

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЯГОДНЫМИ ВЫЖИМКАМИ КОСТЯНИКИ КАМЕНИСТОЙ

O.N. Velichko, E.A. Rygalova, O. Yu. Grinyuk

THE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF BAKERY PRODUCTS WITH BERRY EXTRACTS OF STONE BRAMBLEBERRY

Величко Н.А. – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии консервирования и пищевой биотехнология Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: vena@kgau.ru

Рыгалова Е.А. – ст. преп. каф. технологии консервирования и пищевой биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: vena@kgau.ru

Гринюк О.Ю. – магистр каф. технологии консервирования и пищевой биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: vena@kgau.ru

Velichko N.A. – Dr. Techn. Sci., Prof., Head, Chair of Technology of Conservation and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: vena@kgau.ru

Rygalova E.A. – Senior Lecturer, Chair of Technology of Conservation and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: vena@kgau.ru

Grinyuk O.Yu. – Magistrate Student, Chair of Technology of Conservation and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: vena@kgau.ru

В настоящее время большую часть рынка хлебобулочных изделий занимают изделия, имеющие достаточно низкую биологическую и физиологическую ценность, а также обладающие высокой калорийностью. Для решения проблемы низкой пищевой ценности современное производство хлебобулочных изделий направлено на обогащение их пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами и другими микронутриентами. Известно, что для обогащения изделий значимыми биологически активными веществами недостаточно используется весь потенциал дикорастущих плодов и ягод, которые, в отличие от культивируемого сырья, являются экологически чистым сырьем. Одним из возможных способов получения хлебобулочных изделий, содержащих функционально значимые компоненты, является применение порошка из ягодных выжимок. Перспективным сырьем для получения и применения такой добавки могут быть выжимки из дикорастущих ягод костяники каменистой, произрастающей на территории Красноярского края. Выжимки из ягод костяники каменистой были получены в ре-

зультате отделения сока методом прессования, после чего их высушивали и измельчали до размера частиц 0,4–0,5 мм. Исследование химического состава выжимок показало, что они богаты биологически активными и минеральными веществами. Разработка технологии хлебобулочных изделий с добавлением выжимок из ягод костяники каменистой и широкое внедрение в производство приведут не только к расширению ассортимента, но и к повышению их пищевой и биологической ценности, а также к увеличению объемов производимой продукции за счет привлечения добавок из нетрадиционных видов сырья.

Ключевые слова: выжимки, костяника каменистая, порошок, технология, хлебобулочные изделия.

Now the most part of the market of bakery products is occupied by the products having rather low biological and physiological value, and also possessing high caloric content. For the solution of the problem of low nutrition value modern production of bakery products is directed to the enrichment by their food fibers, vitamins, mineral substances and

other micronutrients. It is known that for the enrichment of the products by biologically active agents the potential of wild fruit and berry plants is not sufficiently used, which, unlike cultivated raw materials are environmentally friendly. One of possible ways of receiving bakery products containing functionally significant components is using powder from a berry pomace. A promising raw material for the production and use of such additives can be squeezed from wild berries of stone brambleberry growing in Krasnoyarsk Region. The pomaces from stone brambleberry were obtained by separating the juice by pressing, after which they were dried and ground to a particle size of 0.4–0.5 mm. The study of chemical composition of pomace showed that they were rich in biologically active and mineral substances. The development of technology of bakery products with the addition of stone brambleberry pomace and its using in the production will lead to the expansion of the range, upgrade their biological value and increase the volume of production by attracting additives from non-traditional raw materials.

Keywords: *pomace, stone brambleberry, powder, technology, bakery products.*

Введение. Приоритетная роль в создании изделий повышенной пищевой ценности отводится наиболее потребляемым продуктам, в том числе хлебобулочным изделиям [1]. Для увеличения пищевой ценности в настоящее время используют различное плодово-ягодное сырье, как дикорастущее, так и культивируемое. Широкое распространение получает использование в технологиях хлебобулочных изделий высушенных выжимок ягод и плодов, являющихся отходами при производстве вин, соков и т.д. [2]. Применение растительных добавок улучшает основные физико-химические показатели хлебобулочных изделий по сравнению с изделиями, произведенными только из пшеничной муки. Использование выжимок плодовых и ягод способствует повышению газо- и сахаробразующей способности теста, увеличивает гидрофильные свойства, сопротивление деформации сжатия клейковины, повышает эластичность клейковины, замедляет процессы черствения, увеличивает содержание в хлебе важных для организма нутриентов, таких как минеральные, пектиновые вещества [3]. Применение в качестве ингредиента измельченных, высушенных плодов и ягод (в виде порошков) при производстве хлебобулочных изделий позволяет улуч-

шить качество клейковины, увеличить водопоглощающую способность муки, укрепить клейковинный каркас и увеличить объем и пористость изделий, а также получить изделия правильной формы с эластичным мякишем [4].

Содержащиеся в растительных порошках белки и пищевые волокна позволяют улучшить структурно-механические свойства теста за счет высокой водопоглощающей способности [5].

Установлено, что добавление в тесто водного экстракта из плодов боярышника, в котором содержится большое количество пектиновых веществ (они взаимодействуют с углеводами и белками муки, способствуют образованию повышенной доли связанной влаги, которая исчезает при брожении, выпечке и хранении готовых изделий), повышает выход хлебобулочных изделий, увеличивает сроки их хранения, улучшает качество хлебобулочных изделий [6].

Дикорастущие плоды и ягоды являются источником ценных природных нутриентов: витаминов С, Е, биофлавоноидов, каротиноидов, повышающих устойчивость организма к стрессовым факторам окружающей среды и радиации.

Несмотря на широкое распространение, ограниченность запасов и возможность заготовок в больших объемах, использование дикорастущего растительного сырья в производстве хлебобулочных изделий весьма ограничено.

Применение в производстве продуктов питания, в том числе хлебобулочных изделий, новых видов растительного сырья в качестве ингредиентов требует тщательного изучения химического состава добавок, влияния их на качество и пищевую ценность изделий, реологические свойства теста, а также определения дозировки внесения, обеспечивающей профилактическую направленность продуктов с учетом ежедневных физиологических потребностей человека, и разработки технологии.

Среди перспективных видов ингредиентов для хлебопекарного производства практический интерес представляют вторичные ресурсы ягодного сырья. Одним из таких видов добавок в хлебобулочные изделия могут быть выжимки ягод костяники каменистой, образующиеся после отделения сока.

Цель работы. Разработка технологии получения хлебобулочных изделий – сдобы с добавлением выжимок из ягод костяники каменистой.

Задачи исследования: получить порошок из выжимок ягод костяники каменистой; опреде-

лить показатели качества ягодного порошка; разработать принципиальную схему получения хлебобулочного изделия с добавлением порошка из выжимок костяники каменистой.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования служили выжимки ягод костяники каменистой, произрастающей на территории Красноярского края. Для получения порошка из ягодных выжимок ягоды костяники перебирают и моют. Подготовленное сырье разделяют с помощью отжима на выжимки и сок, используя сито с размером ячеек 0,5 мм.

Выжимки ягод костяники каменистой подвергали сушке в сушильном электрическом шкафу, выкладывали равномерным слоем толщиной 10 мм на фольгированную бумагу на сетчатые

противни и сушили радиационно-конвективным способом в сушильном шкафу «Сушильный электрический шкаф СЭШ-01» при температуре 50 °С в течение 3,5 часов, при этом с периодичностью один час, вороша выжимки деревянной лопаткой. Затем высушенные выжимки ягод измельчали до размера частиц 0,8–2 мм и снова отправляли в сушильный шкаф для досушивания на один час при температуре 55–60 °С.

По окончании высушенный продукт измельчали на мельнице до получения порошкообразной массы с размером частиц 0,4–0,5 мм, полученный порошок просеивали через сито с размером ячеек 0,5 мм. Технология получения порошка из выжимок ягод костяники каменистой приведена на рисунке 1.

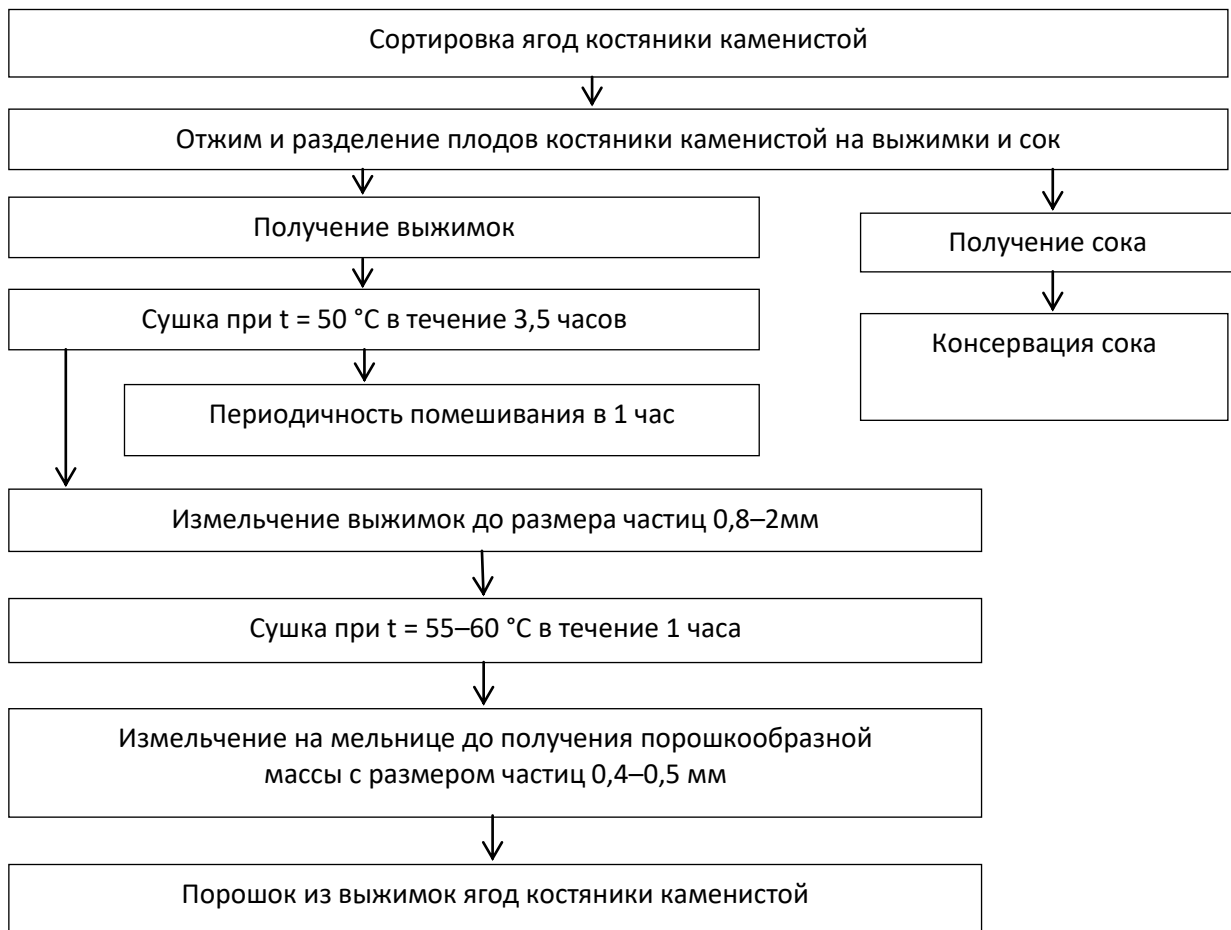


Рис. 1. Технологическая схема получения порошка из выжимок ягод костяники каменистой

Показатели качества порошка из выжимок ягод костяники каменистой приведены в таблице 1.

Показатели качества порошка из выжимок ягод костяники каменистой

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Порошок тонкого помола, без посторонних примесей
Вкус и запах	Свойственный костянике каменистой, со слабым специфическим запахом и несколько терпковатым, приятным кисло-горьким вкусом, посторонние привкус и запах не допускаются
Цвет	Свойственный костянике каменистой, красный до темно-рубинового цвета
Влажность, %	6
Кислотность, град	0,72

Результаты исследования и их обсуждение. Технологический процесс получения хлебобулочного изделия состоит из следующих операций: для приготовления опары берут 35–60 % муки, 60–70 % воды и 100 % дрожжей (по рецептуре контрольного образца).

В дежу наливают теплую воду, в ней разводят дрожжи, затем всыпают муку и все тщательно перемешивают. Опара должна иметь консистенцию густой сметаны. Поверхность опары посыпают тонким слоем муки, дежу закрывают крышкой или покрывают полотном и ставят на 2–3 ч в теплое место.

Спустя 2–3 ч опара увеличивается в объеме в 2–2,5 раза, и на всей поверхности появляются лопающиеся пузырьки. В оставшейся воде растворяют соль, сахар, яйца, жир, ароматические вещества и добавляют к опаре. Оставшуюся муку просеивают, добавляют к опаре и хорошо перемешивают в течение 15 мин. Температура замешенного теста должна быть 29–32 °С.

При нормальном брожении тесто поднимается в течение 2–2,5 ч равномерно, без разрыва. Оно имеет эластичную структуру и не прилипает к рукам. За это время производят 1–2 обминки. Кислотность теста до 3°.

Каждый кусок теста (массой по 50 г) раскатывают скалкой, смазывают маслом, заворачивают в рулет. Сложив рулет вдвое, делают ножом один или два надреза, получается одинарная или двойная плюшка. Изделия оставляют для расстойки на 30 минут на смазанных жиром листах. До выпекания за 10 минут смазывают яйцом. Выпекают при температуре 250–260 °С 9–13 минут. После выпекания посыпают сахарной пудрой.

Предварительно проведенными экспериментами установлено, что внесение порошка из выжимок ягод костяники каменистой в количестве 10 % обеспечивает наилучшие органолептические показатели полученного хлебобулочного изделия. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Технологическая схема приготовления опытного образца с выжимками ягод костяники каменистой приведена на рисунке 2.

Технологический процесс опытных образцов отличается от контрольного тем, что в процессе приготовления опары добавляют взамен муки порошок из выжимок ягод костяники в количестве 10 %.

Органолептические показатели контрольного и опытных образцов хлебобулочных изделий

Показатель	Контроль	5%-я замена муки	10%-я замена муки	15%-я замена муки
Внешний вид: форма, поверхность, цвет	Изделия сохранили форму плюшки (сердечка), на поверхности четкий спиралевидный рисунок, цвет светло-коричневый, посыпан сахарной пудрой	Изделия сохранили форму плюшки (сердечка), на поверхности четкий спиралевидный рисунок, цвет светло-коричневый, посыпан сахарной пудрой	Изделия сохранили форму плюшки (сердечка), на поверхности четкий спиралевидный рисунок, цвет светло-коричневый, посыпан сахарной пудрой	Изделия сохранили форму плюшки (сердечка), на поверхности четкий спиралевидный рисунок, цвет темно-коричневый, посыпан сахарной пудрой
Состояние мякиша: пропеченность, промес, пористость	Пропеченный, эластичный, невлажный на ощупь, пористый, без «закала», без следов непромеса, мякиш белый или кремовый	Пропеченный, эластичный, невлажный на ощупь, пористый, без «закала», без следов непромеса. мякиш белый или кремовый	Пропеченный, эластичный, невлажный на ощупь, пористый, без «закала», без следов непромеса. мякиш с легким розовым оттенком	Пропеченный, эластичный, невлажный на ощупь, пористый, без «закала», без следов непромеса. мякиш с розовым оттенком
Вкус, Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха	Свойственный данному виду изделия, привкус и запах кислинки и ягоды костяники	Свойственный данному виду изделия, яркий привкус кислинки, немного горечи и запах ягоды костяники

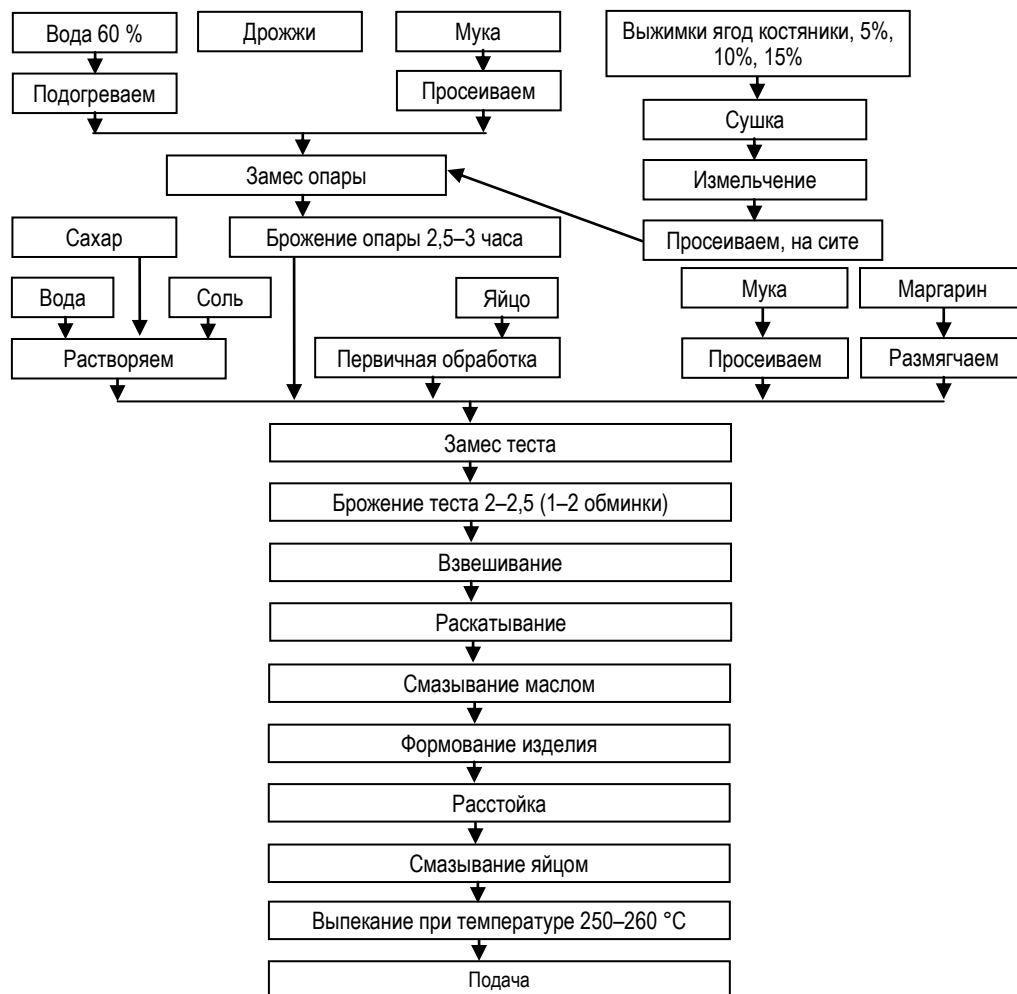


Рис. 2. Технологическая схема приготовления опытного образца с выжимками ягод костяники каменистой

Выводы. Разработана технологическая схема получения порошка из ягод костяники каменистой, определены органолептические и физико-химические показатели полученного ингредиента. Технологический процесс опытных образцов отличается от контрольного тем, что в процессе приготовления опары добавляют взамен муки порошок из выжимок ягод костяники в количестве 10 %.

Технология получения хлебобулочного изделия с выжимками ягод костяники каменистой внедрена в производство на ООО «Феникс-2016».

Литература

1. Величко Н.А., Шароглазова Л.П., Смольникова Я.В. Исследование липидного состава плодов представителей рода *RUBUS* и оценка перспективы их применения в пищевых технологиях // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 7. – С. 137–145.
2. Сидоренко А.В., Вершинина О.Л., Деревенко В.В. [и др.]. Технологические особенности приготовления хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из кожицы виноградных выжимок // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 4. – С. 26–28.
3. Ерилов Н.А. Влияние растительных добавок на качество пшеничного хлеба // Международный школьный научный вестник. – 2017. – № 3. – С. 462–466.
4. Левашов Р.Р., Мингалеева З.Ш., Тазеева А.И. [и др.]. Влияние комплексной добавки на показатели качества пшеничного хлеба // Вестник технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 20. – С. 133–134.
5. Чалдаев П.А. Современные направления обогащения хлебобулочных изделий: ана-

- лит. обзор рефератов ВИНТИ // Хлебопечение России. – 2011. – № 2. – С. 24–27.
6. Кабалова А.С. Разработка технологий булочных и мучных кондитерских с использованием продуктов переработки дикорастущих плодов боярышника: дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2012. – 246 с.

Literatura

1. Velichko N.A., Sharoglazova L.P., Smol'nikova Ja.V. Issledovanie lipidnogo sostava plodov predstavitelej roda *RUBUS* i ocenka perspektivy ih primeneniya v pishhevyyh tehnologijah // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 7. – S. 137–145.
2. Sidorenko A.V., Verшинina O.L., Derevenko V.V. [i dr.]. Tehnologicheskie osobennosti prigotovleniya hlebobulochnyh izdelij, obogashhennyh poroshkom iz kozhicy vinogradnyh vyzhimok // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. – 2011. – № 4. – S. 26–28.
3. Erilov N.A. Vlijanie rastitel'nyh dobavok na kachestvo pshenichnogo hleba // Mezhdunarodnyj shkol'nyj nauchnyj vestnik. – 2017. – № 3. – S. 462–466.
4. Levashov R.R., Mingaleeva Z.Sh., Tazeeva A.I. [i dr.]. Vlijanie kompleksnoj dobavki na pokazateli kachestva pshenichnogo hleba // Vestnik tehnologicheskogo universiteta. – 2017. – Т. 20, № 20. – S. 133–134.
5. Chaldaeв P.A. Sovremennye napravleniya obogashheniya hlebobulochnyh izdelij: analit. obzor referatov VINITI // Hlebopechenie Rossii. – 2011. – № 2. – S. 24–27.
6. Kabalova A.S. Razrabotka tehnologij bulochnyh i muchnyh konditerskih s ispol'zovaniem produktov pererabotki dikorastushhih plodov bojarishnika: dis. ... kand. tehn. nauk. – Krasnodar, 2012. – 246 s.