

Сверхкритическая [СК]-CO₂ экстракция глицирризиновой кислоты из лакричных корней

© Мухаммадиев Баходир Темурович, Гафуров Карим Хакимович
и Мирзаева Шохиста Усмоновна*⁺

Кафедра информационно-коммуникационные системы управления технологическими процессами.

Бухарский инженерно-технологический институт. ул. К. Муртазоева, 15. г. Бухара, 200100.

Республика Узбекистан. Тел: +998 914-017-905. E-mail: shohista.m@rambler.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: экстракция, сверхкритическая CO₂, глицирризиновая кислота, корень лакрицы, температура, давление.

Аннотация

В данном исследовании использовалась сверхкритическая (СК) CO₂-экстракция с целью извлечения глицирризиновой кислоты (ГК) из лакричных корней. 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 rotatable design с целью установления оптимальных рабочих условий процесса. Эффективность установленных условий СК-CO₂ экстракции, выраженная содержанием ГК в экстрактах также сравнивалась с выходом ГК, полученный традиционным методом экстракции, когда применялась СК-CO₂ модифицированная полярным соразтворителем (этиловый спирт).

При описании предсказаний выхода ГК адекватно применяя RSM в сочетании с CCRD, установили, что выход ГК 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 ГК и этими параметрами. Заметного взаимодействия между тремя параметрами процесса (давление, температура и расход СК-CO₂) не наблюдалось.

Лакричный корень подвергался предварительной влаготепловой обработке. Приготовленные после этого лепестки использовались в качестве сырья для извлечения ГК, путем СК-CO₂ экстракции. Первичные исследования, проведенные для широкого спектра значений плотности СК-CO₂ (780-890 кг/м³) указывают на то, что можно установить оптимальные рабочие условия для выделения ГК.

В соответствии с RSM-анализом определены оптимальные условия процесса: 14.6 МПа, 33.5 °C и 21.88 гCO₂/гс.м. расход CO₂ для экстракции ГК из лакрицы, используя СК-CO₂. Плотность СК-CO₂ рассчитанная для оптимальных значений давления и температуры равна 885 кг/м³, которая была найдена также в результате предварительного корреляционного анализа между выходом ГК и плотностью CO₂. Максимальный выход ГК равнялась 0.158 г из 1 г сухого материала (около 15% от общего экстракта) при плотности СК-CO₂ равной приблизительно 863 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 16 до 34 МПа, температура 20-40 °C и расход СК-CO₂ от 10 до 26 гCO₂/гс.м.).

Результаты этих исследований указывают на то, что можно будет получить максимальный выход ГК 158 мг на 1 г высушенного корня (около 15% общего экстракта) при 14.6 МПа, 33.5 °C и 21.88 гCO₂/гс.м.