

Научная статья  
УДК 664  
EDN AEADUW

### Исследование компонентного состава белково-углеводных батончиков для спортивного питания

Валентина Андреевна Хантургаева<sup>1</sup>, преподаватель  
Владимир Анатольевич Цыцыков<sup>2</sup>, студент магистратуры  
Научный руководитель – Татьяна Ивановна Котова<sup>3</sup>,  
кандидат технических наук, доцент

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

<sup>1</sup> [khanturgaeva95@mail.ru](mailto:khanturgaeva95@mail.ru), <sup>2</sup> [vladimirts2001@mail.ru](mailto:vladimirts2001@mail.ru)

**Аннотация.** Представлены результаты исследования растительных компонентов в целях их введения в состав белково-углеводных батончиков, предназначенных для спортсменов. Основное внимание уделяется количественному и качественному составу белков, углеводов и жиров, а также витаминов и минералов, являющихся незаменимыми элементами, важными для поддержания физической активности и восстановления энергетических запасов.

**Ключевые слова:** кедровый жмых, экстракты, облепиха, растительное сырье, белково-углеводные батончики, спортивное питание

**Финансирование:** исследование выполнено за счет средств гранта «Старт-Взлет (очередь II)» 2024 г., предоставленного Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

**Для цитирования:** Хантургаева В. А., Цыцыков В. А. Исследование компонентного состава белково-углеводных батончиков для спортивного питания // 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. 437–443.

Original article

### Investigation of the component composition of protein and carbohydrate bars for sports nutrition

Valentina A. Khanturgaeva<sup>1</sup>, Lecturer  
Vladimir A. Tsytsykov<sup>2</sup>, Master's Degree Student  
Scientific advisor – Tatiana I. Kotova<sup>3</sup>,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

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

Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russia

<sup>1</sup> [khanturgaeva95@mail.ru](mailto:khanturgaeva95@mail.ru), <sup>2</sup> [vladimirts2001@mail.ru](mailto:vladimirts2001@mail.ru)

**Abstract.** The results of a study of plant components for their introduction into the composition of protein and carbohydrate bars intended for athletes are presented. The main focus is on the quantitative and qualitative composition of proteins, carbohydrates and fats, as well as vitamins and minerals, which are essential elements important for maintaining physical activity and restoring energy reserves.

**Keywords:** cedar cake, extracts, sea buckthorn, plant raw materials, protein and carbohydrate bars, sports nutrition

**Funding:** the research was carried out at the expense of the "Start-Take-off (stage II)" grant in 2024, provided by the Fund for Assistance to the Development of Small Forms of Enterprises in the Scientific and Technical Field.

**For citation:** Khanturgaeva V. A., Tsytsykov V. A. Investigation of the component composition of protein and carbohydrate bars for sports nutrition. Proceedings from Current research by young scientists – results and prospects: *2-aya Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh (12 fevralya 2025 g.)*. (PP. 437–443), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

На современном рынке спортивного питания особое место занимают батончики, отличающиеся удобством использования, высокой питательной ценностью и длительным сроком хранения. Данный продукт востребован как среди профессиональных спортсменов, так и у людей, ведущих активный образ жизни. Однако многие из представленных на рынке батончиков содержат синтетические добавки, что вызывает необходимость разработки более натуральных, экологически чистых и сбалансированных по составу альтернатив.

**Целью работы** является исследование растительного сырья и перспектив его использования в составе белково-углеводного батончика, предназначенного для спортивного питания.

**Материалы и методы исследований.** В составе белково-углеводного батончика использовались следующие виды растительного сырья:

1) кедровый жмых, полученный методом экстракции под воздействием СВЧ-излучения;

2) обезвоженная ягода облепихи, высушенная с применением метода

сушки в вакууме при температуре 37–43 °С;

3) ягодный порошок облепихи, изготовленный из обезвоженных ягод с использованием вакуумной сушки при температуре не выше 43 °С;

4) экстракты лекарственных растений лимонника китайского и серпухи, полученные с применением вакуумно-импульсных режимов.

Были проведены количественные и качественные анализы химического состава данного сырья.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кедровый жмых – побочный продукт переработки ядер кедрового ореха. Он отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов (включая витамин Е), токоферолов, пищевых волокон и микроэлементов. Его уникальный состав позволяет рассматривать жмых как перспективную добавку в продукты питания (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав кедрового жмыха

В процентах на абсолютно сухое вещество

Показатели	Массовая доля
Белки	47,10±0,2
Жиры	0,60±0,01
Углеводы:	45,41±0,2
крахмал	14,49
клетчатка	5,08
декстрины	4,10
пентозаны	2,35
сахароза	11,30
глюкоза	0,23
фруктоза	0,27
Зола	5,21±0,1
Прочие вещества	1,69

Высокое содержание белка в жмыхе делает его ценным источником растительного белка. Это важно для обеспечения организма необходимыми аминокислотами. При этом основными углеводными компонентами являются крахмал (14,49 %), клетчатка (5,08 %), декстрины (4,10 %), сахароза (11,30 %).

Сочетание различных форм углеводов обеспечивает как быстрое, так и постепенное высвобождение энергии [1, 2].

*Обезвоженная ягода облепихи.* Обезвоженные ягоды представляют собой продукт, изготовленный из натурального ягодного сырья, прошедшего специальный этап технологической обработки. Процесс обезвоживания облепихи был реализован с использованием уникального метода сушки [3]. Так, содержание витамина С в обезвоженной ягоде облепихи составляет 104,96 мг/100 г. Известно, что витамин С играет важнейшую роль в организме. Он способствует общему укреплению здоровья, а также улучшению спортивной производительности и восстановлению организма после физических нагрузок, за счет модуляции иммунного ответа и уменьшения воспаления, что позволяет ускорить заживление тканей и восстановить мышцы после травм или нагрузок.

*Ягодный порошок облепихи.* Ягодный порошок изготавливается из обезвоженных ягод с использованием вакуумной сушки. Процесс сушки проходит при температуре не выше 43 °С и с использованием микроволновой мощности 170–190 Вт/кг. Затем готовый продукт измельчают до частиц размером 200–300 микрон [3]. В таблице 2 представлен минеральный состав ягодного порошка из обезвоженных ягод облепихи.

**Таблица 2 – Минеральный состав порошка из плодов облепихи**

Показатели	Содержание	В мг %
Калий	325,0±0,1	
Натрий	256,3±0,1	
Фосфор	122,0±0,1	
Кальций	167,5±0,1	
Магний	223,3±0,1	
Железо	92,6±0,1	
Кобальт	0,04±0,01	
Марганец	15,2±0,1	

Из таблицы видно, что ягодный порошок содержит большое количество натрия, а также калия и магния, которые участвуют в процессе обновления

костной ткани и восстановления мышц. Это помогает организму быстрее адаптироваться к физическим нагрузкам и снижает риск перенапряжения. Также содержание натрия играет ключевую роль в поддержании баланса жидкости в организме. Он помогает организму удерживать воду в правильных пропорциях между клетками и окружающей их средой. При физических нагрузках, особенно если они сопровождаются сильным потоотделением, организм теряет натрий вместе с жидкостью, что может приводить к обезвоживанию и нарушению работы клеток. Поэтому восстановление уровня натрия после тренировки или соревнований имеет критическое значение для спортсменов [4].

Экстракты лекарственных растений лимонника китайского (*Schisandra chinensis*) и серпухи (*Serratula*) получены из измельченного сырья, экстрагируемого водой в экстракторе с применением вакуумно-импульсных режимов при температуре 45–50 °С в течение 25–35 мин. [5].

*Лимонник китайский* – один из самых мощных природных адаптогенов; растение, которое помогает организму справляться со стрессом и адаптироваться к неблагоприятным условиям. Полезные свойства лимонника связаны с наличием в его составе лигнанов, которые способствуют стимулированию центральной нервной системы, повышая за счет этого работоспособность, выносливость и общую энергетическую активность организма. Это особенно актуально для людей, испытывающих физические нагрузки [6].

*Серпуха*, как и лимонник, относится к природным адаптогенам. Она помогает организму справляться с нагрузками, ускоряет восстановление после физической работы или тренировок [7].

Лимонник китайский и серпуха обладают значительными лечебными свойствами, повышая работоспособность, улучшая концентрацию и помогая организму справляться со стрессами и усталостью.

**Заключение.** Таким образом, выбранное растительное сырье является перспективным источником незаменимых макро- и микроэлементов. Образуя

синергетический эффект, оно будет способствовать поддержанию физической активности, ускорению восстановления и повышению общего тонуса организма, что делает белково-углеводный батончик ценным для питания спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни.

### Список источников

1. Хантургаева В. А., Хамаганова И. В. Перспективы использования белкового продукта из кедрового жмыха // Пищевые инновации и биотехнологии : материалы X междунар. науч. конф. Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2022. С. 139–141.
2. Токаев Э. С., Мироедов Р. Ю., Некрасов Е. А., Хасанов А. А. Технология продуктов спортивного питания : учебное пособие. М. : Московский государственный университет прикладной биотехнологии, 2010. 108 с.
3. Патент № 2322067. Российская Федерация. Способ сушки плодово-ягодного сырья, преимущественно замороженного : № 2006127527/13 : заявл. 28.07.2006 : опубл. 20.04.2008 / Котова Т. И., Хантургаева Г. И., Хантургаев А. Г., Ширеторова В. Г. Бюл. № 11. 7 с.
4. Zoroddu M. A., Aaseth J., Crisponi G., Medici S., Peana M., Nurchi V. M. The essential metals for humans: a brief overview // Journal of Inorganic Biochemistry. 2019. Vol. 195. P. 120–129.
5. Патент № 2810497. Российская Федерация. Способ получения растительных экстрактов : № 2022127356 : заявл. 21.10.2022 : опубл. 27.12.2023 / Хантургаев А. Г., Котова Т. И., Хантургаева В. А., Цыцыков В. А., Хантургаева Н. А., Лубсанов Э. Ю. Бюл. № 36. 14 с.
6. Чулкова В. В., Пояркова Н. М., Сапарклычева С. Е. Целебные свойства лимонника китайского (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.) // Аграрное образование и наука. 2020. № 2.
7. Колегов Д. А. Растения рода *Serratula* – перспективный источник фитостероидов // Молодая фармация – потенциал будущего : материалы XIV всерос. науч. конф. с междунар. участием. СПб. : Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет, 2024. С. 203–206.

### References

1. Khanturgaeva V. A., Khamaganova I. V. Prospects of using a protein product from cedar oil cake. Proceedings from Food innovation and biotechnology: X Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya. (PP. 139–141), Kemerovo, Kemerovskii gosudarstvennyi universitet, 2022 (in Russ.).

2. Tokaev E. S., Miroedov R. Yu., Nekrasov E. A., Khasanov A. A. *Technology of sports nutrition products: a textbook*, Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi universitet prikladnoi biotekhnologii, 2010, 108 p. (in Russ.).

3. Kotova T. I., Khanturgaeva G. I., Khanturgaev A. G., Shiretorova V. G. Method of drying fruit and berry raw materials, mainly frozen. *Patent RF, No. 2322067 yandex.ru/patents* 2008 Retrieved from [https://yandex.ru/patents/doc/RU2322067C1\\_20080420](https://yandex.ru/patents/doc/RU2322067C1_20080420) (Accessed 10 December 2024) (in Russ.).

4. Zoroddu M. A., Aaseth J., Crisponi G., Medici S., Peana M., Nurchi V. M. The essential metals for humans: a brief overview. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 2019;195:120–129.

5. Khanturgaev A. G., Kotova T. I., Khanturgaeva V. A., Tsytsykov V. A., Khanturgaeva N. A., Lubсанov E. Yu. The method of obtaining plant extracts. *Patent RF, No. 2810497 patents.google.com* Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU2810497C1/ru> (Accessed 10 December 2024) (in Russ.).

6. Chulkova V. V., Poyarkova N. M., Saparklycheva S. E. Medicinal properties of *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill. *Agrarnoe obrazovanie i nauka*, 2020;2 (in Russ.).

7. Kolegov D. A. Plants of the genus *Serratula* are a promising source of phytoecdysteroids. Proceedings from Young pharmacy – the potential of the future: *XIV Vserossiiskaya nauchnaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 203–206), Saint-Petersburg, Sankt-Peterburgskii gosudarstvennyi khimiko-farmatsevticheskii universitet, 2024 (in Russ.).

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

Статья поступила в редакцию 31.01.2025; одобрена после рецензирования 12.02.2025; принята к публикации 26.02.2025.

The article was submitted 31.01.2025; approved after reviewing 12.02.2025; accepted for publication 26.02.2025.