

Научная статья

УДК 663.88

EDN AITABY

**Разработка сухого напитка (концентрата)  
с антиоксидантными свойствами**

**Владимир Анатольевич Цыцыков<sup>1</sup>**, студент магистратуры

**Валентина Андреевна Хантургаева<sup>2</sup>**, преподаватель

**Научный руководитель – Татьяна Ивановна Котова<sup>3</sup>**,

кандидат технических наук, доцент

<sup>1</sup> Национальный исследовательский университет ИТМО

Санкт-Петербург, Россия

<sup>1, 2, 3</sup> Восточно-Сибирский государственный университет технологий и  
управления, Республика Бурятия, Улан-Удэ, Россия

<sup>1</sup> [vladimirts2001@mail.ru](mailto:vladimirts2001@mail.ru)

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований подбора компонентов для получения сухого напитка. Проведен подбор методов получения сухих функциональных ингредиентов из сырья растительного и животного происхождения. Изучена антиоксидантная активность полученных образцов.

**Ключевые слова:** растительное сырье, молочная сыворотка, сухой напиток (концентрат), экстракция, концентрирование, сушка, технологические параметры, антиоксидантные свойства

**Финансирование:** исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-26-20042.

**Для цитирования:** Цыцыков В. А., Хантургаева В. А. Разработка сухого напитка (концентрата) с антиоксидантными свойствами // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы 2-ой всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых (Благовещенск, 12 февраля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 444–450.

Original article

**Development of a dry drink (concentrate) with antioxidant properties**

**Vladimir A. Tsytsykov<sup>1</sup>**, Master's Degree Student

**Valentina A. Khanturgaeva<sup>2</sup>**, Lecturer

**Scientific advisor – Tatiana I. Kotova<sup>3</sup>**,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>1</sup> ITMO National Research University, Saint Petersburg, Russia

<sup>1, 2, 3</sup> East Siberian State University of Technology and Management

Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia

<sup>1</sup> [vladimirts2001@mail.ru](mailto:vladimirts2001@mail.ru)

**Abstract.** The article presents the results of research on the selection of components for obtaining a dry drink. The selection of methods for obtaining dry functional ingredients from raw materials of plant and animal origin has been carried out. The antioxidant activity of the obtained samples was studied.

**Keywords:** plant raw materials, whey, dry drink (concentrate), extraction, concentration, drying, technological parameters, antioxidant properties

**Funding:** the research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 24-26-20042.

**For citation:** Tsytsykov V. A., Khanturgaeva V. A. Development of a dry drink (concentrate) with antioxidant properties. Proceedings from Current research by young scientists – results and prospects: *2-aya Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh (12 fevralya 2025 g.)*. (PP. 444–450), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Потребность человека в различных пищевых веществах зависит от многих факторов: воздействия окружающей среды, вида и характера служебной и трудовой деятельности, возраста, массы тела и роста, пола, физического состояния и др. Исследуемой проблематике в различных ее аспектах посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых [1–3].

В этой связи разработка сухих специализированных напитков, обладающих антиоксидантными свойствами за счет содержания большого количества нативных витаминов, минералов и легкоусвояемых белков, является необходимой и востребованной.

**Цель исследований** – получить функциональные ингредиенты для сухого напитка (концентрата), обладающего высоким антиоксидантным потенциалом, из сырья растительного и животного происхождения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: провести подбор компонентного состава для получения сухих специализированных напитков; получить сухие функциональные ингредиенты с применением микроволновой и докритической экстракции, микроволновой вакуумной и конвективной сушки; изучить антиоксидантный потенциал полученных сухих

функциональных ингредиентов.

**Методика исследований.** Для проведения исследований нами использовано растительное сырье с высокой антиоксидантной активностью и в значительных количествах произрастающее на Байкальской природной территории (плоды и листья облепихи крушиновидной, листья черной смородины, листья Иван-чая, трава чабреца) [4, 5].

Сырье животного происхождения включало модифицированный концентрат сывороточных белков и сывороточный пермеат [6].

Для получения сухих ингредиентов проводили подбор методов экстракции и экстрагентов, методов сушки, а также определяли рабочие параметры технологических процессов [7–9].

**Результаты исследований.** Проведенные исследования по определению рабочих параметров процессов экстракции, концентрирования и сушки позволили разработать технологию получения сухих компонентов, тестирование которой было проведено в реальных производственных условиях на базе ООО «МИП «БайкалЭкоПродукт».

В результате испытаний были получены опытные образцы четырех видов сухих растительных экстрактов: из чабреца, листьев облепихи, листьев черной смородины, листьев Иван-чая; а также двух видов сухих ингредиентов из модифицированного концентрата сывороточных белков и сывороточного пермеата. Нами определены их органолептические показатели (рис. 1).

Полученные сухие ингредиенты получили высокую органолептическую оценку: растительные ингредиенты – приятный травянистый, свойственный виду используемого сырья аромат; без постороннего запаха; полностью растворялись в горячей воде и представляли собой сыпучие однородные мелкокристаллические порошки; ингредиенты из сырья животного происхождения имели приятный молочный, свойственный виду используемого сырья аромат;

без постороннего запаха; частично растворились в горячей воде и представляли собой сыпучие порошки.



**Рисунок 1 – Сухие функциональные ингредиенты**

Содержанием влаги в образцах составляло 4–6 %, что прогнозирует достаточно длительный срок их хранения.

Дальнейшие исследования полученных сухих функциональных ингредиентов были направлены на определение антиоксидантной активности.

В таблице 1 представлены данные определения суммарного содержания антиоксидантов (ССА) как в растительных экстрактах, так и в неферментированных и ферментированных концентратах белков молочной сыворотки, которые будут использованы в качестве компонентов разрабатываемого сухого напитка.

Таким образом, среди растительных экстрактов наибольшее количество антиоксидантов содержится в листьях черной смородины и облепихи. Из концентратов белков молочной сыворотки данный показатель имеет большее значение у молочного белкового концентрата.

**Таблица 1 – Показатели ССА растительных экстрактов и концентратов белков молочной сыворотки**

Площадь	У	ССА, мг/л	ССА, мг/100мл	ССА, мг/г	Объект исследований
64 098,44	4,342644	434,2644	43,42644	43,37±0,05	листья облепихи
63 989,79	4,331779	433,1779	43,31779		
60 835,86	3,983510	398,3510	39,8351	39,35±0,49	трава чабреца
59 446,27	3,886239	388,6239	38,86239		
35 035,66	2,177496	217,7496	21,77496	21,81±0,04	листья Иван-чая
35 146,78	2,185275	218,5275	21,85275		
44 876,67	2,866367	573,2734	57,32734	56,30±1,03	листья смородины
43 402,89	2,763202	552,6405	55,26405		
43 154,71	2,74583	274,5830	27,4583	27,49±0,03	МБК неферменти- рованный
43 247,97	2,752358	275,2358	27,52358		
45 781,27	2,929689	292,9689	29,29689	30,11±0,82	сывороточный концентрат с маг- нием ферменти- рованный
48 114,33	3,093003	309,3003	30,93003		

**Заключение.** В результате проведенных исследований осуществлен подбор сырья для получения сухих специализированных напитков: чабрец, листья облепихи, листья черной смородины, листья Иван-чая, модифицированный концентрат сывороточных белков и сывороточный пермеат.

С применением микроволновой и докритической экстракции, микроволновой вакуумной и конвективной сушки получены сухие функциональные ингредиенты и определено их суммарное содержание антиоксидантов, что в дальнейшем позволит использовать эти ингредиенты при разработке рецептурно-компонентных решений сухого напитка, обладающего высокой антиоксидантной активностью.

*Данная работа является важным шагом в развитии передовых технологий переработки растительного и животного сырья и вносит значительный вклад в сохранение и рациональное использование богатств Байкальской природной территории.*

### Список источников

1. Коденцова В. М., Жилинская Н. В., Салагай О. О., Тутельян В. А. Специализированные витаминно-минеральные комплексы для лиц, находящихся в экстремальных условиях // Вопросы питания. 2022. Т. 91. № 6. С. 6–16.
2. Bruins M. J., Van Dael P., Eggersdorfer M. The role of nutrients in reducing the risk for non-communicable diseases during aging // Nutrients. 2019. Vol. 11. No. 1. P. 85.
3. Субботина Т. И., Смирнова Г. А., Кравченко Е. В., Андриянов А. И., Сметанин А. Л. Перспективы применения пробиотиков и пребиотиков в рационах питания военнослужащих в экстремальных условиях // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2022. Т. 24. № 1. С. 189–198.
4. Лубсандоржиева П. Н. Б., Бадмаева Н. К., Даргаева Т. Д. Дикорастущие виды флоры Бурятии как лекарственное сырье традиционной тибетской медицины // Традиционная медицина. 2022. № 2 (68). С. 21–30.
5. Определитель растений Бурятии / под ред. О. А. Аненхонова. Улан-Удэ : Республиканская типография, 2021. 672 с.
6. Симоненко С. В., Антипова Т. А., Фелик С. В. Использование компонентов молочной сыворотки для производства продуктов специализированного питания // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 4 (118).
7. Скупневский С. В., Лавриненко Ю. В., Сатцаева И. К., Зацепина В. А., Гатаева О. К. Исследование антиоксидантных и мембраностабилизирующих свойств нетрадиционного растительного сырья для производства функциональных продуктов питания // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2024. № 4 (397). С. 16–21.
8. Котова Т. И., Хантургаев А. Г., Цыцыков В. А., Хантургаева Н. А. Получение сухих экстрактов из облепихового сырья: результаты исследования // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2024. Т. 27. № 2. С. 205–213.
9. Котова Т. И., Хантургаева В. А., Цыцыков В. А., Лубсанов Э. Ю., Бадмацыренов А. Б. Исследование процесса получения густых экстрактов из листьев облепихи // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2023. № 1 (88). С. 29–35.

### References

1. Kodentsova V. M., Zhilinskaya N. V., Salagai O. O., Tutelyan V. A. Specialized vitamin and mineral complexes for people in extreme conditions. *Voprosy pitaniya*, 2022;91;6:6–16 (in Russ.).
2. Bruins M. J., Van Dael P., Eggersdorfer M. The role of nutrients in reducing the risk for non-communicable diseases during aging. *Nutrients*, 2019;11;1:85.

3. Subbotina T. I., Smirnova G. A., Kravchenko E. V., Andriyanov A. I., Smetanin A. L. Prospects of using probiotics and prebiotics in the diets of military personnel in extreme conditions. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii*, 2022;24;1:189–198 (in Russ.).

4. Lubsandorzhieva P. N. B., Badmaeva N. K., Dargaeva T. D. Wild flora species of Buryatia as medicinal raw materials of traditional Tibetan medicine. *Traditsionnaya meditsina*, 2022;2(68):21–30 (in Russ.).

5. Anenkhonov O. A. (Eds.). *Determinant of plants of Buryatia*, Ulan-Ude, Respublikanskaya tipografiya, 2021, 672 p. (in Russ.).

6. Simonenko S. V., Antipova T. A., Felik S. V. The use of whey components for the production of specialized food products. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 2022;4(118) (in Russ.).

7. Skupnevsky S. V., Lavrinenko Yu. V., Sattsaeva I. K., Zatsepina V. A., Gataeva O. K. Investigation of antioxidant and membrane-stabilizing properties of non-traditional plant raw materials for the production of functional foods. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaya tekhnologiya*, 2024;4(397):16–21 (in Russ.).

8. Kotova T. I., Khanturgaev A. G., Tsytsykov V. A., Khanturgaeva N. A. Obtaining dry extracts from sea buckthorn raw materials: research results. *Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2024;27;2;205–213 (in Russ.).

9. Kotova T. I., Khanturgaeva V. A., Tsytsykov V. A., Lubsanov E. Yu., Badmatsyrenov A. B. Investigation of the process of obtaining thick extracts from sea buckthorn leaves. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i upravleniya*, 2023;1(88):29–35 (in Russ.).

© Цыцыков В. А., Хантургаева В. А., 2025

Статья поступила в редакцию 27.01.2025; одобрена после рецензирования 06.02.2025; принята к публикации 26.02.2025.

The article was submitted 27.01.2025; approved after reviewing 06.02.2025; accepted for publication 26.02.2025.