

Т.В. Шпирко, канд. техн. наук (*ОНАХТ, Одеса*)
Л.В. Капрельяни, д-р техн. наук (*ОНАХТ, Одеса*)
Л.В. Труфкаті, канд. техн. наук (*ОНАХТ, Одеса*)
О.Ф. Шапіна, мол. наук. співроб. (*ОНАХТ, Одеса*)

ЗАСТОСУВАННЯ СПЕКТРОСКОПІЇ В ВИЗНАЧЕННІ β-ГЛЮКАНІВ У БЛИЖНІЙ ІЧ-ОБЛАСТІ

Одним із завдань сучасної харчової технології є пошук функціональних інгредієнтів харчування, які могли б не тільки допомогти людині позбутися різного роду захворювань, але також сприяли підвищенню його працездатності, зробили організм більш стійким до зовнішніх несприятливих факторів, і, що найголовніше, не завдати шкоди організму. До такого одного з найважливіших функціональних компонентів харчування можна віднести β-глюкани.

β-глюкани – це біологічно активні речовини, що мають імуномодулюючі, протипухлинні, радіопротекторні та протизапальні властивості. Вони присутні в клітинних стінках деяких зернових, водоростей і грибів, продукуються рядом бактерій у вигляді екзополісахаридів.

Визначення β-глюканів – це складний довготривалий процес з використанням хімічних реагентів, ферментних препаратів і різних приладів на відміну від методу використання ближньої інфрачервоної спектроскопії. ІЧ-спектроскопія являє собою метод кількісного та якісного аналізу об'єктів, заснований на комбінації спектроскопії і статистичних методів дослідження багатофакторних залежностей. ІЧ-спектроскопія є молекулярною і на відміну від хімічного аналізу використовується для визначення складу об'єктів без їх деструкції. Цей фізичний метод, дозволяє здійснювати визначення різних показників у продуктах з складною хімічною будовою.

В літературі описані методи визначення вмісту бета-глюкану в ячмені, солоді, суслі і в пиві, які засновані на різних принципах: осадження, ферментації, флуориметрії із застосуванням ППА (протоочно-інжекційний аналіз).

Метою даної роботи є вивчення можливості використання спектроскопії в ближній інфрачервоній області для визначення вмісту β-глюканів в сортах ячменю інтродукованого на півдні України, без деструкції. Об'єктом дослідження вибрано зерно сортів ячменю «Вакула» і «Водограй» врожаїв 2010, 2011 р.р., які характеризуються високим вмістом β-глюкану. Ідентифікацію β-глюканів ячменю сортів «Вакула» і «Водограй» здійснювали з використанням ІЧ-спектроскопії.

Ближній інфрачервоний діапазон (БІЧ) електромагнітного спектру простягається від 780 нм до 2500 нм (від 12500 до 4000 см^{-1}) і перебуває між середнім ІЧ діапазоном з більшою довжиною хвиль і видимим діапазоном з більш короткими довжинами хвиль. Середній і ближній діапазони можуть використовуватися для коливальної спектроскопії. У той час як спектри, отримані в середньому ІЧ реєструють головним чином атомні коливання в індивідуальних хімічних зв'язках більшості молекул, відповідні спектри БІЧ показують так звані обертони і комбінаційні смуги. На шкалі хвильових чисел (нм або см^{-1}) ці обертони мають менші значення, ніж частоти основних коливань.

Завдяки різкому зменшенню інтенсивності вищих обертонів БІЧ-спектри зазвичай пригнічуються та перекриваються обертонами і комбінаційними смугами структурно більш легких груп (наприклад, CH , NH і OH).

Поглинаюча здібність у БІЧ діапазоні в порівнянні з СІЧ (середнього ІЧ-діапазону) на один-два порядки менша, тому це явище усуває необхідність складної підготовки зразка. Смуги поглинання в ближній інфрачервоній області є слабкими, тому що вони виникають з коливальних обертонів і складених смуг. Комбінація смуг відбувається, коли декілька молекулярних коливань збуджуються одночасно. Переходи, що виникають з ближнього ІЧ-поглинання є слабкими, але ці переходи є актуальними, коли потрібні вимірювання незруйнованого твердого зразка.

Це явище і було покладено в основу БІЧ-спектроскопії і тому зразки різного походження можуть бути проаналізовані без механічного подрібнення, дії хімічних або біологічних реагентів, тобто без попередньої підготовки зразка. БІЧ-спектроскопія особливо корисна для виконання швидких досліджень, проведення неруйнівного аналізу відомих матеріалів.

Для перевірки результатів в якості стандартного біохімічного методу використовували методику визначення β -глюкану, яка включає екстракцію водорозчинних полісахаридів ячменю з подальшим кислотним гідролізом їх до моносахаридів і визначенням останніх спектрофотометричним методом. Коефіцієнт кореляції вмісту β -глюканів, визначеного хімічним та БІЧ-методами становив 0,90.

Згідно з отриманими результатами можна зробити висновок, що БІЧ-спектроскопія є досить точним методом, який дозволяє швидко, без витрат реактивів та часу проводити визначення хімічного складу зразків зернових культур, що було наведено на прикладі ячменю.