделий с определенным заданным составом, структурой и улучшенными потребительскими свойствами при создании:

- технологии получения многокомпонентных специальных видов кондитерских полуфабрикатов;
- полезно действенных кондитерских смесей, являющихся основой получения мучных кондитерских изделий нового поколения [4];
- конкурентоспособных мучных кондитерских изделий с улучшенными характеристиками пищевой ценности путем комбинирования, моделирования уже существующих рецептур и проектирование новых [5].

Рынок мучных кондитерских изделий характеризуется постоянным, динамичным ростом и с каждым годом увеличивается. Это связано с тем, что мучные выпеченные сладости относятся к самым распространенным покупкам. Являются продуктом как каждодневных покупок, так и продуктом для удовольствия. Современный покупатель хочет видеть товар оригинальный и в то же время полезный, приносящий пользу для здоровья [6].

Овсяное печенье, предположительно, является потомком шотландских лепешек или блинов. В состав традиционных шотландских овсяных лепешек входили аналогичные ингредиенты, но они были более хрустящими, чем современный ассортимент овсяного печенья.

Исследования в области разработанных новых методик овсяного печенья указывают на увеличение потребления полноценных пищевых продуктов с использованием растительного сырья [7–9].

Применение нетрадиционных видов растительного сырья (нативной льняной муки из семян льна-долгунца) в технологиях выпекаемых кондитерских изделий будет способствовать не только решению проблемы здорового питания, но и расширению ассортиментной линейки внутривидовых продуктов за счет наполнения их физиологически полезными ингредиентами [7].

Для изменения биологического состава сладких изделий можно использовать не только семена льна, но и продукты его переработки, в которых содержатся пищевые волокна, витамины, минеральные вещества и все незаменимые аминокислоты.

Согласно унифицированной рецептуре, в технологию приготовления овсяного печенья входит пшеничная мука первого сорта, мука овсяная и другие рецептурные ингредиенты [10].

Применение нативной льняной муки может использоваться в виде натуральной дополнительной добавки растительного происхождения. Таким образом, создается новый пищевой продукт, обогащенный пищевыми волокнами и усвояемыми жирами.

О полезных свойствах льна известно давно, однако активно использовать в пищевой промышленности льняные семена и продукты их переработки начали в последнее десятилетие, когда было установлено, что семя льна богато растительным белком, сбалансированным по аминокислотному составу и превосходящим по полноценности белок зерновых и бобовых культур, а также богато диетической клетчаткой, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами группы В, лигнанами, фолиевой кислотой, минеральными солями, особенно калием, магнием и цинком [11, 12].

Результаты исследований по использованию нативной льняной муки в рецептуре овсяного печенья показали улучшение органолеп-

тических показателей и пищевой ценности готового экспериментального продукта.

Цель исследования – изучение перспективы использования нативной муки, полученной из семян льна-долгунца, в производстве овсяного печенья.

Задачи: определение оптимальной концентрации нативной льняной муки; изучение влияния на органолептические показатели овсяного печенья.

Объекты и методы. Объектами исследования являлись три вида муки: пшеничная, овсяная и нативная (свежемолотая) мука, полученная из семян льна-долгунца. Выпечка овсяного печенья по унифицированной рецептуре служила в качестве контрольного образца. В экспериментальных вариантах пшеничная мука первого сорта заменялась нативной (льняной) мукой в процентном соотношении – 10, 15 и 20 % от массы пшеничной муки.

Было произведено исследование по органолептическим показателям разных видов муки: пшеничной, овсяной, льняной (табл. 1). Оценка органолептических показателей проводилась согласно ГОСТ [13, 14].

Проанализировав табличные показатели, можно сделать вывод, что используемые виды муки соответствуют нормативам.

В таблице 2 представлены физико-химические показатели разных видов муки.

Полученные физико-химические показатели разных видов муки и композитной смеси (15 % льняной муки) представлены на рисунке 1.

Таблица 1

Органолептические показатели муки разных видов

Вид муки	Показатель	Характеристика показателя
Мука пшеничная 1-го сорта	Цвет	Белый с сероватым оттенком
	Вкус	Свойственный пшеничной муке
	Запах	Свойственный пшеничной муке, без постороннего запаха
Мука овсяная	Цвет	Белый с сероватым оттенком
	Вкус	Свойственный овсяной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый
	Запах	Свойственный овсяной муке, без посторонних привкусов
Мука льняная (нативная)	Цвет	Серый с красноватым оттенком
	Вкус	Сладковатый, свойственный льняной муке
	Запах	Свойственный льняной муке

Физико-химические показатели исследуемых видов муки и их смеси

Показатель	Влажность, %	Кислотность, град.
Пшеничная мука	13,6	4,08
Овсяная мука	10,3	9,8
Льняная мука	5,8	4,4
Смесевая мука (15 % льняной муки)	9,0	5,1



Рис. 1. Влажность и кислотность разных видов муки

Из представленных данных в диаграмме, следует: мука овсяная имеет самую высокую кислотность, при этом влажность близка к значению влажности пшеничной муки; льняная мука характеризуется самыми низкими показателями влажности и кислотности, что подтверждает целесообразность ее использования в качестве растительной добавки; физические показатели (влажность, кислот-

ность) смесевой муки характеризуются средними значениями – 9 % и 5,1 град.

Результаты и их обсуждение. Для определения оптимальной концентрации нативной льняной муки были составлены композитные смеси, в состав которых входила льняная мука (10, 15 и 20 %) с частичной заменой пшеничной.

Изначально была разработана технологическая схема, представленная на рисунке 2 [15].

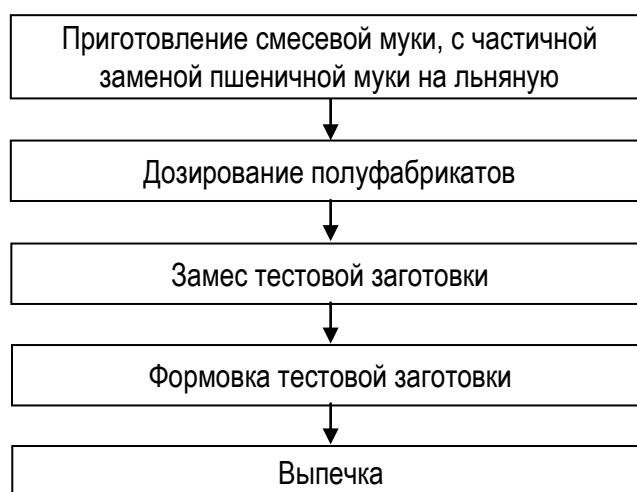


Рис. 2. Технологическая схема производства овсяного печенья с частичной заменой пшеничной муки на льняную

На первом этапе была подготовлена смесь муки – овсяная, пшеничная, льняная. Пшеничную муку частично заменили на нативную льняную.

Второй этап заключался в дозировании всех рецептурных компонентов. Замес теста проводили в лабораторном тестомесе в течение 9 мин, до получения однородной массы. Следующий этап включал формовку вязко-пластичной тестовой заготовки.

Этап выпечки отформованных тестовых заготовок проводили при температуре 180 °С.

В данном исследовании была определена оптимальная концентрация нативной (свеже-

молотой) льняной муки и изучено ее влияние на органолептические показатели готового овсяного печенья.

С целью установления оптимальной дозировки льняной муки были проведены исследования по влиянию различного ее количества на качество готового продукта. Мука пшеничная 1-го сорта заменялась льняной в количестве 10; 15 и 20 %.

Образец контрольный был изготовлен по стандартной технологии из муки пшеничной 1-го сорта, из муки овсяной и других рецептурных ингредиентов в соответствии с унифицированной рецептурой (рис. 3).



Рис. 3. Контрольный образец овсяного печенья

Тестовые заготовки из смеси муки, содержащей разную концентрацию льняной, обладали вязко-пластичной консистенцией и отличались от контрольного полуфабриката большей пластичностью. Необходимо отметить, что пластичность тестового полуфабриката увеличивалась в соответствии с увеличением концентрации льняной добавки. Такое изменение в структуре теста могло произойти за счет влияния белков и полисахаридов (льняных слизей), обладающих высокой гидрофильностью и способностью легко пептизироваться в воде с образованием вязких гелей.

Содержащиеся в льняной муке липиды выступали в роли пластификатора [16].

На рисунке 4 представлены экспериментальные образцы с разным процентным содержанием нативной льняной муки, входящей в композитную смесь.

Оценка органолептических показателей проводилась согласно нормативной документации [10].

Результаты проведенной оценки влияния нативной муки из семян льна-долгунца на органолептические показатели качества овсяного печенья представлены в таблице 3.

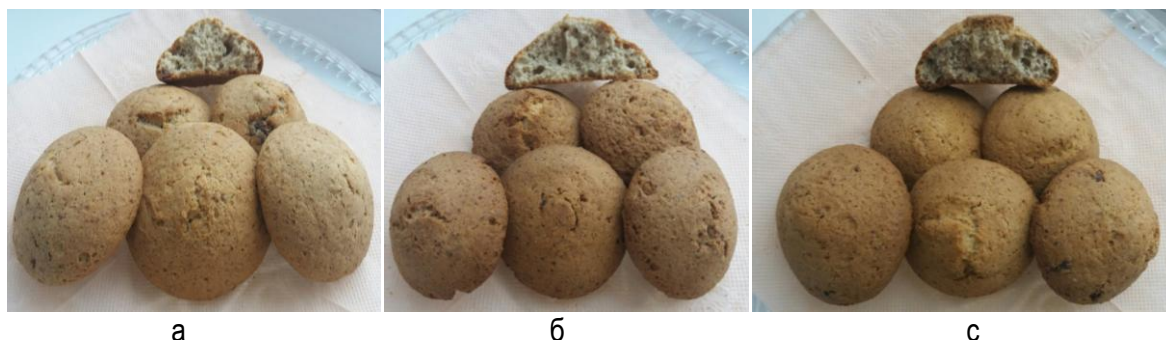


Рис. 4. Образцы печенья из смеси муки с содержанием льняной: а – 10 %; б – 15 %; в – 20 %

Оценка органолептических показателей качества выпеченных изделий

Образец	Форма	Поверхность	Цвет	Запах	Вид в изломе	Вкус
С содержанием 10 % нативной муки	Соответствующая данному наименованию печенья, круглая, со свойственной данному виду распльвчатостью, без вмятен и повреждений	Шероховатое с извилинами, трещинами, не подгорелое. Имеются вкрапления от изюма и льняной муки	Светло-коричневый с серым оттенком	Свойственный данному виду печенья	Разрыхленное, без следов непромеса, пропеченное, с равномерной пористостью	Свойственный данному наименованию печенья, в меру сладкий, присутствует легкий аромат жареных семян
С содержанием 15 % нативной муки	Соответствующая данному наименованию печенья, круглая, со свойственной данному виду распльвчатостью, без вмятен и повреждений	Шероховатое с извилинами трещинами, не подгорелое. Имеются вкрапления от изюма и льняной муки	Светло-коричневый, ближе к коричневому	Свойственный данному виду печенья, запах травяной свежести	Разрыхленное, без следов непромеса, пропеченное, с равномерной пористостью	Свойственный данному наименованию печенья, в меру сладкий, с выраженным орехово-масляным вкусом
С содержанием 20 % нативной муки	Соответствующая данному наименованию печенья, круглая, со свойственной данному виду распльвчатостью, без вмятен и повреждений	Шероховатое с извилинами трещинами, не подгорелое. Имеются вкрапления от изюма и льняной муки	Выраженный коричневый	Свойственный данному виду печенья, с выраженным запахом льняной муки	Разрыхленное, без следов непромеса, пропеченное, с равномерной пористостью	Свойственный данному наименованию печенья, в меру сладкий, с сильно выраженным орехово-масляным привкусом легкой вкус льняной муки

Анализируя полученные табличные результаты, пришли к выводу, что овсяное печенье, приготовленное из смеси муки, в которую входила нативная льняная мука из семян льна-долгунца в количестве 15 %, является лучшим по органолептическим показателям. Обладает ярко выраженным орехово-масляным вкусом. Остальные показатели в экспериментальных образцах мало отличались друг от друга.

Заключение. В ходе исследования были решены поставленные задачи. На первом этапе была составлена пекарская смесевая мука и определена оптимальная концентрация нативной льняной муки – 15 %. Меньшее содержание (10 %) не оказывает существенного влияния на качественные показатели овсяного печенья, большее (20 %), придает сильно насыщенный аромат растительной добавки.

Далее было изучено влияние нативной муки из семян льна-долгунца на органолептические показатели овсяного печенья.

Из результатов проведенной оценки органолептических показателей можно утверждать, что оптимальная концентрация нативной муки в количестве 15 % от массы пшеничной муки оказывает благоприятное влияние на органолептические показатели (форму, поверхность, цвет, запах, вид в изломе, вкус) выпеченных образцов.

В ходе проведенного исследования был получен новый вид полезного печенья с улучшенными качественными свойствами.

Список источников

1. Аксенова Л.М. Задачи научного обеспечения кондитерской отрасли на современном этапе // Кондитерские изделия XXI века: мат-лы X Юбилейной междунар. конф. (16–18 февраля 2015 г.) / Междунар. промышленная академия. М., 2015. 104 с.
2. Тенденции развития технологии кондитерских изделий / З.А. Канарская [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 3. С. 195–204.
3. Применение нетрадиционных видов сырья в производстве овсяного печенья / Н.В. Присухина [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 11 (113). Ч. 1. DOI: 10.23670/IRJ.2021.113. 11.010.

4. Савенкова Т.В. Научное обеспечение инновационного развития кондитерской отрасли // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.Н. Храмовой, Краснодар, 2012. С. 343–346.
5. Блинникова О.М. Проектирование и обеспечение сохранности поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15. М., 2021. 469 с.
6. Маркетинговое исследование регионального рынка кондитерских изделий / С.В. Булганина [и др.] // Московский экономический журнал. 2021. № 9. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-9-2021-9>.
7. Сортные особенности льна-долгунца и качество хлебобулочных изделий / Т.А. Толмачева [и др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2018. Т. 8, № 4 (27). С. 150–157.
8. Тупсина Н.Н., Белопухов С.Л., Толмачева Т.А. Разработка технологии производства снеков с использованием растительного сырья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 12. С. 275–281. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-12.
9. Тупсина Н.Н., Гречишников Н.А., Демидов Е.Л. Использование полуфабрикатов из текстурированной сои в кондитерских изделиях // Актуальные вопросы переработки и формирования качества продукции АПК: мат-лы междунар. науч. конф. (Красноярск, 24 ноября 2021 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2021. С. 80–83. EDN QOXPKE.
10. ГОСТ 24901-2014. Межгосударственный стандарт. Печенье Общие технические условия. Введ. 2016-01-01. М., 2014.
11. Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Kocharov S.A., Safonov A.F Influence of biostimulators on chemical composition of flax production // Izvestia of Timiryazev Agricultural Academy. 2010. Issue 1. P. 128–131.
12. Пат. 2656367 Российская Федерация, Энергетическая продуктовая композиция «Фрутолен» / С.Л. Белопухов, Т.А. Толмачева. № 2017123266, опублик. 05.06.2018.

13. ГОСТ 26574-2017. Межгосударственный стандарт. Мука пшеничная. Технические условия. Введ. 2019-01-01. М., 2017.
14. ГОСТ 31645-2012. Межгосударственный стандарт. Мука для продуктов детского питания. Технические условия. Введ. 2013-07-01. М., 2017.
15. Толмачева Т.А., Николаев В.Н. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2019. 132 с.
16. Киреева М.С. Функционально-технологические свойства семян льна и разработка технологии мучных кондитерских изделий специализированного назначения на их основе: дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2014. 114 с.
7. Sortovye osobennosti l'na-dolgunca i kachestvo hlebobulochnyh izdelij / T.A. Tolmacheva [i dr.] // Izvestiya vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya. 2018. T. 8, № 4 (27). S. 150–157.
8. Tipsina N.N., Belopuhov S.L., Tolmacheva T.A. Razrabotka tehnologii proizvodstva snekov s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ya // Vestnik KrasGAU. 2021. № 12. S. 275–281. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-12.
9. Tipsina N.N., Grechishnikova N.A., Demidov E.L. Ispol'zovanie polufabrikatov iz teksturirovannoj soi v konditerskih izdeliyah // Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovanie kachestva produkciy APK: mat-ly mezhdunar. nauch. konf. (Krasnoyarsk, 24 noyabrya 2021 g.) / Krasnoyarsk. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2021. S. 80–83. EDN QOXPKF.

References

1. Aksenova L.M. Zadachi nauchnogo obespecheniya konditerskoj otrasli na sovremennom `etape // Konditerskie izdeliya XXI veka: mat-ly X yubilejnoj mezhdunar. konf. (16–18 fevralya 2015 g.) / Mezhdunar. promyshlennaya akademiya. М., 2015. 104 s.
2. Tendencii razvitiya tehnologii konditerskih izdelij / Z.A. Kanarskaya [i dr.] // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tehnologij. 2016. № 3. S. 195–204.
3. Primenenie netradicionnyh vidov syr'ya v proizvodstve ovyanogo pechen'ya / N.V. Prishina [i dr.] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2021. № 11 (113). Ch. 1. DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.010.
4. Savenkova T.V. Nauchnoe obespechenie innovacionnogo razvitiya konditerskoj otrasli // Puti intensivatsii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkciy v sovremennyh usloviyah: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. / pod red. V.N. Hramovoj, Krasnodar, 2012. S. 343–346.
5. Blinnikova O.M. Proektirovanie i obespechenie sohranyaemosti polikomponentnyh pischevyh produktov s zadannymi svojstvami: dis. ... d-ra tehn. nauk: 05.18.15. М., 2021. 469 s.
6. Marketingovoe issledovanie regional'nogo rynka konditerskih izdelij / S.V. Bulganina [i dr.] // Moskovskij `ekonomicheskij zhurnal. 2021. № 9. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-9-2021-9>.
10. GOST 24901-2014. Mezhdunarodnyj standart. Pechen'e. Obschie tehnicheckie usloviya. Vved. 2016-01-01. М., 2014.
11. Belopukhov S.L., Dmitrevskaya I.I., Kocharov S.A., Safonov A.F. Influence of biostimulators on chemical composition of flax production // Izvestia of Timiryazev Agricultural Academy. 2010. Issue 1. P. 128–131.
12. Pat. 2656367 Rossijskaya Federaciya, `Energeticheskaya produktovaya kompoziciya «Fru-tolen» / S.L. Belopuhov, T.A. Tolmacheva. № 2017123266, publ. 05.06.2018.
13. GOST 26574-2017. Mezhdunarodnyj standart. Muka pshenichnaya. Tehnicheckie usloviya. Vved. 2019-01-01. М., 2017.
14. GOST 31645-2012. Mezhdunarodnyj standart. Muka dlya produktov detskogo pitaniya. Tehnicheckie usloviya. Vved. 2013-07-01. М., 2017.
15. Tolmacheva T.A., Nikolaev V.N. Tehnologiya otrasli: tehnologiya konditerskih izdelij: ucheb. posobie. SPb.: Lan', 2019. 132 s.
16. Kireeva M.S. Funkcional'no-tehnologicheskije svojstva semyan l'na i razrabotka tehnologii muchnyh konditerskih izdelij specializirovannogo naznacheniya na ih osnove: dis. ... kand. tehn. nauk. SPb., 2014. 114 s.

Статья принята к публикации 07.02.2022 / The article accepted for publication 07.02.2022.

Информация об авторах:

Нэлла Николаевна Типсина¹, профессор кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, доктор технических наук, профессор

Сергей Леонидович Белопухов², и.о. директора Института агrobiотехнологии, профессор кафедры химии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Татьяна Анатольевна Толмачева³, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодово-овощной и растениеводческой продукции, кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Nellya Nikolaevna Tipsina¹, Professor at the Department of Technologies of Bakery, Confectionery and Pasta Production, Doctor of Technical Sciences, Professor

Sergei Leonidovich Belopukhov², Acting Director of the Institute of Agricultural Biotechnology, Professor at the Department of Chemistry, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Tatyana Anatolyevna Tolmacheva³, Associate Professor at the Department of Technology of Storage and Processing of Fruits and Vegetables and Crop Products, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

