

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ КОРПУСНЫХ КОНФЕТ

**Ш.А. Шамилов**, *Achabovich@yandex.ru*

**Н.В. Заворохина**, *degustator@olympus.ru*

**А.В. Тарасов**, *tarasov\_a.v@bk.ru*

**М.И. Лукиных**, *m.lyku@mail.ru*

Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

**Аннотация.** Кондитерские изделия, в том числе шоколадные, даже в периоды экономических кризисов пользуются постоянным спросом у населения РФ. Однако, несмотря на широкий ассортимент шоколадных изделий, в них крайне редко используют дикорастущее сырье, произрастающее на территориях Арктических зон РФ. Целью исследования являлась разработка шоколадного изделия с начинкой-ганашем на основе ягодного арктического сырья. Для приготовления начинки-ганаш использовали ягоды водяники (*лат. Empetrum*), брусники (*лат. Vaccinium vitis-idaea*), клюквы (*лат. Oxycoccus palustris*), собранные в августе-сентябре 2023 года на севере Тюменской области. Проведенные маркетинговые исследования показали, что более 67 % респондентов предпочитают покупать шоколадные конфеты; 64 % опрошенных отдают предпочтение изделиям с использованием местного растительного сырья. Химический состав используемого арктического ягодного сырья показал: содержание аскорбиновой кислоты в ягодах водяники – 70 мг/100 г, в бруснике и клюкве 67,8 мг/100 г и 76,80 мг/100 г соответственно; большое количество пищевых волокон, флавоноидов и органических кислот. Разработана рецептура и технология изготовления начинки-ганаша с использованием пюре из арктических ягод водяники, клюквы, брусники в количестве 25 % по массе и гидрофильных сахаров – глюкозного сиропа, инвертного сахара и сорбитола в соотношении 1:1:1,5. Разработанные изделия получили высокие баллы при проведении органолептической оценки на уровне 4,87 баллов с использованием 5-балльной шкалы, установлено содержание витамина С – 32,0 %, флавоноидов – 66,8 % и пищевых волокон – 55,0 % от рекомендуемой суточной нормы потребления, что позволяет отнести ее к продуктам функциональной направленности.

**Ключевые слова:** начинка-ганаш, арктическая зона, функциональный, ягодное сырье, шоколад

**Для цитирования:** Использование арктического ягодного сырья в технологии корпусных конфет / Ш.А. Шамилов, Н.В. Заворохина, А.В. Тарасов, М.И. Лукиных // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2024. Т. 12, № 3. С. 41–47. DOI: 10.14529/food240305

Original article  
DOI: 10.14529/food240305

## USE OF ARCTIC BERRY RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF CASED CANDIES

**Sh.A. Shamilov**, *Achabovich@yandex.ru*

**N.V. Zavorokhina**, *degustator@olympus.ru*

**A.V. Tarasov**, *tarasov\_a.v@bk.ru*

**M.I. Lukinykh**, *m.lyku@mail.ru*

*Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia*

**Abstract.** Confectionery products, including chocolate ones, are in constant demand among the population of the Russian Federation even during periods of economic crisis. However, despite the wide range of chocolate products, they very rarely use wild raw materials growing in the Arctic zones of the Russian Federation. The aim of the study was to develop a chocolate product with a ganache filling based on Arctic berry raw materials. To prepare the ganache filling, we used crowberries (*lat. Empetrum*), lingonberries (*lat. Vaccinium vitis-idaea*), cranberries (*lat. Oxycoccus palustris*), collected in August-September 2023 in the north of the Tyumen region. Marketing research showed that more than 67 % of respondents prefer to buy chocolate candies; 64 % of respondents prefer products using local plant materials. The chemical composition of the Arctic berry raw materials used showed: the content of ascorbic acid in crowberries is 70 mg/100 g, in lingonberries and cranberries 67.8 mg/100 g and 76.80 mg/100 g, respectively; a large amount of dietary fiber, flavonoids and organic acids. A recipe and technology for making ganache filling using puree from Arctic crowberries, cranberries, lingonberries in the amount of 25 % by weight and hydrophilic sugars – glucose syrup, invert sugar and sorbitol in a ratio of 1: 1: 1.5 have been developed. The developed products received high scores during the organoleptic assessment at the level of 4.87 points during the organoleptic assessment using a 5-point scale, the content of vitamin C was established at 32.0 %, flavonoids – 66.8 % and dietary fiber – 55.0 % of the recommended daily intake, which allows us to classify it as a functional product.

**Keywords:** filling-ganache, arctic zone, functional, berries, chocolate

**For citation:** Shamilov Sh.A., Zavorokhina N.V., Tarasov A.V., Lukinykh M.I. Use of arctic berry raw materials in the technology of cased candies. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2024, vol. 12, no. 3, pp. 41–47. (In Russ.) DOI: 10.14529/food240305

### Введение

Несмотря на дефицит сырья, связанный с неурожаем какао-бобов в 2023–2024 гг., а также сложную экономическую ситуацию, рынок шоколада сегодня является растущим, а количество наименований шоколадных изделий расширяется. Однако, несмотря на широкий ассортимент шоколадных изделий, в них крайне редко используют дикорастущее сырье, произрастающее на территориях Арктических зон РФ. Среди населения проживающих на территориях Арктических зон РФ наблюдается дефицит водо- и жирорастворимых витаминов, макро- и микронутриентов, пищевых волокон и полиненасыщенных жирных кислот [1–3].

В пользу разработки функциональных шоколадных изделий с применением дикорастущего сырья Арктического региона говорит и то, что местное население исторически употребляет и занимается собирательством морошки, шикши (водяники), княженики, клюквы, облепихи, готовит из этого сырья многочисленные блюда и заготавливает впрок. В настоящее время разработкой обогащенных и функциональных продуктов питания из Арктического сырья для населения Крайнего Севера занимается д.т.н. Попов В.Г. совместно с к.т.н. Белиной С.А и другими коллегами Тюменского индустриального университета. Данными авторами разработаны премиксы из Арктического сырья для обо-

гашения мясных, мучных, кондитерских изделий и напитков. Разработанные премиксы обладают иммуномодулирующими свойствами, положительно влияют на организм и ускоряют процессы адаптации к суровому климату Крайнего Севера [3, 4]. Учеными кафедры технологии питания из Уральского государственного экономического университета разработаны безалкогольные напитки для снижения холодового стресса и повышения адаптации населения Крайнего Севера, в состав которых входит ягодное сырье, произрастающее в Арктических территориях РФ [5].

Внесение функциональных ингредиентов в состав шоколадных изделий позволит сформировать необходимые заданные потребительские свойства и рекомендовать их в рацион питания. Еще одним немаловажным фактом является разработка шоколадных изделий, обладающих не только необходимыми функциональными характеристиками, но и имеющими длительный срок хранения [7, 8]. В кондитерской промышленности для снижения показателя  $a_w$  используют добавки с гидрофильными свойствами, которые связывают свободную воду, тем самым снижая риск развития микробиологической недоброкачественности и увеличивая срок хранения продукта [2, 6, 9–13].

Начинка-ганаш представляет из себя эмульсию из жидкой части (сливок, молока, фруктово-ягодного пюре и других жидкостей) и шоколада. В данной работе авторы для снижения показателя активности воды использовали гидрофильные добавки (сахара и сахаросодержащие продукты) в различной комбинации, глюкозный сироп, инвертный сахар, сорбитол.

**Целью** исследования являлась начинка-ганаш на основе ягодного арктического сырья.

#### **Задачи исследования:**

– анализ химического состава арктического растительного сырья, а именно ягод-дикоросов, произрастающих в Тюменской области РФ;

– разработка начинки-ганаш для корпусных конфет с использованием ягодного арктического сырья

#### **Объекты и методы исследования**

Для приготовления начинки-ганаш использовали свежее арктическое сырье, собранное в августе-сентябре 2023 года на севере Тюменской области: ягоды водяники (*лат.*

*Empetrum*) или шикша; брусники (*лат.* *Vaccinium vitis-idaea*), клюквы (*лат.* *Oxycoccus palustris*).

Для разработки начинки-ганаш использовалось стандартное технологическое оборудование и сырье. Технология приготовления начинки-ганаш состояла из следующих этапов:

– соединение пюре из ягод водяники, брусники и клюквы с гидрофильными ингредиентами – глюкозным сиропом, инвертным сахаром и сорбитолом в соотношении 1:1:1,5;

– последующий нагрев массы до 40 °С, которую затем аккуратно вмешивали в шоколад, нагретый до 35 °С;

– пробивание массы блендером в однородную гладкую эмульсию;

– добавление при температуре 30 °С сливочного масла с м.д.ж. 82,5 % и повторное пробивание блендером в гомогенную эмульсию.

Для отливки шоколадных корпусов и закрытия доньшек корпусных конфет использовали горький темперированный шоколад. Темперирование горького шоколада проводили в темп-машине “Selmi” путем нагревания до 52,5 °С и доведения до рабочей температуры шоколада не выше 32 °С. Шоколад циркулировал внутри автоматической темп-машины с одновременным охлаждением шоколада на холодильной установке, что позволило сократить этап темперирования до 7 минут, при этом рабочая температура поддерживалась в течение всего рабочего процесса, не допуская переохлаждения и перегрева массы. Далее полученный ганаш при температуре 26–28 °С разливали в подготовленные корпуса из горького шоколада и оставляли до полной кристаллизации на 12 часов, при температуре не выше 20 °С, после чего конфеты закрывали шоколадным доньшком.

При оценке химического состава ягод арктического региона РФ руководствовались: при определении сахаров – ГОСТ 31669-2012; при определении пищевых волокон – ГОСТ 34844-2022; при определении аскорбиновой кислоты – титриметрически по ГОСТ 24556-89; флаваноидов – спектрофотометрически по ГОСТ Р 55312-2012; органических кислот-методом ВЭЖХ по ГОСТ Р 54684-2011. Измерение показателя «активность воды» анализатор “Pawkit”.

#### **Результаты и их обсуждение**

Результаты маркетинговых исследований показали, что более 64 % опрошенных отдадут

потребительские предпочтения изделиям с использованием местного дикорастущего растительного сырья, произрастающего на Арктических территориях. Опираясь на результаты опроса, было подобрано арктическое ягодное сырье для исследования его химического состава с целью дальнейшего использования в составе начинки-ганаш для корпусной конфеты. Химический состав ягод арктической зоны РФ (север Тюменской области) представлен в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что исследуемое ягодное арктическое сырье содержит большое количество витамина С, в ягодах водяники обнаружено 70 мг/100 г витамина С, а в бруснике и клюкве – 67,8 мг/100 г и 76,80 мг/100 г; кроме витаминов ягоды содержат большое

количество пищевых волокон и флавоноидов и органических кислот [1, 2, 4, 5, 14]. Ягоды водяники (шикши), брусники и клюквы были выбраны как наиболее благоприятно сочетающиеся по вкусовым качествам, обладающие высокой пищевой ценностью и имеющие наибольший ареал произрастания в Тюменской области.

Далее в соответствии с задачами исследования была разработана рецептура начинки-ганаш с включением в количестве 25 % пюре из ягод брусники, водяники и клюквы.

На основании результатов товароведной оценки были установлены регламентируемые показатели качества разработанных корпусных конфет с начинкой-ганаш из арктического ягодного сырья (табл. 2).

**Таблица 1**

**Химический состав ягод арктической зоны РФ**

Компоненты состава	Ягодная культура		
	шикша черная	клюква	брусника
Сахара, всего %	3,00 ± 0,10	2,75 ± 0,25	8,74 ± 0,28
фруктоза	1,30 ± 0,10	1,00 ± 0,02	3,91 ± 0,30
глюкоза	1,40 ± 0,12	1,48 ± 0,01	4,86 ± 0,20
сахароза	0,30 ± 0,05	0,04 ± 0,06	0,53 ± 0,01
Пищевые волокна, %	3,66 ± 0,02	1,75 ± 0,05	1,69 ± 0,04
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	70,0 ± 0,5	76,80 ± 0,20	67,8 ± 0,60
Флавоноиды (в пересчете на рутин), мг/100 г	36,00 ± 1,80	130,78 ± 11,20	58,83 ± 1,40
Лимонная кислота, мг/100 г	11,27 ± 2,00	12,60 ± 1,00	19,30 ± 0,04
Яблочная кислота, мг/100 г	13,35 ± 2,00	13,20 ± 1,00	0,49 ± 0,00

**Таблица 2**

**Показатели качества разработанной корпусной конфеты с начинкой-ганаш на основе арктического ягодного сырья**

Показатель	Характеристика показателя
Внешний вид	Корпусная конфета в воде полусферы, цвет-коричневый с блеском с красным набрызгом
Консистенция	У корпуса консистенция тающая, гомогенная. У начинки консистенция плотная, немного вязкая
Запах и вкус	Запах средней интенсивности, шоколада и ягодного пюре, гармоничный. Вкус сладко-кислый с горчинкой, гармоничный с длительным послевкусием ягод и шоколада

Окончание табл. 2

Показатель	Характеристика показателя
М.д. влаги, %, не более	18,00
М.д. сахаров, %, не менее	32,00
Активность воды, $a_w$ , не более	0,63
Аскорбиновая кислота, мг/100 г, не менее	28,0
Флаваноиды, мг/100 г, в пересчете на рутин, не менее	33,0
Пищевые волокна, %/100 г не менее	16,5

Разработанное изделие получило 4,87 баллов при проведении органолептической оценки балльным методом с использованием 5-балльной шкалы.

Таким образом, в ходе проведённого исследования были разработаны шоколадные корпусные изделия с начинкой-ганаш с ис-

пользованием дикорастущего ягодного сырья Арктических зон РФ, обогащенные биологически активными веществами, содержание витамина С составляет 32,0 %, содержание флаваноидов 66,8 % и пищевых волокон 55,0 % от суточной нормы потребления, что подтверждает функциональную направленность.

#### Список литературы

1. Шамилов Ш.А., Заворохина Н.В. Разработка шоколадных конфет длительного срока хранения для населения Арктических зон РФ // Здоровое питание и нутриционная поддержка: медицина, образование, инновационные технологии: сборник материалов XVIII Всероссийского форума. СПб., 2023. С. 64–65.
2. Шамилов Ш.А., Заворохина Н.В. Разработка методов повышения сроков хранения шоколадных изделий // Урал – драйвер неоиндустриального и инновационного развития России: материалы V Уральского экономического форума. Екатеринбург. 2023. С. 281–284.
3. Разработка рецептуры комплексной пищевой физиологически функциональной системы с целью получения специализированных продуктов питания для населения Арктики / В.Г. Попов, Г.Д. Кадочникова, Л.Г. Буракова и др. // Ползуновский вестник. 2019. № 1. С. 90–95.
4. Попов В.Г., Белина С.А., Федорова О.С. Развитие технологии производства специализированных продуктов питания для населения Арктики // Ползуновский вестник. 2017. № 3. С. 14–18.
5. Заворохина Н.В., Феофилактова О.В. Разработка адаптогенных напитков для снижения холодового стресса у жителей Крайнего Севера // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2023. № 3. С. 93–100.
6. Цуканов М.Ф., Черноморец А.Б. Технологические аспекты показателя «активность воды» и его роль в обеспечении качества продукции общественного питания // Техно-технологические проблемы сервиса. 2010. № 1. С. 58–63.
7. Fontana A.J. Understanding the Importance of Water Activity in Food // Cereal Foods World. 2000. Vol. 45. P. 10.
8. Parish M. How do salt and sugar prevent microbial spoilage? // Scientific American, a Division of Nature America. 2006. Vol. 294. No. 5. P. 98.
9. Mathlouthi M. Water content, water activity, water structure and the stability of foodstuffs // Food Control. 2001. Vol. 12. P. 409–417.
10. Shamilov Sh.A., Zavorokhina N.V., Tarasov A.V. Wild Arctic Raw Materials and Polyunsaturated Fatty Acids Use in the Functional Chocolate Truffle Development // Индустрия питания | Food Industry. 2024. Т. 9, № 2. С. 50–59. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-2-6. EDN: SPCLDN.

11. Кондратьев Н.Б., Казанцев Е.В., Осипов М.В. Исследование процесса влагопереноса в сырцовых пряниках с фруктовой начинкой, изготовленных с использованием различных видов модифицированного крахмала // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2010. № 4. С. 35–46.
12. Першина О.Н., Помозова В.А. Сравнительный анализ эффективности водоудерживающих добавок в производстве термостабильного фруктового джема // *Пищевая промышленность*. 2015. № 3. С. 20–23.
13. Макарова Г. В. Роль барьера «Активность воды» в управлении безопасностью пищевых продуктов // *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства*. 2018. № 20. С. 224–227.
14. Новые рецептуры плодово-ягодных концентратов для наполнения капсул из альгинатной оболочки А.Б. Оспанов, Ш.М. Велямов, Р.К. Макеева и др. // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. 2022. Т. 10, № 3. С. 46–54. DOI: 10.14529/food220305.

### References

1. Shamilov Sh.A., Zavorokhina N.V. Development of chocolate candies with a long shelf life for the population of the Arctic zones of the Russian Federation. *Zdorovoe pitanie i nutricionnaya podderzhka: medicina, obrazovanie, innovacionnye tekhnologii* [Healthy nutrition and nutritional support: medicine, education, innovative technologies: Collection of materials from the XVIII All-Russian Forum]. Saint Petersburg, 2023, pp. 64–65. (In Russ.)
2. Shamilov Sh.A., Zavorokhina N.V. Development of methods for increasing the shelf life of chocolate products. *Ural – drajver neoindustrial'nogo i innovacionnogo razvitiya Rossii* [The Urals are a driver of neo-industrial and innovative development of Russia: materials of the V Ural Economic Forum]. Ekaterinburg, 2023, pp. 281–284. (In Russ.)
3. Popov V.G., Kadochnikova G.D., Burakova L.G., Neverov V.Yu., Trigub V.V., Mozzherina I.V., Belina S.A. Development of a recipe for a complex food physiologically functional system in order to obtain specialized food products for the population of the Arctic. *Polzunovskij vestnik* [Polzunovskiy Herald], 2019, no. 1, pp. 90–95. (In Russ.)
4. Popov V.G., Belina S.A., Fedorova O.S. Development of technology for the production of specialized food products for the Arctic population. *Polzunovskij vestnik* [Polzunovskiy Herald], 2017, no. 3. pp. 14–18. (In Russ.)
5. Zavorokhina N.V., Feofilaktova O.V. Development of adaptogenic drinks to reduce cold stress in residents of the Far North. *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya* [Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products], 2023, no. 3. pp. 93–100. (In Russ.)
6. Tsukanov M.F., Chernomoretz A.B. Technological aspects of the “water activity” indicator and its role in ensuring the quality of public catering products. *Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa* [Technical and technological problems of the service], 2010, no. 1, pp. 58–63. (In Russ.)
7. Fontana A.J. Understanding the Importance of Water Activity in Food. *Cereal Foods World*, 2000, vol. 45, p. 10.
8. Parish M. How do salt and sugar prevent microbial spoilage? *Scientific American, a Division of Nature America*, 2006, vol. 294, no. 5, p. 98.
9. Mathlouthi M. Water content, water activity, water structure and the stability of foodstuffs. *Food Control*, 2001, vol. 12, pp. 409–417.
10. Shamilov Sh.A., Zavorokhina N.V., Tarasov A.V. Wild Arctic Raw Materials and Polyunsaturated Fatty Acids Use in the Functional Chocolate Truffle Development. *Industriya pitaniya | Food Industry*, 2024, vol. 9, no. 2, pp. 50–59. (In Russ.) DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-2-6. EDN: SPCLDN.
11. Kondratyev N.B., Kazantsev E.V., Osipov M.V. Study of the process of moisture transfer in raw gingerbread with fruit filling, made using various types of modified starch. *Khranenie i pererabotka selkhozsyra* [Storage and processing of agricultural raw materials], 2010, no. 4, pp. 35–46. (In Russ.)

12. Pershina O.N., Pomozova V.A. Comparative analysis of the effectiveness of water-retaining additives in the production of thermostable fruit jam. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food industry], 2015, no. 3, pp. 20–23. (In Russ.)

13. Makarova G.V. The role of the “Water Activity” barrier in food safety management. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo hozyajstva* [Current issues of improving the technology of production and processing of agricultural products], 2018, no. 20, pp. 224–227. (In Russ.)

14. Ospanov A.B., Velyamov Sh.M., Makeyeva R.K., Tastanova R.B., Mamytbayev M.T. New formula of fruit and berry concentrates for filling capsules from alginate shell. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2022, vol. 10, no. 3, pp. 46–54. (In Russ.) DOI: 10.14529/food220305

#### **Информация об авторах**

**Шамилов Шамиль Асхабович**, аспирант кафедры технологии питания, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, Achabovich@yandex.ru

**Заворохина Наталия Валерьевна**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии питания, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, degustator@olympus.ru

**Тарасов Алексей Валерьевич**, научный сотрудник научно-инновационного центра сенсорных технологий, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, tarasov\_a.v@bk.ru

**Лукиных Михаил Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия, m.lyku@mail.ru

#### **Information about the authors**

**Shamil A. Shamilov**, postgraduate student of the Department of Nutrition Technology, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia, Achabovich@yandex.ru

**Natalia V. Zavorokhina**, doctor of technical sciences, Professor, Professor of the Department of Nutrition Technology, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia, degustator@olympus.ru

**Aleksey V. Tarasov**, researcher of the research and innovation center for sensory technologies, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia, tarasov\_a.v@bk.ru

**Mikhail I. Lukinykh**, doctor of agricultural sciences, Professor, Leading Researcher, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia, m.lyku@mail.ru

**Статья поступила в редакцию 27.06.2024**

**The article was submitted 27.06.2024**