



ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Научная статья

УДК 635.0.813

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-140-146

Надежда Александровна Величко^{1✉}, Елизавета Александровна Рыгалова²,
Лидия Петровна Шароглазова³, Яна Викторовна Смольникова⁴

^{1,2,3,4}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹vena@kgau.ru

²x3x3x@list.ru

³fppp@kgau.ru

⁴ya104@yandex.ru

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПИТКА НА ОСНОВЕ АРТЕЗИАНСКОЙ ВОДЫ И СУБЛИМИРОВАННОГО ЭКСТРАКТА БЕРЕЗОВОГО ГРИБА (*INONOTUS OBLIQUUS*)

Цель исследований – разработка рецептур безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированных экстрактов березового гриба чаги и оценка их качества. В статье приведены условия получения водных настоев березового гриба – чаги. Определены органолептические и физико-химические показатели сублимированного экстракта чаги. Результаты исследований показали, что содержание полифенолкарбонного комплекса в сухом экстракте на основе *Inonotus obliquus* составило 22,50 %. Индекс растворимости готовых продуктов – 0,28 см³ сырого осадка для сублиматов чаги, что соответствует требованиям Государственной фармакопеи, т.е. не превышает 0,4–0,5 см³ сырого осадка. Следовательно, полученные сублимированные экстракты способны хорошо растворяться в водных растворах. Полученный сублимированный экстракт чаги обладал высокой гигроскопичностью, которая составила 45,00±0,05 % благодаря наличию ПФК. Влажность сублимированных экстрактов чаги составила 3,55 %, что соответствует требованиям Государственной фармакопеи, т.е. не превышает 2–4,5 %. Разработан рецептурный состав безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированных экстрактов гриба чаги. Определены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели безалкогольного напитка на основе артезианской воды и сублимированных экстрактов березового гриба – чаги. Проведена оценка энергетической ценности безалкогольных разработанных напитков, которая составила 0,014 ккал/кДж в 100 г продукта.

Ключевые слова: безалкогольный напиток, березовый гриб *Inonotus obliquus*, рецептура, состав, показатели качества, энергетическая ценность

Для цитирования: Разработка рецептуры безалкогольного напитка на основе артезианской воды и сублимированного экстракта березового гриба (*Inonotus obliquus*) / Н.А. Величко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4. С. 140–146. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-140-146.

Nadezhda Alexandrovna Velichko^{1✉}, Elizaveta Alexandrovna Rygalova²,
Lidia Petrovna Sharoglazova³, Yana Viktorovna Smolnikova⁴

^{1,2,3,4}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹vena@kgau.ru

²x3x3x@list.ru

³fppp@kgau.ru

⁴ya104@yandex.ru

DEVELOPMENT OF A NON-ALCOHOLIC DRINK BASED ON ARTESIAN WATER AND A FREEZED BIRCH FUNGUS (INONOTUS OBLIQUUS) EXTRACT

The purpose of research is to develop formulations of soft drinks based on artesian water and sublimated extracts of the birch fungus chaga and evaluate their quality. The article presents the conditions for obtaining water infusions of birch fungus – chaga. The organoleptic and physico-chemical parameters of the sublimated chaga extract were determined. The research results showed that the content of the polyphenol carbon complex in the dry extract based on Inonotus obliquus was 22.50 %. The solubility index of finished products is 0.28 cm³ of raw sediment for chaga sublimates, which meets the requirements of the State Pharmacopoeia, i.e. does not exceed 0.4–0.5 cm³ of wet sediment. Therefore, the obtained sublimated extracts are able to dissolve well in aqueous solutions. The resulting sublimated chaga extract had a high hygroscopicity, which amounted to 45.00±0.05 % due to the presence of PFC. The moisture content of sublimated chaga extracts was 3.55 %, which meets the requirements of the State Pharmacopoeia, i.e. does not exceed 2–4.5 %. A prescription composition of soft drinks based on artesian water and sublimated extracts of the chaga mushroom was developed. The organoleptic, physicochemical and microbiological parameters of a soft drink based on artesian water and sublimated extracts of birch fungus - chaga were determined. An assessment of the energy value of non-alcoholic developed drinks was carried out, which amounted to 0.014 kcal/kJ per 100 g of the product.

Keywords: soft drink, birch fungus *Inonotus obliquus*, recipe, composition, quality indicators, energy value

For citation: Development of a non-alcoholic drink based on artesian water and a freezed birch fungus (*Inonotus obliquus*) extract / N.A. Velichko [at al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(4): 140–146. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-140-146.

Введение. Экстракты на основе березового гриба пользуются большим спросом у населения Российской Федерации, а также проявляется большой интерес к ним у зарубежных стран. Их применяют при паталогиях желудочно-кишечного тракта, раке как общеукрепляющее, тонизирующее средство [1, 2]. Ценными биологически активными веществами являются полифенольные соединения и бета-глюкан, обладающий иммуномодулирующим, противоопухолевым и противовоспалительным действием [3]. В водных экстрактах чаги содержатся разные комплексы меланина [4–6]. Экстракты чаги обладают противоаллергическим действием [7].

В настоящее время доказано разрушительное действие свободных радикалов на организм человека, поэтому ведутся активный поиск и исследования извлечений из природных объектов, обладающих антиоксидантным действием.

Установлено, что водные извлечения чаги обладают высокой антиоксидантной активностью (АОА) – 2,0–7,0 Кл/мл [8].

В последние годы все более популярными становятся напитки с использованием натуральных сырьевых источников, которые помимо удовлетворения в необходимом количестве жидкости, пополнения необходимыми пищевыми компонентами являются профилактическими средствами при различных заболеваниях [9–12].

С целью сохранности ценных биологически активных веществ, содержащихся в чаге, представляло интерес получить водный экстракт, из которого затем сублимат, и разработать безалкогольный напиток с этим компонентом.

Цель исследования – разработка рецептур безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированных экстрактов березового гриба чаги (*Inonotus obliquus*) и оценка их качества.

Задачи: получение настоя березового гриба чаги и сублимата; разработка рецептуры безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированных экстрактов гриба чаги;

определение качественных показателей полученных безалкогольных напитков.

Материалы и методы. Для приготовления напитков использованы следующие виды сырья:

- вода природная питьевая артезианская с общей минерализацией 04, г/л;
- березовый гриб чага (ГОСТ 24027.1-80);
- сублимированный экстракт чаги.

Определение углеводов проводили перманганатным методом согласно ГОСТ 8756.1387. Определение фармакопейных показателей – согласно методике ГФ 42-53-72 [13].

Соответствие органолептических и физико-химических показателей напитков – по ГОСТ 28188-2014, микробиологические показатели – по ТР ТС 021/2011 [14–15].

Для приготовления безалкогольных напитков из растительного сырья были получены водные и сублимированные экстракты чаги.

Водные экстракты чаги получали путем заваривания горячей водой (температура кипения) и настаивания при жидкостном модуле 1:100 в течение 24 часов при температуре 20 °С.

Сухие экстракты чаги получали методом вакуумной сублимационной сушки с использованием сублиматора «БиоРус». Данная технология позволяет сохранить в экстракте все биологически активные вещества, содержащиеся в чаге. Выход сублимированного экстракта составил из 1 литра жидкого экстракта 4 грамма влажностью 3,55 %. Сублимированный экстракт чаги (порошок) имел коричневый цвет, хорошо растворялся в воде.

Результаты и их обсуждение. Качественные показатели сублимированного экстракта чаги приведены в таблице 1. Физико-химические показатели сублимированного экстракта чаги приведены в таблице 2.

Таблица 1

Органолептические показатели сублимированного экстракта чаги

Показатель	Сублимат водного экстракта чаги
Внешний вид	Аморфный и гигроскопичный порошок
Цвет	Коричневый
Вкус	Горьковатый, слегка вяжущий
Запах	Ароматный, специфический

Таблица 2

Физико-химические показатели сублимированного экстракта чаги

Показатель	Сублимат водного экстракта чаги
Содержание ПФК, %	22,50
Содержание углеводов, %	7,00
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка	0,28
Гигроскопичность, %	45,00
Влажность, %	3,55

Согласно результатам (табл. 2), содержание веществ полифенолкарбонного комплекса в сухом экстракте на основе *Inonotus obliquus* составило 22,50 %. Индекс растворимости составил 0,28 см³ сырого осадка для сублиматов чаги, что соответствует требованиям Государственной фармакопеи и свидетельствует о хорошей растворимости в воде.

Была определена гигроскопичность сублимированного экстракта березового гриба чаги, т.е. способность порошкообразных средств поглощать пары воздуха. Полученный сублимированный экстракт чаги обладал высокой гигроскопичностью, которая составила 45,00 %. Влажность сублимированных экстрактов чаги – 3,55 %, что соответствует требованиям Государственной фармакопеи. Следовательно, полученный гото-

вый продукт будет соответствовать срокам годности и не должен терять свойства в течение 24 месяцев при условии соблюдения необходимых режимов хранения.

Для изготовления безалкогольных напитков использовали сублимированный экстракт березового гриба – чаги.

Состав рецептур разработанных напитков на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги приведен в таблице 3.

Органолептическая оценка безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги приведена в таблице 4.

Таблица 3

Состав рецептур безалкогольного напитка на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги, г/л

Показатель	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3
Вода артезианская	999,75	999,50	999
Сублимированный экстракт чаги	0,25	0,50	1,00
Итого	1000	1000	1000

Таблица 4

Органолептическая оценка безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги

Показатель	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3
Внешний вид	Прозрачная жидкость	Прозрачная жидкость	Прозрачная жидкость
Цвет	Золотистый	Золотисто-коричневый	Чайный насыщенный
Запах	Отсутствует	Слегка уловимый запах чаги	Уловимый запах чаги
Вкус	Слегка древесный	С древесным послевкусием	Терпкий
Наличие осадка	Незначительный	Незначительный	Незначительный

По органолептическим показателям и дегустационной оценке выбран наилучшим образец № 2 с добавлением сублимированного экстракта чаги в количестве 0,5 г на 1000 мл.

Физико-химические показатели безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги приведены в таблице 5. Микробиологические показатели разработанного напитка – в таблице 6.

Таблица 5

Физико-химические показатели безалкогольного напитка на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги

Показатель	Числовое значение показателя
Содержание сухих веществ, %	0,05
Кислотность	7,50

Таблица 6

Показатели микробиологической безопасности безалкогольного напитка

Показатель	Норматив	Опыт
БГКП (колиформы), см ³	В 333 не допускаются	В 333 не обнаружены
КМФАнМ (КОЕ/см ³)	Не более 30	Менее 1
Патогенные, в том числе сальмонеллы, г	В 100,0 не допускаются	В 100,0 не обнаружены

По микробиологическим показателям безалкогольный напиток на основе артезианской воды и сублимированного экстракта березового гриба чаги соответствует нормативной документации.

Энергетическая ценность опытных образцов безалкогольных напитков приведена в таблице 7.

Таблица 7

Энергетическая ценность напитка на основе артезианской воды и сублимированного экстракта чаги

Образец	Содержание, г/100 г продукта			Калорийность, ккал/кДж в 100 г продукта
	Жиры	Белки	Углеводы	
Чага	0	0	0,0035	0,014/0,0586

Как видно из результатов таблицы 7, напиток обладает низкой энергетической ценностью.

Заключение. Разработаны условия получения водных настоев сырьевых компонентов: жидкостный модуль 1:100, продолжительность настаивания 24 часа при температуре 20 °С. Получены сублимированные экстракты березового гриба – чаги.

Определены органолептические и физико-химические показатели сублимированных экстрактов чаги. Содержание веществ полифенольного комплекса 22,50 %. Индекс растворимости составил 0,28 см³ сырого осадка для сублиматов чаги, что соответствует требованиям Государственной фармакопеи и свидетельствует о хорошей растворимости в воде.

Разработаны рецептуры безалкогольных напитков на основе артезианской воды и сублимированных экстрактов чаги.

Установлены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных безалкогольных напитков. Наилучшую органолептическую и дегустационную оценку получили опытные образцы, приготовленные по рецептуре № 2 для напитка с добавлением сублимированного экстракта чаги (0,5 г на 1000 мл воды).

Список источников

1. Баландайкин М.Э. Химическая структура и лечебные свойства чаги // Фармация. 2013. № 5. С. 52–55.
2. Иванова Г.А., Сысоева М.А., Зобов В.В. Гепатопротекторные свойства меланинов чаги // Бутлеровские сообщения. 2013. Т. 35, № 9. С. 84–89.
3. Кузнецова О.Ю. Физико-химические характеристики и биологическая активность водных извлечений и полифенолоксикарбонного комплекса чаги: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Казань, 2004. 20 с.
4. Mazurkiewicz W. Analysis of aqueous extract of *Inonotus obliquus* Acta Pol. Pharm. 2006, Nov-Dec., 63(6), 497–501.
5. Почему растения лечат / М.Я. Ловкова [и др.]. М.: Наука, 1990. 250 с.
6. Бурмасова М.А., Сысоева М.А. Состав веществ бутанольного экстракта из меланина чаги // Химия растительного сырья. 2012. № 1. С. 149–152.
7. Тетрациклические тритерпены чаги, *Inonotus obliquus* (pers.) Pil., произрастающей в России / Е.Н. Жукович [и др.] // Химико-фармацевтический журнал. 2010. Т. 44, № 9. С. 28–29.
8. Кузнецова О.Ю. Физико-химические характеристики и биологическая активность водных извлечений и полифенолоксикарбонного комплекса чаги: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Казань, 2004. 20 с.
9. Исследование зольности водных извлечений чаги. Изменение изучаемой системы при проведении экстракции различными способами / М.А. Сысоева [и др.] // Вестник Казанского технологического университета (КГТУ). 2003. № 2. С. 172–179.
10. Functional drinks are on the way. Jufernationalae 200 Heidelbergersminar for the beverage industry. Brew, and Benerage Jud. Juf. 2001. № 1. P. 28–31.
11. Спиричев В.Б., Трихина В.В., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации

- ции их потребления // Ползуновский вестник. 2012. № 2/2. С. 9–15.
12. Зуев Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. 2004. № 7. С. 90–95.
 13. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=698326>.
 14. ГОСТ 28188-2014. Напитки безалкогольные. Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2015. 14 с.
 15. ТР ТС 021/2011. Технический регламент о безопасности пищевой продукции. М., 2011. 242 с.

References

1. *Balandajkin M. E.* Himicheskaya struktura i lechebnye svojstva chagi // *Farmaciya*. 2013. № 5. S. 52–55.
2. *Ivanova G.A., Sysoeva M.A., Zobov V.V.* Gepatoprotekturnye svojstva melaninov chagi // *Butlerovskie soobscheniya*. 2013. T. 35, № 9. S. 84–89.
3. *Kuznecova O.Yu.* Fiziko-himicheskie harakteristiki i biologicheskaya aktivnost' vodnyh izvlechenij i polifenoloksikarbonovogo kompleksa chagi: avtoref. dis. ... kand. him. nauk. Kazan', 2004. 20 s.
4. *Mazurkiewicz W.* Analysis of aqueous extract of *Inonotus obliquus* *Acta Pol. Pharm.* 2006, Nov-Dec., 63(6), 497–501.
5. *Pochemu rastenija lechat / M.Ya. Lovkova* [i dr.]. M.: Nauka, 1990. 250 s.
6. *Burmasova M.A., Sysoeva M.A.* Sostav veschestv butanol'nogo `ekstrakta iz melanina chagi // *Himiya rastitel'nogo syr'ya*. 2012. № 1. S.149–152.
7. Tetraciklicheskie triterpeny chagi, *Inonotus obliquus* (pers.) Pil., proizrastayuschej v Rossii / *E.N. Zhukovich* [i dr.] // *Himiko-farmaceuticheskij zhurnal*. 2010. T. 44, № 9. S. 28–29.
8. *Kuznecova O.Yu.* Fiziko-himicheskie harakteristiki i biologicheskaya aktivnost' vodnyh izvlechenij i polifenoloksikarbonovogo kompleksa chagi: avtoref. dis. ... kand. him. nauk. Kazan', 2004. 20 s.
9. Issledovanie zolya vodnyh izvlechenij chagi. Izmenenie izuchaemoj sistemy pri provedenii `ekstrakcii razlichnymi sposobami / *M.A. Sysoeva* [i dr.] // *Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta (KGTU)*. 2003. № 2. S. 172–179.
10. Functional drinks are on the way. *Jufernationalae 200 Heidelbergersminar for the beverage industry. Brew, and Benerage Jud. Juf.* 2001. № 1. P. 28–31.
11. *Spirichev V.B., Trihina V.V., Poznyakovskij V.M.* Obogaschenie pischevyh produktov mikro-nutrientami – nadezhnyj put' optimizacii ih potrebleniya // *Polzunovskij vestnik*. 2012. № 2/2. S. 9–15.
12. *Zuev E.T.* Funkcional'ny napitki: ih mesto v koncepcii zdorovogo pitaniya // *Pischevaya promyshlennost'*. 2004. № 7. S. 90–95.
13. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=698326>.
14. GOST 28188-2014. Napitki bezalkogol'nye. Obschie tehnicheskie usloviya. M.: Standartinform, 2015. 14 s.
15. ТР ТС 021/2011. Tehnicheskij reglament o bezopasnosti pischevoj produkcii. М., 2011. 242 с.

Статья принята к публикации 07.02.2022 / The article accepted for publication 07.02.2022.

Информация об авторах:

Надежда Александровна Величко¹, профессор, заведующая кафедрой технологии консервирования и пищевой биотехнологии, доктор технических наук, профессор

Елизавета Александровна Рыгалова², доцент кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии, кандидат технических наук

Лидия Петровна Шароглазова³, доцент кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии, кандидат технических наук

Яна Викторовна Смольникова⁴, доцент кафедры технологии консервирования и пищевой биотехнологии, кандидат технических наук, доцент

Information about the authors:

Nadezhda Alexandrovna Velichko¹, Professor, Head of the Department of Canning Technology and Food Biotechnology, Doctor of Technical Sciences, Professor

Elizaveta Alexandrovna Rygalova², Associate Professor at the Department of Canning Technology and Food Biotechnology, Candidate of Technical Sciences

Lidia Petrovna Sharoglazova³, Associate Professor at the Department of Canning Technology and Food Biotechnology, Candidate of Technical Sciences

Yana Viktorovna Smolnikova⁴, Associate Professor at the Department of Canning Technology and Food Biotechnology, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

