

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ
ФЕНОЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ:
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ**

Вершинин В.И.

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск, Россия

vyvershinin@yandex.ru

DOI: 10.26902/ASFE-11_73

Недавно проведенные в ОмГУ исследования показали, что традиционный способ спектрофотометрической оценки суммарного содержания (c_{Σ}) фенольных антиоксидантов в пищевых продуктах с помощью реактива Фолина-Чокальтеу (ФЧ) дает хорошо воспроизводимые, но систематически завышенные результаты [1]. Выявленные в ходе анализа модельных смесей полифенолов систематические погрешности статистически значимы; при использовании галловой кислоты в качестве стандарта значения погрешностей (δ_c) доходят до 50 % отн. Основной источник погрешностей – внутригрупповая селективность сигналов, вызванная разной стехиометрией взаимодействия ФЧ с индивидуальными полифенолами. Другой источник погрешностей выявлен впервые, это неаддитивность светопоглощения продуктов восстановления ФЧ смесями полифенолов. Исключить эти погрешности, меняя условия анализа, не удастся. При анализе реальных объектов к ним добавляются погрешности, вызванные взаимодействием ФЧ с малоактивными восстановителями, не обладающими антиоксидантной активностью [2].

Замена реактива ФЧ более слабыми окислителями, например системой $Fe^{3+} + 2,2$ -дипиридил (метод FRAP) снижает внутригрупповую селективность и исключает неаддитивность сигналов, что повышает точность определения полифенолов в модельных смесях ($\delta_c < 20$ % отн.). Результаты определения c_{Σ} по методу FRAP менее чувствительны к присутствию посторонних веществ, в частности, углеводов. Продолжительность анализа единичных проб (как и пределы обнаружения полифенолов) методами ФЧ и FRAP приблизительно одинаковы. Следовательно, целесообразна замена традиционного способа контроля качества чая, вин и других пищевых продуктов по показателю «суммарное содержание полифенолов» (ГОСТ 14502-1-2010) более точным и более специфичным для полифенолов методом FRAP. Анализ одних и тех же пищевых продуктов методом FRAP в двух независимых лабораториях с использованием разных методик измерения сигналов дал довольно близкие результаты; расхождения результатов в большинстве случаев не значимы [3]. Это подтверждает пригодность метода FRAP для объективной оценки c_{Σ} .

Интервальные оценки c_{Σ} рассчитывали по значениям c^* с учетом внутригрупповой селективности сигналов [4]. Такие оценки не зависят от выбора стандарта и от того, какие именно полифенолы присутствуют в анализируемой пробе. Границы интервала могут быть вычислены непосредственно по величине аналитического сигнала, то есть без использования стандартного вещества. Выражение результатов анализа пищевых продуктов в интервальной форме без пересчета на произвольно выбранный стандарт обеспечивает метрологическую корректность этих результатов. Однако полученные по методу FRAP интервалы возможных значений c_{Σ} на порядок шире доверительных интервалов, вычисляемых по Стьюденту и учитывающих лишь случайные погрешности измерений. Для улучшения используемой нами системы интервальных оценок необходимо дальнейшее нивелирование чувствительности определения индивидуальных антиоксидантов.

Список литературы

1. Вершинин В.И., Белова Е.В. // Аналитика и контроль. 2019, Т.19, № 3 С.314-322.
2. Everett J.D. [et al.] // J. Agric Food Chem. 2010, V. 58, № 14. Pp. 8139–8144.
3. Цюпко Т.Г. [и др.] // Аналитика и контроль. 2019, Т.19, № 1. С.143-151.
4. Vershinin V.I., Isachenko N.A., Brilenok N.S // J. Anal. Chem. 2016. V.71, № 4. Pp.351-358.