

Сверхкритическая CO₂ экстракция глицирризиновой кислоты из лакричного корня: оптимизация условий экстракции, используя RSM (response surface methodology)

© Кулдошева Фируза Салимовна

Бухарский инженерно-технологический институт. к. Муртазаева, 15. г. Бухара, 200100. Узбекистан.

Тел.: (+99891) 401-79-05. E-mail: shohista.m@rambler.ru

Ключевые слова: СК флюидная экстракция, RSM, корень солодки, моделирование.

Аннотация

Экстракция ГК (глицирризиновой кислоты) из корней солодки проводилась СК-CO₂ с этанолом, в качестве со растворителя. Опыты и моделирование обозначались через RSM. Экстракт корней солодки анализировался хроматографией и атомно – адсорбционной спектроскопией. Дизайн response surface methodology (RSM – методология поверхности отклика) применялся для оптимизации переменных сверхкритической экстракции и выхода глицирризиновой кислоты. Максимальный выход ГК наблюдается при условиях 10 МПа, 90.8 и 48.2 °С, 92 мин и поток 1.70 и 1.50 мл/мин CO₂ с помощью RSM, соответственно. Согласно response surface methodology (методология поверхности отклика) и модифицированный R² модель равна 96.1% и 93.2% соответственно. Точность модели выхода ГК подтверждается триплетными опытами, дающие средний выход экстракции равной 52.2±1.2% соответственно для RSM. Отличие этого исследования от известных в литературе данных заключается в дизайне экспериментов по моделированию и оптимизации выхода экстракции. Инновацией является оптимизация параметров процесса через RSM, где максимальный выход достигается оптимизацией условий экстракции. Предполагаемый оптимальный выход при специфических условиях подтверждается трехкратными экспериментами в данном исследовании.

Обозначения: P (МПа) – давление экстракции, φ (мл/мин) – скорость потока CO₂, R (%) – выход, t (мин.) – продолжительность экстракции, E (°С) – температура экстракции.

RSM представляет полиномиальную модель 2-го порядка, для объяснения вариации скорости извлечения ГК в зависимости от действующих переменных. Линейные термы температуры, давление и динамического времени, квадратичные термы динамического времени и давления с P ≤ 0.001 высоко достоверны. Линейный терм потока CO₂, квадратичный терм температуры и термы взаимодействия t – p и t – φ – динамическое время с 0.001 < p < 0.01 значимы, в то время как переменные с p > 0.01 являются незначимыми. Применением множественного регрессионного анализа к экспериментальным данным можно получить полиномиальные уравнения 2-го порядка.