

7. Дослідження спектрів дифузного відбивання сухих молочних продуктів

Христина Белінська, Ірина Бреус, Крістіна Матвєєва, Марія Шкраба,
Ірина Андрушук Світлана Літвинчук, Володимир Носенко, Наталя
Фалендиш

Національний університет харчових технологій

Вступ. Вивчення спектрів дифузного відбивання різних харчових продуктів дає можливість визначати різні фізико-хімічні показники: вологість, вміст білків, жирів, цукрів, крохмалю тощо. Поряд з стандартними методами визначення складу речовин метод інфрачервоної спектроскопії останнім часом набув широкого використання. Це пов'язано з тим, що цей метод дає можливість проведення швидкого, неруйнівного аналізу речовин з використанням сучасних комп'ютерних технологій. [1- 2].

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень були зразки сухого молока тварин – кози, корови та вівці, що планується використовувати для удосконалення продуктів дитячого харчування. Для дослідження використовувався метод БІЧ-спектроскопії на основі приладу «Інфрарід-61».

Результати. Спектри дифузного відбивання сухих молочних продуктів вивчалися в області 1330–2370 нм. Зразки зберігалися при однакових умовах з низьким рівнем вологості. В роботі визначався хімічний склад даних продуктів стандартними методами. Результати наведені в таблиці.

Таблиця

Склад сухого молока домашніх тварин

Показники Молоко	Масова частка білка, %	Масова частка жиру, %	Масова частка лактози, %
Овече	25,2	32,0	21
Козине	29,6	22,0	40,0
Кобиляче	16,1	12,0	66,0

З метою порівняння та підтвердження окремих табличних даних сухе молоко також досліджувалось методом інфрачервоної спектроскопії в ближній області. Порівняльний аналіз спектрів дифузного відбивання зразків сухого молока показав, що всі досліджувані спектри відбивання кобилячого та козиного сухого молока подібні за своєю формою. Слід підкреслити, що спектр відбивання овечого сухого

молока дещо відрізняється від попередніх. Так на довжині хвилі 1720 нм для всіх трьох спектрах спостерігається мінімум відбивання, але в спектрі кобилячого молока цей екстремум помітно менший. Аналогічні висновки можна зробити, аналізуючи спектри на довжинах хвиль 2310 та 2350 нм. До особливостей слід віднести і те, що в інтервалі довжин хвиль 2010–2220 нм спектр відбивання кобилячого сухого молока являє собою монотонну криву з одним екстремумом на довжині хвилі 2110 нм. В той же час у спектрах відбивання овечого та козиного сухого молока проявляються по два екстремуми на довжинах хвиль 2060 та 2170 нм відповідно.

Важливою спектральною областю є інтервал довжин хвиль 1480–1500 нм, який відповідає за наявність білків у зразках. Особливо глибокий мінімум характерний для кобилячого молока, яке в своєму хімічному складі має найменшу кількість білків, що й підтверджується незалежними дослідженнями. Що стосується козиного та овечого сухого молока, то вміст білка в цих продуктах суттєво не відрізняється. Цей висновок якісно підтверджується, виходячи із аналізів спектрів відбивання. Цікаві результати були отримані за допомогою методу електрофорезу при дослідженні білкових фракцій зразків. Було встановлено, що білки козиного та овечого молока містять в своєму складі відмінну кількість казеїну. Цей факт може пояснювати певні відмінності коефіцієнтів відбивання козиного та овечого молока для даного інтервалу довжин хвиль. В спектральній області 1930–1950 нм коефіцієнти відбивання зразків наближаються один до одного. Такий інтервал довжин хвиль характеризує вологість будь-якого харчового продукту. Слід відзначити, що сухе молоко було отримано для виробництва продуктів дитячого харчування. Тому для нього висуваються більш жорсткі вимоги щодо вмісту вологи, які в такому продукті не повинні перевищувати більше 4 %. Контроль за вологістю продуктів можна легко здійснювати, використовуючи кількісний аналіз методом БЧ-спектроскопії. Цікавим є і той факт, що в спектральному розподілі на довжині хвилі 2110 нм для кобилячого молока спостерігається глибокий мінімум, що підтверджує низький вміст казеїну та білку. Порівняльний аналіз в цій області спектру ще раз підтверджує той факт, що кобиляче молоко містить значно менше білка та казеїну порівняно з молоком овечим та козиним. Заслуговує увагу довжина хвилі 2350 нм, на якій спостерігається мінімум відбивання для всіх трьох зразків. Така довжина хвилі несе в собі певну інформацію про вміст в продукті жиру. Слід відзначити, що, за отриманими раніше даними, вміст жиру в овечому молоці найбільший, кількісний вміст жирних кислот в овечому молоці досить відмінний від вмісту окремих жирних кислот в кобилячому та козиному молоці.

Висновки. Проведені дослідження дифузних спектрів відбивання в ближній інфрачервоній області виявили суттєві відмінності в спектральному розподілі для козиного, овечого та кобилячого сухого молока і дали можливість поводити якісний аналіз.

Література.

1. Юрова Е.А., Кобзева Т.В. Современные инструментальные методы контроля молочной продукции // Пищевая промышленность. – 2001. – № 4. – С. 38–40.
2. Посудін Ю.І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів. Київ: Арістей, 2005. – 407 с.