

Окисно-відновний потенціал як один з показників оцінки антиоксидантної здатності харчових продуктів

О.В. Кузьмін, канд. техн. наук

Д.Ю. Білоусов

О.В. Лівар

Національний університет харчових технологій, м. Київ

На сьогоднішній день основним інструментом, що забезпечує життєдіяльність організму та регулює співвідношення кількості енергії на підтримку гомеостазу та витрачається на регенерацію клітин організму, є зміна швидкості окисно-відновних реакцій (ОВР), яка залежить від концентрацій і співвідношення окислених і відновлених форм речовин в організмі людини.

Тому одним з чинників регулювання ОВР є окисно-відновний потенціал (ОВП), який визначає активність іонів в ОВР та характеризує відхилення від іонного балансу вільних електронів, зміна концентрації яких призводить до зміни електронного заряду рідкого середовища. Окрім цього, ОВП характеризує біологічну активність рідкого середовища, що впливає на біологічні системи та дозволяє оцінити енергетику процесів. При цьому позитивне значення ОВП обумовлене пониженням активності електронів в розчині (окислювальна здатність), ОВП з негативним значенням визначається збільшенням активності електронів та вказує на відновну здатність.

Для оцінки ОВП справедлива формула (1), що пов'язує мінімальне теоретично очікуване значення ОВП ($ОВП_{\text{мін}}$) з показником активної кислотності (рН). Набуті значення $ОВП_{\text{мін}}$ порівнюються з фактичними вимірами ОВП ($ОВП_{\text{факт}}$), при цьому енергія відновлення (ЕВ) визначається як (2):

$$ОВП_{\text{мін}} = 660 - 60 \cdot \text{pH}, \text{ мВ}, \quad (1)$$

$$ЕВ = ОВП_{\text{мін}} - ОВП_{\text{факт}}, \text{ мВ}, \quad (2)$$

де рН – активна кислотність досліджуваного розчину (за рН-метром, з використанням комбінованого скляного електроду);

$ОВП_{\text{факт}}$ – фактично виміряний ОВП (при редоксметрії – вимірі на платиновому електроді відносно хлорсрібного електроду порівняння);

ЕВ – енергія відновлення (відновна здатність).

За даними ОВП внутрішнього середовища організму здорової людини при редоксметрії має значення менше нуля (-100...-200 мВ), при цьому ОВП питної води в залежності від місця водозабору, пори року, системи водопідготовки, завжди більше нуля.

Крім води людина споживає продукти, ОВП яких може мати позитивне значення. При потраплянні таких продуктів в тканини організму відбувається

віднімання електронів від клітин, в результаті чого біологічні структури організму піддаються окисному руйнуванню, організм зношується, старіє, життєво-важливі органи втрачають свою функцію.

При споживанні води (продуктів харчування) з негативним ОВП, близьким до значень ОВП внутрішнього середовища організму людини, електрична енергія клітинних мембран не витрачається на корекцію активності електронів води (продуктів харчування), тому продукти негайно засвоюються, оскільки мають біологічну сумісність по цьому параметру.

Якщо вода (продукти харчування) мають ОВП більш негативний ніж ОВП внутрішнього середовища організму, то вони підживлюють його цією енергією, яка використовується клітинами як енергетичний резерв антиоксидантного захисту організму.

Проведені нами дослідження рослинної сировини у вигляді водно-спиртових настоїв з об'ємною часткою етанолу 40 %, які дозволені у виробництві харчової продукції, дають підстави стверджувати, що величина їх відновної здатності варіюється в межах від 74,4 до 219,2 мВ та в залежно від антиокислювальної активності можуть бути розділені на три групи: настої з низькою активністю (від 0 до 100 мВ); настої з середньою активністю (від 100 до 200 мВ); настої з високою активністю (від 200 мВ та вище) (рис. 1).

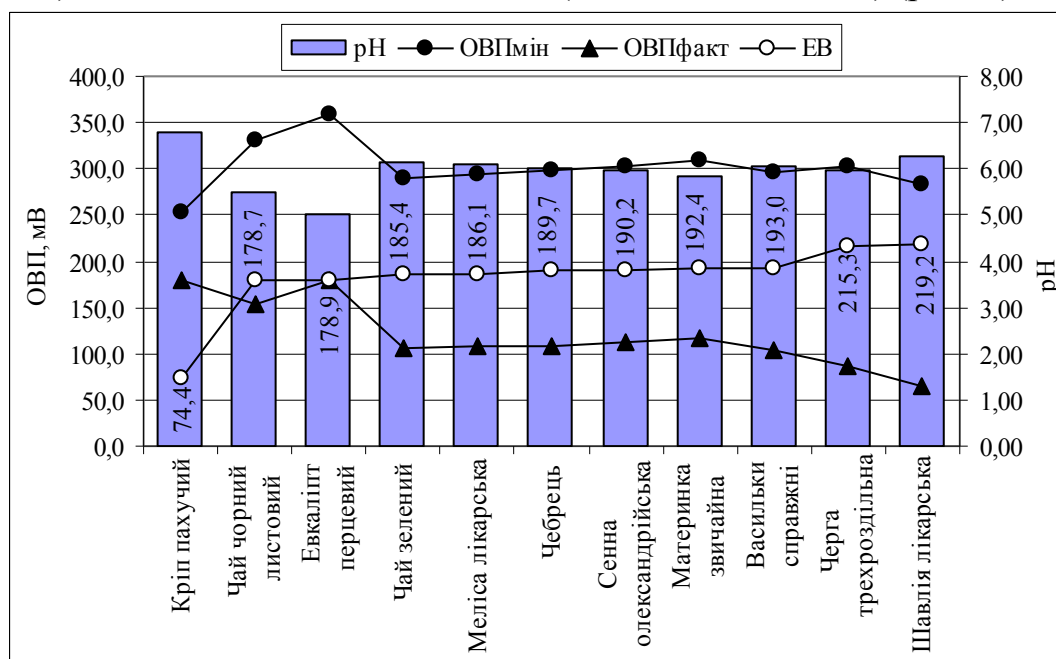


Рис. 1 – Характеристики водно-спиртових екстрактів, отриманих з трав

Можна зробити попередній висновок, що ОВП є одним з найважливіших показників для оцінки антиоксидантної здатності харчових продуктів. За рахунок підвищення відновної здатності (ЕВ) відбувається подальший захист організму людини від несприятливого впливу зовнішнього середовища. Нами встановлено, що додавання рослинної сировини до складу продуктів харчування дозволяє збагатити їх антиоксидантами та отримати продукти з ОВП, яке наближене до зазначень ОВП внутрішнього середовища організму людини.