

УДК 579.62

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ПИГМЕНТОВ В БУРЫХ ВОДОРОСЛЯХ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рухляда К.А. (Университет ИТМО), Матыцина В.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н, профессор Кригер О.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Морские водоросли – уникальное сырье, способное за короткое время формировать большую биомассу, синтезировать химические соединения, выполняющие определенные физиологические функции, и различные биологически активные вещества [1]. Морские водоросли широко применяются в качестве продукта питания и лекарственного средства, так как содержат большое количество полезных для человеческого организма макро- и микроэлементов. В западных странах их промышленное использование ограничено получением фикоколлоидов и некоторых биологических веществ [2]. Тем не менее, в последнее время в связи с изучением полного химического состава водорослей открываются новые перспективы использования их в качестве источников биологически активных веществ (БАВ) и получения функциональных ингредиентов для продуктов питания. Бурые водоросли рода *Fucus* ssp. получили популярность и широкое использование благодаря высокому содержанию йода в своем химическом составе, и применялись для профилактики заболеваний щитовидной железы [3]. Химический состав водорослей этого рода также включает такие биоактивные соединения как фукоидан и фукоксантин, обладающие терапевтическими свойствами. Пигменты водорослей, участвующие в процессах фотосинтеза, также могут быть использованы в качестве биологически активного вещества с антиоксидантными свойствами [4]. Таким образом, получение пигментов из водорослей является важной областью пищевой биотехнологии. В нашем исследовании мы рассмотрели наиболее распространенные вещества группы пигментов: хлорофиллы и каротиноиды.

Основная часть. В качестве сырья использовались водоросли *Fucus vesiculosus*, собранные в Балтийском море. Фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus*) – самый известный представитель рода *Fucus*. Это съедобная бурая водоросль холодно-умеренных вод прибрежных и сублиторальных регионов северного полушария. Благодаря наличию функциональных соединений фукус пузырчатый рассматривается как перспективное сырье для получения БАВ с целью применения их не только в фармацевтической, но и в пищевой промышленности для обогащения продуктов питания полезными нутрицевтиками.

Наиболее известным способом извлечения пигментных комплексов из растений является экстракция этанолом [5]. Низкая токсичность этанола также определяет его использование в пищевой промышленности. Для измерения хлорофилла чаще всего используются спектрофотометрические методы, поскольку они обеспечивают быструю, точную и недорогую оценку концентрации хлорофилла. Для определения пигментов использовались спектрофотометрические измерения при длинах волн 649 и 665 нанометров для хлорофилла и 470 нанометров для каротиноидов. Экстракцию проводили при стандартных параметрах: температуре 25 °С, длительности экстракции 60 минут, концентрации спирта 96% и соотношении массы сырья к массе экстрагента 1/10. Для получения спиртовых экстрактов использовали сушеные и измельченные фукусы.

Из опыта следует, что в исследуемом объекте содержится 0,13 мг/г хлорофилла и 0,01 мг/г каротиноидов. Однако, известны способы экстракции БАВ из бурых водорослей, при которых позволяют выделить в 2,1–2,6 раза больше пигментов по сравнению с прямой их экстракцией из сушеных водорослей.

Выводы.

Таким образом определено количественное содержание пигментов в бурых водорослях

Fucus vesiculosus методом прямой спиртовой экстракции. Использование этилового спирта в качестве экстрагента для производства натуральных красителей может быть перспективным при подборе оптимальных параметров экстракции.

В рамках дальнейшей работы планируется определить оптимальные параметры экстракции пигментов и выделение биологически активных веществ с антиоксидантной активностью из бурой водоросли Балтийского моря фукуса пузырчатого для получения функциональных ингредиентов с дальнейшим их использованием в пищевом производстве. Это позволит получать функциональные продукты питания для профилактики заболеваний, связанных с окислительным стрессом.

Разработка ингредиентов из морских водорослей для косметической, фармацевтической и пищевой промышленности является растущей областью исследований. Учитывая, что *F. vesiculosus* является съедобной водорослью, она будет изучаться с использованием различных водных экстрактов, приготовленных в различных условиях, аналогичных пищевым препаратам.

Список использованных источников:

1. Leandro A. et al. Seaweed's Bioactive Candidate Compounds to Food Industry and Global Food Security // *Life*. 2020. Vol. 10, № 8. P. 140.
2. Klnc B. et al. Seaweeds for Food and Industrial Applications // *Food Industry*. InTech, 2013.
3. Küpper F.C. Iodine in Seaweeds -- Two Centuries of Research // *Hb25_Springer Handbook of Marine Biotechnology*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015. P. 591–596.
4. Hamidi M. et al. Marine Bacteria versus Microalgae: Who Is the Best for Biotechnological Production of Bioactive Compounds with Antioxidant Properties and Other Biological Applications? // *Mar Drugs*. 2019. Vol. 18, № 1. P. 28.
5. Tomson L., Kruma Z. Spectrophotometric analysis of pigments in horseradish by using various extraction solvents. 2019. P. 210–215.