

УДК 331.57; 378.12; 37.08

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА СВЕКОЛЬНОЙ БОТВЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Екатерина Андреевна Коваленко

студент

Егор Павлович Непрокин

студент

Григорий Вячеславович Рыбин

магистрант

Юрий Викторович Родионов

профессор, доктор технических наук

enot1237@gmail.com

Тамбовский государственный технический университет

г. Тамбов, Россия

Аннотация. В статье описаны перспективы использования свекольной ботвы для производства продуктов питания функционального назначения, а также технология получения экстракта свекольной ботвы методом вакуумной экстракции.

Ключевые слова: переработка, свекольная ботва, функциональное питание, экстракт, вакуумное экстрагирование.

В настоящий момент широкое распространение получают функциональные продукты, применяемые для питания детей, спортсменов, людей страдающих от определённых заболеваний, пожилых, а также находящихся в условиях дефицита необходимых витаминов и микроэлементов [1-3]. Для обогащения продуктов питания и придания им функциональных свойств зачастую используются растительные добавки, причём их могут получать из побочных продуктов переработки, таких как ботва, шелуха или кожура [4].

Таковой является ботва свёклы обыкновенной. Известно её применение в составе кулинарных изделий [5-7]. Она богата витаминами А, В, С, Е, К, бета-каротином, а также калием, кальцием, магнием, натрием, железом, марганцем и медью и применяется для приготовления салатов, супов, пирогов и других хлебобулочных изделий (рисунок 1) [8]. Однако, она используется преимущественно в свежем виде, что существенно сужает временной промежуток, в который она может быть использована.

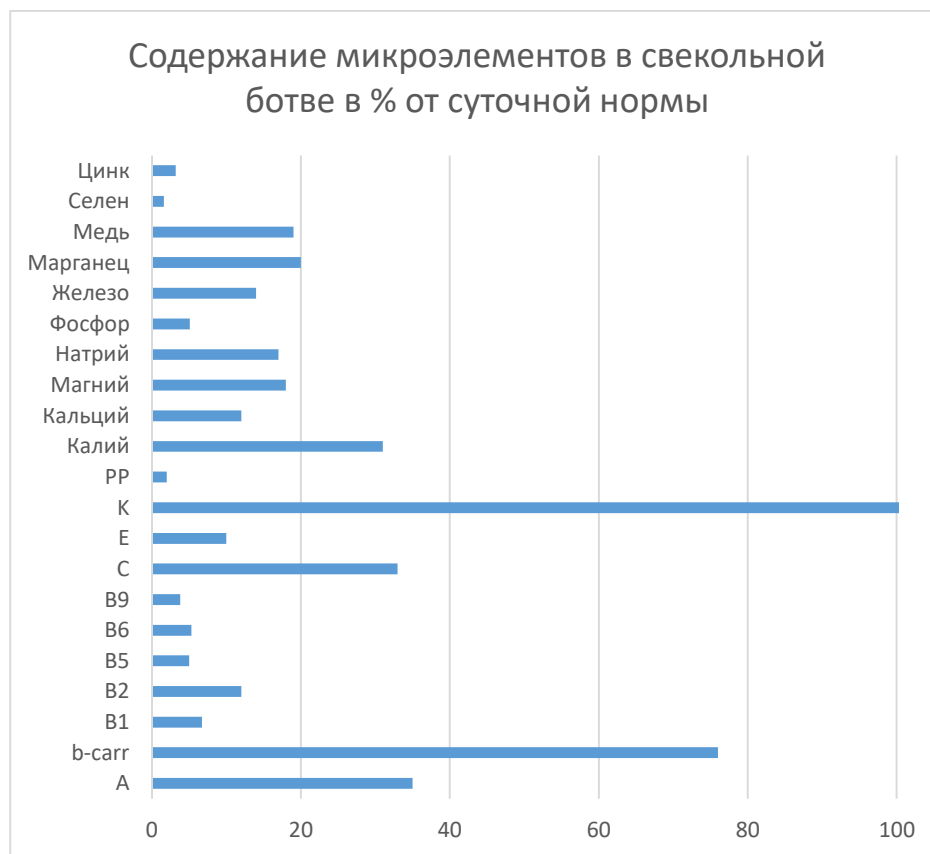


Рисунок 1 – Содержание витаминов и микроэлементов в свекольной ботве

Поэтому целесообразной является разработка технологии переработки свекольной ботвы. В таком случае получаемый полуфабрикат обладает большей частью свойств готового продукта, но использоваться может на протяжении всего года за счёт увеличенного срока хранения. При этом такая технология должна характеризоваться минимальной потерей биологически активных веществ в сочетании с максимальной экономической и энергоэффективностью.

Центральной стадией данной технологии может быть экстрагирование, поскольку оно позволяет получать различные по форме полуфабрикаты с максимальной эффективностью. Суть такого процесса состоит в том, что материал помещается в жидкость, которая проникает в его поры и растворяет содержащиеся там вещества, после чего, посредством диффузии и массопереноса они выходят в объём растворителя. При помощи такого процесса можно получать экстракты в виде растворов, концентратов или порошков.

Одним из наиболее перспективных направлений является вакуумное экстрагирование [9]. Благодаря созданию разрежения в рабочей камере происходит кипение экстрагента при низких температурах, что способствует повышению скорости выхода веществ без повышения температуры жидкости. Это позволяет добиться сохранения максимального количества биологически активных веществ и полного их выхода за короткое время, что делает процесс экономически и энергоэффективным.

Важно, чтобы экстрагирование являлось частью комплексной щадящей технологии (рисунок 2), то есть предшествующие и последующие процессы также должны проводиться с максимальным сохранением функциональных компонентов [10]. В частности, для подготовки материала предлагается использовать двухступенчатую конвективно-вакуум-импульсную сушку, а

концентрирование и получение порошков проводить при помощи двухступенчатого вакуумного выпаривателя.

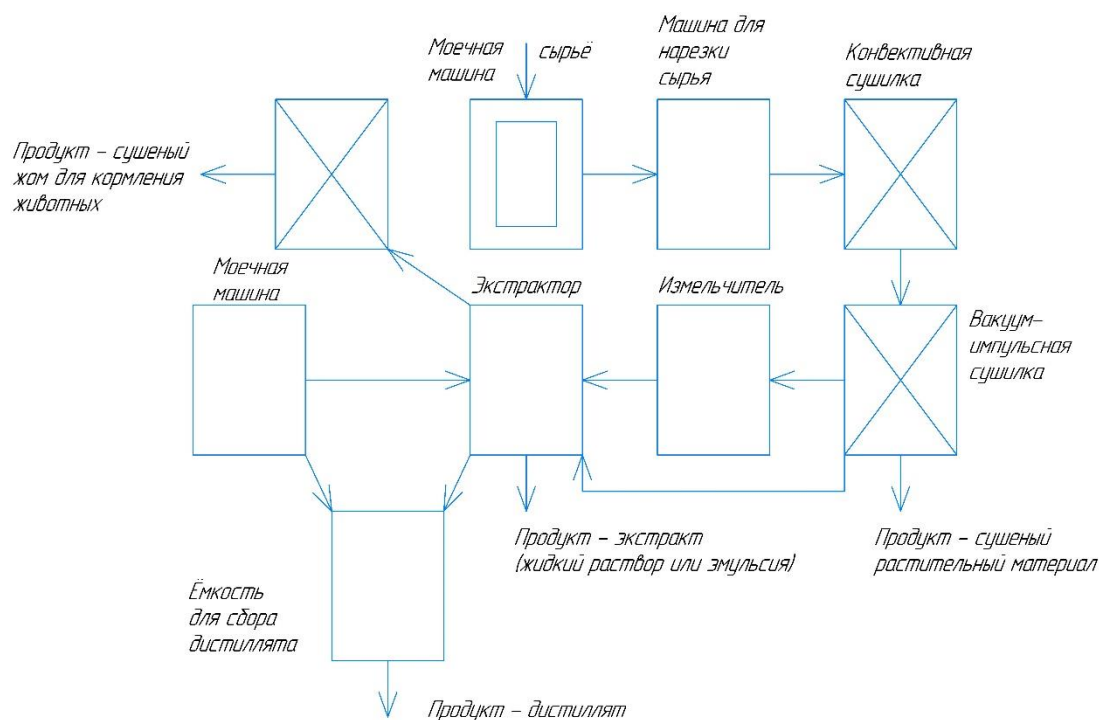


Рисунок 2 – Технологическая схема производства экстрактов растительного сырья

Область применения полученного экстракта будет зависеть от формы его выпуска. Так, например, водные растворы могут быть использованы для производства мучных изделий, в которых вода для замеса теста будет заменяться полученным экстрактом, концентраты могут использоваться в составе соусов и заправок, жидких блюд, а порошки для остальных продуктов питания.

Список литературы:

1. Барабашина С. И., Глухарев А. Ю., Дубровин С. Ю. Функциональные пищевые ингредиенты в продуктах питания для пожилых людей: краткий обзор // Наука и образование - 2022: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мурманск, 01–09 декабря 2022 года. Мурманск: Мурманский арктический университет. 2024. С. 142-149. EDN LWPLFO.

2. Соловьева А. И., Рысмухамбетова Г. Е., Белоглазова К. Е. Основные тенденции в сфере создания новых инновационных продуктов питания // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–21 декабря 2023 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. С. 151-154. EDN LKGSVK.

3. Бурмистрова М. А., Макушин А. Н. Анализ рынка функциональных продуктов питания // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: актуальные вопросы теории и практики: Сборник научных трудов III национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов технологического факультета, Кинель, 20 февраля 2024 года. Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2024. С. 19-23. EDN STVOGX.

4. Разработка макарон и лапши на основе водных экстрактов и порошков из растительных продуктов Тамбовской области / Ю. В. Родионов, Д. А. Зайцев, Г. В. Рыбин и др. // Инновационная техника и технология. 2023. Т. 10, № 2. С. 31-36. EDN PHTOHN.

5. Патент № 2518636 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/20. способ производства формованного кулинарного изделия на основе растительного сырья: № 2012154067/13: заявл. 13.12.2012: опубл. 10.06.2014 / Н. Т. Шамкова, Г. М. Зайко, К. С. Кургузова и др. // заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВПО "КубГТУ"). EDN ZFPBAL.

6. Патент № 2331302 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/39, А23L 3/00. Способ выработки консервов "Суп из свекольной ботвы" специального назначения (варианты): № 2007112447/13: заявл. 04.04.2007: опубл. 20.08.2008 / О. И. Квасенков. EDN ZJHMLR.

7. Патент № 2357500 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/39, А23L 3/00. Способ приготовления консервированного продукта "Борщ летний" специального назначения: № 2007145921/13: заявл. 12.12.2007: опубл. 10.06.2009 / Добровольский В. Ф., Квасенков О. И. 5 с.

8. Мой здоровый рацион - URL: <https://health-diet.ru>, свободный (дата обращения: 01.03.2024).

9. Рыбин Г. В., Никитин Д. В., Талыков В. А. Водное вакуумное экстрагирование плодово-ягодной продукции // Наука и Образование. 2023. Т. 6, № 3. EDN BCNUHH.

10. Вакуумные Технологии производства порошков и экстрактов из овощей, плодов и ягод для функциональных продуктов питания / Ю. В. Родионов, Д. В. Никитин, О. А. Зорина и др. // Наука в центральной России. 2023. № 1(61). С. 55-65. DOI 10.35887/2305-2538-2023-1-55-65. EDN YTYALY.

UDC 331.57; 378.12; 37.08

OBTAINING AND USING BEET TOP EXTRACT FOR THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Ekaterina An. Kovalenko

student

Egor P. Neprokin

student

Grigory V. Rybin

master's student

Yuri V. Rodionov

enot1237@gmail.com

professor, doctor of technical sciences

Tambov State Technical University

Tambov, Russia

Abstract. The article describes the prospects for using beet tops for the production of functional food products, as well as the technology for obtaining beet tops extract using vacuum technologies.

Key words: processing, non-traditional raw materials, beet tops, functional nutrition, extract, vacuum extraction.

Статья поступила в редакцию 03.05.2024; одобрена после рецензирования 13.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 03.05.2024; approved after reviewing 13.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.