

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ПОЛИФИТОКОМПОНЕНТА ИЗ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Шингисов А.У.¹, Тасполтаева А.Р.¹, Ханжаров Н.С.¹

Южно-Казахстанский Государственный университет им. М.Ауезова, Шымкент, Казахстан, aibala.taspoltaeva.69@mail.ru

В статье приводится выбранный на основе органолептических показателей состав комбинированного экстракта полифитоконпонента из растений, произрастающих в южных регионах Республики Казахстан. Комбинированный экстракт состоит из фитоконпонентов, экстрагированных из плодов боярышника, шалфея, душицы, чабреца, листьев базилика и бутонов гвоздики. Выбор оптимального варианта соотношений составных элементов в комбинированном экстракте осуществлялся на основе сенсорного анализа и основных физико-химических показателей получаемого экстракта. Извлечение полезных веществ из комбинированного экстракта осуществлялось методом ультразвуковой технологии с использованием вакуума. Также в статье проводится анализ закономерности извлечения полезных веществ из растительного сырья при различных соотношениях составных элементов полифитоконпонента. На основе анализа состава основных химических элементов и вкусовых показателей комбинированного экстракта полифитоконпонента определены оптимальные соотношения его составных элементов - 15:2,0:2,0:2,5:3,0:1,75 от его общей массы. Приводятся физико-химические параметров комбинированного экстракта полифитоконпонента: показатель кислотности pH, вязкость, плотность и сухие вещества. На основе анализа состава и содержания основных химических элементов в полифитоконпоненте сделан вывод о целесообразности его малотоннажного промышленного производства и внедрения в производство для обогащения минерального состава различных пищевых продуктов и улучшения их органолептических показателей.

Ключевые слова: растительное сырье, метод экстракции, полифитоконпонент, минеральный состав, комбинированный экстракт, низкочастотная вакуум-ультразвуковая экстракция.

STUDY OF POLIFITOKOMPONENTA FROM PLANTS GROWING IN THE SOUTHERN REGIONS OF KAZAKHSTAN

Shingisov A.U.¹, Taspoltaeva A.R.¹, Hanzharov N.S.¹

South Kazakhstan State University. M.Auezov, Shymkent, Kazakhstan, aibala.taspoltaeva.69@mail.ru

The article is selected on the basis of the composition of organoleptic characteristics of the combined polifitokomponenta extract from plants grown in the southern regions of Kazakhstan. Combined extract consists of phytocomponents extracted from the fruit of the hawthorn, sage, oregano, thyme, basil leaves and buds of clove. Choosing the best alternatives of the constituent elements of the combined extract was based on sensory analysis and fundamental physical and chemical parameters of the resulting extract. Recovery of useful substances from the combined extract was achieved by the ultrasonic technique using vacuum. The article also analyzes the patterns of extraction of nutrients from plant material with different ratios of components polifitokomponenta. By analyzing the chemical composition of the basic elements and flavor indicators combined extract polifitokomponenta the optimal ratio of its constituent elements - 15: 2.0: 2.0: 2.5: 3.0: 1.75 of its total mass. Given the physico-chemical parameters of combined extract polifitokomponenta: the acidity of pH, viscosity, density and solids. On the basis of analysis of the composition and content of the basic chemical elements in polifitokomponente concluded the feasibility of its small-tonnage industrial production and introduction into production for the enrichment of the mineral composition of various food products and to improve their organoleptic characteristics.

Keywords: plant material, the method of extraction, polifitokomponent, mineral composition, the combined extract low-frequency vacuum extraction Supersonic soundings.

Современные представления о функциональном питании подразумевают снабжение человеческого организма определенным количеством витаминов и минеральными веществами. Поскольку большинство витаминов и минеральных веществ организм человека

не может производить самостоятельно, они должны поступать с пищей. Одним из представляющих интерес способов обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами является производство полифитокомпонентов, которые могут использоваться в пищевой промышленности в различных целях.

В южных регионах Республики Казахстан для производства полифитокомпонентов и лечебно-профилактических продуктов можно использовать свыше 200 видов дикорастущих и возделываемых лекарственных и других растений. Из этих растений, на основе анализа возможности возделывания этих культур и использования для обогащения пищевых продуктов в малотоннажном производстве были выбраны плоды боярышника, листья базилика, бутоны гвоздики, душица, шалфей и чабрец.

В настоящее время для извлечения комплекса полезных веществ из состава растительного сырья используются различные методы экстракции [1,2]. С точки зрения максимального выхода комплекса полезных веществ интерес представляет метод низкочастотной вакуумной ультразвуковой технологии. Использование в этом методе вакуума создает кавитацию и турбулентные потоки в жидком экстрагенте. В результате происходит более быстрое набухание сырья и растворение содержимого клетки, увеличивается скорость обтекания частиц сырья, в пограничном диффузионном слое возникают турбулентные и вихревые потоки. Молекулярная диффузия внутри частиц сырья и в пограничном диффузионном слое практически заменяется конвективной, что приводит к интенсификации процессов массообмена. В результате кавитации происходит разрушение клеточных структур, а это ускоряет процесс перехода полезных веществ в экстрагент за счет их вымывания. Сильные турбулентные течения, гидродинамические потоки способствуют переносу масс, растворению веществ, интенсивному перемешиванию содержимого даже внутри клетки, чего невозможно достичь другими способами экстракции. Кроме того, при прохождении волны ультразвука изменяется давление среды. Происходит сжатие и разряжение экстрагента и сырья, при котором улучшается проникновение экстрагента в сырье [3-5]

Объекты и методы исследования

На основе органолептических показателей и физико-химических исследований свойств различных растений, произрастающих на юге Казахстана, в качестве составных элементов разрабатываемого полифитокомпонента были выбраны плоды боярышника, шалфея, травы душицы, чабреца, листьев базилика и бутоны гвоздики. С целью определения оптимального соотношения состава полифитокомпонента, также на основе органолептических показателей, были составлены три варианта комбинированных экстрактов. Комбинированный экстракт № 1 имел соотношения экстрактов плодов боярышника, шалфея,

травы душицы, чабреца, листьев базилика, бутонов гвоздики 18:3,0:2,5:3,0:3,0:1,0 (в процентах от общей массы комбинированного экстракта). У комбинированного экстракта № 2 соотношения составных элементов были следующие: 16:2,5:2,5:2,5:2,5:1,25. А у комбинированного экстракта № 3 - 15:2,0: 2,0:2,5:3,0:1,75.

Исследование физико-химических свойств экстрактов из растений проводились в лаборатории кафедры «Пищевая инженерия и безопасность продовольственных продуктов» Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова.

Лекарственные растения в измельченном и упакованном виде были приобретены в ТОО «Омега» и ТОО «Global продукт».

В качестве экстрагента был выбран наиболее часто используемый в пищевой промышленности 40% водно-спиртовой раствор.

Минеральный состав компонентов изучался на высокоэффективном жидкостном хроматографе в лаборатории ЮКГУ им. М. Ауезова.

Гигроскопические характеристики экстрактов растительного сырья изучались с помощью следующих стандартных приборов: для определения показателя рН использовался иономер «SCHOTT Instrument» Lab 850; вязкость определялась с помощью капиллярного вискозиметра; плотность экстракта определялась ареометром.

Для исследования физико-химических свойств и для проведения органолептических оценок комбинированного экстракта были приготовлены несколько опытных образцов из расчета 400 мл на 40% водно-спиртовом растворе.

Выбор оптимального варианта соотношений составных элементов в комбинированном экстракте осуществлялся на основе сенсорного анализа и основных физико-химических показателей получаемого экстракта.

Закономерность извлечения выхода полезных веществ из комбинированного экстракта изучались методом ультразвуковой технологии с использованием вакуума.

Извлечение полезных веществ осуществлялось по следующей технологии. Измельченное до гранулированного состава 1,5-2,0 мм сырье настаивалось в 40% водно-спиртовом растворе в течение 4 часов. Затем его при температуре 38-40° С подвергли ультразвуковой обработке в вакууме в течение 15 мин. Полученный экстракт процеживался через сито. Оставшееся сырье отжималось, и затем определялись показатели рН, вязкости, плотности полученного экстракта.

Результаты исследования и их обсуждение

Основные физико-химические показатели различных вариантов комбинаций комбинированного экстракта приведены в таблице 1.

Состав и физико-химические показатели комбинированного экстракта

| Показатели | Варианты комбинации экстрактов | | |
|--------------------------------------|--|--|--|
| | боярышник: шалфей: душица: чабрец: базилик: гвоздика | | |
| | Комбинированный экстракт № 1 18:3,0:2,5:3,0: 3,0 :1,0 | Комбинированный экстракт № 2 16:2,5:2,5:2,5:2,5:1, 25 | Комбинированный экстракт № 3 15:2,0:2,0:2,5:3,0:1, 75 |
| рН | 5,04 | 5,041 | 5,14 |
| Плотность ρ , кг/м ³ | 961 | 957 | 956 |
| Сухие вещества, % | 16,350 | 15,850 | 15,800 |
| Вязкость η , сантистокс | 2,48 | 2,33 | 2,28 |

В комбинированном экстракте, как видно из таблицы, вязкость комбинированного экстракта, полученного в 3-ей комбинации (2,28 sts), незначительно ниже по сравнению с экстрактами, полученными в 1-ой и 2-ой комбинациях (2,48 и 2,33). Это объясняется большим содержанием плодов боярышника в составных компонентах в исходном сырье в первых комбинациях.

Показатель реакции среды рН в 3-ей комбинации 5,14 несколько выше, чем в 1-ой и 2-ой комбинации (5,04 и 5,041). Это связано влиянием водно-спиртового раствора на реакцию среды и меньшим содержанием плодов боярышника в исходном сырье.

Плотность комбинированного экстракта в 3-ей комбинации (956, кг/м³), ниже по сравнению с экстрактами, полученными в 1-ой и 2-ой комбинациях (961, кг/м³ и 957, кг/м³), что можно объяснить меньшим процентным содержанием составных элементов растений по сравнению с экстрагентом.

Содержание сухих веществ в процентах от общей массы исходного сырья в 3-ей комбинации также меньше – соответственно 956 против 961 и 957, что объясняется меньшей массой составных компонентов исходного сырья в третьей комбинации по сравнению с экстрагентом.

Результаты органолептической оценки различных вариантов разрабатываемого полифитокомпонента приведены в таблице 2.

| Показатели | 1-ая комбинация | 2-ая комбинация | 3-ая комбинация |
|------------|---|--|---|
| | Содержание сырья в комбинированном экстракте, % | | |
| | | | |
| Вкус | Очень сладкий со слабым мятным вкусом | Сладким вкусом с мятным оттенком | Приятный, кисловатый с привкусом аромата букетов трав |
| Цвет | Темно-коричневый | Темно-коричневый | Темно-коричневый |
| Запах | мятно-ароматный, приятный запах | Мятно-ароматный, ясный, приятный запах | Ярко выраженный аромат букетов трав и мяты |

По вкусовым качествам полифитокомпонент при соотношении его составных элементов 15:2,0: 2,0:2,5:3,0:1,75 оказался предпочтительнее. Поэтому исследования по экспериментальному определению содержания основных макро- и микроэлементов в полифитокомпоненте были проведены для комбинированного экстракта № 3, результаты которого приведены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание основных макро и микроэлементов в полифитокомпоненте

| Образец | Содержание элементов, % | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|
| | Na | Mg | Al | Si | P | K | Ca | Fe |
| Комбинированный экстракт № 3 | 1,19 | 4,23 | 0,23 | 0,67 | 2,56 | 38,52 | 5,85 | 0,31 |

Анализ экспериментальных данных показывает, что состав основных химических элементов полифитокомпонента, полученного по 3-ей комбинации: калия, кальция, магния, натрия и железа находятся на достаточно высоком уровне.

Выводы

Проведенные исследования показывают, что применение метода низкочастотной вакуум-ультразвуковой экстракции позволяет эффективно экстрагировать полезные вещества из растительного сырья и сокращает продолжительность экстрагирования.

В результате проведенных экспериментальных исследований разработан полифитокомпонент, состоящий из экстрактов плодов боярышника, шалфея, травы душицы, чабреца, листьев базилика и бутонов гвоздики при соотношениях 15:2,0: 2,0:2,5:3,0:1,75 (в процентах от общей массы экстрактов полифитокомпонента).

Состав и содержание основных химических элементов полифитокомпонента позволяет сделать вывод о целесообразности малотоннажного промышленного производства данного полифитокомпонента и рекомендации его к внедрению в производство для обогащения минерального состава различных пищевых продуктов и улучшения их органолептических показателей.

Список литературы

1. Букеева А.Б., Кудайбергенова С.Ж. Обзор современных методов выделения биоактивных веществ из растений. Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2 : 2012, с 192-197.
2. Коничев А.С., Баурин П.В.Федоровский Н.Н. и др. Традиционные и современные методы экстракции биологически активных веществ из растительного сырья: перспективы, достоинства, недостатки. Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 3 : 2011., с 49-50.
3. Шингисов А.У., Тасполтаева А.Р., Мусаева С.А. Исследование выхода аскорбиновой кислоты и сухих веществ базилика и бутона гвоздики. Международный научно-педагогический журнал «ПОИСК», 3: 2013.
4. Шингисов А.У., Уразбаева К.А., Тасполтаева А.Р., Мусаева С.А., Кобжасарова З.И. Исследование состава экстрактов листьев базилика и бутона гвоздики, произрастающих в Южно-Казахстанской области. Международный научно-технический журнал «Успехи и науки естествознания», № 9 : часть 2.2014.
5. Шингисов А.У., Мусаева С.А. Исследование минерального состава жидкого дыма обогащенного полифитокомпонентами полученными из растений выращиваемых в южном регионе Казахстана. Международный научно-технический журнал «Успехи и науки естествознания», №11: часть 3.2014.

Рецензенты:

Зарпуллаев Ш.Н., д.с-х.н., профессор, главный научный сотрудник отдела технологии животноводства Юго-Западного научно-исследовательского института животноводства и растениеводства, г. Шымкент;

Ауешов А.П., д.т.н., профессор, зав. лабораторией «Физико-химические методы исследования», Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент.