

УДК 663.86.054.1

*Подкорытов Андрей Геннадьевич, аспирант
аспирант Школы биомедицины
Дальневосточный федеральный университет
Научный руководитель: Кадникова И.А.
Россия, г. Владивосток*

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СУХОГО КОНЦЕНТРАТА
НАПИТКА НА ОСНОВЕ ПЕКТИНА С ДОБАВЛЕНИЕМ
ЖЕНЬШЕНЯ И ЛИМОННИКА**

Аннотация

*Разработана технология и рецептура сухого концентрата напитка, содержащего функциональные ингредиенты: модифицированный пектин из *Phyllospadix iwatensis*, гинсенозиды и схизандрины. Определены дозы всех ингредиентов с учетом норм суточного потребления. Исследован процесс гранулирования композиции пектина и сахарозы с добавлением настоек корней женьшеня и семян лимонника. Содержание пектина, гинсенозидов и схизандрinov в однократной дозировке напитка (10 г) составляет 100 % от адекватного суточного уровня потребления каждого из данных ингредиентов.*

Ключевые слова: пектин, филлоспадикс, адаптогены, женьшень, лимонник, функциональный напиток, сухой концентрат, технология.

***Podkorytov Andrey Gennadievich, postgraduate student
Postgraduate Student, School of Biomedicine
Far Eastern Federal University
Scientific adviser: Kadnikova I.A.
Russia, Vladivostok***

TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF A DRY BEVERAGE CONCENTRATE BASED ON PECTIN WITH THE ADDITION OF GINSENG AND LEMONGRASS

Abstract

*The technology of obtaining a dry concentrate of a functional beverage based on pectin from sea grass *Phyllospadix iwatensis* with the addition of ginseng tincture and lemongrass tincture is presented. The quantitative content of the total ginsenosides (in terms of ginsenoside Rg1) was determined by the spectrophotometric method at a wavelength of 526 nm. The quantitative determination of schizandrines was performed by HPLC with spectrophotometric detection at 254 nm. To improve the organoleptic characteristics, citric acid and stevioside were added to the beverage. The content of pectin, ginsenosides and eleutherosides in a single dose of the drink (10 g) is 100% of the adequate daily intake of each of these ingredients.*

Keywords: *pectin, phyllospadix, adaptogens, ginseng, lemongrass, functional beverage, dry concentrate, technology.*

Введение

Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания, поскольку имеют возможность обогащения ценными биологически активными ингредиентами.

Полисахариды морских растений повышают биологическую ценность напитков, регулируют их структуру. Низкоэтерифицированные пектины морских трав обладают уникальными свойствами и широким спектром фармакологического действия, наиболее важным из которых является их способность к сорбции радионуклидов и ионов тяжелых металлов [1]. Большие запасы морской травы *Phyllospadix iwatensis* и высокая сорбционная способность его пектина позволяют использовать последний в

качестве энтеросорбента в пищевой и фармацевтической промышленности [2-4].

Все большую популярность в производстве функциональных безалкогольных напитков приобретают экстракты и настойки из отечественного лекарственного растительного сырья, которые повышают адаптивные возможности организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, обладают направленным биологическим действием и являются оптимальными источниками хорошо усвояемых микроэлементов [5-7].

В качестве источников адаптогенов, обладающих тонизирующим действием, были выбраны женьшень обыкновенный (*Panax ginseng*) и лимонник китайский (*Schisandra chinensis*).

Целью данной работы является разработка технологии сухого концентрата напитка на основе модифицированного пектина из *Phyllospadix iwatensis* с добавлением женьшеня обыкновенного и лимонника китайского.

Материалы и методы исследования

В работе был использован модифицированный пектин из морской травы *Phyllospadix iwatensis* со степенью этерификации – $2,5 \pm 0,1$ %.

В качестве объектов исследований использовали: настойку женьшеня обыкновенного (ООО «Камелия НПП», Россия); настойку семян лимонника китайского (ЗАО «Вифитех», Россия); сахар белый по ГОСТ 33222-2015; кислота лимонная по ГОСТ 908; подсластитель «стевииозид» (ООО «Вита чай», Россия).

Количественное содержание суммы гинсенозидов (в пересчете на гинсенозид Rg₁) настойки женьшеня определяли на спектрофотометре Shimadzu UV-1800 при длине волны 526 нм. Использовали стандарт гинсенозида Rg₁ (ChromaDex, США) [8].

Количественное определение схизандринов проводилось методом ВЭЖХ с детектированием при длине волны 254 нм.

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве основы функционального напитка была выбрана композиция, содержащая 80 % сахарозы и 20 % модифицированного пектина из филлоспадикса.

В первую очередь при составлении рецептуры сухого концентрата напитка рассчитывали количество функциональных ингредиентов – пектина, гинсенозидов и схизандрinov с учетом норм их суточного уровня потребления [9].

Учитывая 20% содержание пектина в смеси, а также его адекватный уровень потребления 2,0 г/сут., в качестве основы для рецептуры сухого концентрата напитка установили однократную дозировку в 10,0 г.

Для расчета необходимого количества настойки семян лимонника в ней определялось содержание схизандрinov. По результатам экспериментов были получены хроматограммы настойки семян лимонника (рисунок 1 А) и готового напитка (рисунок 1 Б).

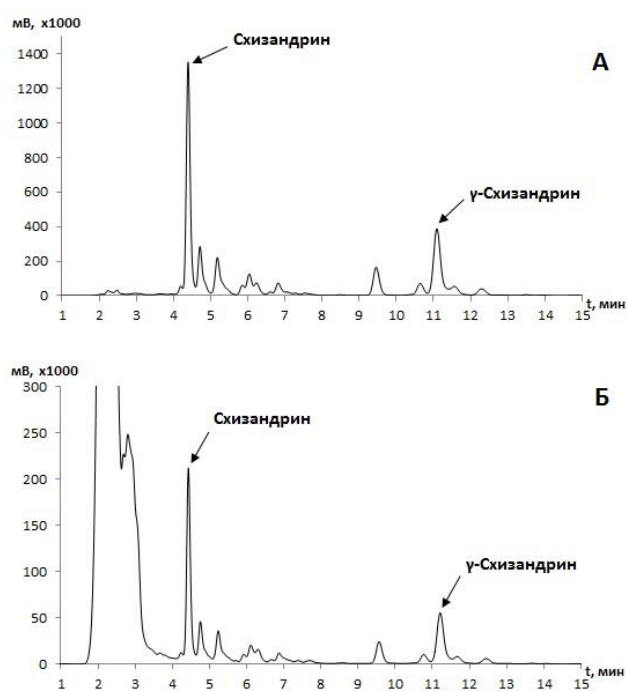


Рис. 1. Хроматограмма настойки семян лимонника – А и готового напитка на основе пектина с добавлением женьшеня и лимонника – Б.

В ходе проведенных исследований установлено содержание схизандринов в настойке семян лимонника – 3,212 мг/мл. Соответственно, 0,5 мг схизандринов (суточный адекватный уровень потребления) содержится в 0,156 мл жидкого экстракта.

Для расчета необходимого количества настойки женьшеня в ней определялось содержание суммы гинсенозидов спектрофотометрическим методом при длине волны 526 нм. Установленное содержание суммы гинсенозидов в настойке женьшеня составило 5 мг/мл. Соответственно, 5 мг гинсенозидов (суточный адекватный уровень потребления) содержится в 1 мл настойки.

Основываясь на органолептической оценке напитка, главным образом на его вкусе, в рецептуру добавляли стевиозид и лимонную кислоту.

По результатам органолептических исследований были установлены следующие значения содержания ингредиентов в расчете на 10 г сухого концентрата напитка: стевиозид – 60,0 мг; лимонная кислота – 40,0 мг.

Рецептура сухого концентрата напитка представлен в таблице 1.

Таблица 1

Рецептура композиции сухого концентрата напитка (в расчете на 1 кг готового продукта)

Наименование сырья	Единица измерения	Количество
Сахароза	г	784
Модифицированный пектин из филлоспадикса	г	200
Настойка женьшеня	мл	100
Настойка лимонника	мл	15,6
Стевиозид	г	6
Кислота лимонная	г	4

Производство сухого концентрата напитка осуществлялось согласно технологической схеме, представленной на рисунке 2.

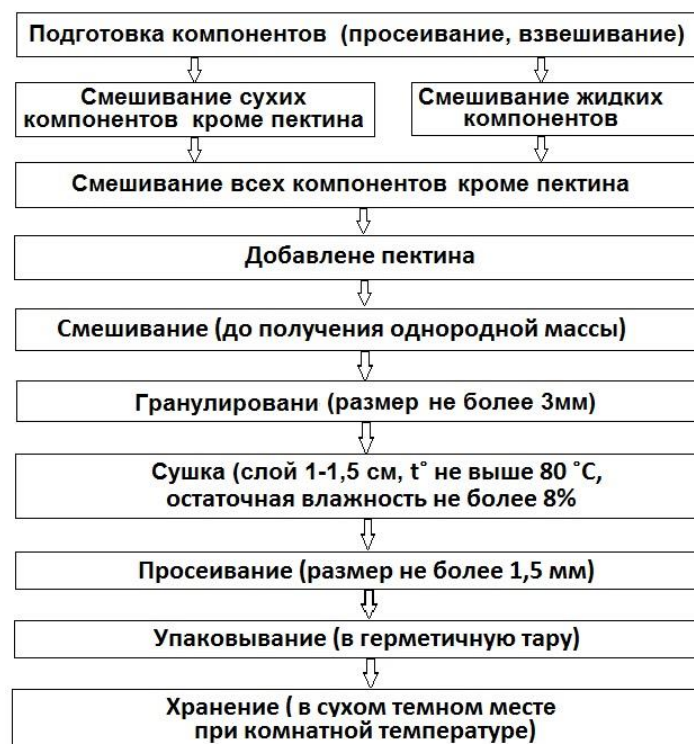


Рис. 2. Технологическая схема производства сухого концентрата напитка с добавлением женьшеня и лимонника

Сухие компоненты просеивали через сито с диаметром отверстий 0,5 мм, а затем отвешивали на весах в количествах, указанных в таблице 1.

Настойки женьшеня и лимонника отмеряли с помощью мерного цилиндра согласно рецептуре (таблица 1), после чего смешивали.

В сухую емкость объемом 10,0 л добавляли сахарную пудру, лимонную кислоту и стевиозид, смешивали, а затем вносили смесь жидких компонентов. Полученную массу вымешивали до однородной консистенции.

При постоянном перемешивании к смеси постепенно добавляли пектин и продолжали вымешивать до получения однородной массы.

Полученную влажную массу пропускали через гранулятор с отверстиями диаметром 3-4 мм.

Сушку гранулята осуществляли в сушилке при температуре не выше 80°C до остаточной влажности не более 8 %.

Сухой гранулят просеивали через сито с диаметром отверстий 2-3 мм. Готовый продукт проверяли на содержание гинсенозидов и элеутерозидов, после чего упаковывали в герметичную тару.

С момента окончания технологического процесса сухой концентрат напитка упаковывают в потребительскую тару согласно ТР ТС 005/2011 и хранят при комнатной температуре в сухом темном месте.

Заключение

На основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований разработаны технология и рецептура композиции сухого концентрата напитка на основе модифицированного пектина из филлоспадикса и природных адаптогенов Дальневосточного региона – женьшеня и лимонника. Обосновано соотношение функциональных ингредиентов в сухом концентрате напитка, определены дозы всех ингредиентов с учетом норм их потребления. Полученный сухой концентрат напитка является функциональным по содержанию пектина, гинсенозидов и схизандринов, содержание каждого из которых в однократной дозировке напитка (10 г) составляет 100 % от адекватного суточного уровня потребления.

Список источников /References

1. Khozhaenko E.V. et al. Metal binding activity of pectin isolated from seagrass *Zostera marina* and its derivatives. Russian Journal of Marine Biology, 2015, vol. 41, no. 6, pp. 485-489. DOI 10.1134/S1063074015060073.
2. Коленченко Е.А., Хотимченко М.Ю., Хожаенко Е.В., Хотимченко Ю.С. Сорбция стронция пектинами, выделенными из морских трав *Zostera marina* и *Phyllospadix iwatensis*. Биология моря, 2012, т. 38, № 4, сс. 325-329.
3. Khotimchenko Yu., Khozhaenko E., Kovalev V., Khotimchenko M. Cerium binding activity of pectins isolated from the seagrasses *Zostera marina* and *Phyllospadix iwatensis*. Marine drugs, 2012, vol. 10, no. 4, pp. 834-848. DOI: 10.3390/md10040834

4. Khozhaenko E., Kovalev V., Podkorytova E., Khotimchenko M. Removal of the metal ions from aqueous solutions by nanoscaled low molecular pectin isolated from seagrass *Phyllospadix iwatensis*. Science of the total environment, 2016, vol. 565, pp. 913-921. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.01.108
5. Подкорытов А.Г., Кадникова И.А., Подкорытова Е.А. Разработка технологии сухого концентрата напитка на основе пектина из морской травы *Phyllospadix iwatensis* с добавлением экстракта элеутерококка *Eleutherococcus senticosus*. Известия ДВФУ. Экономика и управление, 2018, №2, сс. 156-168.
6. Котик О.А. Перспективы использования растительных экстрактов с высокой антиоксидантной активностью в квасах брожения. Известия вузов. Пищевая технология, 2012, № 4, сс. 26-29.
7. Гумеров Т.Ю., Решетник О.А. Роль природных адаптогенов при оценке качества напитков спортивного и функционального назначения. Вестник Казанского технологического университета, 2013, т. 16, № 18, сс. 219-223.
8. Подкорытов А.Г. Разработка технологии сухого концентрата напитка на основе пектина с добавлением женьшеня и элеутерококка // III Всероссийская научно-практическая конференция "Приоритетные направления развития российской науки": материалы III всероссийской научно-практической конференции (23 января 2020г., Казань). Издательство ЦПМ «Академия Бизнеса», Саратов 2020. С. 151-156.
9. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года N 299) (с изменениями на 10 мая 2018 года) (редакция, действующая с 1 июня 2019 года).