

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ СИНТЕТИЧНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Мельник Аліна Русланівна

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

Листван Віталій Володимирович

доцент, кандидат хімічних наук

Житомирський державний університет

імені Івана Франка, Україна

Синтетичні харчові барвники широко використовуються у харчовій промисловості для надання продуктам привабливого зовнішнього вигляду та стабілізації природного забарвлення у процесі виробництва і зберігання. Вони мають значні технологічні переваги порівняно з натуральними барвниками: дають яскраві кольори, стійкі до дії окиснювачів, змін рН і температур, менш чутливі до впливів, яким зазнає сировина у ході технологічного процесу. Водночас результати токсикологічних досліджень свідчать, що практично всі

синтетичні барвники здатні в залежності від дози викликати небажані ефекти, що зумовлює необхідність їх суворої регламентації. Зокрема, доведено прямий зв'язок між дією барвника E102 на дитячий організм і зниженням концентрації уваги; E132 при порушенні технологічного процесу викликає нездужання, нудоту та порушення роботи серця. Нормою споживання тартразину у більшості країн вважають 100–150 мг барвника на 1 кг готового продукту або 7,5 мг на 1 кг маси тіла. Допустиме добове споживання індигокарміну складає 5 мг на 1 кг маси тіла на день або не більше 500 мг на 1 кг готового продукту. Актуальним залишається питання контролю вмісту барвників синтетичного походження у продуктах харчування, оскільки система контролю їх вмісту в кінцевій продукції практично відсутня [1].

Метою роботи було визначення фактичного вмісту синтетичних барвників у безалкогольних газованих напоях і консервованих харчових продуктах методами тонкошарової хроматографії (ТШХ) та фотоколориметрії. Об'єктами аналізу слугували чотири зразки газованих напоїв («Мультифрукт», «Тархун», «Апельсин», «Малина»), консервованій перець (виробництво Перу) та сироп Блю Кюрасао (виробництво Україна).

Для визначення барвників E102, E110 та E124 у безалкогольних газованих напоях застосовували метод ТШХ. Оптимальна рухома фаза – ізопропанол–циклогексанон–0,1 М NaOH у об'ємному співвідношенні 3:6:1; детектування здійснювали спектрофотометрично у видимому діапазоні. Проби карбонатованих напоїв звільняли від CO₂ струшуванням упродовж 30 хв, після чого 5 мкл зразка відбирали дозатором і хроматографували. Ідентифікацію виконували за часом утримання барвника за стандартних хроматографічних умов; для кількісного визначення готували серії стандартних розчинів у діапазоні концентрацій 20,0–0,2 мг/л [3]. Для визначення тартразину в консервованому перці та індигокарміну в сиропі використовували фотоколориметричний метод на приладі КФК-2МП у кюветі з товщиною шару 1,070 мм при оптимальних довжинах хвиль 400 нм (E102) і 590 нм (E132). Лінійний діапазон залежності оптичної густини від концентрації для обох барвників становить 0–600 мг/л [1, 2]. Серед методів аналітичного контролю синтетичних барвників у харчових матрицях провідне місце посідає ВЕРХ з діодно-матричним детектором, однак ТШХ і фотоколориметрія залишаються затребуваними завдяки доступності обладнання та експресності виконання аналізу [4].

Результати кількісного визначення синтетичних барвників наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати визначення барвників у харчових продуктах (n = 5, P = 0,95)

Об'єкт аналізу	Барвник	Метод	Знайдено $C \pm \Delta$, мг/дм ³	Sr
«Мультифрукт»	Тартразин E102	ТШХ	1,96±0,11	0,056
«Тархун»	Тартразин E102	ТШХ	4,98±0,27	0,051
«Апельсин»	Сонячний захід E110	ТШХ	6,05±0,43	0,071

Об'єкт аналізу	Барвник	Метод	Знайдено $C \pm \Delta$, мг/дм ³	Sr
«Малина»	Понсо 4R E124	ТШХ	4,57±0,27	0,059
Консервованій перець (вир-во Перу)	Тартразин E102	Фотоколориметрія	124±0,11	–
Сироп Блю Кюрасао (вир-во Україна)	Індигокармін E132	Фотоколориметрія	217±0,21	–

Джерело: складено на основі [1, 3].

У всіх чотирьох зразках газованих напоїв виявлено барвники, зазначені у складі на етикетці. Вміст тартразину E102 у напоях «Мультифрукт» і «Гархун» склав 1,96 та 4,98 мг/дм³ відповідно. У напої «Апельсин» визначено вміст сонячного заходу E110 на рівні 6,05 мг/дм³, у напої «Малина» – понсо 4R E124 у кількості 4,57 мг/дм³. Похибка результатів для всіх зразків газованих напоїв не перевищує 10%, що підтверджує придатність розробленої хроматографічної методики для аналізу реальних зразків [3]. За результатами фотоколориметричного аналізу, вміст тартразину у консервованому перці склав 124 мг/дм³, що не перевищує допустимого рівня 100–150 мг/кг готового продукту. Вміст індигокарміну у сиропі Блю Кюрасао досяг 217 мг/дм³ при допустимому рівні 500 мг/кг. Обидва отримані значення задовольняють чинним нормативним вимогам [1].

Загалом, вміст синтетичних барвників E102, E110, E124 та E132 у всіх досліджуваних харчових продуктах не перевищує нормативних значень. Метод ТШХ із рухомою фазою ізопропанол–циклогексанон–NaOH 3:6:1 та спектрофотометричним детектуванням є придатним для ідентифікації та кількісного визначення барвників у безалкогольних напоях з похибкою, що не перевищує 10% [3]. Фотоколориметричний метод на приладі КФК-2МП забезпечує надійне визначення тартразину й індигокарміну у консервованих продуктах і сиропях у лінійному діапазоні 0–600 мг/л. Обидва методи є доступними для практичного впровадження у системі лабораторного контролю якості харчових продуктів.

Список використаних джерел

1. Малєєв В. О., Безпальченко В. М., Семенченко О. О. Визначення барвників синтетичного походження у продуктах харчування фотоколориметричним методом. Вестник ХНТУ. 2015. № 2(53). С. 43–47.
2. Семенченко О. О., Безпальченко В. М., Чубукова А. В. Фотоколориметричне визначення барвників у продуктах харчування. Mechanisms of Scientific and Technical Potential Development. С. 132–133.
3. Чмиленко Ф. О., Мінаєва Ю. А., Сидорова Л. П., Шкуровська К. В. Екстракційно-хроматографічне визначення вмісту синтетичних барвників у

харчових продуктах. Вопросы химии и химической технологии. 2014. № 2. С. 45–49.

4. Ntrallou K., Gika H., Tsochatzis E. Analytical and Sample Preparation Techniques for the Determination of Food Colorants in Food Matrices. Foods. 2020. Vol. 9, No. 1. Art. 58. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9010058>.