

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВРЕМЕНИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ЭКСТРАКЦИИ НА ВЫХОД ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАЛИНЫ

Березина Е. А.¹

Научный руководитель – доктор техн. наук, профессор Кригер О. В.¹

¹Университет ИТМО

berezina2508@gmail.com

Введение

В современном мире вследствие загрязнения окружающей среды, УФ-излучения, приёма некоторых препаратов и влияния других различных факторов в организме могут накапливаться активные формы кислорода (АФК) [1]. Переизбыток АФК приводит к повреждению клеток и тканей, а также может вызывать ряд заболеваний, включая сердечно-сосудистые, нейродегенеративные заболевания, саркопению [2].

Полифенолы – биологически активные вещества (БАВ), обладающие антиоксидантной активностью и способные уменьшить окислительный стресс. Одним из источников полифенолов является малина (*Rubus idaeus*), имеющая в своем составе антоцианы, элаговую кислоту и кверцетин [3].

Для максимально полного извлечения полифенолов исследуются различные методы экстракции и подбираются оптимальные параметры процесса. Данное исследование было направлено на определение оптимального режима высокотемпературной экстракции для максимального выхода полифенолов из ягод малины.

Основная часть

Объектом изучения стали замороженные плоды малины обыкновенной (*Rubus idaeus*). Исходное сырьё экстрагировалось дистиллированной водой в соотношении 1 к 10. Экстракция осуществлялась с использованием водяной бани. Температура контролировалась термометром на протяжении всего периода экстракции. Изменялись два ключевых параметра: температура (от 50 до 95°C) и длительность экстракции (от 10 до 20 минут).

Общее содержание полифенольных соединений было определено методом Фолина-Чокальтеу [4]. В качестве стандарта использовалась галловая кислота. Метод основан на том, что реактив содержит фосфорно-вольфрамовые кислоты, окисляющие гидроксогруппы фенола. При этом в исследуемом растворе образуется вольфрамовая синь.

Метод измерения полифенольных соединений заключается в следующем: в пробирку добавляется 1 см³ вытяжки и 1 см³ дистиллированной воды и 0,5 см³ реактива Фолина-Чокальтеу. Реакцию прекращают через 3 минуты, приливая 1 см³ 10 %-ого раствора карбоната натрия, доводят объем до 10 см³ дистиллированной водой. Для холостой пробы добавляют 1 см³ воды вместо образца. Холостая проба и образцы выдерживаются в течение одного часа при комнатной температуре в тёмном месте. Затем измеряется оптическая плотность при длине волны 760 нм. Общее содержание полифенолов в образцах определяется с помощью уравнения линейной регрессии по калибровочному графику ($y = 0.0094x + 0.0241$).

Выводы

Экспериментальные данные подтвердили значительный эффект обоих факторов: температуры и времени – на количество извлекаемых полифенолов. Исследования демонстрируют зависимость температуры и времени экстракции на выход полифенолов

из малины, а также подчеркивают важность подбора оптимальных параметров экстракции для увеличения выхода БАВ. Полученные результаты можно использовать для создания функциональных продуктов, а также промышленного внедрения в производство.

Литература

1. Pizzino, G., Irrera, N., Cucinotta, M., et al. Oxidative stress: Harms and benefits for human health // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017. Vol. 2017. Article number: 8416763. <https://doi.org/10.1155/2017/8416763>. (Special Issue: Harmful and Beneficial Role of ROS).
2. Cenini, G., Lloret, A., Cascella, R. Oxidative stress in neurodegenerative diseases: From a mitochondrial point of view // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2019. Vol. 2019. Article number: 2105607. <https://doi.org/10.1155/2019/2105607>.
3. Жбанова Е. В. Плоды малины *Rubus idaeus* L. как источник функциональных ингредиентов (обзор) // *Техника и технология пищевых производств*. 2018. Т. 48, № 1. С. 5–14. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-1-5-14>.
4. Caprese, A., Romaniello, R., Pietrafesa, A., et al. Use of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* in co-fermentations with *S. cerevisiae* for the production of craft beers with potential healthy value-added // *International Journal of Food Microbiology*. 2018. Vol. 284. P. 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.06.028>.