

высокоэффективной жидкостной хроматографии [Текст] : дис. ... д-р хим. наук / Л. В. Денисова. – М., 2004.

6. Білецька, Я. О. Дослідження зміни кольору зефірної маси з еламіном та ягодами різних видів [Текст] / Я. О. Білецька, Г. І. Дюкарева, Ю. О. Тихенко // Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів : 2-а Всеук. наук. практ. конф., 22-23 квітня : [тези]. – Львів : ЛНЕТ, 2010. – С. 177–181.

7. Азин, Д. Л. Формирование качества продовольственных товаров, обогащенных растительным сырьем [Текст] : дис. ... д-р техн. наук / Д. Л. Азин. – Екатеринбург, 2006.

8. Барашков, Г. К. Сравнительная биохимия водоростей [Текст] / Г. К. Барашков. – М. : Пищевая пром-сть, 1972. – 320 с.

Отримано 01.10.2010. Харків.

© Г.І. Дюкарева, О.Ю. Тихенко, Я.О. Білецька, 2010.

УДК 547.979.8:577.158

А.А. Дубініна, канд. техн. наук, проф.

Т.В. Щербакова, канд.техн. наук, доц.

Г.А. Селютіна, канд.техн. наук, доц.

ОЦІНКА КОЛЬОРУ ПРОДУКЦІЇ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ СФ-МЕТОДУ

Наведено результати використання спектрофотометричного методу для оцінки кольору продукції з рослинної сировини за допомогою кольоропараметричних характеристик.

Приведены результаты использования спектрофотометрического метода для оценки цвета продукции из растительного сырья при помощи цветопараметрических характеристик.

There are given the color estimation results of plant products by means of spectrophotometric characteristics.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Кожен продукт відповідно до нормативної документації характеризується визначальними показниками якості. Серед показників важливе значення має колір продукту, який визначається органолептичним методом. Утім, зумовлені стандартами показники, норми і вимоги до якості сировини та продукції, методи випробувань і контролю повинні відповідати сучасному стану науки і техніки і ґрунтуватися на результатах новітніх досліджень. Методи і засоби вимірювання покликані забезпечити необхідну точність визначення показників якості продукції, що реєструються у нормативній документації.

Для фруктово-овочевої консервованої продукції найчастіше колір характеризується як відповідний до вихідної сировини. У цьому полягає важливий недолік органолептичної оцінки кольору. Тому отримання кількісної характеристики кольору продукту є актуальним завданням, яке дозволить об'єктивно оцінити його якість у цілому.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Колір рослинної сировини залежить від складу речовин пігментного комплексу та їх співвідношення. Відомо, що барвні речовини полуниці представлені, у першу чергу, антоціанами (200...750 мг%), лейкоантоціанами (7,0...33,0 мг%), катехінами (110...420 мг%), флавонолами (28...31 мг%), каротиноїдами (0,1...0,2 мг%). Колір абрикосів та персиків зумовлений присутністю каротиноїдів (0,5...1,6 мг%), антоціанів (4,0...52 мг%), також містяться лейкоантоціани (11,0...100,0 мг%), катехіни (7,5...90 мг%); айви – каротиноїдів (0,1...4,37 мг%), також присутні катехіни (0,2...0,8 мг%) та флавоноли (0,5...2,5 мг%) в залежності від сорту. Проте, природні пігменти піддаються перетворенням під дією світла, рН, високих температур, активного кисню повітря зі зміною структури молекули [1].

Дослідженнями встановлено, що зміна зеленого кольору рослин під час переробки відбувається переважно за рахунок процесу феофітінзації [2; 3].

Забарвлення каротинвміщуючої сировини і продуктів її переробки залежить від вмісту каротиноїдів, що коливається у широких межах у залежності від ступеня подрібнення сировини, тривалості дії високих температур обробки.

Значним перетворенням піддаються речовини поліфенольного комплексу – катехіни, лейкоантоціани, антоціани – з утворенням темнозабарвлених сполук, зумовлених ферментативними і неферментативними процесами. У результаті відбувається незворотна зміна хімічного складу пігментного комплексу, природного кольору, поява невластивих вихідній сировині сполук, які суттєво впливають на забарвлення виробленої продукції [1; 4; 5].

У міжнародній практиці для характеристики кольору різних харчових продуктів використовують спектрофотометричний метод [6; 7; 8].

Мета та завдання статті. Метою роботи є використання СФ-методу для визначення кольорових характеристик продуктів переробки рослинної сировини з різним складом пігментного комплексу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження були обрані продукти переробки рослинної сировини – джеми абрикосовий, персиковий, полуничний; варення айвове, персикове. Вони відрізняються умовами підготовки сировини, тривалістю дії високих температур під час їх виробництва.

Для обраних об'єктів досліджень був використаний метод Міжнародної комісії з освітлення (МКО), що заснований на визначенні за допомогою коефіцієнтів дифузного відбиття інтегральних

координат кольору X, Y, Z, за якими розраховують координати кольоровості x, y. Вони дозволяють визначити такі хроматичні показники, як чистоту кольору, яскравість, домінуючу довжину хвилі (домінуючий тон).

Дослідження дифузного відбиття зразків проводили на спектрофотометрі СФ-2000 (Росія) з приставкою дифузного та дзеркального відбиття СФО-2000, що дозволяє вимірювати спектри в діапазоні 300...800 нм за спектральною щільністю 0,05...0,25 мм, діапазон зміни кута між нормаллю до поверхні зразка та напрямом освітлення – від 0 до 45°, діапазон зміни кута між нормаллю до поверхні зразка та напрямом відбиття – від 0 до 45°. Вихідні дані отримували у вигляді спектрів відбиття зразків.

Оскільки також важливе значення має наявність барвних речовин, які відповідають за колір продукту, присутність природних барвників у зразках визначали вимірюванням світлопоглинання екстрактів пігментів в УФ- та видимій областях спектру за допомогою спектрофотометра. Каротиноїди екстрагували гексаном, речовини поліфенольного комплексу визначали у водно-етанольних екстрактах. Результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст речовин пігментного комплексу в продуктах переробки

Об'єкт	Вміст речовин, мг%				
	каротиноїди	катехіни	лейкоантоціани	антоціани	флавоноли
Джем полуничний	< 0,05	37,1	18,7	85,4	1,7
Джем персиковий	0,26	-	-	-	-
Джем абрикосовий	0,28	-	-	-	-
Варення айвовое	0,09	-	-	27,9	-
Варення персикове	0,17	-	-	-	-

Дані таблиці свідчать, що максимальний вміст каротиноїдів встановлено у джемах абрикосовому – 0,28 мг% та персиковому – 0,26 мг%, мінімальний – в айвовому варенні – 0,09 мг%. Варення персикове містить 0,17 мг % каротиноїдів, джем полуничний – сліди.

Характеристика кривих світлопоглинання водно-етанольних екстрактів дослідних зразків (рисунок) дозволяє стверджувати, що лише для зразка «джем полуничний» є виражений максимум поглинання, що знаходиться у діапазоні 510...530 нм. Це свідчить про наявність барвних речовин – антоціанів – у продукті. На інших кривих максимум відсутній.

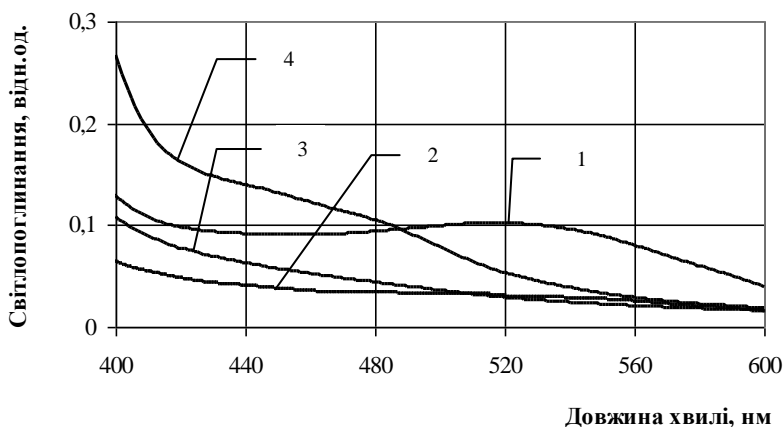


Рисунок – Світлопоглинання екстрактів поліфенольних речовин у видимій області спектру, вилучених з наступних зразків : 1 – джем полуничний, 2 – джем персиковий, 3 – варення персикове, 4 – варення айвовоє

Визначено вміст антоціанів у зразках: джем полуничний – 85,4 мг%, варення айвовоє – 27,9 мг%. В інших зразках вони відсутні.

Відомо, що плоди айви не містять антоціанів, оскільки зазвичай не мають червоного забарвлення. Утім, за візуальною оцінкою дослідний зразок має слабкий червоний відтінок. Це можна пояснити тим, що під час нагрівання у кислому середовищі лейкоантоціани окислюються з утворенням відповідних антоціанів, незначна кількість яких і надає слабого червоного відтінку як сиропу, так і шматочкам айви.

Як свідчать отримані дані, лише у джемі полуничному визначено наявність лейкоантоціанів у кількості 18,7 мг%, катехинів – 37,1 мг%, флавонолів – 1,7 мг%. Таким чином, у продуктах переробки практично відсутні найбільш відновні поліфенольні сполуки, оскільки під час їх виготовлення тривала дія високих температур призводить до їх окислення з утворенням темнозабарвлених продуктів реакції, які негативно впливають на колір цих продуктів.

Інтенсивність світлопоглинання у видимій області спектру дає змогу характеризувати лише вміст барвних речовин, але не колір продукту, особливо непрозорих. За допомогою спектральних коефіцієнтів дифузійного відбиття R_f визначили хроматичні характеристики у системі МКО XYZ. У таблиці 2 представлені розраховані показники.

Для джему полуничного домінуюча довжина хвилі склала 657,3 нм з чистотою кольору 46,9%, що відповідає спектральному червоному кольору (основний тон). Для джему персикового домінуюча довжина хвилі склала 590,4 нм з чистотою кольору 41,3%, що відповідає спектральному жовто-оранжевому кольору. Для джему абрикосового домінуюча довжина хвилі склала 580,0 нм з чистотою кольору 62,7%, що відповідає спектральному жовтому кольору.

Таблиця 2 – Хроматичні характеристики дослідних зразків джемів

Зразок	Координати кольоровості		Домін. довжина хвилі	Яскравість	Чистота кольору	Візуальна оцінка кольору
	x	y	λ_{nm}	T, %	P, %	
Джем полуничний	0,524	0,355	657,3	35,5	46,9	Темно-червоний
Джем абрикосовий	0,492	0,437	580,0	43,7	62,7	Жовтий насичений
Джем персико-вий	0,538	0,397	590,4	39,7	41,3	Жовто-оранжевий
Варення персико-ве	0,488	0,377	609,6	37,7	30,4	Темний жовто-оранжевий з коричневим відтінком
Варення айвово	0,535	0,359	688,7	35,9	39,1	Жовто-оранжевий з червоним відтінком

Порівнюючи дані таблиці можна зробити висновок, що основний тон (за розрахованими домінуючими довжинами хвиль) зразків джемів корелює з візуальною оцінкою кольору, в той час як чистота кольору є інструментальним показником внеску допоміжних відтінків у колір продукту.

Отримані хроматичні характеристики дослідних зразків варення показали, що для варення айвового домінуюча довжина хвилі склала 688,7 нм з чистотою кольору 39,1%, що відповідає спектральному червоному кольору. Для варення персикового домінуюча довжина хвилі склала 609,6 нм з чистотою кольору 30,4%, що відповідає спектральному оранжевому кольору.

Порівняння спектрів відбиття різних типів фруктових консервів, виготовлених із однієї вихідної сировини, та їх хроматичних характеристик дає змогу визначити вплив технології виготовлення на колір продукції. Зростання домінуючої довжини хвилі з 590,4 нм для джему персикового до 609,6 нм для варення персикового з одночасним зменшенням чистоти кольору від 41,3 до 30,4% відповідної продукції свідчить про погіршення кольору варення у порівнянні із джемом, які виготовлені із плодів персика. Це підтверджується зсувом основного тону з жовто-оранжевої області спектру у червоно-оранжеву.

Висновки. Таким чином, за проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що інструментально визначені кольорові характеристики дозволяють встановити домінуючий тон продукту, а чистота тону визначає ступінь його покоричневіння. Отримані кольорові характеристики для різних видів продукції добре збігаються з візуальною оцінкою кольору, тому даний спектральний метод можна використовувати для кількісної оцінки кольору продукції з рослинної сировини. Для цього необхідно проводити подальші дослідження.

Список літератури

1. Бриттон, Г. Биохимия природных пигментов [Текст] : монография / Г. Бриттон. – М. : Мир, 1986. – 424 с.
2. Ryan-Stoneham, T. Degradation kinetics of chlorophyll in peas as a function of pH [Текст] / T. Ryan-Stoneham // J. Food Sci. – 2000. – Vol. 65. – P. 1296–1302.
3. Gauthier-Jaques, A. Improved method to track chlorophyll degradation [Text] / A. Gauthier-Jaques // J. Agric. Food Chem. – 2001. – Vol. 49. – P. 1117–1122.
4. Abushita, A. A. Change in carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors [Text] / A. A. Abushita // J. Agric. Food Chem. – 2000. – Vol. 48. – P. 2075–2083.

5. Delgado-Vargas, F. Natural pigments : Carotenoids, anthocyanins, and betalains : Characteristics, biosynthesis, processing, and stability [Text] / F. Delgado-Vargas // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2000. – Vol. 40. – P. 173–179.

6. Вебицкий, В. В. Использование СФ-метода для оценки качества соков [Текст] / В. В. Вебицкий // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 1. – С. 36–38.

7. Бывальцев, А. И. Определение цветности продуктов переработки сахарной свеклы с использованием спектрофотометра [Текст] / А. И. Бывальцев, С. А. Титов, А. Л. Семенов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – №12. – С. 50–51.

8. Valadez-Blanco, R. In-line colour monitoring during food extrusion : Sensitivity and correlation with product colour [Text] / R. Valadez-Blanco // Food Res. Intl. – 2007. – Vol. 40, № 9. – P. 1129–1139.

Отримано 01.10.2010. Харків.

© А.А. Дубініна, Т.В. Щербакова, Г.А. Селютіна, 2010.

УДК 664:517.981

Т.Л. Колесник, канд. техн. наук, доц.

О.В. М'ячиков, ст. викл.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Досліджено якість свіжих яблук методом функціонального аналізу властивостей. Доведено ефективність використання даного методу в товарознавстві для проведення експертизи і визначення якості продуктів.

Исследовано качество свежих яблок методом функционального анализа свойств. Доказана эффективность использования данного метода в товароведении для проведения экспертизы и определения качества продуктов.

Quality of fresh apples was investigated by the method of functional analysis of properties. Efficiency of the use of this method in the merchandizing for the expert and determination of quality of products is proved.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Проблеми виведення економіки з тривалої кризи змушують керівників підприємств, підприємців і товарознавців усіх рівнів використовувати найбільш ефективні механізми й інструменти беззбиткової та конкурентоспроможної діяльності.

Ці завдання постійно виникають і перед окремим товаровиробником, і перед агентом сфери обігу, і перед кваліфікованим споживачем, які змушені співіснувати й продуктивно співпрацювати в умовах жорсткої конкуренції, особливо з боку зарубіжних виробників і продавців. Одним з інструментів розв'язання