

Научная статья  
УДК 615.322.012

## РАЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ШИШЕК СОСНЫ СИБИРСКОЙ

**Кристина Анатольевна Козлова<sup>1</sup>, Анатолий Андреевич Щеголев<sup>2</sup>,  
Алеся Валерьевна Вураско<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> cozlova.kris2015@yandex.ru

<sup>2</sup> shegolevanatoly@yandex.ru

<sup>3</sup> vuraskoav@m.usfeu.ru

**Аннотация.** Предложена разработанная структурная схема комплексной технологической переработки шишек сосны сибирской. Особенность данного проекта заключается в применении химически инертной среды жидкого азота для получения микродисперсного порошка ядер кедрового ореха. Микродисперсный порошок является основой сухого напитка.

**Ключевые слова:** шишки сосны сибирской, орехи кедровые, криовибрационное измельчение, фитокрип, иммуотропные препараты

Scientific article

## RATIONAL TECHNOLOGICAL PROCESSING OF SIBERIAN PINE CONES

**Kristina A. Kozlova<sup>1</sup>, Anatoliy A. Shegolev<sup>2</sup>, Alesya V. Vurasko<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> cozlova.kris2015@yandex.ru

<sup>2</sup> shegolevanatoly@yandex.ru

<sup>3</sup> vuraskoav@m.usfeu.ru

**Abstract.** For the first time, a structural scheme of complex technological processing of Siberian pine cones has been developed. The peculiarity of this project is the use of a chemically inert liquid nitrogen medium to produce a microdispersed powder of cedar nut kernels. Microdispersed powder is the basis of a dry drink.

**Keywords:** siberian pine cones, cedar nuts, cryo-vibrational grinding, phytocrip, immunotropic preparations

Сосна сибирская (кедр) произрастает в РФ на территории Сибири, Алтая. Эксплуатационные запасы шишек кедра составляют 300 тыс. т. в год. Основными структурными элементами шишки сосны сибирской являются чешуя, ядро, лузга, стержни. Особую ценность представляет ядро ореха, которое составляет не менее 34 % от массы шишки.

Многокомпонентный состав шишек предполагает комплексную технологическую переработку с использованием всех структурных элементов.

В настоящее время отсутствуют комплексные технологические решения в данной области.

Актуальность проблемы состоит в создании иммуностропных продуктов питания на основе липофильного биоорганического комплекса орехов сосны сибирской.

Производство отечественных иммуностропных сухих напитков на основе растительного сырья региональной флоры является востребованной отраслью пищевой биотехнологии.

Имуностропные сухие напитки пользуются повышенным спросом населения всех возрастов, особенно детей, склонных к частым простудам.

Проблема получения биоорганических комплексов и их последующего применения в составе физиологически активных сухих напитков является актуальной.

Компоненты антиоксидантных коктейлей и сухих напитков укрепляют организм, увеличивая число клеток, отвечающих за иммунитет, и повышают барьерную функцию слизистых оболочек, препятствуют развитию патогенных бактерий и вирусов, защищая клеточные мембраны от деструкции свободными радикалами.

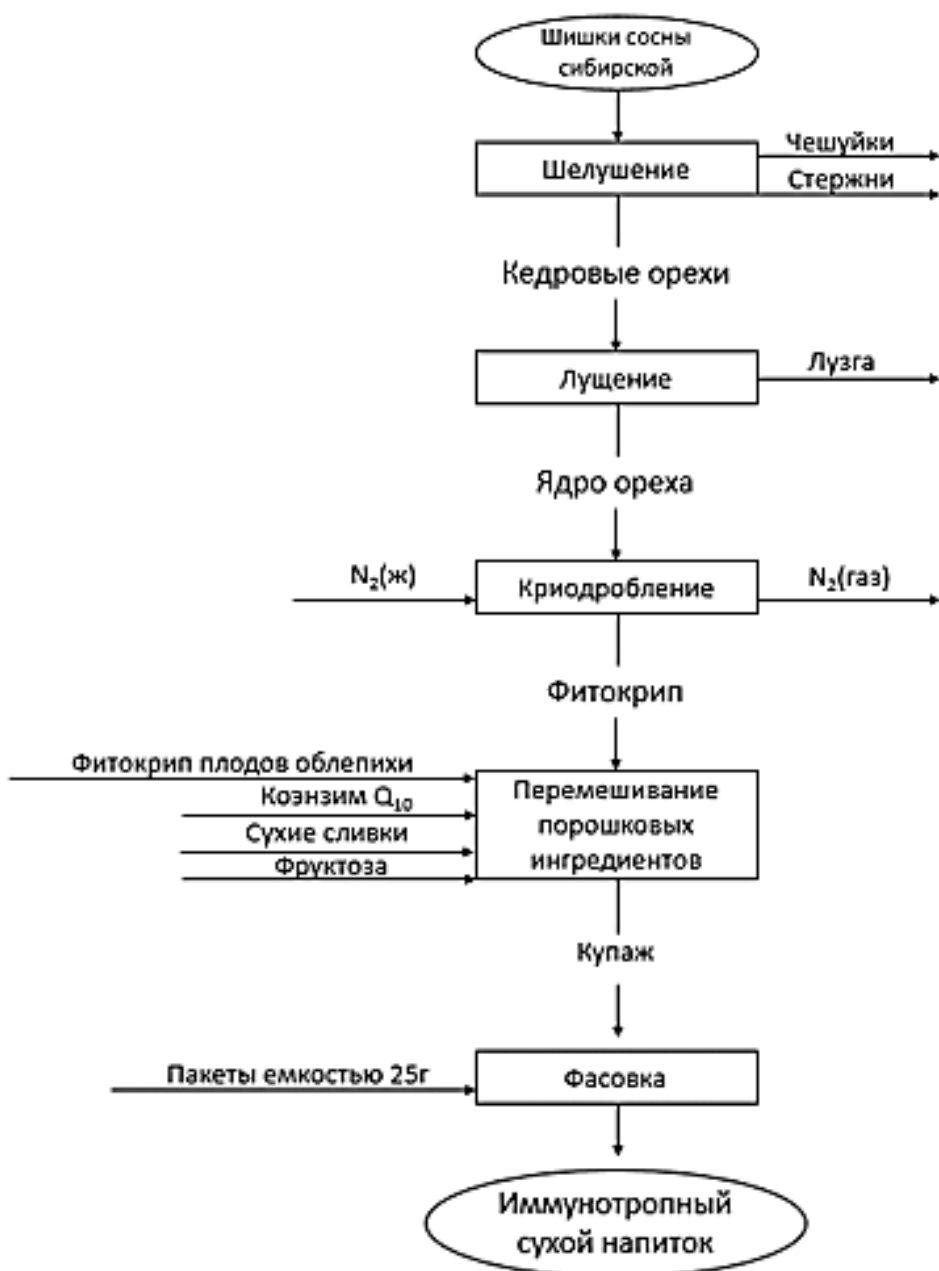
Одной из важнейших задач в пищевой биотехнологии является создание новых продуктов профилактического действия с использованием растений, например, мелкодисперсных порошков из пряно-ароматического и лекарственного сырья. Известно, что растительное сырье обладает высокой чувствительностью к тепловым режимам обработки. Низкотемпературная технология процесса способствует сохранению биологически активных веществ измельченных орехов. Перспективным методом измельчения лекарственных трав является криогенный помол с использованием в качестве хладагента жидкого азота. Химическая инертность азота и значительная низкая температура охлаждения измельчаемых материалов ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) обеспечивают получение качественных мелкодисперсных порошков.

Получение криопорошка растительного происхождения предполагает на завершающей стадии упаковку мелкодисперсного растительного порошка в герметичную тару.

Таким образом, химическая инертность и отрицательная температура среды при криогенном помоле обеспечивают высокую сохранность липофильного биоорганического комплекса ядра ореха.

Эффективным оборудованием для криопомола является шаровая мельница, которая представляет собой металлический цилиндр, заполненный мелющими телами – шарами диаметром 20 мм из нержавеющей стали.

На рисунке представлена структурная схема рациональной технологической переработки шишек сосны сибирской.



Структурная схема рациональной переработки шишек сосны сибирской

На первой стадии шишки шелушат с получением чешуек и стержней, которые могут быть использованы после криодробления в качестве ингредиента для производства косметических скрабов. Полученные кедровые орехи отправляют на стадию лущения с отделением лузги, которая может быть использована после стадии криопомола в качестве энтеросорбентов. Далее ядро ореха подвергают криодроблению в среде жидкого азота при отрицательных температурах с получением микродисперсного порошка – фитокрипа. На стадии смешения порошковых ингредиентов к фитокрипу ядра добавляют фитокрип плодов облепихи, фруктозу, сухое молоко и коэнзим Q10. Полученный купаж фасуют в пакеты, содержащие 25г иммуностропного сухого напитка.

На основе разработанной структурной схемы в лабораторном эксперименте был приготовлен сухой напиток. В таблице представлен рецептурный состав сухого напитка в расчете на 1 пакетик массой 25 г.

#### Рецептурный состав сухого напитка

Ингредиенты	Содержание	
	г	%
Фитокрип ядра ореха	12,3	49
Фитокрип плодов облепихи	3,7	15
Сухие сливки	7,6	30,5
Коэнзим Q10	0,2	0,5
Фруктоза	1,2	5
Всего	25	100

К липофильным компонентам относятся микродисперсные порошки ядра ореха и плодов облепихи. Углеводная часть представлена фруктозой, а также дисахаридом лактозой, содержащейся в сухих сливках.

#### Выводы

1. По разработанной технологической схеме используется типовое оборудование для переработки шишек сосны сибирской, включая шелушение шишек и лущение кедровых орехов. Важным этапом технологии является криовибрационное измельчение ядер орехов в условиях применения отрицательных температур и инертной среды жидкого азота.

2. Впервые в рецептуре сухих напитков применяется комбинация фитокрипов масличных плодов облепихи и липидов ореха, что обеспечивает надлежащую иммуностропную активность.

3. Разработанный состав сухого напитка может быть реализован через торговую сеть в качестве функционального продукта пищевой биотехнологии.

*Список источников*

1. Игнатенко М. М. Сибирский кедр (биология, интродукция, культура). М. : Наука, 1988. 160 с.

2. Ларионов Л. П., Щеголев А. А., Бреднева Н. Д. Возможности новых технологий в создании отечественных препаратов из сырья растительного происхождения // Материалы VII Российского национального конгресса «Человек и лекарство». М., 2000. С. 515.

3. Щеголев А. А., Шубина Н. В. Технология получения фармацевтических препаратов растительного происхождения : учеб. пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2014. 31 с.

4. Щеголев А. А., Ларионов Л. П., Чарина М. В. Патент № 93036480/03 РФ, МПК 6С09В61/00. Способ получения высокодисперсного порошка из растительного сырья. Екатеринбург : УрО РАН; заявл. 13.07.93. опубл. 10.01.97. 6 с.

5. Пушкарева Н. С., Щеголев А. А. Обоснование выбора экстрагента для получения липофильного комплекса из семенных косточек плодов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы XI Всероссийской научно-техн. конференции. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. С. 286–287.

6. Ларионов Л. П., Щеголев А. А., Осипенко А. В. Разработка и поиск новых БАВ растительного происхождения, обладающих радиопротекторным действием // Вопросы экспериментальной физиологии. Екатеринбург. УрО РАН, 1997. С. 190–194.