

---

Научная статья/Research Article

УДК 664.665

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-194-202

Елена Анатольевна Егушова<sup>1✉</sup>, Ирина Юрьевна Резниченко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, Кемерово, Россия

<sup>1</sup> Egushova@mail.ru

<sup>2</sup> irina.reznichenko@gmail.com

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN В СОСТАВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Цель исследования – разработка и оценка качества печенья сдобного с добавлением шрота плодов расторопши пятнистой. Задачи: изучить биологическую ценность расторопши пятнистой и особенности ее применения в мучных кондитерских изделиях, определить рациональную дозировку шрота расторопши в рецептуре печенья сдобного, провести оценку качества по органолептическим и физико-химическим показателям, определить пищевую ценность и специализированную направленность полученного изделия. Объекты – модельные образцы печенья сдобного с добавлением шрота расторопши пятнистой (5; 7,5; 10; 12,5; 15 %). Для приготовления модельных образцов использовали сырье: сахар белый (ГОСТ 33222-2015), масло сливочное (ГОСТ 32261-2013), меланж (ГОСТ 56382-2015), ванилин (ГОСТ 16599-71), муку пшеничную высшего сорта (ГОСТ 26574-2017); шрот плодов расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) (ГОСТ 34221-2017). При проведении испытания применяли следующие методы анализа: массовую долю влаги в выпеченных изделиях определяли по ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ»; намокаемость по ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости»; массовую долю сахара – по ГОСТ 5672-68 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара»; массовую долю жира согласно ГОСТ 31902-2012 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира». Органолептические показатели качества образцов печенья определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 24901-2014. Полученные экспериментальные данные обрабатывали статистическими методами. Установлена оптимальная дозировка шрота расторопши в рецептуре в количестве 7,5 % к массе муки. Определена возможность снижения доли сахара и жира в рецептуре на 10 %, обоснована целесообразность введения инулина, что позволило получить изделие с добавленной пищевой ценностью при сохранении технологических характеристик полуфабриката и соблюдении нормируемых требований.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия, специализированная направленность, расторопша пятнистая, рецептура, технология, оценка качества.

**Для цитирования:** Егушова Е.А., Резниченко И.Ю. Оценка перспектив использования *Silybum marianum* (L.) Gaerth. в составе мучных изделий специализированной направленности // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 194–202. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-194-202.

Elena Anatolyevna Egushova<sup>1✉</sup>, Irina Yurievna Reznichenko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russia

<sup>1</sup> Egushova@mail.ru

<sup>2</sup> irina.reznichenko@gmail.com

PROSPECTS EVALUATION OF USING *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN  
IN THE OF SPECIALIZED FLOUR PRODUCTS COMPOSITION

The purpose of the study is to develop and evaluate the quality of butter biscuits with the addition of milk thistle fruit meal. Objectives: to study the biological value of milk thistle and the features of its use in flour confectionery products, to determine the rational dosage of milk thistle meal in the recipe for butter biscuits, to assess the quality by organoleptic and physico-chemical indicators, to determine the nutritional value and specialized focus of the resulting product. Objects - model samples of butter biscuits with the addition of milk thistle meal (5; 7.5; 10; 12.5; 15%). For the preparation of model samples, the following raw materials were used: white sugar (GOST 33222-2015), butter (GOST 32261-2013), melange (GOST 56382-2015), vanillin (GOST 16599-71), wheat flour of the highest grade (GOST 26574-2017.); milk thistle fruit meal (*Silybum marianum* L.) (GOST 34221-2017). During the test, the following analysis methods were used: the mass fraction of moisture in baked products was determined according to GOST 5900-2014 "Confectionery products. Methods for determining moisture and dry matter"; wettability according to GOST 10114-80 "Flour confectionery products. Wetness determination method"; mass fraction of sugar - according to GOST 5672-68 "Bread and bakery products. Methods for determining the mass fraction of sugar"; mass fraction of fat according to GOST 31902-2012 "Confectionery products. Methods for determining the mass fraction of fat". The organoleptic quality indicators of the biscuit samples were determined in accordance with the requirements of GOST 24901-2014. The obtained experimental data were processed by statistical methods. The optimal dosage of milk thistle meal in the recipe was established in the amount of 7.5% by weight of flour. The possibility of reducing the proportion of sugar and fat in the recipe by 10% was determined, the expediency of introducing inulin was substantiated, which made it possible to obtain a product with added nutritional value while maintaining the technological characteristics of the semi-finished product and complying with standardized requirements.

**Keywords:** flour confectionery, specialized focus, milk thistle, recipe, technology, quality assessment.

**For citation:** Egushova E.A., Reznichenko I.Y. Prospects evaluation of using *Silybum marianum* (L.) Gaertn in the of specialized flour products composition // Bulliten KrasSAU. 2023;(8):194–202. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-194-202.

**Введение.** Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 г., национальные проекты «Демография» и «Активное долголетие» ориентированы на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения РФ [1].

Кондитерская отрасль является одной из динамично развивающихся отраслей пищевой промышленности, эффективно реагирующей на запросы и потребности потребителей. Внедрение в практику новых технологических решений, разработка рецептур изделий, обладающих направленными функциональными свойствами, является актуальной задачей развития отрасли [2]. Одним из перспективных направлений совершенствования состава мучных изделий является использование продуктов переработки растительного сырья как сырья с высокой биологической активностью [3].

Анализ научной литературы за последние годы показал, что определенный интерес с точки зрения биологической ценности и практического использования в пищевых системах занимает расторопша пятнистая (*Silybum marianum*).

Установлено, что плоды расторопши пятнистой содержат от 26 до 30 % жирного масла и более 3 % флаволигнанов (силибинин, силидианин, силикрестин и их изомеры); характеризуются низким содержанием калия, магния и кальция и высоким содержанием микроэлементов: железа, меди, цинка, хрома, стронция, марганца. Содержание кадмия и свинца в плодах не превышает предельно допустимых концентраций для лекарственного растительного сырья [4]. Обезжиренные плоды расторопши пятнистой содержат более 21 % белка. В составе белка идентифицированы и количественно определены 18 аминокислот, в том числе все незаменимые аминокислоты, на долю которых приходится 30,11 % [5]. Определены 24 вида

жирных кислот в масле расторопши: линолевая – 53 %, олеиновая – 26, пальмитиновая – 8, стеариновая – 5, арахидовая – 3 и бегеновая – 2 %, а также наличие жирорастворимых витаминов А, Е, К. В семенах расторопши пятнистой присутствует  $\beta$ -каротин, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, в большом количестве холин – В<sub>4</sub> [6]. Отличительной особенностью биологической ценности расторопши пятнистой является присутствие активных веществ силимарина (от 1 до 3 %), основным соединением которого является силибин. Силимарин представляет собой сложную смесь флавонолигнанов, включая силибин, изо-силибин, силикрестин, силидианин, дегидросилибин, силимонин и силигермин. Силимарин безопасен и показал свою эффективность в терапии. Показано, что силибин обладает дезинтоксикационными свойствами в отношении к клеткам печени, а также антиоксидантными, противовоспалительными и антионкогенными свойствами. В связи с чем расторопша нашла применение при лечении заболеваний печени и почек, сахарного диабета, рака [7]. На основе расторопши разработаны биологически активные добавки с адаптогенными свойствами [3]. С расторопшей выпускают сухие смеси и экстракты, которые применяют в качестве добавок к хлебу, супам, йогуртам [8–10].

Семена растения также используются как спазмолитическое, нейропротекторное, противовирусное, иммуномодулирующее, кардиопротекторное, успокаивающее и антигеморрагическое средство. Растение также служит лактогонном, агентом, вызывающим секрецию молока, и используется при лечении заболеваний матки [11]. Данное свойство позволило использовать расторопшу в виде биологически активной добавки при кормлении животных. Исследовано действие добавки на молочную продуктивность коров и показана ее эффективность [12]. Синтезирован комплекс наночастиц селена с силимарином для лечения онкологических заболеваний у животных, предложена комбинированная гранулированная лекарственная форма на основе густого экстракта расторопши пятнистой, проводятся фармакологические тесты, предполагается применение препаратов нового поколения в качестве «зеленой химии» [13, 14]. В клинических исследованиях на животных установлена эффективность применения композиции «Рас-

торопша+селенопиран» при токсическом поражении печени, показано антиоксидантное действие флавоноидов расторопши [15].

Производство товарной расторопши, как сырья для пищевых и фармацевтических целей в Российской Федерации, развивается в последние годы, так как она считается экономически значимой культурой. Несмотря на определенные сложности с возделыванием расторопши, такие как особые условия в начале роста, недопустимость применения гербицидов, ведутся многочисленные исследования, связанные с отработкой технологии выращивания и уборки семян [16]. Расторопшу выращивают в условиях Поволжья, на юге и в центральной России, показана возможность выращивания расторопши пятнистой с высоким уровнем продуктивности в Ленинградской области, в Республике Дагестан [17, 18]. Проводятся исследования по применению биопрепаратов, регуляторов роста и комплексных удобрений на формирование урожайности, технологических свойств и параметров агроценоза расторопши различных сортов [19].

Разработка функциональных пищевых продуктов с растительными полифенолами в качестве основных активных ингредиентов является перспективным направлением исследований в пищевых системах. Однако исследования по применению продуктов переработки расторопши, как перспективного сырья, в мучных кондитерских изделиях практически отсутствуют, что определило цель, направление и новизну исследований.

Мучные кондитерские изделия характеризуются, как правило, высокой энергетической ценностью и отсутствием эссенциальных нутриентов, а изделия специализированного назначения на рынке представлены в незначительном ассортименте.

**Цель исследований** – обоснование возможности применения шрота расторопши пятнистой в технологии печенья сдобного для придания изделию добавленной пищевой ценности и специализированной направленности.

**Задачи:** определить рациональную дозировку шрота расторопши в рецептуре печенья сдобного, провести оценку качества по органолептическим и физико-химическим показателям, определить пищевую ценность и специализированную направленность полученного изделия.

**Объекты и методы.** Объектами исследований являлись модельные образцы печенья сдобного, приготовленного со шротом расторопши (в количестве 5; 7,5; 10; 12,5 и 15 % к массе муки), в качестве контрольного образца служил образец, приготовленный по стандартной рецептуре (сборник рецептур на печенья, галеты и вафли) [20].

Образцы готовили в лабораторных условиях кафедры биотехнологий и производства продуктов питания ФГБОУ ВО Кузбасской ГСХА. Для приготовления образцов использовали сырье:

муку пшеничную высшего сорта (ГОСТ 26574-2017); шрот плодов расторопши пятнистой (*Silybum marianum* L.) (ГОСТ 34221-2017); сахар белый (ГОСТ 33222-2015), масло сливочное (ГОСТ 32261-2013), меланж (ГОСТ 56382-2015), ванилин (ГОСТ 16599-71).

Контрольный и опытные образцы печенья готовили согласно типовой технологической инструкции. При разработке рецептур учитывали технологические потери 1,2 % [21].

Состав контрольного и опытных образцов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав контрольного и опытных образцов полуфабрикатов печенья, г

Сырье	Контрольный образец	Расход сырья на 200 г				
		С добавлением шрота расторопши, %				
		5	7,5	10	12,5	15
Мука пшеничная высшего сорта	122,87	116,73	113,67	110,58	107,50	104,43
Шрот плодов расторопши пятнистой	-	6,14	9,20	12,29	15,38	18,45
Сливочное масло	79,86	79,86	79,86	79,86	79,86	79,86
Меланж	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14
Сахар	24,57	24,57	24,57	24,57	24,57	24,57
Ванильная пудра	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Итого	234,06	234,06	234,06	234,06	234,06	234,06
Выход	200	200	200	200	200	200

Массовую долю влаги в выпеченных изделиях определяли по ГОСТ 5900-2014; намокаемость – по ГОСТ 10114-80; массовую долю сахара – по ГОСТ 5672-68; массовую долю жира – по ГОСТ 31902; органолептические показатели качества – по ГОСТ 5897, ГОСТ 24901-2014. Для органолептической характеристики полученного печенья применяли 5-балльную оценку по критериям качества согласно ГОСТ 31986-2012. Содержание флаволигнанов в печенье со шротом расторопши определяли методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии в НИЛ Агроэкология по методике, предложенной Д.В. Росихиным с соавторами [22].

**Результаты и их обсуждение.** При разработке рецептуры учитывали рекомендуемую профилактическую суточную дозу порошка расторопши (не более 250 мг), вкусовые характеристики готового изделия и соответствие физико-химических показателей нормируемым значениям, а также суточную дозу употребления мучных кондитерских изделий с учетом содержания сахара (не более 40 г).

На первом этапе исследований определяли физико-химические показатели качества модельных образцов. Данные приведены в таблице 2

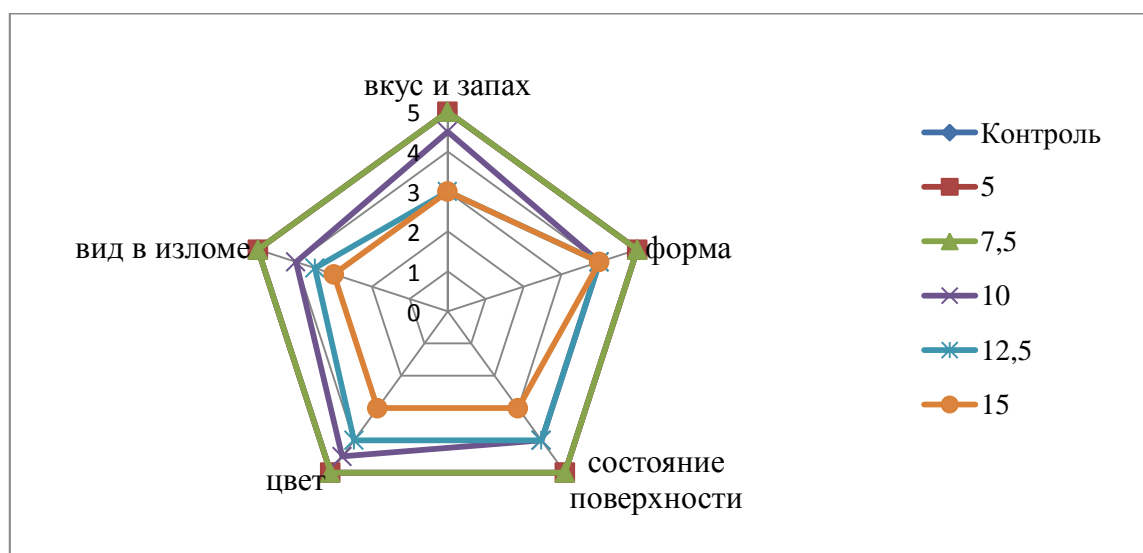
## Физико-химические показатели образцов печенья, %

Показатель	С добавлением шрота расторопши, %				
	Контрольный образцы	5	7,5	10,0	15
Массовая доля влаги	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,5 ± 0,1
Намокаемость	168 ± 1,1	170 ± 1,1	190 ± 1,1	214 ± 1,1	-
Массовая доля жира	21,7 ± 0,2	22,1 ± 0,2	22,6 ± 0,2	23,1 ± 0,2	23,5 ± 0,2
Массовая доля общего сахара (по сахарозе)	43,8 ± 0,4	42,3 ± 0,4	41,7 ± 0,4	41,5 ± 0,4	40,1 ± 0,4

Установлено, что внесение шрота плодов расторопши пятнистой не повлияло на изменение массовой доли влаги, данный показатель соответствовал требованиям ГОСТ 24901-2014 и не превышал 16,0 %. Массовая доля сахара с увеличением дозировки шрота незначительно снижалась, что связано с более низким содержанием углеводов в шроте по сравнению с пшеничной мукой. Намокаемость изделий с увеличением дозировки шрота до 10 % увеличивалась, при внесении 15 % шрота песочное печенье намокало моментально и рассыпалось в воде, что не позволило определить намокаемость.

С увеличением количества шрота плодов расторопши пятнистой наблюдалось увеличение массовой доли жира на 1,8; 4,1; 6,4; 8,2 % соответственно. Увеличение массовой доли жира обусловлено более высоким содержанием жира в шроте по сравнению с пшеничной мукой.

Второй этап исследований заключался в оценке органолептических показателей качества модельных образцов по 5-балльной шкале. Определяли вкус и запах, форму изделия, состояние поверхности, цвет, вид в изломе. Данные приведены на рисунке.



Рейтинговая оценка качества изделий с добавлением шрота расторопши свидетельствует о том, что образцы с внесением 5 и 7,5 % шрота получили наиболее высокие баллы. Изделия имели правильную форму, слегка шероховатую поверхность, равномерную золотистую корочку,

равномерную пористость с наличием частиц шрота, вкус и запах приятные, соответствующие входящим компонентам, присутствие шрота при разжевывании практически не чувствовалось. Снижение вкусовых характеристик наблюдалось при внесении 10 % шрота и более.

Исходя из полученных данных и содержания жира в шроте (12,5–13 %) в рецептуре печенья с внесением 7,5 % шрота, снизили количество масла сливочного на 5, 10 и 15 %. Используя данные результатов проведенных исследований по применению инулина в качестве жиروزамениителя в технологиях мучных изделий, масло сливочное заменили на 50 %-й гель инулина. Для этого смешивали инулин с водой и нагревали смесь на водяной бане (температура не более 90 °С) при помешивании в течение 15–20 мин, после чего охлаждали при температуре 18±3 °С [23, 24]. Учитывая, что инулин является натуральным сахарозаменителем, долю сахара в рецептуре снизили на 10 % [25].

В образцах определили органолептические и физико-химические показатели качества. Уста-

новили, что замена 10 % масла сливочного, 10 % сахара в рецептуре на инулин не ухудшает органолептических свойств готовых изделий, физико-химические показатели соответствуют нормируемым.

На основании проведенных исследований установлена рациональная дозировка шрота плодов расторопши пятнистой в количестве 7,5 % от общей массы муки и снижение количества масла сливочного и сахара в количестве 10 % с заменой на инулин.

Применение шрота расторопши и инулина в рецептуре печенья сдобного позволяет существенно обогатить его входящими в состав шрота компонентами. Пищевая ценность приведена в таблице 3.

Таблица 3

Пищевая ценность печенья, г/100г

Основные пищевые вещества	Контроль	Разработанное печенье	% удовлетворения ФНП (контроль/разр.)
Белки, г	11,9	15,3	23,8/30,6
Жиры, г	60,3	52,1	120/100
Углеводы, г	93,0	87,0	37,0/34,5
Пищевые волокна, г	1,3	4,4	6,5/ 22,0
Минеральные вещества, мг:			
железо	1,65	2,21	9/12,2
магний	27,1	28,5	6,7/7,2
Витамины, мг:			
Е	2,24	4,3	15,0/28,6
В <sub>1</sub> (тиамин)	0,12	0,22	12,0/22,0
В <sub>2</sub> (рибофлавин)	0,12	0,24	10,0/20,0
В <sub>4</sub> (холин)	17,9	18,9	17,0/18,0
Флаволигнаны, мг	-	5,8	0/ 20,0
Энергетическая ценность, ккал	959	878	38,0/35,0

**Заключение.** Отличительной особенностью пищевой ценности разработанного печенья является снижение энергетической ценности на 9,5 % за счет уменьшения в рецептуре количества сахара и жира, при этом увеличение доли белка на 28 %, пищевых волокон на 230, железа на 34, витамина Е на 90, витамина В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> в среднем на 80 %. Разработанное печенье можно позиционировать как функциональный продукт, так как отличительными признаками изделия является наличие пищевых волокон, витамина Е, тиамин и рибофлавина более 15 % от средней суточной нормы употребления в данных нутриентах [26]. Содержание суммы флаволигнанов составляет 5,8 мг/100 г, что при средней суточной рекомендуемой норме их по-

требления (с учетом силимарина) не более 250 мг удовлетворяет физиологическую потребность на 20 %. В связи с этим разработанный продукт имеет специализированную направленность, так как активные ингредиенты расторопши в виде силимарина обладают доказанными антиоксидантными, противовирусными и противовоспалительными свойствами и рекомендуются людям с хроническим гепатитом и при токсическом поражении печени, однако могут вызвать аллергическую реакцию. В связи с этим на маркировке продукта необходимо указывать не только функциональную направленность продукта, но и сведения о возможных аллергических реакциях.

## Список источников

1. Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 года. Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. №1364-р. URL:<http://government.ru/docs/23604/> (дата обращения: 10.03.2023).
2. Обоснование разработки обогащенных мучных кондитерских изделий / И.Ю. Резниченко [и др.] // Пищевая промышленность. 2019. № 5. С. 56–59. DOI:10.24411/0235-2486-2019-10073.
3. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Плоды расторопши пятнистой как перспективное сырье растительного происхождения в технологии производства биологически активных добавок к пище // Пищевая промышленность. 2018. № 9. С. 8–12.
4. Кароматов И.Д., Асланова Д.К. Противоопухолевые свойства расторопши пятнистой // Биология и интегративная медицина. 2018. № 10. С. 56–69.
5. Рамазанов А.Ш., Балаева Ш.А. Аминокислотный состав плодов расторопши пятнистой, произрастающей на территории Республики Дагестан // Химия растительного сырья. 2020. № 3. С. 215–223.
6. Исследование витаминного состава расторопши пятнистой / Н.Л. Клейменова [и др.] // Ползуновский вестник. 2022. № 3. С. 160–165. DOI:10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.022.
7. A case of allergy to *Silybummarianum* (milk thistle) and *Eragrostistef* (teff) / Wojas O., Krzych-Fałta E., Samel-Kowalik P., Żalikowska-Gardocka M., Majsiaк E., Mari A. // Allergy, Asthma & Clinical Immunology. 2020. Т. 16. № 1. р. 1–6.
8. Milk thistle (*SilybumMarianum* L.) as a novel multipurpose crop for agriculture in marginal environments: A review / Marceddu R., Dinolfo, L., Carrubba, A., Sarno, M., & Di Miceli, G. //Agronomy. 2022. Т. 12. № 3.С. 729.DOI:/10.3390/agronomy12030729.
9. Polyphenols as plant-based nutraceuticals: health effects, encapsulation, nano-delivery, and application / Zhang Z., Li, X., Sang, S., McClements, D. J., Chen, L., Long, J // Foods. 2022. Т. 11. № 15. С. 2189. DOI:10.3390/foods11152189.
10. Presence of mycotoxins in milk thistle (*Silybummarianum*) food supplements: A review / Pickova D. Ostry, V., Toman, J., &Malir, F //Toxins. 2020. Т. 12. № 12. С. 782.doi.org/10.3390/toxins12120782.
11. *Silybummarianum* (Milk Thistle): Review on Its chemistry, morphology, ethno medical uses, phytochemistry and pharmacological activities / Porwal O., Ameen, M. S. M., Anwer, E. T., Uthirapathy, S., Ahamad, J. // Journal of Drug Delivery and Therapeutics. 2019. Т.9. № 5. P. 199–206. DOI:10.22270/jddt.v9i5.3666/
12. Шемуранова Н.А., Гарифуллина Н.А. Репродуктивная функция и молочная продуктивность коров при применении ламарин *Saldonum* // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22. № 5. С. 745–753. DOI:10.30766/2072-9081.2021.22.5.745-753.
13. Разработка состава и технологии гранулированной лекарственной формы на основе густого экстракта расторопши пятнистой и адеметионина / Д.И. Писарева [и др.] // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2020. Т. 9. № 2. С. 106–112. DOI:10.33380/2305-2066-2020-9-2-106-112.
14. Получение наночастиц селена с использованием силимарина и изучение их цитотоксичности по отношению к опухолевым клеткам / С.А. Староверов [и др.] //Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 6. С. 1206–1213. DOI:10.15389/agrobiologу.2017.6.1206.
15. Исследование гепатопротекторного действия композиций, содержащих шрот расторопши пятнистой, при моделировании подострого гепатита у крыс / Ю.В. Землянова, Е.В. Полякова, Г.И. Боряев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2023. Т. 253. № 1. С. 107–115.doi:10.31588/241342011883.1.253.107.
16. Новинка и ценный продукт. URL: <https://xn--itbbdiddqgc2a7agctr9l.xn--p1ai/articles/media/2022/7/22/novinka-i-tsennyij-produkt/> (дата обращения: 19.04.2023)
17. Найда Н.М. Биоэкологические особенности *silybum marianum* в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (69). С. 9–20. DOI: 10.24412/2078-1318-2022-4-9-20.

18. Влияние климатических условий Республики Дагестан на содержание жирного масла и других биологически активных веществ в плодах расторопши пятнистой / *А.Ш. Рамазанов* [и др.] // Химия растительного сырья. 2021. № 4. С. 207–215. DOI: 10.14258/icprm.2021049668.
19. Экологически безопасная технология возделывания расторопши пятнистой / *С.А. Кшиникаткин* [и др.] // Нива Поволжья. 2021. № 3 (60). С. 60–66. DOI: 10.36461/np.2021.60.3.020.
20. Сборник рецептов печенья. Красногорск. «Союзснаб». 32 с. URL: <https://ssnab.ru/upload/iblock/d92/d928a9e846312b8a78955be21a1050ca.pdf>.
21. Производство мучных кондитерских изделий. Выход продукции, брак, отходы и потери. URL: <https://baker-group.net/confectionery-formulations-technology> (дата обращения: 19.04.2023).
22. *Росихин Д.В.* и др. ВЭЖХ-анализ лекарственного препарата «Силимар» // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20837> (дата обращения: 14.03.2023).
23. *Петров С.М., Подгорнова Н.М., Григорьев Д.А.* Инулин как перспективный натуральный пребиотик многоцелевого использования // Пищевая промышленность. 2022. № 7. С. 66–74.
24. *Тарасова В.В., Николаева Ю.В., Крылова Л.А.* Разработка рецептуры маффинов с увеличенным сроком хранения // Пищевая промышленность. 2021. №3. С. 12–18.
25. *Резниченко И.Ю., Щеглов М.С.* Сахарозаменители и подсластители в технологии кондитерских изделий // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50. № 4. С. 576–587. DOI:10.21603/2074-9414-2020-4-576-587.
26. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки. М.: Стандартинформ. 2014. 23 с.

## References

1. Strategiya povysheniya kachestva pishchevoj produkcii do 2030 goda. Utv. Rasporyazheniem Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 29 iyunya 2016 g. №1364-р. URL: <http://government.ru/docs/23604/> (data obrashcheniya: 10.03.2023).
2. Obosnovanie razrabotki obogashchennykh muchnykh konditerskikh izdelij / *I.Yu. Reznichenko* [i dr.] // Pishchevaya promyshlennost'. 2019. № 5. S. 56–59. DOI:10.24411/0235-2486-2019-10073.
3. *Smirnov S.O., Fazullina O.F.* Plody rastoropshi pyatnistoj kak perspektivnoe syr'e rasti-tel'nogo proiskhozhdeniya v tekhnologii proizvodstva biologicheskii aktivnykh dobavok k pishche // Pishchevaya promyshlennost'. 2018. №. 9. S. 8–12.
4. *Karomatov I.D., Aslanova D.K.* Protivoopuholevyje svojstva rastoropshi pyatnistoj // Biologiya i integrativnaya medicina. 2018. № 10. S. 56–69.
5. *Ramazanov A.Sh., Balaeva Sh.A.* Aminokislotnyj sostav plodov rastoropshi pyatnistoj, proizrastayushchej na territorii Respubliki Dagestan // Himiya rastitel'nogo syr'ya. 2020. № 3. S. 215–223.
6. Issledovanie vitaminnogo sostava rastoropshi pyatnistoj / *N.L. Klejmenova* [i dr.] // Polzunovskij vestnik. 2022. № 3. S. 160–165. DOI:10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.022.
7. A case of allergy to Silybummarianum (milk thistle) and Eragrostistef (teff) / *Wojas O., Krzych-Falta E., Samel-Kowalik P., Żalikowska-Gardocka M., Majsiaik E., Mari A.* // Allergy, Asthma & Clinical Immunology. 2020. Т. 16. № 1. r. 1–6.
8. Milk thistle (SilybumMarianum L.) as a novel multipurpose crop for agriculture in marginal environments: A review / *Marceddu R., Dinolfo, L., Carrubba, A., Sarno, M., & Di Miceli, G.* //Agronomy. 2022. Т. 12. № 3.S. 729.DOI:/10.3390/agronomy12030729.
9. Polyphenols as plant-based nutraceuticals: health effects, encapsulation, nano-delivery, and application / *Zhang Z., Li, X., Sang, S., McClements, D. J., Chen, L., Long, J* // Foods. 2022. Т. 11. № 15. S. 2189. DOI:10.3390/foods11152189.
10. Presence of mycotoxins in milk thistle (Silybummarianum) food supplements: A review / *Pickova D. Ostry, V., Toman, J., &Malir, F* //Toxins. 2020. Т. 12. № 12. S. 782.doi.org/10.3390/toxins12120782.
11. Silybummarianum (Milk Thistle): Review on Its chemistry, morphology, ethno medical uses, phytochemistry and pharmacological activities / *Porwal O., Ameen, M. S. M., Anwer, E. T., Uthirapathy, S., Ahamad, J.* // Journal of Drug Delivery and Therapeutics. 2019. Т.9. № 5. P. 199–206. DOI:10.22270/jddt.v9i5.3666.



12. *Shemuranova N.A., Garifullina N.A.* Reproduktivnaya funkciya i molochnaya produktivnost' korov pri primenenii lamarin Saldonum // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2021. T. 22. № 5. S. 745–753. DOI:10.30766/2072-9081.2021.22.5.745-753.
13. Razrabotka sostava i tekhnologii granulirovannoj lekarstvennoj formy na osnove gustogo ekstrakta rastoropshi pyatnistoj i ademetonina / *D.I. Pisareva* [i dr.] // *Razrabotka i registraciya lekarstvennyh sredstv*. 2020. T. 9. № 2. S. 106–112. DOI:10.33380/2305-2066-2020-9-2-106-112.
14. Poluchenie nanochastic seleny s ispol'zovaniem silimarina i izuchenie ih citotoksichnosti po otnosheniyu k opuholevym kletkam / *S.A. Staroverov* [i dr.] // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. 2017. T. 52. № 6. S. 1206–1213. DOI:10.15389/agrobiology.2017.6.1206.
15. Issledovanie gepatoprotekornogo dejstviya kompozicij, sodержashchih shrot rastoropshi pyatnistoj, pri modelirovanii podostrogogo gepatita u krys / *Yu.V. Zemlyanova, E.V. Polyakova, G.I. Boryaev* [i dr.] // *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana*. 2023. T. 253. № 1. S. 107–115. doi:10.31588 /241342011883.1.253.107.
16. Novinka i cennyj produkt. URL: <https://xn--itbbiddggc2a7agctr9l.xn--p1ai/articles/media/2022/7/22/novinka-i-tsennyj-produkt/> (data obrashcheniya: 19.04.2023)
17. *Najda N.M.* Bioekologicheskie osobennosti silybum marianum v usloviyah Leningradskoj obla-sti // *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2022. № 4 (69). S. 9–20. DOI: 10.24412/2078-1318-2022-4-9-20.
18. Vliyaniye klimaticheskih uslovij Respubliki Dagestan na sodержanie zhirnogo masla i drugih biologicheskii aktivnyh veshchestv v plodah rastoropshi pyatnistoj / *A.Sh. Ramazanov* [i dr.] // *Himiya rastitel'nogo syr'ya*. 2021. № 4. S. 207–215. DOI: 10.14258/jcprm.2021049668.
19. Ekologicheskii bezopasnaya tekhnologiya vozdeystviya rastoropshi pyatnistoj / *S.A. Kshnikatkin* [i dr.] // *Niva Povolzh'ya*. 2021. № 3 (60). S. 60–66. DOI: 10.36461/np.2021.60.3.020.
20. Sbornik receptur pechen'ya. Krasnogorsk. «Soyuzsnab». 32 s. URL: <https://ssnab.ru/upload/iblock/d92/d928a9e846312b8a78955be21a1050ca.pdf>.
21. Proizvodstvo muchnyh konditerskih izdelij. Vyhod produkcii, brak, othody i poteri. URL: <https://baker-group.net/confectionery-formulations-technology> (data obrashcheniya: 19.04.2023).
22. *Rosihin D.V.* i dr. VEZHKH-analiz lekarstvennogo preparata «Silimar» // *Sovremennye pro-blemy nauki i obrazovaniya*. 2015. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20837> (data obrashcheniya: 14.03.2023).
23. *Petrov S.M., Podgornova N.M., Grigor'ev D.A.* Inulin kak perspektivnyj natural'nyj pre-biotik mnogo-ocelovogo ispol'zovaniya // *Pishchevaya promyshlennost'*. 2022. № 7. S. 66–74.
24. *Tarasova V.V., Nikolaeva YU.V., Krylova L.A.* Razrabotka receptury maffinov s uvelichen-nyim srokom hraneniya//*Pishchevaya promyshlennost'*. 2021. № 3. S. 12–18.
25. *Reznichenko I.Yu., Shcheglov M.S.* Saharozameniteli i podslastiteli v tekhnologii konditerskih izdelij//*Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv*. 2020. T. 50. №4. S. 576–587. DOI:10.21603/2074-9414-2020-4-576-587.
26. TR TS 022/2011. Pishchevaya produkcija v chasti ee markirovki. M.: Standartinform. 2014. 23 s.

Статья принята к публикации 21.03.2023 / The article accepted for publication 21.03.2023.

Информация об авторах:

**Елена Анатольевна Егушова**, исполняющая обязанности заведующего кафедрой биотехнологий и производства продуктов питания, кандидат технических наук, доцент

**Ирина Юрьевна Резниченко**, профессор кафедры биотехнологий и производства продуктов питания, доктор технических наук, профессор

Information about the authors:

**Elena Anatolyevna Egushova**, Acting Head of the Department of Biotechnology and Food Production, Candidate of Technical Sciences, Docent

**Irina Yurievna Reznichenko**, Professor at the Department of Biotechnology and Food Production, Doctor of Technical Sciences, Professor

