

МРНТИ 61.39.99

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ ВЫЖИМОК ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

Д. Е. ИМАНБАЙ ^[0009-0006-3704-8106], **С.Ф. СЕМЕНИХИНА** ^{1[0000-0002-0958-8256]}

¹Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, Актюбе, Казахстан

*e-mail: dilekimanbai@mail.ru

Аннотация. В данной статье авторами рассматривается метод разработки технологии извлечения натуральных красителей из выжимок черной смородины и возможности его применение в пищевой промышленности. Разработка технологии извлечения натуральных красителей из выжимок черной смородины представляет собой инновационный подход к получению устойчивых и экологически чистых пигментов. Подробно описывается метод извлечения, обработка и химический состав сырья. Методы включают в себя экстракцию, фильтрацию и концентрирование, с учетом оптимизации условий производства для получения максимального количества красителя с сохранением его качества и свойств. Также статья включает в себя информацию о характеристиках красителей, включая их яркие красно-фиолетовые оттенки и свойства. Приведены технологические показатели концентратов этанольных экстрактов из выжимок плодов ягод черной смородины. Исследования показывают, что черная смородина содержит богатое разнообразие антоцианов, включая цианидин, дельфинидин обладающих широким спектром оттенков.

Исследование направлено на увеличение эффективности извлечения и разработку экологически чистых методов для создания устойчивых, безопасных и высококачественных натуральных красителей из черной смородины. А также эта технология имеет перспективы для применения в пищевой, косметической и текстильной промышленности, предоставляя возможность использования натуральных красителей в производстве продуктов с высокой добавленной стоимостью, сочетая экологическую целесообразность с качественным и инновационным подходом к производству.

Ключевые слова: натуральные пищевые красители, выжимки черной смородины, методы извлечения, разработка методов, экстракция, химический состав, свойства, антоцианы.

Данная тема является актуальной с точки зрения различных аспектов, таких как пищевые промышленности, здоровье и устойчивость развития. Натуральные красители из черной смородины могут заменить синтетические красители. Они обеспечивают безопасность и натуральность своих продуктов. Черная смородина может быть выращена в различных климатических условиях (в том числе и в условиях Актюбинской области), что делает её доступной. Использование красителей, полученных из черной смородины, может способствовать устойчивому развитию, поскольку это позволяет использовать природные ресурсы вместо синтетических альтернатив. Технологии извлечения красителей из выжимок черной смородины на сегодняшний день по-прежнему развиваются и считаются очень актуальными из-за своих лечебно-полезных свойств. Исследователи продолжают

разрабатывать новые и эффективные методы извлечения, чтобы улучшить качество и устойчивость процесса. Это открывает дополнительные возможности для дальнейших исследований в этой области.

В современном мире все большее количество людей обращает внимание на методы производства продуктов, которые являются натуральными и безопасными. За последнее время мы наблюдаем растущий интерес к натуральным пищевым красителям, так как они содержат в себе биологически активные, вкусовые и ароматические компоненты. Эти вещества не только придают готовым продуктам привлекательный внешний вид, но и обеспечивают им естественный аромат и вкус.

В этом контексте, разработка технологии извлечения натуральных красителей из выжимок черной смородины представляет собой актуальную и перспективную задачу. Черная смородина, или *Ribes nigrum*, является известным сортом ягодных кустарников, который произрастает во многих регионах мира. Черная смородина, богатая природными красителями, может стать важным сырьем для производства натуральных красителей, заменяя синтетические аналоги, часто имеющие негативное воздействие на здоровье и окружающую среду. Помимо своего прекрасного вкуса и аромата, черная смородина содержит ряд биологически активных веществ. Она богата флавоноидами и другими биологически активными соединениями, которые могут использоваться для окрашивания различных продуктов. Черная смородина, вместе с рядом других фруктов и ягод, является ценным источником антоцианов - природных красителей, которые придают ягодам не только яркий и привлекательный оттенок, но и обладают мощными антиоксидантными свойствами. Однако, чтобы эти красители можно было коммерчески использовать, их необходимо эффективно извлекать из экстрактов черной смородины.

Извлечение натуральных красителей из черной смородины имеет потенциал улучшить устойчивость к окрашиванию и снизить использование синтетических красителей, которые часто вызывают обесцвечивание и имеют неблагоприятное воздействие на здоровье. Этот процесс также может способствовать повышению ценности черной смородины как сельскохозяйственного культурного растения. [1]

В данной статье мы рассмотрим метод извлечения натуральных красителей из выжимок черной смородины, а также исследуем их свойства и потенциальные области применения.

Оптимизация технологических процессов имеет важное значение для достижения устойчивых и качественных натуральных красителей. Это в свою очередь, способствует развитию экологически чистых продуктов и укрепляет позиции черной смородины на рынке.

Натуральные красящие вещества, как правило, являются естественными пищевыми компонентами, которые употребляются человеком. Безвредность большинства из них не вызывает сомнений, так как человеческий организм адаптировался к природным веществам в ходе эволюции. Кроме того, натуральные пищевые красители содержат в своем составе другие полезные биологически активные компоненты, такие как витамины, гликозиды, органические кислоты, ароматические вещества, микроэлементы и другие. Использование этих красителей для окрашивания продуктов питания позволяет не только улучшить внешний вид продукта, но и повысить его пищевую ценность.[2]

Для достижения высокого качества красителей, мы предпочитаем использовать выжимки из черной смородины. Черная смородина, известная также как *Ribes nigrum* по латинскому названию, является листовым кустарником и принадлежит к роду Смородина (*Ribes*), единственному представителю семейства Крыжовниковых (*Glossulariaceae*). Ее сок содержит множество ценных пигментов, которые успешно применяются в производстве различных красок и красителей. Мы уверены, что использование такого качественного сырья, как выжимки черной смородины, поможет нам создавать продукты высшего качества и поддерживать нашу репутацию в индустрии. В химический состав на 100 г черной смородины входит вода- 81,96 г, белки- 1,4 г, жиры- 0,41 г, углеводы- 15,4 г. В ягодах черной смородины содержится витамины (витамины С, В, Р, провитамин А), органические кислоты (лимонная и яблочная), различные сахара (глюкоза и фруктоза), гликозиды и флавоноиды, пектиновые, антоциановые и азотистые вещества. Минеральный состав ягод (в мг/%) : натрий-32, калий-372, кальций-36, магний-35, фосфор-33, железо-1,3. Листья черной смородины богаты аскорбиновой кислотой, каротином, эфирными маслами.[3]

В составе черной смородины присутствуют антоцианы. Антоцианы - это окрашенные растительные гликозиды, содержащие в качестве агликона антоцианидина - замещенные 2-фенилхромены, относящиеся к флавоноидам. Они находятся в растениях, обуславливая красную, фиолетовую и синюю окраску плодов и листьев. Они не имеют запаха и умеренно вяжущие.[4] Исследование антоциановых пигментов в качестве красителей придает продуктам широкий спектр цветовых оттенков от красного до фиолетового, а также позволяет снизить уровень холестерина, препятствует образованию тромбов, ускоряет заживление ран и благоприятно влияет на зрение.

Разработка технологии извлечения естественных красителей из черной смородины является значимым исследованием в области пищевой промышленности. Такое исследование может представлять интересное направление для извлечения естественных красителей из выжимок черной смородины. Для разработки необходимой технологии мы рассмотрим следующие этапы:

1. Подготовка смородины: Вначале необходимо собрать свежую черную смородину и провести ее очистку и обработку, чтобы удалить загрязнения и остатки.

2. Извлечения красителей: Сам процесс извлечения красителей может быть осуществлен с применением различных методов, таких как мацерация, экстракция растворителями или ультразвуковая обработка.

3. Фильтрация и очистка: Полученное извлечение может содержать различные примеси, поэтому важно провести фильтрацию и очистку для получения чистого красителя.

4. Стабилизация и консервация: Для увеличения срока годности красителей необходимо их стабилизировать и при необходимости добавить консерванты.

5. Применение: Полученные естественные красители могут использоваться в пищевой промышленности, текстильной отрасли и косметической индустрии.

Метод и материал исследования

Исследование было проведено на основе выжимок черной смородины, кустарника, вид которого относится к роду Смородина, семейству Крыжовниковые. Сырье представляет собой выжимки ягод черной смородины (*Ribes nigrum*), которые подвергаются сушке, затем измельчаются и обрабатываются 96%-ным этиловым спиртом в соотношении 600 мл спирта на 100 г сырья. Экстракция проводится при постоянном перемешивании в течение 1,2 часов при температуре 60 градусов. Полученный экстракт фильтруется для отделения от сырья. Этот процесс повторяется аналогичным образом вторично.

После второй экстракции прекращается извлечение красящих веществ, и экстракты объединяются. Далее экстракты оставляются настаиваться в течение 6 часов при 10 градусах, фильтруются и концентрируются путем отгонки этилового спирта при давлении 160 мм рт. ст. и температуре 40 градусов до получения концентрата объемом, составляющим примерно 1/8 первоначального объема экстракта. Затем отогнанный спирт снова используется для экстракции, а остаток подвергается дальнейшему концентрированию до достижения содержания сухих веществ 50-65%.

В результате получается краситель, представляющий собой густую темно-красную жидкость. Подробные технологические характеристики процесса получения и свойства концентратов из выжимок плодов черной смородины приведены в таблице "Технологические показатели концентратов этанольных экстрактов из выжимок плодов черной смородины".

Таблица 1

Технологические показатели концентратов этанольных экстрактов из выжимок плодов черной смородины

Название ягоды	Растворимость в воде	Содержание сухих веществ, %	pH 3%-ного раствора	Титруемая кислотность мэкв/концентратов	Содержание красящих веществ по CoS ₄ , г/кг	Выход концентрата по отношению к сухому сырью, %	Устойчивость к микробиологическому загрязнению и порче
Черная смородина (<i>Ribes nigrum</i>)	Неограниченно растворим	56,8	2,45	1,835	123,5	46,1	Очень высокая

Результаты

В ходе исследования было выяснено, что применение выжимок черной смородины для извлечения красителя возможно. Мы рассмотрели химический состав и потенциал в качестве сырья для красителей из выжимок черной смородины. Разработали технологию извлечения натурального красителя на основе выжимок ягоды и определили оптимальные условия, включая температуру, устойчивость и другие параметры. Извлечение натурального красителя из черной смородины привело к получению интенсивного фиолетового и красновато-сиреневого оттенка. Для получения пищевого красителя мы применили метод экстракции, используя этиловый спирт для обработки.

Заключение

Технология извлечения натуральных пищевых красителей из выжимок черной смородины открывает широкие перспективы применения в различных областях промышленности. Получаемые красители отличаются яркими и насыщенными красно-фиолетовыми оттенками, а также обладают отличной стабильностью. Благодаря

потенциальному использованию в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности черная смородина становится ценным ресурсом, привлекая интерес исследователей, которые стремятся улучшить методы извлечения и расширить сферы применения этих красителей.

Список литературы:

- 1.Текст научной статьи по специальности "Промышленная биотехнология" Супонина Т. К., Кочнева С. В., Касымакунова А. М.
- 2.Турова А., Сапожникова Э.О пользе черной смородины //Наука и жизнь: журнал.-1988-№7.-С. 92-93
- 3.Вавилов А. С Чудо-ягода (о смородине лежачей, или моховке) // Наука и жизнь: журнал.-1988.-№7.-С. 94.
- 4.Текст научной статьи по специальности "Промышленная биотехнология" Болотов В. С., Саввин П. Н.

References:

- 1.Text of scientific article on specialty "Industrial biotechnology" Suponina T. K., Kochneva S. V., Kasymakunova A. M.
- 2.Turova A., Sapozhnikova E. About the benefits of black currant // Science and Life: magazine.-1988-№7.-С. 92-93.
- 3.Vavilov A. S Miracle-berry (about currants lying, or mokhovka) // Science and Life: magazine.-1988.- №7.-S. 94.
- 4.Text of scientific article on specialty "Industrial biotechnology" Bolotov V.S., Savvin P.N.

ҚАРАҚАТ ПАЙДАЛАРЫНАН ТАБИҒИ БОЯУЛАРДЫ АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ДАМУ

Д.Е.ИМАНБАЙ¹, С.Ф. СЕМЕНИХИНА¹

¹Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

*e-mail: dilekimanbai@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада авторлар қарақат помасынан табиғи бояғыштарды алу технологиясын жасау әдісін және оны тамақ өнеркәсібінде қолдану мүмкіндігін талқылайды. Қарақат помасынан табиғи бояғыштарды алу технологиясының дамуы тұрақты және экологиялық таза пигменттерді алудың инновациялық тәсілі болып табылады. Экстракция әдісі, өңдеу және шикізаттың химиялық құрамы егжей-тегжейлі сипатталған. Әдістерге бояғыштың сапасы мен қасиеттерін сақтай отырып, максималды мөлшерін алу үшін өндіріс жағдайларын оңтайландыруды ескере отырып, экстракция, сүзу және концентрация жатады. Мақалада сонымен қатар бояғыштардың сипаттамалары, оның ішінде олардың жарқын қызыл-күлгін реңктері мен

қасиеттері туралы ақпарат бар. Қара қарақат жеміс помасынан этанол сығындыларының концентраттарының технологиялық параметрлері берілген. Зерттеулер көрсеткендей, қара қарақаттың құрамында антоцианиндер көп, оның ішінде реңктері кең цианидин, дельфинидин бар.

Зерттеу экстракция тиімділігін арттыруға және қарақаттан тұрақты, қауіпсіз және жоғары сапалы табиғи бояғыштарды жасаудың экологиялық таза әдістерін дамытуға бағытталған. Бұл технологияның тамақ, косметика және тоқыма өнеркәсібінде де пайдалану перспективалары бар, табиғи бояғыштарды жоғары қосылған құны бар өнімдерді өндіруде пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етеді, экологиялық орынды жоғары сапалы және өндіріске инновациялық тәсілмен үйлестіреді.

Түйінді сөздер: табиғи тағамдық бояулар, қарақат помасы, экстракция әдістері, әдістерді әзірлеу, алу, химиялық құрамы, қасиеттері, антоцианиндер.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR EXTRACTION OF NATURAL COLORANTS FROM BLACK CURRANT POMACE EXTRACTS

Д. Е. IMANBAY¹, S. F. SEMENIKHINA¹

¹Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan

*e-mail: dilekimanbai@mail.ru

Abstract. In this article the authors consider the method of development of technology for the extraction of natural colorants from black currant pomace and the possibility of its application in the food industry. The development of a technology for the extraction of natural colorants from black currant squeeze is an innovative approach to obtaining sustainable and environmentally friendly pigments. The extraction method, processing and chemical composition of the raw material are described in detail. The methods include extraction, filtration and concentration, taking into account the optimization of production conditions to obtain the maximum amount of dye while maintaining its quality and properties. The article also includes information on the characteristics of the dyes, including their vibrant red-violet hues and properties. The technological performance of ethanol extract concentrates from blackcurrant berry fruit squeezes is presented. The research shows that black currants contain a rich variety of anthocyanins including cyanidin, delphinidin possessing a wide range of hues.

The research aims to increase the extraction efficiency and develop eco-friendly methods to create sustainable, safe and high quality natural colorants from black currants. And also this technology has prospects for application in the food, cosmetic and textile industries, providing the possibility of using natural colorants in the production of high value-added products, combining environmental feasibility with a qualitative and innovative approach to production.

Keywords: natural food colors, black currant berry pomace, extraction methods, method development, extraction, chemical composition, properties, anthocyanins.