

*Плодово-ягодные растения, их выращивание и переработка*  
*Fruit and berry plants, their cultivation and processing*

---

Научная статья

УДК 637

EDN SDBVTA

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0639-2-192-198>

**Использование сухого порошка из ягод *Vaccinium vitis-idaea*  
в технологии изотонических напитков**

**Юлия Игоревна Держапольская<sup>1</sup>,** кандидат технических наук, доцент  
**Екатерина Ивановна Решетник<sup>2</sup>,** доктор технических наук, профессор  
**Светлана Леонидовна Грибанова<sup>3</sup>,** кандидат технических наук

<sup>1, 2, 3</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

<sup>1</sup> [yule4ka\\_1982@mail.ru](mailto:yule4ka_1982@mail.ru), <sup>2</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru), <sup>3</sup> [lsv24leon@mail.ru](mailto:lsv24leon@mail.ru)

**Аннотация.** Авторами рассмотрена возможность улучшения органолептических и функциональных характеристик спортивного изотонического напитка на основе молочной сыворотки путем добавления дополнительных ингредиентов – сухого экстракта брусники. Использование экстракта брусники в качестве вспомогательного компонента обосновано на основе анализа его химического состава и изучения физиологических свойств.

**Ключевые слова:** изотонический напиток, продукты переработки брусники, молочная сыворотка, органолептические характеристики, функциональные характеристики

**Для цитирования:** Держапольская Ю. И., Решетник Е. И., Грибанова С. Л. Использование сухого порошка из ягод *Vaccinium vitis-idaea* в технологии изотонических напитков // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы XIII междунар. конф. (Благовещенск, 26–27 июня 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 192–198.

Original article

**The use of dry powder from *Vaccinium vitis-idaea* berries  
in isotonic beverage technology**

**Yulia I. Derzhapolskaya<sup>1</sup>,** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Ekaterina I. Reshetnik<sup>2</sup>,** Doctor of Technical Sciences, Professor

**Svetlana L. Gribanova<sup>3</sup>,** Candidate of Technical Sciences

<sup>1, 2, 3</sup> Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

<sup>1</sup> [yule4ka\\_1982@mail.ru](mailto:yule4ka_1982@mail.ru), <sup>2</sup> [soia-28@yandex.ru](mailto:soia-28@yandex.ru), <sup>3</sup> [lsv24leon@mail.ru](mailto:lsv24leon@mail.ru)

**Abstract.** The authors considered the possibility of improving the organoleptic

*Oхрана и рациональное использование лесных ресурсов*  
*Protection and rational use of forest resources*

---

and functional characteristics of a sports isotonic drink based on whey by adding additional ingredients – dry lingonberry extract. The use of lingonberry extract as an auxiliary component is justified based on the analysis of its chemical composition and the study of physiological properties.

**Keywords:** isotonic drink, lingonberry processing products, whey, organoleptic characteristics, functional characteristics

**For citation:** Derzhapolskaya Yu. I., Reshetnik E. I., Gribanova S. L. The use of dry powder from *Vaccinium vitis-idaea* berries in isotonic beverage technology. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: XIII Mezhdunarodnaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 26–27 iyunya 2024 g.). (PP. 192–198), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi universitet, 2024 (in Russ.).

В современном обществе все большее значение приобретает пропаганда здорового образа жизни. Эта тенденция неразрывно связана с повышением осознания людьми ключевой роли здоровья, сбалансированного питания и занятий физическими упражнениями. Следовательно, современная наука о питании уделяет пристальное внимание различным важнейшим аспектам, которые играют фундаментальную роль в поддержании здоровья и общего благополучия человека.

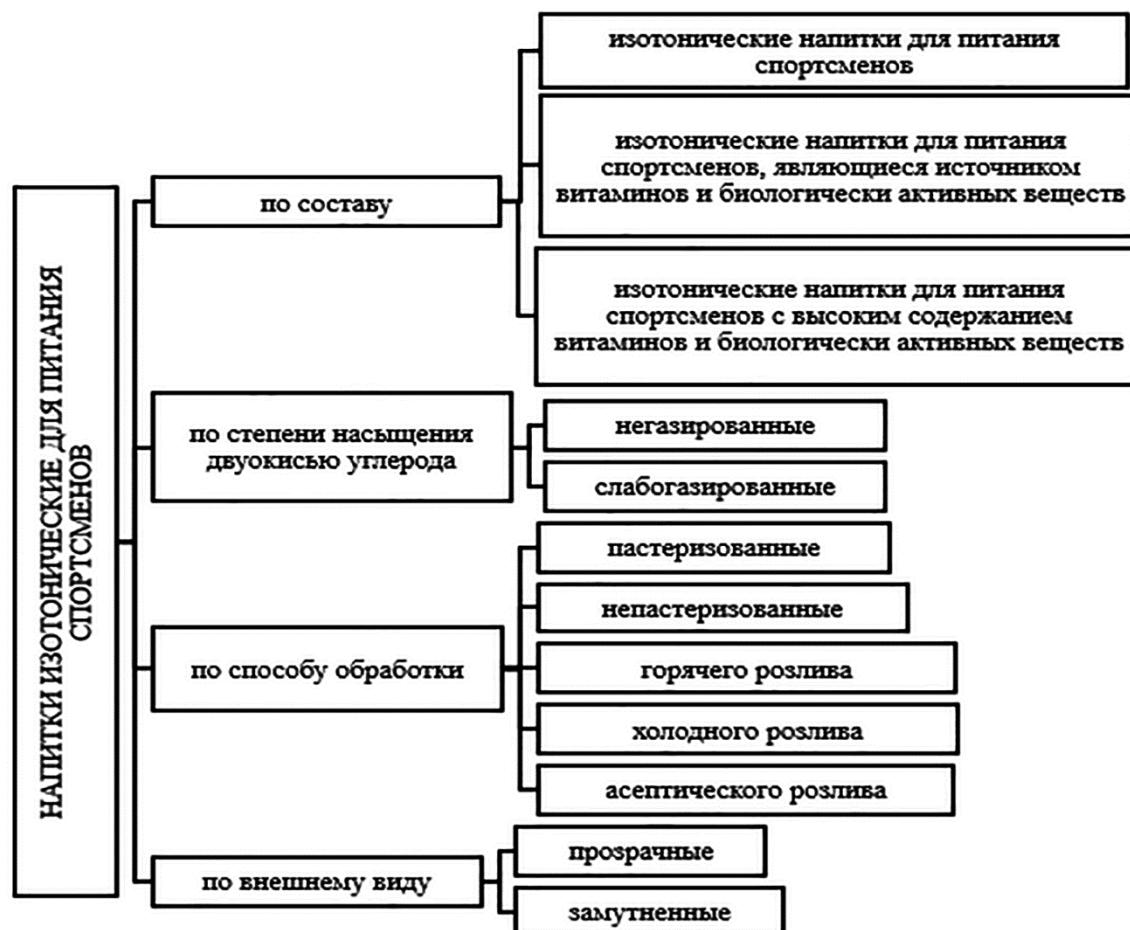
Спортивное питание включает в себя специализированный набор питательных веществ, тщательно подобранных для удовлетворения уникальных потребностей спортсменов на протяжении тренировок, соревнований и следующего этапа восстановления. Такой индивидуальный подход к питанию является ключевым компонентом поддержания максимальной физической работоспособности, повышения эффективности тренировок и содействия восстановлению организма после интенсивных физических нагрузок.

Научно разработанные для удовлетворения индивидуальных потребностей спортсменов в гидратации, энергии и электролитном балансе специализированные спортивные напитки используют научно обоснованные принципы для улучшения усвоения жидкости, поддержания уровня энергии и регулирования концентрации электролитов, необходимых для оптимизации производительности.

## *Плодово-ягодные растения, их выращивание и переработка Fruit and berry plants, their cultivation and processing*

Благодаря целенаправленному введению спортивных напитков в различные периоды занятий спортом, можно точно регулировать водно-электролитный баланс, ресинтез гликогена и обмен белка, тем самым способствуя устойчивой работоспособности и ускоряя динамику восстановления.

В соответствии с требованиями ГОСТ 34622–2019 «Продукция пищевая специализированная. Напитки изотонические для питания спортсменов. Общие технические условия», изотонические напитки классифицируются согласно схеме, приведенной на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Классификация изотонических напитков на основании требований государственного стандарта**

Целью работы является разработка рецептуры изотонического напитка, обогащенного продуктами переработки брусники, для улучшения состава, усиливающего физиологическое действие готового напитка.

**Результаты исследований.** Использование молочной сыворотки в качестве основного компонента изотонического напитка представляет собой научно обоснованную стратегию, которая использует уникальные свойства этого источника белка для усиления гидратации, поддержки восстановления мышц и оптимизации результатов спортсменов. Добавляя сыворотку в рецептуру изотонических напитков, можно получить множество физиологических преимуществ благодаря ее уникальному составу и биологически активным компонентам. Такой напиток помогает поддерживать гидратацию организма, восполнять потери жидкости и минералов, а также ускорять процесс восстановления после интенсивных тренировок [1, 2].

Осмоляльность молочной сыворотки подвержена значительным колебаниям и находится в пределах 340–400 ммоль/кг  $H_2O$ . Это основной лимитирующий показатель, который не позволяет использовать цельную сыворотку в качестве регидрационного напитка. В связи с этим было принято решение заменить часть сыворотки в напитке водой. В случае замены воды на треть сывороткой осмоляльность смеси колеблется от 100 до 120 ммоль/кг  $H_2O$ . Такое значение показателя допускает дополнительное введение соли и углеводов [3].

Использование продуктов переработки ягодного сырья в рецептуре напитков позволит добиться улучшения химического состава продукта и обогатить его витаминами, необходимыми спортсменам [4, 5].

Изучение ягодного сырья *Vaccinium vitis-idaea* Дальневосточного региона, проведенное учеными Дальневосточного государственного аграрного университета, подтвердило, что ягоды брусники содержат высокий уровень рутина, органических кислот, витамина С и биофлавоноидов, что позволяет считать их хорошим антиоксидантом [6, 7].

Состав ягод *Vaccinium vitis-idaea* представлен (на 100 г ягод): витамин С – 139,5 мг; микроэлементы: железо – 18,61 мг; йод – 9,89 мкг; сухие вещества – 1,80 г; рутин – 410,18 мг; биофлавоноиды – 0,52 г; органические кислоты – 2,41 г;

## *Плодово-ягодные растения, их выращивание и переработка* *Fruit and berry plants, their cultivation and processing*

моно- и дисахариды – 2,41 г; углеводы: клетчатка – 2,54 г; пектин – 0,92 г.

Концентрация минералов в изотонических напитках модулирует осмотическое давление жидкости, определяя направление движения жидкости через клеточные мембранные и влияя на динамику гидратации в организме. Благодаря тщательному подбору содержания минералов, изотонические напитки могут эффективно способствовать быстрому усвоению жидкости, восполнению электролитов и доставке питательных веществ в клетки, способствуя оптимальному увлажнению, поддержанию работоспособности и метаболическому балансу у спортсменов и активных людей.

Авторами работы [8] выявлено, что изотоническими свойствами обладают растворы, содержащие не менее 30 % от рекомендуемой нормы потребления фруктозы и морской соли. Осмоляльность этих растворов достигает 280–290 ммоль/кг.

При изучении влияние сухого экстракта из ягод брусники обыкновенной на показатели активной кислотности молочной сыворотки выявлено, что оптимальным для внесения в рецептуру напитков на основе сыворотки является количество 5 % к общей массе [9]. Разработанный продукт обладал следующими органолептическими показателями (табл. 1).

**Таблица 1 – Органолептические показатели изотонирующих напитков с применением продуктов переработки *Vaccinium vitis-idaea***

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	однородная, жидккая, без видимого белкового осадка
Вкус	приятный, солено-сладкий, со вкусом <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ; с гармонией вкусов наполнителя и сыворотки; без посторонних привкусов
Запах	чистый, характерный данному продукту с ароматом ягод, без посторонних запахов
Цвет	равномерный бордово-малиновый

---

**Заключение.** В результате экспериментальных исследований разработана рецептура нового напитка, обладающего изотонирующими свойствами, изготовленного с использованием подсырной сыворотки и продуктов переработки *Vaccinium vitis-idaea*.

### **Список источников**

1. Решетник Е. И., Грибанова С. Л., Ли Ю., Ли Ч. Рациональное использование сырья в производстве напитков для функционального питания // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы : VI нац. науч.-практ. конф. Кемерово : Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С. 346–349.
2. Liang Z., Yi M., Zhang T. Physicochemical properties and volatile profile of mung bean flour fermented by *Lacticaseibacillus casei* and *Lactococcus lactis* // Food Science and Technology. 2022. Vol. 163. P. 113565.
3. Новокшанова А. Л., Топникова Е. В., Никитюк Д. Б. Минеральная составляющая молока в составе спортивных напитков // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2018. № 44. С. 50–55.
4. Решетник Е. И., Водолагина Е. Ю., Максимюк В. А. Исследование влияния растительных компонентов на функциональные свойства сывороточно-растительного продукта // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 4 (35). С. 50–56.
5. Reshetnik E., Derzhapolskaya Yu., Gribanova S. Study of starter cultures in biotechnology of medical and preventive nutrition products // E3S Web of Conferences. Blagoveshchensk : EDP Sciences, 2020. P. 04002.
6. Воронцова Л. А., Насонова Н. В., Задачина О. П., Блохина Л. Г. Биологически активные вещества ягод Приамурья // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2013. С. 51–55.
7. Воронцова Л. А., Задачина О. П., Насонова Н. В., Пьянкова Л. Г. Химический состав ягод, произрастающих в Амурском регионе // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство : материалы всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2014. С. 46–50.
8. Краснова И. С., Токаев Э. С. Изотонический напиток для регидратации при высоких физических нагрузках // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 2–3 (320–321). С. 59–61.
9. Держапольская Ю. И., Хлебников Н. А., Губченко А. С. Влияние сухого экстракта из ягод брусники обыкновенной на показатели активной кислотности молочной сыворотки // Безопасность и качество товаров : материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. Саратов : Амирит, 2023. С. 63–66.

### References

1. Reshetnik E. I., Gribanova S. L., Li Yu., Li Ch. Rational use of raw materials in the production of beverages for functional nutrition. Proceedings from Current scientific and technical means and agricultural problems: *VI Natsional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 346–349), Kemerovo, Kuzbasskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2021 (in Russ.).
2. Liang Z., Yi M., Zhang T. Physicochemical properties and volatile profile of mung bean flour fermented by *Lacticaseibacillus casei* and *Lactococcus lactis*. *Food Science and Technology*, 2022;163:113565.
3. Novokshanova A. L., Topnikova E. V., Nikityuk D. B. The mineral component of milk in sports drinks. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2018;44:50–55 (in Russ.).
4. Reshetnik E. I., Vodolagina E. Yu., Maksimyuk V. A. Investigation of the effect of plant components on the functional properties of a whey-plant product. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2014;4(35):50–56 (in Russ.).
5. Reshetnik E., Derzhapolskaya Yu., Gribanova S. Study of starter cultures in biotechnology of medical and preventive nutrition products. Proceedings from E3S Web of Conferences. (PP. 04002), Blagoveshchensk, EDP Sciences, 2020.
6. Vorontsova L. A., Nasonova N. V., Zadachina O. P., Blokhina L. G. Biologically active substances of the Amur region berries. Proceedings from *Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaistvennoi produktsii*. (PP. 51–55), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2013 (in Russ.).
7. Vorontsova L. A., Zadachina O. P., Nasonova N. V., Pyankova L. G. Chemical composition of berries growing in the Amur region. Proceedings from Innovations in the food industry: education, science, production: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 46–50), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2014 (in Russ.).
8. Krasnova I. S., Tokaev E. S. Isotonic drink for rehydration under high physical exertion. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaya tekhnologiya*, 2011;2–3(320–321):59–61 (in Russ.).
9. Derzhapolskaya Yu. I., Khlebnikov N. A., Gubchenko A. S. The effect of dry extract from lingonberry berries on the active acidity of whey. Proceedings from Safety and quality of goods: *XVII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 63–66), Saratov, Amirit, 2023 (in Russ.).

© Держапольская Ю. И., Решетник Е. И., Грибанова С. Л., 2024

Статья поступила в редакцию 13.05.2024; одобрена после рецензирования 27.05.2024; принята к публикации 20.08.2024.

The article was submitted 13.05.2024; approved after reviewing 27.05.2024; accepted for publication 20.08.2024.