

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЦИФРОВОЙ ЦВЕТОМЕТРИИ ПРИ ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕКОТОРЫХ β -ЛАКТАМНЫХ АНТИБИОТИКОВ

Тумская А.В., Косырева И.В.

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н. Г. Чернышевского», Саратов, Россия

marakaeva_anastasiya@mail.ru

DOI: 10.26902/ASFE-11_93

Антибиотики – класс лекарственных препаратов, применяемых для лечения бактериальных инфекций. Наиболее широко в медицинской практике применяются антибиотики β -лактаминового, тетрациклинового и хинолонового рядов. Большинство из них входят в перечень жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов медицинского назначения.

Для определения β -лактамов в основном применяют хроматографические, спектрофотометрические и электрохимические методы анализа, не пригодные для быстрого скринингового обследования лекарственных препаратов на предмет наличия фальсификатов, при оценке содержания основного вещества и т.п. Для этих целей положительно себя зарекомендовали тест-методы анализа, позволяющие проводить такой экспресс-контроль на месте. Для получения изображений тест-средств применяют различные фоторегистрирующие устройства (фото- и видеокамеру, сканер, камеру смартфона). Поскольку данные, полученные применительно к подходу цифровой цветометрии предоставляются программным обеспечением, то влияние невооруженного глаза уменьшается, а точность результата определения повышается. К преимуществам применения метода цифровой цветометрии можно отнести простоту выполнения, возможность хранения информации в электронном формате, проведение анализа жидких и твердых образцов.

Целью настоящей работы является применение нового подхода к цветометрической обработке тест-средств при экспресс-определении некоторых β -лактамных антибиотиков.

В качестве тест-средств применяли индикаторные бумаги с иммобилизованным реактивом Фелинга. При тест-определении каплю раствора β -лактама (амоксициллина, цефуроксима или цефалексина) наносили на поверхность индикаторной бумаги, высушивали. Аналитический сигнал регистрировали камерой смартфона Redmi 6A. Полученные изображения тест-средств обрабатывали с помощью Adobe Photoshop CS5[®] и авторской программы. Определяли интенсивность цветовых каналов моделей RGB, CMYK, HSV и строили зависимости оптимальных (по чувствительности и коэффициенту регрессии) цветовых каналов от концентрации (логарифма концентрации) β -лактама. Так для системы иммобилизованный реактив Фелинга – амоксициллин оптимальным каналом выбран канал Blue ($y = 54.8 \cdot x - 42.2$, $r^2 = 0.995$). Также были построены профили лепестковых диаграмм в координатах цветовых параметров R, G, B, C, M, Y, K, H, S, V. Количественную оценку осуществляли по линейным зависимостям площади ($y = -11.7 \cdot x + 38.0$, $r^2 = 0.994$) и периметра ($y = -140 \cdot x + 661$, $r^2 = 0.967$) диаграммы от концентрации антибиотика.

Проверку правильности тест-методики осуществляли способом «введено-найденно» (так для цефуроксима значение относительного стандартного отклонения (S_r) не превышает 0,10), а также с помощью спектрофотометрического метода ($S_r = 0,14$). Содержание анализируемых β -лактамов, найденное в коммерческих препаратах, с помощью разработанных тест-средств, соответствует заявленному производителем.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-33-90020.