В.В. Євлаш, д-р техн. наук *(ХДУХТ, Харків)*
Н.О. Отрошко, канд. хім. наук *(ХДУХТ, Харків)*
О.Ф. Аксьонова, канд. техн. наук *(ХДУХТ, Харків)*
В.Г. Михайленко, канд. техн. наук *(ХДУХТ, Харків)*

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДУ КУЛОНОМЕТРИЧНОГО ТИТРУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ХАРЧОВИХ СИСТЕМ

Для вимірювання загальної антиоксидантної активності (ЗАА) харчових систем використовують різні фізико-хімічні методи, найчастіше засновані на прямому чи непрямому вимірюванні швидкості або повноти окисно-відновної реакції. Можна виділити три типи методів, заснованих на наступних вимірах: споживання кисню; утворення продуктів окиснення; поглинання (або зв'язування) вільних радикалів.

Аналіз літературних джерел показує перспективність електрохімічних методів оцінки ЗАА, оскільки взаємодія активних кисневих сполук у водному середовищі супроводжується передачею електрону. До цих методів належать: потенціометричний метод, метод катодної вольтамперометрії, амперометричний метод, кулонометричний метод.

Метою роботи було адаптувати метод кулонометричного титрування електрогенерованим бромом для визначення ЗАА харчових систем. Робота складалася з декількох етапів, в ході яких було визначено ЗАА настоїв зеленого чаю (торгових марок ‒Ahmad‖, ‒Greenfield‖, ‒Lipton‖), червоного сухого вина (ТМ «Ореанда», «Коблево», «Коктебель» та ТМ «VINIA»), ягід чорної смородини, напоїв на основі какао-порошку (ТМ «Еко», «Мрія», «Золотий ярлик», а також «Золотой ярлык», кондитерської фабрики «Красный октябрь», Росія).

Для проведення досліджень було розроблено установку, яка складалася з джерела постійного струму, міліамперметру, електрохімічної комірки та електронного вольтметру. Оскільки вимірювання ЗАА проводилося у харчових середовищах, переважна більшість яких є грубодисперсними системами, методика кулонометричного титрування була адаптована таким чином, щоб індикація завершення процесу титрування здійснювалася за допомогою вимірювання окисно-відновного потенціалу системи.

ЗАА настоїв зеленого пакетованого чаю визначали в водних екстрактах, що були отримані настоюванням 2 г сухого чаю у 200 $см^3$ води (Т=98º С) протягом 5 хв. Показано, що жоден з представлених зразків зеленого пакетованого чаю не виявляє антиоксидантних властивостей, оскільки практично одразу після початку електрогенерації брому починається зростання потенціалу вимірювального електроду.

Визначено ЗАА сухих червоних вин за електрогенерованим бромом та вміст дубільних і барвних речовин перманганатометричним методом.

Показано відсутність кореляції між вмістом дубильних та барвних речовин та антиоксидантною активністю в червоному сухому вині.

Визначено антиоксидантну активність за електрогенерованим бромом напоїв на основі какао-порошку. Показано, що нефільтровані зразки какао-напою мають значно вищу антиоксидантну активність, ніж фільтровані. Поясненням цього може бути зростання концентрації теоброміну за рахунок його виходу з твердої фази в процесі електролізу, коли рівновага зміщується у бік вивільнення теоброміну з твердої фази у розчин.

З метою вибору адекватної методики оцінки ЗАА та визначення внеску в ЗАА активність вітаміну С для харчових систем було проведене кулонометричне титрування настоїв чорної смородини електрогенерованим бромом та йодом.

Показано, що ЗАА за йодом значно нижча від аналогічної величини за бромом. Ця різниця обумовлена долею антиоксидантної активності, що припадає на антоціани. В той час, як йодну антиоксидантну активність повністю можна приписати вітаміну С. Значення йодної ЗАА зменшуються від часу настоювання, що можна пояснити окисненям аскорбінової кислоти. ЗАА за бромом збільшується з часом настоювання.

Таким чином метод кулонометричного титрування було адаптовано для визначення ЗАА харчовихсистем. Під час пробопідготовки різних харчових систем до кулонометричного титрування треба враховувати форму існування, кількість та окисно-відновний потенціал антиоксидантного комплексу. Для харчових систем, ЗАА яких зумовлена головним чином наявністю вітаміну С є доцільним визначення ЗАА і за йодом і за бромом (це дозволить зробити висновки щодо долі вітаміну С в антиоксидантному комплексі). ЗАА за умови адаптації методу кулонометричного титрування та адекватної пробопідготовки може бути використано для характеристики якості певної групи товарів.