

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ФЕРУЛОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В последнее время сверхкритическая флюидная экстракция (СФЭ) представляет собой большой интерес при выделении биологически активных веществ из растительного материала, так как обладает несколькими преимуществами перед традиционными жидкостными экстракционными методами, а именно: высокой селективностью, низкими временными затратами, проведением процесса в автоматическом режиме и безопасностью применения для окружающей среды. Феруловая кислота (ФК) – мощный антиоксидант, который содержится в различных частях некоторых растений и представляет собой большой интерес для выделения благодаря своим биологически активным свойствам.

В связи с этим, целью работы является анализ перспектив использования сверхкритической флюидной экстракции для выделения феруловой кислоты из растительного сырья.

Наиболее используемым флюидом для СФЭ в экстракции фенольных соединений является CO_2 (углекислый газ) в докритическом и сверхкритическом состояниях. Для увеличения селективности экстракции к диоксиду углерода добавляют растворитель, увеличивающий полярность экстрагирующего флюида [1–3]. Так, для экстракции феруловой кислоты используют водный этанол, этанол и этилацетат. Для увеличения выхода экстракта и целевого компонента в нем также осуществляют подбор оптимального давления и температуры экстракции. В таблице представлены условия режимов проведения СФЭ для выделения феруловой кислоты и других антиоксидантов, описанные в литературе [1–3].

Таблица – Условия и количественные характеристики выделения феруловой кислоты методом СФЭ

Флюид	Температура, °C	Давление, МПа	Содержание ФК в экстракте	Источник литературы
CO_2	65	30	–	[1]
CO_2 + Этанол	65	30	0,91–1,27%	[1]
CO_2 + Этилацетат	40	35	0,014%	[2]
CO_2 + 5 % Этанол	46	16,7	2,45 мг/мл	[3]

Как видно из таблицы, применение чистого CO_2 для экстракции феруловой кислоты не является эффективным, так как это соединение является достаточно полярным. Наиболее высокое содержание феруловой кислоты в экстракте достигалось при использовании этанола в качестве растворителя, добавляемого в CO_2 .

Установлено также, что СФЭ имеет большую экстракционную эффективность по сравнению с традиционными методами экстракции, такими как мацерация, перколяция, отвар, гидродистилляция (перегонка с водяным паром) [3].

Таким образом, на основании проанализированных данных можно сделать вывод о возможности применения СФЭ с добавлением в качестве флюида этанола для экстракции феруловой кислоты из растительного сырья, при этом будут использоваться малотоксичные реагенты, а также обеспечиваться удовлетворительный выход целевого компонента в экстракте.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Youngyue, S. Extraction of ferulic acid from *Angelica sinensis* with supercritical CO_2 / S. Youngyue [et al.] // Natural Product Research. – 2006. – Vol. 20, No. 9. – P. 835–841.
- 2 Jing-Jing, X. Optimization and Comparison of Five Methods for Extraction of Coniferyl Ferulate from *Angelica sinensis* / X. Jing-Jing [et al.] // Molecules – 2009. – Vol. 14. – P. 555–565.
- 3 Gharoof, K. Supercritical Fluid Extraction of Phenolic Compounds and Antioxidants from Grape (*Vitis labrusca* B.) Seeds / K. Gharoof, F. Y. AL-Juhaimi, Y. H. Choi // Plant Foods Hum Nutr. – 2012. – Vol. 67. – P. 407–414.