

Today, a large number of various plant elements are known that are used for medical and preventive purposes. In the past, many many years ago, mankind used herbs and sprouts and successfully treated various diseases. Sprouted wheat grass sprouts, otherwise called wheatgrass, are significantly enriched with chlorophyll (more than 80% of the total chemical composition) and are rightfully classified as “living food”. The simplest and most common method of obtaining juices from sprouted wheat grass grains for the food and pharmaceutical industries is extraction. Essentially, this method is the extraction of valuable and useful components from liquids or solids using solvents of various natures.

Key words: extraction, extraction unit, plant raw materials, wheatgrass, sprouted wheat.

УДК 656.6

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЛИЯНИЮ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ НА КАЧЕСТВО ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Просин Максим Валерьевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры
Процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.
Тимирязева», e-mail: prosinmv@yandex.ru

Бородулин Дмитрий Михайлович, д-р техн. наук, профессор, директор
Технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
e-mail: borodulin@rgau-msha.ru

Доня Денис Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры Процессы и
аппараты перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «Российский
государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
e-mail: doniadv@rambler.ru

Устинова Юлия Владиславовна, канд. техн. наук, доцент кафедры
технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.
Тимирязева», e-mail: yul48888048@yandex.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А.Тимирязева, Россия, Москва, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Аннотация: Одним из перспективных направлений является применение механоактивированной воды в процессе экстрагирования полезных веществ из растительного сырья. Ростки пшеницы или пшеничная трава (витграсс) имеет множество полезных свойств и употребляется в виде отвара, настоек или пшеничных масел. Самыми перспективными методами экстрагирования на

сегодняшний день являются механическая экстракция, ультразвуковая экстракция, а так же воздействие на продукт различными средами. В предложенных условиях при использовании механоактивированной воды позволит достигнуть максимальное извлечение целевых компонентов - витаминов, антиоксидантов и минеральных веществ. Для дальнейших исследований поставлены задачи для изучения возможности использования различных видов механоактивированной воды, а также на разработку оптимальных параметров процесса экстрагирования для растительного сырья.

Ключевые слова: экстрагирование, механоактивированная вода, экстракторы, растительное сырье, витграсс, пророщенная пшеница.

В современном мире все больше внимания уделяется поиску новых решений и технологий в различных отраслях промышленности. Одним из перспективных направлений является применение механоактивированной воды в процессе экстрагирования полезных веществ из растительного сырья. Механоактивированная вода обладает уникальными свойствами, которые позволяют улучшить качество и эффективность экстрагирования компонентов из растений.

Экстракты из растительного сырья используются во многих отраслях, таких как пищевая промышленность, косметология, фармацевтика и т.д. Однако традиционные методы экстракции, основанные на использовании воды без дополнительной активации, не всегда обеспечивают полное извлечение полезных веществ и могут быть экологически небезопасными [1].

В настоящее время население России практически ежедневно потребляет продукцию, в производстве которой главным компонентом является пшеница. Пшеница и ее субпродукты является незаменимым ингредиентом при производстве хлебобулочных изделий, отрубей, хлопьев, круп и т.п. Стоит отметить, что у пшеницы имеется ряд фармацевтических свойств. Ростки пшеницы или пшеничная трава (витграсс) имеет множество полезных микрокомпонентов, витаминов, аминокислот и других макроэлементов. Зачастую потребляется населением в отварах, настояках или масел.

Для исследования процесса экстракции с использованием механоактивированной воды были выбрано растительное сырье - ростки пшеницы или пшеничная трава (витграсс). Оно обладает лечебными свойствами и имеет массу полезных веществ.

Так как, витграсс это растительное сырье, то самым эффективным и распространенным способом извлечения полезных свойств, будет являться экстрагирование.

Традиционные методы экстрагирования малоэффективны и высокочувствительны, поэтому возникает резкая необходимость для совершенствования производства [2-3].

Экстракторы, применяемые в пищевой промышленности, различаются по типу и принципу действия. При подборе эффективной конструкции для проведения исследования необходимо опираться на имеющийся опыт и

эксперименты современных ученых [4-5].

Самыми перспективными методами экстрагирования на сегодняшний день являются механическая экстракция, ультразвуковая экстракция, а так же воздействие на продукт различными средами (воздушнокислородная смесь, СВЧ-излучение и тп.). При выборе способа и конструкции экстрагирования следует учитывать затраты, потребляемые при проведении процесса, при совместном качестве получаемого продукта.

Для повышения уровней выхода целевых компонентов из пророщенного зерна пшеницы, растворитель, используемый при приведении процесса экстрагирования, необходимо подготовить посредством механического активирования. В данных условиях достигается максимальное извлечение целевых компонентов - витаминов, антиоксидантов и минеральных веществ.

Применение механоактивированной воды позволяет значительно улучшить процесс экстракции из растительного сырья по сравнению с традиционными методами. Экстракты, полученные с использованием активированной воды, обладают более высоким содержанием полезных веществ, таких как антиоксиданты, витамины, микроэлементы и др.

Кроме того, использование механоактивированной воды способствует снижению расхода сырья и энергозатрат на процесс экстракции. Также стоит отметить, что механоактивированная вода не оказывает негативного воздействия на окружающую среду, что является важным аспектом для современных предприятий.

Получение механоактивированной воды является не трудоемким процессом. Использование различных типов мешалок в жидкой среде, не вызывает сопротивления на устройство и, соответственно, не требует больших энергозатрат. Технологические параметры проведения процесса механической активации воды изучены не в полной степени. Для каждого продукта необходимо подбирать рациональные параметры. Основные физические аспекты изучены в трудах современных ученых [6].

Проведя предварительный анализ и литературный обзор, можно сделать заключение, что проведение исследований по получению витграсса при помощи механически активированной воды будет являться актуальным для науки и техники, а так же способно найти применение в пищевой и фармацевтической отрасли промышленности. Последующее проведение исследований по этой тематике будут построены на изучении возможности использования различных видов механоактивированной воды, а также на разработку оптимальных параметров процесса экстрагирования для растительного сырья. Результаты проведенных исследований послужат основой для разработки технологии производства пищевых добавок на основе ростков пшеницы, а также для оптимизации существующих процессов экстракции в пищевой отрасли.

В процессе достижения заявленной цели и обобщения исследований должны быть решены задачи на последующих этапах:

1. Подбор конструкции экстракторов по соотношениям эффективности, затрачиваемой мощности и иных производственных средств для извлечения полезных компонентов витграсса;

2. Проведение предварительных испытаний для определения рациональных технологических параметров проведения процесса в конструкции экстрактора для максимального выхода ценных компонентов витграсса;
3. Подбор конструкции аппарата для механоактивации воды, которая позволит увеличить скорость молекулярного движения воды и активировать ее свойства;
4. Оценка физико-химического и витаминного содержания в получаемом конечно продукте;
5. Математическое выявление закономерностей и построение моделей, описывающих процессы извлечение пророщенных зерен пшеницы.

Библиографический список

1. Бородулин, Д.М. Исследование совместного влияния сверхвысокочастотного излучения и кислорода на процесс экстрагирования в технологии получения спиртных напитков / Бородулин Д.М., Резниченко И.Ю., Просин М.В., Шалев А.В., Потапова М.Н., Головачева Я.С.// Пиво и напитки, 2020. - №2. - С. 15-19.
2. Федоренко, Б. Н. Определение рациональных технологических параметров работы экстрактора Сокслета при получении спиртовой настойки из ягод клюквы / Б. Н. Федоренко, Д. М. Бородулин, М. В. Просин [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т. 50, № 1. – С. 115–123. DOI: doi.org/10.21603/2074-9414-2020-1-115-123
3. Borodulin, D. M. Comparative analysis of extraction methods in distilled drinks production / D. M. Borodulin, I. Yu. Reznichenko, M. V. Prosin and A. V. Shalev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - Vol. 640. - No. 022060. - DOI: 10.1088/1755-1315/640/2/022060
4. Borodulin, D. The use of Soxhlet extractor for the production of tinctures from plant raw materials / D. Borodulin, M. Prosin [et al.] // E3S Web of Conferences, 2020. – P. 08010. – DOI: doi.org/10.1051/e3sconf/202017508010
5. Бородулин, Д. М. Исследование влияния микроволнового воздействия на процесс созревания висковых дистиллятов / Д. М. Бородулин, М. В. Просин, М. Н. Потапова, А. В. Шалев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 4. – С. 141-153. – DOI: doi.org/10.36107/spfp.2019.154
6. Ячмень как перспективный компонент молочно-злаковых продуктов / Д. М. Бородулин, М. Т. Шульбаева, О. Н. Мусина, В. Н. Иванец // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 4(35). – С. 19-25. – EDN TGSKSX.
7. Методика оценки безопасной эвакуации маломобильных граждан из зданий различного функционального назначения посредством уточнения параметров эвакуационного процесса / А. И. Фомин, Д. А. Бесперстов, И. М. Угарова [и др.] // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2022. – № 4. – С. 52-58
8. Borodulin, D. M. Investigation of Influence of Oxygen on Process of Whiskey Ripening in New Design of Extractor / D. M. Borodulin, A. N. Potapov, M. V. Prosin // International scientific and practical conference "Agro-SMART - Smart

solutions for agriculture" (Agro-SMART 2018), Tyumen, 16–20 июля 2018 года. Vol. 151. – Tyumen: Atlantis Press, 2018. – P. 578-583

9. Патент № 2397793 С1 Российская Федерация, МПК В01D 11/02, В01F 7/00. Роторно-пульсационный экстрактор с направляющими лопастями : № 2009126346/15 : заявл. 08.07.2009 : опубл. 27.08.2010 / А. Н. Потапов, Е. А. Светкина, А. М. Попик, М. В. Просин ; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический институт пищевой промышленности

10. The use of functional food products for the prevention of vitamin deficiency in people with increased physical and neuropsychic stress on the example of firefighters-rescuers / N. Turova, E. Stabrovskaya, N. Vasilchenko [et al.] // E3S Web of Conferences : 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – DOI 10.1051/e3sconf/202127313008

CONDUCTING A RESEARCH ON THE INFLUENCE OF MECHANICALLY ACTIVATED WATER ON THE QUALITY OF EXTRACTION PROCESSES FROM PLANT RAW MATERIALS

Prosin Maxim Valerievich, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Processes and Processing Equipment, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: prosinmv@yandex.ru

Borodulin Dmitry Mikhailovich, Doctor of Engineering. Sciences, Professor, Director of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: borodulin@rgau-msha.ru

Donya Denis Viktorovich, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of the Department of Processes and Processing Equipment, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: doniadv@rambler.ru

Ustinova Yulia Vladislavovna, Ph.D, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Livestock Products, Russian State Agrarian University – Ministry of Agriculture named after K.A. Timiryazev, email: yul48888048@yandex.ru

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, E-mail: rector@rgau-msha.ru

Abstract: *One of the promising areas is the use of mechanically activated water in the process of extracting useful substances from plant materials. Wheat sprouts or wheat grass (wheatgrass) has many beneficial properties and is used in the form of decoction, tinctures or wheat oils. The most promising extraction methods today are mechanical extraction, ultrasonic extraction, as well as exposure of the product to various media.*

Under the proposed conditions, when using mechanically activated water, it will be possible to achieve maximum extraction of target components - vitamins, antioxidants and minerals. For further research, tasks have been set to study the possibility of using various types of mechanically activated water, as well as to develop optimal parameters for the extraction process for plant raw materials.

Key words: *extraction, mechanically activated water, extractors, plant raw materials, wheatgrass, sprouted wheat.*

УДК 62-25

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ КУЛАЧКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

Проценко Игорь Алексеевич, канд. техн. наук, главный специалист по работе с академическими организациями центра инженерных технологий и моделирования «ЭКСПОНЕНТА», e-mail: igor.protsenko@exponenta.su

Доня Денис Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры Процессов и аппаратов перерабатывающих производств, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: d.donya@rgaumcxa.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье рассмотрены проблемы проектирования кулачковых механизмов, а также необходимость создания математических моделей, которые упростят проектирование данных механизмов.

Ключевые слова: кулачковый механизм, проектирование, динамическая модель, платформа Engeer.

Механизмы – это устройства, которые преобразуют входное движение в выходное [1].

Существует множество способов создания входных перемещений, как с помощью пневматических или гидравлических приводов, так и с помощью валов, приводимых в движение различными способами непрерывного вращения [2].

Выходное движение часто представляет собой периодическое возвратно-поступательное движение по прямой или криволинейной траектории. В этом случае механизм передачи движения может быть очень простым, например, простой ползун в случае возвратно-поступательного движения на входе, создаваемого приводом [1]. Что касается вращательных входных движений, то существует два основных типа механизмов для создания возвратно-поступательных движений [1]: соединения пространственного и плоского типа;