

концентраціям синтетичних барвників у безалкогольних напоях. Розрахунки показали, що споживання 0,5 дм³ напою дорослою людиною масою 70 кг забезпечує надходження близько 0,033 мг Е110 на 1 кг маси тіла, що суттєво менше допустимої добової дози.

Запропонована сорбційно-спектрофотометрична методика має низку переваг порівняно з традиційними підходами. Вона не потребує дорогого хроматографічного обладнання, характеризується простотою виконання, достатньою точністю та відтворюваністю результатів. Крім того, використання алюміній оксиду як сорбенту дозволяє ефективно відокремлювати барвник від супутніх компонентів напою.

Таким чином, методом сорбційно-спектрофотометричного аналізу визначено вміст харчового барвника Е110 у газованому напої «Mirinda Orange». Встановлено, що концентрація барвника становить $4,6 \pm 0,2$ мг/дм³ і не створює ризику перевищення допустимої добової норми за умови помірного споживання продукту. Отримані результати підтверджують можливість використання запропонованої методики для контролю вмісту синтетичних барвників у безалкогольних напоях.

Список використаних джерел

1. Del Campo J. A., Miró-Cancela M. Natural Sources of Food Colorants as Potential Substitutes for Artificial Colorants. *Foods*. 2021. Vol. 12, No 22. P. 4102.
2. Auto-Mall «Е 110 добавка якої шкоди». URL: <https://auto-mall.com.ua/e-110-dobavka-kakoj-vred/> (дата звернення: 13.11.2025).
3. Arnold L. E., Lofthouse N., Hurt E. Artificial food colors and attentiondeficit/hyperactivity symptoms: conclusions to dye for. *Neurotherapeutics*. 2012. Vol. 9, No 3. P. 599–609
4. European Food Safety Authority (EFSA). EFSA evaluates Southampton study on food additives and child behaviour. *EFSA Journal*. Parma, 2008. 14 March. URL: <https://www.efsa.europa.eu/en/news/efsa-evaluates-southamptonstudy-food-additives-and-child-behaviour>.
5. Технічний аналіз харчових добавок та косметичних продуктів : підручник / В. І. Воробйова та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 345 с.

КОЛЬОРОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ БАРВНИКА ПОНСО 4R В БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ

Євгеній Зубко, Олег Погребняк

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: evgenijzubko060@gmail.com*

Харчова промисловість активно використовує різноманітні технологічні добавки (барвники, консерванти, стабілізатори) для покращення зовнішнього вигляду, смаку та терміну зберігання продукції. Ці речовини природного або синтетичного походження виконують допоміжну роль і зазвичай не змінюють своєї хімічної структури у кінцевому продукті. Особливе місце серед них посідають синтетичні барвники, що забезпечують стабільне забарвлення. Одним із найпопулярніших є понсо 4R (Е124) – червоний азобарвник (тринатрієва сіль 1-[4-сульфо-1-нафтилазо]-2-нафтол-6,8-дисульфонової кислоти).

Завдяки інтенсивному кольору та здатності утворювати різні відтінки, Е124 масово використовується у виробництві напоїв, кондитерських, м'ясних та інших харчових виробів.

Попри технологічні переваги, безпечність барвника E124 (понсо 4R) є предметом дискусій. Його надмірне споживання може викликати алергічні реакції та гіперактивність у дітей. Через це в деяких країнах понсо 4R заборонений, а в Україні та ЄС його використання суворо регламентується. У зв'язку з цим контроль вмісту E124 у продуктах, особливо в масових безалкогольних напоях, є дуже актуальним.

Для визначення концентрації барвника ефективно застосовують спектрофотометричний (СФ) метод аналізу, що базується на вимірюванні інтенсивності забарвлення розчинів після відокремлення пігменту від матриці. В останній час широкого розповсюдження набула цифрова кольориметрія (Digital image colorimetry, DIC) – сучасний метод, де замість оптичної густини вимірюють цифрові параметри кольору (координати в просторах RGB, CIELAB тощо), використовуючи цифрові камери, смартфони, планшетні сканери або портативні цифрові датчики-колориметри [1].

У порівнянні зі класичною СФ для аналізу харчових продуктів (наприклад, визначення вмісту понсо 4R у безалкогольних напоях), цифрова колориметрія має унікальні переваги:

- робота з будь-якими зразками: на відміну від СФ, метод не потребує кювет та ідеальної прозорості. Можна аналізувати каламутні рідини, соуси чи порошки без складної пробопідготовки;
- доступність (смартфон-аналіз): камера звичайного смартфона та мобільні додатки замінюють дороге обладнання для зчитування колірних координат;
- експресність: цифровий аналіз відбувається миттєво за один клік, що ідеально для контролю якості на конвеєрі чи складі;
- економічність: система цифрової фіксації коштує у десятки разів дешевше за стаціонарні спектрофотометри [1].

Метою даної роботи є розроблення кольориметричної методики визначення понсо 4R та проведення моніторингу його вмісту у безалкогольних напоях з оцінюванням відповідності її концентрації гранично допустимим нормам.

Методика заснована на сорбції понсо 4R із аналізованого розчину алюміній оксидом, попередньо переведеного в аніоніт почерговою обробкою розчинами NaOH та HCl. Оброблений Al_2O_3 обмінюється аніонами Cl^- з аніонами барвника $[\text{C}_{20}\text{H}_{11}\text{ON}_2-(\text{SO}_3\text{Na})_2-\text{SO}_3]^-$, який знаходиться в розчині, і забарвлюється у різні відтінки червоного кольору залежно від вмісту понсо 4R. Зразки забарвлених осадів піддавали цифровій обробці та визначали вміст E124 методом градувального графіку.

В результаті досліджень зразків, які були придбані у квітні-травні 2026 р. у роздрібній мережі м. Черкаси, встановлено, що масові концентрації харчової добавки E124 в напоях не перевищували допустиму норму в безалкогольних ароматизованих напоях (до 30 мг/л) [2].

Результати апробації доводять можливість застосування запропонованої методики для контролю вмісту понсо 4R у досліджуваних рідких матрицях.

Список використаних джерел

1. Fan Y., Li J., Guo Y., Xie L., Zhang G. Digital image colorimetry on smartphone for chemical analysis: A review. Measurement. 2021. Vol. 171. Art. 108829.
2. Гуменюк О. Л. Харчові добавки : методичні вказівки. Чернівці : ЧНТУ, 2019. 85 с.