

1. ВИКОРИСТАННЯ СПЕКТРОСКОПІЇ ЯДЕРНОГО МАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ В АНАЛІЗІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

В.М. Іщенко, к.х.н., доцент,

Н.П. Квітковська, асистент,

О.В. Кочубей-Литвиненко, д.т.н., доцент

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

М.В. Іщенко, к.х.н., доцент

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Одним з актуальних завдань сьогодення є виробництво продуктів харчування, які б задовольняли вимоги показників якості та безпечності. Ідентифікація харчових продуктів, згідно з національним стандартом України ДСТУ ISO 22000:2007 є частиною системи забезпечення якості та умов виробництва харчових продуктів. Проте нові економічні відносини, що склались в наш час, призвели до відкритості ринку, що в свою чергу збільшило у сфері збуту кількість фальсифікованих харчових продуктів. Підробка або фальсифікація харчових продуктів відома з давнього часу, проте в останній період вона стає все більш складною для її виявлення. Причиною цього є той факт, що харчові продукти є надзвичайно складними та неоднорідними матрицями, які містять різні біоактивні сполуки, такі як вода, ліпіди, білки, вуглеводи, барвники, ароматизатори, вітаміни, амінокислоти, фенольні сполуки та мінеральні речовини, а діапазон концентрацій цих сполук може бути досить широким. Крім того у харчових системах постійно відбуваються різні динамічні та кінетичні процеси, хімічні або ферментативні реакції, які також ускладнюють ідентифікацію. Складність ідентифікації харчових продуктів ще більше зростає внаслідок впливу на їх склад численних факторів, таких як кліматичні умови, умови зберігання, агрономія та технологія переробки тощо.

Тому наразі світова аналітична практика оцінки якості харчової продукції зосереджена на пошуку надійних та експресних методів аналізу, які б враховували вищезазвані фактори [1]. В цьому контексті спектроскопія ядерного магнітного

резонансу (ЯМР) є одним із найпотужніших і універсальних аналітичних методів, який можна застосовувати до продуктів, що знаходяться як в рідкому так і твердому стані, зокрема, різноманітних напоїв, олій та ліпідів, овочів, м'яса та молочних продуктів. Причому сфера використання спектроскопії ЯМР надзвичайно широка, зокрема, це визначення автентичності та контроль якості, сенсорна оцінка, структурна характеристика та композиційний аналіз, вивчення молекулярних механізмів та взаємодій компонентів їжі і навіть дослідження впливу харчування на здоров'я людини [2].

Причинами появи такого різноманіття застосування ЯМР в аналізі харчових продуктів стала розробка потужних багатоядерних методів ЯМР, методик по усуненню впливу розчинників, прогрес у техніці ЯМР, включаючи криозонди, та високоякісне програмне забезпечення. Неруйнівний характер, висока точність та відтворюваність аналізу ЯМР, який часто виконується без використання будь яких етапів розділення та очищення, дає йому величезний потенціал для аналізу саме багатокомпонентних систем, якими є продукти харчування та надає величезну можливість розширити сферу науки про харчування. Крім того, поєднання ЯМР зі статистичним аналізом створило значну кількість додатків для класифікації харчових продуктів.

Висновки. Незважаючи на зростаючу популярність серед науковців у галузі харчової науки, спектроскопія ЯМР поки що залишається недостатньо використаною методологією в цій галузі, головним чином через її високу вартість, відносно низьку чутливість та відсутність досвіду роботи з ЯМР у спеціалістів, які займаються аналізом харчових продуктів.

Література

1. RichaRd h. Stadler, Lien-Anh Tran, Christophe Cavin, Pascal Zbinden, Erik J.M. Konings. Analytical Approaches to Verify Food Integrity: Needs and Challenges *Journal of AOAC International*. 2016 . V. 99. № 5. P. 1135-1144.

2. Emmanuel Hatzakis. Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectroscopy in Food Science: A Comprehensive Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2019. V. 18. №1. P. 189-220.