

## Применение жидкость-жидкостной экстракции при определении синтетических красителей в продуктах питания

© Шестопалова<sup>1</sup> Наталия Борисовна, Чернова\*<sup>2</sup> Римма Кузьминична  
и Доронин<sup>+</sup> Сергей Юрьевич

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. Кафедра общей, биорганической и фармацевтической химии. ул. Большая Казачья, 112.

г. Саратов, 410012. E-mail: [shestopalovanb@yandex.ru](mailto:shestopalovanb@yandex.ru)

<sup>2</sup> Институт химии СГУ. Кафедра аналитической химии и химической экологии.

ул. Астраханская, 18/3. г. Саратов, 410012. Россия. Тел.: (8452) 26-45-53. E-mail: [Doroninsu@mail.ru](mailto:Doroninsu@mail.ru).

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** синтетические красители, пищевые продукты, жидкостная экстракция, концентрирование, экстракция в «точке помутнения».

### Аннотация

Обобщены и проанализированы данные по применению жидкость-жидкостной экстракции для извлечения и концентрирования 14 синтетических пищевых красителей (СПК) из продуктов питания (безалкогольных напитков и их концентратов, порошков желе, киселя, карамели, леденцовых конфет, джемов, варенья, желатиновых десертов, йогуртов), фармацевтических препаратов и др. Показано, что для классического варианта экстракции СПК в качестве экстрагентов, преимущественно, применяют ацетон и его смеси с изопропанолом и диоксаном в сочетании с высаливателем ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Особое внимание уделено современным способам извлечения (концентрирования) СПК, основанным на применении в качестве экстрагентов разбавленных водных растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ, методология «cloud point extraction»). Преимущества последней: малый объем образующейся мицеллярной фазы, высокие коэффициенты распределения экстрагируемых веществ, быстрое фазовое разделение, доступность, дешевизна, низкая токсичность и негорючесть ПАВ. Показано, что в качестве экстрагентов, в основном, применяют неионные ПАВ (нПАВ): полиоксиэтилированные алкилфенолы (Тритон X-100, Тритон X-114), их промышленные аналоги (ОП-7, ОП-10) в присутствии сильных электролитов – высаливателей (хлориды, сульфаты, фосфаты щелочных металлов, аммония и др.). Изучена возможность применения мицеллярных фаз других нПАВ на примере оксиэтилированных производных алкилфенолов, спиртов, амидов, сложных эфиров, блоксополимеров этиленоксида и пропиленоксида для экстракции СПК. Экспериментально установлены значения температур помутнения в системах нПАВ – H<sub>2</sub>O. Для азорубина и бромтимолового синего рассчитаны значения коэффициентов распределения и степеней извлечения мицеллярными фазами нПАВ и дана их сравнительная характеристика. На примерах 60 синтетических красителей разных классов показана универсальная экстрагирующая способность мицеллярных фаз нПАВ. Изучено влияние заряда ионных форм СПК на параметры экстракции моноазосоединений, образующих одно-, двух- и трехзарядные анионы. Показано, что для моноазосоединений с одинаковой степенью гидрофобности, содержащих от 1 до 3 сульфогрупп, наблюдается снижение степени экстракции пропорционально увеличению заряда аниона от 98.2% до 76.5% и от 83.7 до 44.1% соответственно.