

Сравнительный анализ влияния давления и температуры на процесс сверхкритической CO₂-экстракции растительного сырья

© Джураев Хайрулло Файзиевич, Гафуров Карим Хакимович, Мухаммадиев Баходир Темурович и Мирзаева*[†] Шахиста Усмановна
Кафедра информационных систем управления технологическими процессами.
Бухарский инженерно-технологический институт. ул. К. Муртазаева, 15. г. Бухара.
Республика Узбекистан. Тел.: +7 (998) 907 44-64-60. E-mail: shohista.m@rambler.ru

*Ведущий направление; [†]Поддерживающий переписку

Ключевые слова: сверхкритическая CO₂ экстракция, плотность, давление, температура, каротиноиды, токофероллы, экстрагент, глицирризин.

Аннотация

В статье приводятся экспериментальные данные, полученные в результате экстракции сверхкритическим диоксидом углерода (СК-CO₂) различных сортов виноградных косточек, семян дыни, тыквы, арбуза и корней солодки, а также сравнительный их анализ при различных значениях термодинамических параметров – температуры и давления. Оказалось, что в каждом случае условия СК-CO₂ экстракции различаются друг от друга, а соответствующие экстракты – по своему химическому составу. Например, CO₂-экстракт различных сортов виноградных косточек характеризуется повышенным уровнем не омыляемой фракции – каротиноидов и токоферолов, такая же тенденция наблюдается и у семян тыквы. Схожесть остальных показателей свидетельствует о возможности использования СК-CO₂ в качестве альтернативного экстрагента в промышленном производстве масла из виноградных косточек.

Далее были исследованы СК-CO₂ фракции из молотых семян дыни, тыквы и арбуза, а также корней солодки, являющиеся перспективным сырьём для получения масла и полифенольного комплекса, которые служат ингредиентами производства косметологических средств, внедряются в медицинскую практику и служат биологически активными добавками.

Основные жирные кислоты виноградного масла миристиновая, линоленовая, арахионовая, олеиновая (50-70%), линолевая (20-40%) кислоты, а также фосфолипиды и токоферолы.

Важнейшей составной частью солодкового корня является глицирризин, или солодковый сахар, находящийся главным образом в виде калиевой или кальциевой соли. Содержание его в экстрактах солодки колеблется от 5 до 18%.

Разработаны режимы обработки, определяющие максимальный выход экстрактивных веществ различных видов растительного сырья. Так, например, для корней солодки наибольший выход экстрактивных веществ в режиме обработки $T = 393 \text{ K}$, $\tau = 15 \text{ мин}$, при избыточном давлении $P = 8 \text{ КПа}$.

Оказалось, что недостатком для большинства СК-CO₂ экстрактов является их высокие кислотные числа. Возможно, что СК-CO₂ испаряясь удаляется из экстракта не полностью. Значительная часть CO₂ остается в экстракте в виде карбоновой или угольной кислоты (H₂CO₃).

Сравнительное изучение процесса СК-CO₂ экстракции ингредиентов из различных видов растительного сырья показало изменение критических параметров СК-CO₂, в результате чего наступает высокий выход экстракта за счет высокой растворяющей способности флюида при параметрах, намного выше критических для СК-CO₂. При этом некоторые компоненты могут как ухудшать, так и улучшать процесс экстракции. Влажность, которая характерна даже для сухого сырья (8-12%) может также повышать критические параметры СК-CO₂, тем самым увеличивая эффективные параметры экстракционного процесса.