

Л.С. Пелехова (НУХТ, Київ)

С.І. Усатюк, канд. техн. наук (НУХТ, Київ)

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ АКТИВНОСТІ ОЛІЇ

Вільні радикали є супутниками людини протягом всього життя, оскільки у певній кількості постійно утворюються в організмі. Проте їхнє неконтрольоване зростання у клітинах організму під впливом зовнішніх факторів (несприятливий стан навколишнього середовища, шкідливі звички, нездорове харчування тощо) може спричинити оксидативний стрес, який призводить до порушення обміну речовин, серцево-судинних, онкологічних та інших захворювань. Попередити шкідливий вплив на організм людини вільних радикалів можуть речовини-антиоксиданти, які здатні гальмувати процеси вільнорадикального окиснення та знешкоджувати продукти, що утворюються. Включення до раціону харчування продуктів з високим вмістом природних антиоксидантів є профілактикою вільнорадикальних патологій та хвороб.

Водо- та жиророзчинні антиоксидантні речовини відрізняються дією на організм людини. Значна частина гідрофільних антиоксидантів, у випадку їхньої надлишкової кількості, може виводитись з організму через видільну систему, на відміну від ліпофільних, які мають здатність проникати в ліпопротеїди крові та клітинні мембрани і довго підтримувати високу біодоступність, що, значною мірою, запобігає ушкодженню клітин.

Метою наукових досліджень було розроблення методики визначення загальної антиоксидантної активності рослинних олій. Оскільки в рослинних оліях міститься широкий спектр ліпофільних антиоксидантних речовин, тому є актуальним визначення їхньої загальної антиоксидантної активності.

В основі методів визначення антиоксидантної активності (АОА) лежить модельний процес, який включає 2 стадії, а саме: механізм генерації певного виду вільних радикалів у систему детектування; введення в таку модельну систему перехоплювача вільних радикалів або речовин, що впливають на концентрацію або стан іонів-катализаторів. Це приводить до зменшення концентрації вільних радикалів або катализаторів, що відображається на параметрах детектування системи.

На практиці найпоширенішими є фотометричні методи визначення антиоксидантної активності, що базуються на моніторингу

зміни забарвлення відносно стандартної сполуки. До них відноситься метод з використанням індикаторної системи на основі заліза (FRAP), який має низьку собівартість та не потребує використання складного обладнання.

Одним з аналогів цього методу є визначення антиоксидантів у присутності індикаторної системи Fe(III)-o-фенантролін, яка використовується для тестування антиоксидантних речовин у водорозчинних системах харчових продуктів. Цілеспрямовано для визначення АОА рослинних олій цей метод був застосований польськими вченими в 2008 році, з використанням спектрофотометра та стандартної речовини  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , що є не характерною для жиркових систем і не може відображати загальну антиоксидантну активність.

Нами запропоновано методику визначення загальної АОА з використанням системи Fe(III)-o-фенантролін на фотоелектроколориметрі, оскільки даний прилад більш широко поширений у виробничих лабораторіях, ніж спектрофотометр. В якості стандарту було використано жиророзчинний вітамін Е, який має яскраво виражену антиоксидантну активність і є компонентом рослинних олій.

Для побудови калібрувальної прямої було обрано жиророзчинний вітамін Е, який є одним з найпотужніших природних антиоксидантів. Випробування проводили при довжині хвилі  $510 \pm 20$  нм. У результаті досліджень було визначено діапазон лінійності, коефіцієнти в рівнянні залежності аналітичного сигналу від концентрації стандартної речовини: коефіцієнт кореляції – 0,99%, стандартна похибка – 0,007.

Встановлено оптимальне співвідношення реагентів  $\text{FeCl}_3$ :o-фенантролін, яке становить 1,5:1; зменшено кінцевий об'єм реакційної суміші з 10 мл до 6 мл, що дозволяє зменшити кількість розчинника, який використовується для аналізу. Обрано оптимальний інкубаційний період, що складає 10 хвилин (при збільшенні часу зростає фон і вірогідність неадекватного світлопоглинання).

Для підтвердження достовірності результатів було проведено валідаційні випробування шляхом внесення у рафіновану соняшникову олію жиророзчинного вітаміну Е, в результаті чого середнє значення відсотка повернення становило 105%.

Таким чином, запропонована методика дозволяє визначити загальну антиоксидантну активність рослинної олії, у перерахунку на вітамін Е, з задовільними валідаційними характеристиками та не потребує використання коштовних приладів та реактивів.