УДК 664.849:635.1

Одарченко А. М.

КОЛІРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОНЕНТІВ ОВОЧЕВОГО НАПІВФАБРИКАТУ, ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ

Колориметричним методом досліджено параметри кольору компонентів овочевого напівфабрикату для перших та других страв залежно від режимів і прийомів технологічної обробки перед заморожуванням. Встановлено вплив операцій тушіння та сушіння на координати кольору, колірний тон, колориметричну чистоту основних рецептурних компонентів овочевого напівфабрикату призначеного для консервування холодом.

Ключові слова: *колориметричні методи, сушіння, тушіння, координати кольору, колориметрична чистота, колірний тон*

1. Вступ

Колориметричні методи широко застосовуються в дослідженнях, пов'язаних з різними галузями промисловості.

Нині прийнято вважати основними галузями, де застосовуються кольорові вимірювання, — поліграфічну, лакофарбову, текстильну і оптичну промисловості. Проте останнім часом, методи об'єктивного колірного вимірювання застосовуються також і в харчовій промисловості, як один із способів контролю якості вирощених культур, виробництва харчових продуктів.

Вивчення якості розроблених продуктів, що проводиться інструментальними методами, дає змогу стверджувати про стійкість до збереження продуктів, відповідність вимогам стандартів тощо. Для реєстрації і вимірювання кольору застосовують різні колориметричні методи, які надають можливості характеризувати колір, розглядаючи його фізичний аспект, тобто оптичні властивості об'єкта, при цьому суб'єктивна психофізіологічна оцінка спостерігача виключається. Оскільки колір і його психологічне сприйняття є одним з аспектів, що формують оцінку якості товару споживачем, існує необхідність об'єктивного контролю зміни колірних показників як сировини, за різних технологічних прийомах її переробки, так і кінцевого продукту.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

На сьогоднішній день на українському ринку консервованих харчових продуктів відбуваються еволюційні зміни їх споживних властивостей у бік збільшення ступеня готовності. Виходячи з цих потреб, ринок напівфабрикатів і продуктів високого ступеня готовності динамічно розвивається [1—4]. До цієї ж групи товарів слід віднести напівфабрикати, консервовані холодом. Ці напівфабрикати мають певні переваги у зв'язку зі способом консервування: їх хімічний склад максимально наближений до вихідної сировини; досить великі терміни зберігання; зручність використання як у побуті, так й на підприємствах ресторанного господарства.

У той же час, патентно-інформаційний аналіз показав недоліки існуючих характеристик заправок для супів та борщів, однією з яких є використання синтетичних барвників для коригування колірних параметрів. Крім того, відомо, що в процесі виробництва та зберігання відбуваються зміни колірних характеристик овочевих напівфабрикатів [5—7], що вимагає отримання нових наукових знань. В останній час метод об'єктивного колірного вимірювання широко застосовується в харчовій промисловості, як один із способів контролю якості сировини та готових продуктів. Дослідженням даної проблеми займалось багато вітчизняних та зарубіжних вчених та науковців: Байдичева, Шрипушин, Рудакова, Яшин, Керол, Річард та ін. [8—10].

3. Мета і задачі дослідження

Метою роботи було дослідження змін основних колірних параметрів компонентів овочевого напівфабрикату для перших та других страв при варіюванні різних режимів та прийомів технологічної обробки перед заморожуванням.

4. Експериментальні дані та їх обробка

Колориметричний метод аналізу ґрунтується на зміні поглинання світла речовиною. Інтенсивність забарвлення досліджуваного зразку порівнюють із забарвленням контролю, концентрація якого відома. Під час проходження світла крізь забарвлений розчин деяка кількість світлової енергії поглинається, внаслідок чого інтенсивність променя, який падає на розчин, завжди відрізняється від інтенсивності променя, який виходить із розчину. Проходження світла крізь розчин підлягає певній закономірності, яка називається законом Ламберта-Бера.

Для визначення параметрів кольору був використаний метод зважених ординат, який відноситься до розрахункових методів виміру координат кольору на основі спектральних параметрів і колірного графіка [11]. Згідно з методом зважених ординат розрахунок координат кольору (X, Y, Z) був зроблений за допомогою виразів (1—3):

ISSN 2226-3780

$$X = \int_{380}^{750} \bar{x}(\lambda)\tau(\lambda)I_\lambda(A)d\lambda, \quad (1)$$

$$Y = \int_{380}^{750} \bar{y}(\lambda)\tau(\lambda)I_\lambda(A)d\lambda, \quad (2)$$

$$Z = \int_{380}^{750} \bar{z}\tau(\lambda)I_\lambda(A)d\lambda, \quad (3)$$

де $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ — стандартизовані функції змішування кольорів; $\tau(\lambda)$ — коефіцієнт пропускання досліджуваних зразків; $I_\lambda(A)$ — спектральна густина джерела випромінювання A; $d\lambda$ — ширина спектрального інтервалу.

Для кожного досліджуваного зразка за координатами кольору було розраховано трибарвні коефіцієнти (4):

$$x = \frac{X}{X+Y+Z},\ y = \frac{Y}{X+Y+Z}. \quad (4)$$

Для визначення таких колориметричних характеристик, як тон кольору (домінуючої довжини хвилі) та колориметрична чистота кольору, був використаний колірний графік. Він є трикутником, у вершинах якого розташовані одиничні кольори *XYZ*, у центрі якого знаходиться білий колір. На площину графіка нанесена крива кольоровості монохроматичного випромінювання. Перетин кривої спектральних тонів і прямої, проведеної через точку білого кольору і через точку нанесеної кольоровості, визначає тон кольору досліджуваного зразка [12]. Розрахунок колориметричної чистоти проведений за допомогою виразу (5):

$$p_c = \frac{y_\lambda}{y_N} \cdot \frac{y_N - y_W}{y_\lambda - y_W}, \quad (5)$$

де y_λ — трибарвний коефіцієнт точки перетину прямої, проведеної через точку білого кольору та точку розрахованої кольоровості з лінією спектральних тонів; y_N — трибарвний коефіцієнт зразка, що обчислюється; y_W — трибарвний коефіцієнт білого кольору.

Для колориметричних досліджень використовували спектрофотометр СФ-46 (із кюветою кварцовою прямокутною для шару рідини товщиною 10 мм) із метою виміру спектральних коефіцієнтів пропускання та визначення координат кольору (*X*, *Y*, *Z*), тону кольору, колориметричної чистоти кольору. Об'єктами дослідження були компоненти овочевого напівфабрикату для перших та других страв, які впливають на формування кольору готового продукту: буряк столовий, перець солодкий та морква свіжа, які підлягали варіюванню різних режимів та прийомів технологічної обробки перед заморожуванням. Тушіння проводили у трьох режимах: скорочений (режим 0,95), тушіння до повної готовності (режим 1,0) та тривалий (режим 0,7). Досліджувані зразки сушили за допомогою конвективної сушарки до втрати вологи у кількості 5, 15, 30 % (відповідно режими 0,95; 0,85; 0,7) від її початкового вмісту. У якості контролю виступали свіжі овочі.

Отримані дані опрацьовували методами математичної статистики та кореляційного аналізу з використанням програмного забезпечення MathCad. Похибка вимірювань показників не перевищувала 5 %. Результати спектрофотометричних досліджень наведені на рис. 1, 2.

Рис. 1. Коефіцієнт пропускання свіжих компонентів борщової заправки

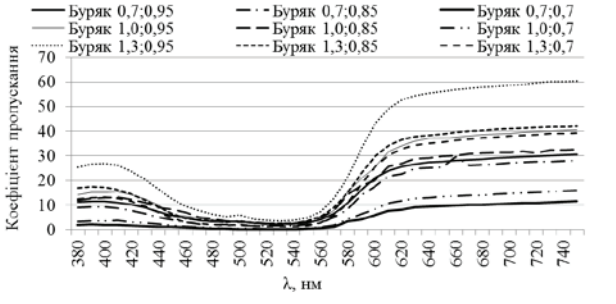

Рис. 2. Коефіцієнт пропускання тушкованого буряку після сушіння

З отриманих експериментальних даних після проведення відповідних розрахунків маємо, що тон кольору всіх досліджуваних зразків буряку столового та моркви свіжої відноситься до помаранчевої області видимого діапазону електромагнітного випромінювання, перцю солодкого — до жовтого в свіжому вигляді та для всіх режимів сушіння, а в результаті тушіння та сушіння після тушіння тон кольору зразків перцю відноситься до помаранчевої області.

З отриманих даних виходить, що у разі сушіння при всіх досліджуваних режимах відбувається незначна зміна домінуючої довжини хвилі всіх зразків, за винятком буряку столового, де відбувається зменшення величини тону кольору в помаранчевій області спектра електромагнітного випромінювання порівняно з контролем. Відносно колориметричної чистоти спостерігається тенденція збільшення значення для буряку столового порівняно з контролем, для перцю в режимі тушіння 0,7 відбувається незначне збільшення значення колориметричної чистоти з подальшим зменшенням у режимі 0,85 і 0,95. Для моркви свіжої спостерігається збільшення колориметричної чистоти в разі режиму сушіння до втрати вологи 5 та 15 % від її початкового вмісту.

Результати визначення характеристик кольору для тушкованого буряку, вказують на істотну зміну його тону відносно контролю, при цьому спостерігається значне збільшення колориметричної чистоти для режиму тушіння 0,7 і 1,0. Також слід зазначити збільшення значення тону кольору тушкованої моркви за режиму 1,3 та зменшення значення колориметричної чистоти у всіх режимах тушіння. Для зразків перцю солодкого спостерігається тенденція зсуву тону кольору в бік помаранчевої області видимого діапазону електромагнітного випромінювання, що виражається в збільшенні його значення відносно контрольного зразка. Колориметрична чистота зразків перцю для всіх режимів тушіння зменшується відносно контрольного зразка неістотно.

У результаті розрахунку колориметричних характеристик для зразків після тушіння та сушіння випливає, що для буряку столового — спостерігається зміна значення тону кольору порівняно з контролем, проте, порівняно з результатами, отриманими для тушіння, ця зміна зменшується. Для зразків моркви в режимах 0,7; 0,7, 0,7; 0,85, 0,7; 0,95; 1,0; 0,85, 1,0; 0,95 відбувається незначна зміна домінуючої довжини хвилі, при цьому колориметрична чистота зменшується порівняно з контрольним зразком. Для зразка моркви, приготовленої в режимі 1,0; 0,7 спостерігається зсув тону кольору в бік червоного діапазону електромагнітного випромінювання, при цьому колориметрична чистота змінюється не значною мірою відносно контролю. Для зразків перцю після сушіння та тушіння (режими 1,0; 0,7, 1,0; 0,85, 1,0; 0,95, 1,3; 0,7, 1,3; 0,85, 1,3; 0,95) відбувається зміна тону кольору в бік помаранчевої області оптичного діапазону, але дана зміна порівняно з отриманими даними для тушіння режиму 1,0 та 1,3 є меншою.

5. Висновки

В результаті проведених колориметричних вимірів для буряку столового, перцю солодкого та моркви після операцій технологічної обробки перед заморожуванням встановлена зміна координат кольору, колірного тону, колориметричної чистоти. Встановлено, що в процесі сушіння колірний тон досліджуваних зразків змінюється по відношенню до контролю, проте, порівняно з впливом процесу тушіння на зміну колірності, він є менш значним, що ймовірно зумовлено зменшенням тривалості аерації зразків і, як наслідок, зменшення деструктивного окислення пігментного комплексу зразків.

Встановлено також, що процес сушіння сприяє частковому відновленню колірного тону досліджуваних зразків буряку столового, а також зразків перцю.

Література

1. Ялунер, Е. В. Стратегическое планирование развития сферы услуг: теоретические и концептуальные положения [Текст] / Е. В. Ялунер; С.-Петерб. гос. ун-т сервиса и экономики. — СПб. : Диалог, 2006. — 126. — С. 123—126.
2. Балаева, А. Сфера услуг в мировой экономике: тенденции развития [Текст] / А. Балаева, М. Предводителева // Мировая экономика и международные отношения. — 2007. — № 3. — С. 23—29.
3. Guilland, A. Nutrient based quality control in public catering: need for revision [Текст] / A. Guilland // Journal of Food Engineering. — 2003. — V. 56. — С. 189—193.
4. Neves, E. Dividends: new evidence on the catering theory [Текст] / E. Neves, J. Pindado, C. de la Torre // Documento de Trabajo Nuevas Tendencias en Direccion de Empresas. — 2006.
5. Drake, S. R. The influence of blanch and freezing methods on the quality of selected vegetable [Текст] / S. R. Drake, S. E. Spayd, I. B. Thompson // J. of Food Quality. — 1981. — V. 4(4). — С. 271—278.
6. Kozlowski, A. V. Is it necessary to blanch all vegetables before freezing [Текст] / A. V. Kozlowski // Congestion conservation a l'etat congeal it lyophilisation, subst. Biol. Et aim. — 1997. — С. 227—236.
7. John, L. Yields and solids loss in steam blanching, cooling and freezing vegetables [Текст] / L. John, W. Bomben, J. Dietrich // J. Pood Science. — 1975. — № 4. — С. 660—664.
8. Байдичева, О. В. Цветометрия — новый метод контроля качества пищевой продукции [Текст] / О. В. Байдичева, В. В. Хрипушин, Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков // Пищевая промышленность. — 2008. — № 5. — С. 20—22.
9. Яшин, А. Я. Определение содержания природных антиоксидантов в пищевых продуктах и БАДах [Текст] / А. Я. Яшин, Н. И. Черноусова // Пищевая промышленность. — 2007. — № 5. — С. 28—31.
10. A. C. 5162127 CIF. VRB F 23 D 7/10 Method of inhibiting discoloration of foodstuffs with hydrolysis mixtures of aldonic and sulfites / Weiss Carol, Tod Richard J.: American Can Co — N809201 Заявл. 9.12.91; Опубл. 10.11.92, НКИ 426/268.
11. Булатов, М. И. Практическое руководство по колориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа [Текст] / М. И. Булатов, И. П. Калинкин. — М.: Химия, 1965. — 230 с.
12. Иванов, В. М. Химическая цветометрия: возможности метода, области применения и перспективы [Текст] / В. М. Иванов, О. В. Кузнецова // Успехи химии. — 2001. — Т. 70(5). — С. 411—428.

ЦВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОНЕНТОВ ОВОЩНОГО ПОЛУФАБРИКАТА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Колориметрическим методом исследованы параметры цвета компонентов овощного полуфабриката для первых и вторых блюд в зависимости от режимов и приемов технологической обработки перед замораживанием. Установлено влияние операций тушения и сушки на координаты цвета, цветовой тон, колориметрическую чистоту основных рецептурных компонентов овощного полуфабриката предназначенного для консервирования холодом.

Ключевые слова: колориметрические методы, сушка, тушение, координаты цвета, колориметрическая чистота, цветовой тон.

Одарченко Андрій Миколайович, *кандидат технічних наук, доцент, кафедра товарознавства, управління якістю та екологічної безпеки, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна,* ***e-mail: laboratory119@mail.ru****.*

Одарченко Андрей Николаевич, *кандидат технических наук, доцент, кафедра товароведения, управления качеством и экологической безопасности, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.*

Odarchenko Andriy, *Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine,* ***e-mail: laboratory119@mail.ru***