

Полная исследовательская публикация Тематический раздел: Физико-химические исследования.
Идентификатор ссылки на объект – ROI: jbc-01/17-49-2-22 Подраздел: Сверхкритические флюиды.
Цифровой идентификатор объекта – <https://doi.org/10.37952/ROI-jbc-01/17-49-3-22>
Публикация доступна для обсуждения в рамках функционирования постоянно действующей интернет-конференции “Бутлеровские чтения”. <http://butlerov.com/readings/>
УДК 512.61.536. Поступила в редакцию 28 марта 2017 г.

Методология оптимизации сверхкритической CO₂ экстракции ресвератрола из ягод шелковицы

© Мухаммадиев Баходир Темурович, Кулдашева Фируза Салимовна
и Мирзаева*⁺ Шахиста Усмановна

*Кафедра информационно-коммуникационные системы управления технологическими процессами.
Бухарский инженерно-технологический институт. ул. К. Муртазоева, 15. г. Бухара, 200100.
Республика Узбекистан. Тел: (998) 914017905. E-mail: shohista.m@rambler.ru*

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: ягоды шелковицы, органические кислоты, глюкоза, фруктоза, эфирные масла, витамины, каротины, микро- и макроэлементы.

Аннотация

В данном исследовании использовалась сверхкритическая (СК) CO₂-экстракция с целью извлечения ресвератрола (РТ) из ягод шелковицы. Для этого необходимо определить условия (предварительными опытами) экстракционного процесса, а именно, температуру, давления и расход СК флюида (CO₂). Учитывая, что данный процесс многофакторный, в работе применяли метод RSM (response surface methodology) и CCRD (central composite rot a table design) с целью установления оптимальных рабочих условий процесса. Эффективность установленных условий СК-CO₂ экстракции, выраженная содержанием РТ в экстрактах также сравнивалась с выходом РТ, полученный традиционным методом экстракции, когда применялась СК-CO₂ модифицированная полярным соразтворителем (этиловый спирт).

При описании предсказаний выхода РТ адекватно применяя RSM в сочетании с CCRD, установили, что выход РТ главным образом зависит от давления и количества СК-CO₂, использованного для экстракции. Оказалось, что существует значительная зависимость для линейных и квадратичных термов отношения между выходом РТ и этими параметрами. Заметного взаимодействия между тремя параметрами процесса (давление, температура и расход СК-CO₂) не наблюдалось.

Ягоды шелковицы подвергались предварительной влаготепловой обработке. Приготовленный после этого джем использовался в качестве сырья для извлечения РТ, путем СК-CO₂ экстракции. Первичные исследования, проведенные для широкого спектра значений плотности СК-CO₂ (690-780 кг/м³) указывают на то, что можно установить оптимальные рабочие условия для выделения РТ.

В соответствии с RSM – анализом определены оптимальные условия процесса: 15.8 МПа, 30.5 °С и 20.08 г CO₂/г.с.м расход CO₂ для экстракции РТ из шелковицы, используя СК-CO₂. Плотность СК-CO₂ рассчитанная для оптимальных значений давления и температуры равна 725 кг/м³, которая была найдена также в результате предварительного корреляционного анализа между выходом РТ и плотностью CO₂. Максимальный выход РТ равнялась 0.052 г из 1 г сухого материала (около 0.5% от общего экстракта) при плотности СК-CO₂ равной приблизительно 725 кг/м³.

Для установления оптимальных условий, а именно давление, температуру и расход СК-CO₂ проверялись следующие рабочие условия для СК-CO₂ экстракции, применяя CCRD и RSM: давление от 18 до 30 МПа, температура 20-40 °С и расход СК-CO₂ от 12 до 24 гCO₂/г.с.м.).

Результаты этих исследований указывают на то, что можно будет получить максимальный выход РТ 158 мг на 1 г высушенного корня (около 15% общего экстракта) при 14.6 МПа, 33.5 °С и 21.88 г CO₂/г.с.м.