

ТЕХНОЛОГИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ СКФ

Растворители в сверхкритическом состоянии обладают такими преимуществами, как:

- сочетание свойств газов при высоких давлениях (низкая вязкость, высокий коэффициент диффузии) и жидкостей (высокая растворяющая способность);
- растворяющая способность сверхкритических флюидов очень чувствительна к изменению давления или температуры;
- быстрый массоперенос, осуществляемый благодаря низкой вязкости и высокому коэффициенту диффузии;
- сочетание пренебрежимо малого межфазного натяжения с низкой вязкостью и высоким коэффициентом диффузии, позволяющее сверхкритическим флюидам проникать в пористые среды более легко, по сравнению с жидкостями;
- простота разделения сверхкритических флюидов и растворённых в них веществ понижением давления.

В связи с принятыми в последнее время ограничениями в пищевых, медицинских и косметических целях применяются, главным образом, GRAS - растворители (Generally Recognized As Safe), то есть общепризнанные как безопасные. К таким растворителям относятся очень узкий круг растворителей (этанол, глицерин и пр.). CO₂ в полной мере относится к таким растворителям, а СК CO₂-экстракты фактически являются «золотым» стандартом для производства высококачественных фармацевтических и косметических препаратов.

Сверхкритический CO₂ (СК-CO₂) является прекрасным селективным растворителем. Экстракционная среда представляет собой CO₂, находящийся при условиях, превышающих его критическую температуру, равную 31,1°С, и критическое давление, равное 73,8 бар. В этих условиях CO₂ обладает физическими свойствами, промежуточными между свойствами жидкости и газа. В СК CO₂-экстрактах в нативном состоянии сохраняются природные биологически активные вещества лекарственных растений, сохраняется естественный аромат сырья, полученные экстракты не содержат остаточных растворителей, достигается очистка от микробиологической и химической контаминации.

Существующие технологии выделения жирных масел не могут обеспечить отсутствие микробной и химической контаминации, отсутствие следов органических растворителей, что негативно влияет на качество субстанций. Так масла, полученные с помощью экстракции фреонами, как правило, содержат примеси четыреххлористого углерода и других хлорированных углеводородов. Масла, полученные методом холодного прессования, зачастую имеют микробиологическое загрязнение, содержат меньшее количество БАВ. Масла, полученные на экструдерах, обычно более окрашенные, содержат меньшее количество антиоксидантов, что свидетельствует об окислительных процессах, прошедших в процессе производства. Этих недостатков лишены масла, полученные методом СК CO₂-экстракции.

Потребности в СК CO₂-экстрактах растительного лекарственного и ароматического сырья возрастают на 7-10% в год. Ассортимент производимых экстрактов включает несколько сотен наименований. Ежегодный объем производства некоторых СК CO₂-экстрактов (20-30) достигает нескольких десятков и сотен тонн в год. Мировой рынок эфирных масел, ароматизаторов и CO₂-экстрактов для парфюмерии и косметики составляет не менее 20,0 млрд \$US. Некоторые сорта производятся десятками тысяч тонн – мятное, лавандовое, цитрусовые масла. Традиционные способы производства эфирных масел – дистилляция, экстракция органическими растворителями и иногда, прессование. Но во всех случаях на качество конечного продукта влияют множество нежелательных процессов - воздействие пара, кислорода, высокой температуры при дистилляции, сложность отгонки остаточных растворителей и пр.

СК CO₂ при давлениях 70-150 атм проявляет высокую селективность к выделению летучих ароматических соединений. При этом почти не экстрагируются триглицериды, свободные жирные кислоты, старины и другие соединения большей молекулярной массы. Таким образом, с помощью СК CO₂ существует возможность выделения летучих компонентов в нативном состоянии, в отличие от традиционных способов получения эфирных масел методом дистилляции с водяным паром, во время которого протекают процессы окисления, гидратации и пр.