

Эффективные системы для экстракции сульфазокрасителей: выбор и обоснование

Коренман Я.И., Суханов П.Т., Санникова Н.Ю., Терехова И.И., Титова Н.Н.
Воронежская государственная технологическая академия, г. Воронеж
korenman@vgta.vrn.ru

Сульфазокрасители - окрашенные органические соединения, хорошо растворимы в воде, содержат одну и более азогрупп. Широко применяются в пищевой промышленности в качестве восстановителей и усилителей цвета продуктов питания. Установлено, что азосвязь в молекуле красителей восстанавливается кишечной микрофлорой, образуя продукты расщепления, способные проявлять канцерогенную активность.

Цель исследования состоит в оптимизации условий экстракции сульфазокрасителей из водных растворов.

Объекты исследования – сульфазокрасители E102 (тартразин), E110 (желтый «солнечный закат»), E122 (азорубин), E124 (понсо 4R), E129 (красный очаровательный). Это высокогидрофильные соединения, экстракция гидрофобными растворителями неэффективна.

Изучена экстракция красителей из водных растворов гидрофильными растворителями различных классов [алифатические спирты (изопропиловый, изобутиловый), кетоны (1,4-диоксан, ацетон), эфиры (этилацетат, бутилацетат)] и их смесями. Установлены общие закономерности экстракции при различном соотношении экстрагентов в смеси, природы и концентрации высаливателя в водном растворе.

Вследствие высокой гидратации и химической инертности по отношению к красителям наиболее эффективен в качестве высаливателя сульфат аммония. Высаливающее действие этого электролита обусловлено уменьшением содержания несвязанной воды, оптимальное содержание сульфата аммония в водном растворе 42–43 мас. %.

Механизм межфазного распределения красителей во многом обусловлен природой экстрагента. В системах с наиболее полярными растворителями (ацетон, изопропиловый спирт, 1,4-диоксан) достигаются максимальные коэффициенты распределения и концентрирования. С целью повышения экстракционных характеристик красителей нами применены бинарные смеси растворителей на основе ацетона. Изотермы экстракции описываются синергетическими кривыми с максимумами, соответствующими 70 %-ному содержанию ацетона в смеси. Практически полное (98 – 99 %-ное) извлечение красителей достигается при экстракции смесью, состоящей из 60–77 мас. % ацетона и 40–23 мас. % изопропилового спирта в присутствии 43 мас. % сульфата аммония.

Установлено, что в равновесных системах вода – гидрофильный растворитель экстракты на основе ацетона в отличие от других изученных систем содержат максимальное количество воды. При относительно невысоком содержании воды синергизм практически отсутствует, увеличение мольной доли ацетона в смеси повышает содержание воды в экстракте, синергетический эффект возрастает. Наиболее эффективными экстрагентами для извлечения изученных нами синтетических пищевых красителей из водных сред являются ацетон и изопропиловый спирт. Применение смеси этих растворителей позволяет извлекать из водно-солевого раствора до 98 – 99 % красителей.