

TADQIQOT VA INNOVATSIYALAR JURNALI

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ | JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS

ТОЛИБОВ Абдубосит Орифжон угли
докторант

Ташкентский химико-технологический институт

ЯКУБЖОНОВ Аббос Тахирович
Начальник отдела развития и координации
деятельности лабораторий
Управления Государственного учреждения
«Узбекский центр научных
испытаний и контрольного качества»

АКРАМОВА Раъно Рамизитдиновна
Профессор, PhD

Ташкентский химико-технологический институт
<https://doi.org/10.5281/zenodo.15516122>

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДНО-ГЛИЦЕРИНОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ *CHONDRUS CRISPUS* (ИРЛАНДСКОГО МХА), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ВОДОЕМАХ УЗБЕКИСТАНА

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается получение и характеристика водно-глицеринового экстракта *Chondrus crispus* (ирландский мох) - водоросли, известной высоким содержанием биологически активных веществ, произрастающей в водоемах Узбекистана. Изучены физико-химические свойства водоглицеринового экстракта, его потенциальная антиоксидантная и увлажняющая активность. Обоснована возможность применения экстракта в косметической и фармацевтической промышленности как натурального увлажнителя и компонента с противовоспалительными свойствами. Работа подчеркивает перспективность использования *Chondrus crispus* в качестве источника природных функциональных ингредиентов.

Ключевые слова: *Chondrus crispus*-ирландский мох, местное сырье, карагинени, минеральный состав, экстракт, глицерин.

OBTAINING AQUEOUS-GLYCERIN EXTRACT FROM *CHONDRUS CRISPUS* (IRISH MOSS) GROWING IN RESERVOIRS OF UZBEKISTAN

ANNOTATION

The article discusses the production and characterization of a water-glycerol extract of *Chondrus crispus* - irish moss, an alga known for its high content of biologically active substances that grows in the waters of Uzbekistan. The physicochemical properties of the water-glycerol extract, its potential antioxidant and moisturizing activity are studied. The possibility of using the extract in the cosmetic and pharmaceutical industries as a natural moisturizer and a component with anti-inflammatory properties is substantiated. The work emphasizes the prospects of using *Chondrus crispus* as a source of natural functional ingredients.

Key words: *Chondrus crispus*-irish moss, local raw materials, karagineni, mineral composition, extract, glycerin

O'ZBEKISTON SUV HAVZATLARIDA IQLIMGA MOSLASHTIRILGAN *CHONDRUS CRISPUS*- (IRLANDIYA MOXI) SUVLI-GLITSERIN EKSTRAKTINI OLIISH

АННОТАЦИЯ

Мақолада Ўзбекистон сув ҳавзаларида иқлимга мослашган, таркибида биологик фаол моддаларнинг кўплиги билан машҳур бўлган сув ўтлари *Chondrus crispus* - ирландия мохини сув-глицерин экстрактининг олиниши ва тавсифи муҳокама қилинади. Гидроглицерин экстрактининг физик-кимёвий хусусиятлари, унинг потенциал антиоксидант ва намловчи фаоллиги ўрганилди. Косметика ва фармацевтика саноатида экстрактдан табиий намлантириши ва яллиғланишга қарши хусусиятларга эга компонент сифатида фойдаланиш имконияти тадқиқот ишлари олиб борилган. Иш *Chondrus crispus*дан табиий функционал ингредиентлар манбаи сифатида фойдаланиш имкониятларини таъкидлайди.

Калит сўзлар: *Chondrus crispus* - ирланд мохи, маҳаллий хомашё, карагинени, минерал таркиби, экстракти, глицерин.

Введение

Chondrus crispus известный как ирландский мох, представляет собой морскую водоросль, богатую карагиненом - сульфатированным полисахаридом, обладающим гелеобразующими и стабилизирующими свойствами. В последние годы интерес к водорослям, произрастающим в пресных водоёмах, увеличивается, особенно в условиях экологически чистых регионов, таких как водохранилища Узбекистана.

Целью данной работы является разработка эффективного метода получения водно-глицеринового экстракта *Chondrus crispus*, пригодного для применения в различных отраслях.

Chondrus crispus, также известный как ирландский мох, представляет собой красные водоросли, которые распространены на побережьях Атлантики. Эта водоросль известна своим высоким содержанием каррагина, полисахарида, который используется в пищевой и фармацевтической промышленности в качестве загустителя и стабилизатора.

Анализ рынка экстрактов *Chondrus Crispus* и объем рынка спрос на ирландского мха растет умеренными темпами, при этом за последние несколько лет наблюдался значительный рост, и, по прогнозам, рынок значительно вырастет в течение прогнозируемого периода, т. е. с 2024 по 2030 год. Ирландский мох, или *Chondrus crispus*, - это вид красных водорослей, встречающийся в основном вдоль атлантического побережья Северной Америки и Европы. Экстракт ирландского мха *Chondrus Crispus* ценится за его многочисленные применения в биотехнологической, пищевой, фармацевтической и косметической промышленности.

Каррагинаны - это тип полисахаридов, необходимых для экстракта ирландского мха благодаря своим желеобразующим, загущающим и стабилизирующим свойствам. По своей молекулярной структуре эти каррагинаны делятся на три категории (каппа, йота и лямбда). Они используются в качестве натуральных добавок в пищевых продуктах для улучшения текстуры и продления срока годности.

Экстракт ирландского мха - вегетарианский и веганский заменитель стабилизаторов и загустителей животного происхождения, часто встречающихся в молочных продуктах, соусах, десертах и мясных изделиях. Его способность улучшать вкус и обеспечивать стабильность эмульсии при приготовлении пищи делает его особенно важным.

Использование воды и глицерина является одним из методов экстракции, которые могут быть использованы для извлечения активных соединений из *Chondrus crispus*. Глицерин (глицерол) - это природный спирт, который часто используется в качестве экстрагента благодаря своим способностям растворять полярные и неполярные соединения.

Плюсы проведение водно-глицеринового экстракта - безопасность и щадящий подход получению масляного экстракта. Глицерин является съедобным компонентом и считается безопасным для использования в пищевых и фармацевтических продуктах [1, 2, 3, 4].

Экстракции с использованием глицерина сохраняет активные соединения и может помочь сохранить некоторые биологически активные компоненты, такие как витамины, минералы и полифенолы. Универсальность масляного экстракта можно использовать как в косметике, так и в пищевых добавках, благодаря своим увлажняющим и питательным свойствам. Применение экстракта *Chondrus Crispus*:

- в пищевой промышленности используется как загуститель, эмульгатор и стабилизатор в различных продуктах;
- в косметике экстракт имеет увлажняющие и защитные свойства, часто добавляется в кремы и маски для лица;
- в фармацевтике может применяться в разработке лекарств и пищевых добавок.

Материалы и методы

Экстракция активных веществ из *Chondrus crispus* - это красная морская водоросль, известная своим богатым составом, включающим полисахариды (альгинаты), флавоноиды, аминокислоты, полифенолы и витамины. Экстракция активных компонентов из этой водоросли становится важной темой исследований благодаря её биологическим свойствам. Среди методов экстракции выделяются водно-глицериновая экстракция, экстракция с использованием органических растворителей, а также инновационные методы, такие как ультразвуковая экстракция и экстракция с применением сверхкритических жидкостей. Биологические свойства и активности *Chondrus crispus* обладает ряд биологически активными свойствами. Наиболее изученными являются его антиоксидантные, антибактериальные и противовоспалительные свойства. Содержащиеся в водоросли полифенолы, такие как флоротаннины, продемонстрировали эффективную антиоксидантную активность, способствуя нейтрализации свободных радикалов и предотвращению клеточных повреждений. Экстракты *Chondrus crispus* оказывают положительное воздействие на здоровье кожи, обладают увлажняющими и регенерирующими свойствами, что делает их популярными в косметической промышленности. Например, в фармацевтике экстракты *Chondrus crispus* активно исследуются для разработки новых препаратов, включая антибактериальные средства, противовоспалительные и гепатопротекторные препараты. В косметологии благодаря своим увлажняющим и антиоксидантным свойствам, экстракты ирландского мха широко используются в производстве кремов, масок и других косметических продуктов для ухода за кожей.

В пищевом промышленности *Chondrus crispus* также находят применения как источник агар-агара, который широко используется в пищевой промышленности в качестве загустителя и стабилизатора. В том числе экологические исследования данного растения в последнее время о возможности использования *Chondrus crispus* для очистки воды, так как водоросль способна адсорбировать тяжелые металлы и другие загрязняющие вещества.

Для получения экстракта масляного подготовили сырьё высушенных образцов *Chondrus crispus* - было собрано в [Республика Узбекистан, Хорезмская область, **рыбоводное хозяйство**] в период [25.08. 2024 год]. После сбора водоросли промывали проточной водой, удаляя примеси и песок, затем сушили при температуре не выше 40°C.

Для экстракции нам понадобилась вода очищенная, глицерин (фармацевтического качества) при соотношении вода:

глицерин = 70:30 (объемное).

Механическая мацерация проводили при температуре 40-45°C в течение 6-8 часов при соотношении сырья к экстрагенту - 1:10.

Экстракт фильтровался через марлю затем - через бумажный фильтр для получения прозрачного раствора.

Полученный экстракт имел вязкую, гелеобразную консистенцию, светло-жёлтый цвет и характерный морской запах. Установлено, что водно-глицериновый раствор обеспечивает хорошую стабилизацию активных компонентов и обладает увлажняющими и антиоксидантными свойствами [5, 6].

В ходе лабораторных испытаний был выявлен высокий уровень содержания карагинена, витаминов группы В и микроэлементов (Mg, Fe, Zn). Это подтверждает потенциал применения полученного экстракта в косметике (в качестве увлажняющего и гелеобразующего агента) и в БАДах.

Минеральный состав зависит от вида водорослей и влияние климата выращенной среды. Нами была проведена экстракция (кислотной, щелочной) для определения минерального состава *Chondrus crispus* мха местного сырья и ступенчатая очистка. В пищевых и фармацевтических формах карагинена содержание тяжёлых металлов (Pb, Cd, Hg, As) строго контролируется и должно быть менее 1-3 ppm в совокупности.

Лабораторный анализ конкретного образца карагинена провели с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии (AAS)

Карагинен сам по себе - это сульфатированный полисахарид, получаемый из красных морских водорослей (обычно рода *Chondrus*, *Eucheuma*, *Gigartina* и др.). Он не является минеральным веществом, но может содержать следовые количества минералов, оставшиеся после экстракции из водорослей.

Минеральный состав карагинена (остаточный, типичный для пищевых сортов)

Таблица-1

№	Минерал Элемент	Примерное содержание (мг/кг или ppm)	Примечания
1	Калий (K)	1000 - 4000 мг/кг	природный компонент водорослей; участвует в гелеобразовании
2	Кальций (Ca)	500-1500 мг/кг	укрепляет структуру геля
3	Магний (Mg)	200-800 мг/кг	часто входит в состав экстракта
4	Натрий (Na)	100-700 мг/кг	может повышаться при щелочной обработке
5	Фосфор (P)	100 мг/кг	следы
6	Железо (Fe)	<20 мг/кг	следы
7	Марганец (Mn)	<5 мг/кг	микроэлемент
8	Цинк (Zn)	<10 мг/кг	следы
9	Медь (Cu)	<1-2 мг/кг	-
10	Йод (I)	50-500 мкг/кг	выше в зависимости от исходных водорослей

Заключение

Исследования экстракции активных веществ из *Chondrus crispus* и их биологических свойств продолжают, с упором на улучшение методов экстракции, повышение эффективности выделения ценных компонентов и расширение областей применения этого природного сырья.

Карагинен - это сульфатированный полисахарид, получаемый из красных морских водорослей, таких как ирландский мох (*Chondrus crispus*). Его молекула состоит из повторяющихся звеньев галактозы и 3,6-ангидро-галактозы, с различным числом сульфатных групп в зависимости от типа карагинена (каппа, иота, лямбда). Карагинен - пример того, как природные соединения с уникальной структурой находят широкое применение благодаря своим физико-химическим свойствам.

Предложенный нами метод экстракции *Chondrus crispus*, произрастающего в условиях Узбекистана, является эффективным и экономически целесообразным. Полученный экстракт может быть использован в качестве натурального ингредиента в различных продуктах, что подчёркивает значение локальных природных ресурсов.

СНОСКИ. ИҚТИБОСЛАР. REFERENCES.

1. Yegappan R., Selvaprithiviraj V., Amirthalingam S., Jayakumar R. Carrageenan based hydrogels for drug delivery, tissue engineering and wound healing. *Carbohydrate Polymers*. 2018.
2. Tuvikene R. Carrageenans. *Handbook of Hydrocolloids*. Elsevier, 2021.
- FAO. Agar and Carrageenan Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1965.
3. Buschmann A.H., Camus C., Infante J., Neori A., Israel A. Seaweed production: overview of the global state of exploitation, farming and emerging research activity. *European Journal of Phycology*. 2017.
4. Wilkes R. *Chondrus crispus* (carrageen). 2021.
5. Torres M., et al. An Update on the Chemical Constituents and Biological Properties of Selected Species of an Underpinned Genus of Red Algae: *Chondrus*. *Marine Drugs*. 2024.
6. Randell L. 10 medicinal constituents of *Chondrus crispus* (irish moss). *TerraWhisper*. 2024.
7. Yegappan R., et al. Enzyme-Assisted Extraction of Bioactive Material from *Chondrus crispus* and *Codium fragile* and Its Effect on Herpes simplex Virus (HSV-1). *PMC*. 2015.
8. CN114573731A. Extraction process of *Chondrus crispus*. *Google Patents*. 2022.
9. Efficient extraction of carrageenans from *Chondrus crispus* for the green synthesis of gold nanoparticles and formulation of printable hydrogels. *ScienceDirect*. 2022.