

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ НАТУРАЛЬНОГО ХАРЧОВОГО БАРВНИКА ЧЕРВОНОГО КОЛЬОРУ E120 У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

М'ячина О.В., студентка гр. 4-МЕХ-33
Зибайло С.М., канд. техн. наук, доцент

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Харчові барвники додаються до продуктів для відновлення природного забарвлення, яке втрачається під час обробки чи зберігання, для підвищення інтенсивності природного забарвлення і для надання кольору безбарвним продуктам (водам, морозиву, кондитерським виробам), а також для створення більш привабливих продуктів і ширшого колірної різноманітності.

За походженням барвники (*Colour*), що використовуються для підфарбовування харчових продуктів, поділяють на три групи:

- натуральні барвники рослинного або тваринного походження; – штучні (ідентичні натуральним);
- синтетичні органічні барвники;
- мінеральні барвники.

З точки зору безпеки застосування їх в харчуванні друга і третя групи вимагають найбільшої уваги.

У класифікації харчових добавок за Е-кодами, барвники мають коди від 100 до 199. За кольорами барвники поділяють на жовті, помаранчеві, червоні, зелені, сині, коричневі та інших різних відтінків (рис. 1).

Е-код	Колір
Е 100...109	Жовтий
Е 110...119	Помаранчевий
Е 120...129	Червоний
Е 130...139	Синій
Е 140...149	Зелений
Е 150...159	Коричневий-чорний
Е 160...199	Різні відтінки

Рис.1. Класифікація барвників за кольором

Для виробництва харчових продуктів, які мають червоний колір або відтінки червоного кольору можуть застосовуватися барвники як синтетичного, так і природного походження (натуральні барвники).

До синтетичних барвників червоного кольору відносять Е121 (цитрусовий червоний №2), Е122(азорубін, кармуазин), Е123 (амарант), Е124 (понсо 4R, яскраво-червоний 4R), Е127(еритрозин), Е128 (червоний 2G), червоний чарівний АС).

Але синтетичні барвники мають суттєві недоліки, серед яких визначають їх токсичність, канцерогенність та сприяння алергічним реакціям. Тому синтетичні барвники за можливістю заміняють на барвники натурального походження. Серед натуральних барвників червоного кольору найбільш відомим є барвник E120 (кармін), яким можливо замінити барвники аналогічного кольору, але синтетичного походження. При дотриманні норм дозування харчовий барвник кармін (E120) прийнято вважати добавкою, не шкідливою і небезпечною для здоров'я та такою, яку дозволено до використання в харчовій промисловості в Україні [1].

Саме з цієї причини в роботі досліджено оптичні характеристики водних розчинів червоного харчового натурального барвника E120.

Барвник кармін є натуральним органічним барвником. За зовнішнім виглядом він являє собою порошок або рідку субстанцію насиченого червоного кольору. Барвною речовиною є кармінова кислота, колір якої залежить від кислотності середовища. При $\text{pH} = 3$ вона дає помаранчеві відтінки, при $\text{pH} = 5,5$ – яскраво-червоні, а при $\text{pH} = 7$ – пурпурні [2].

Наявність у харчових продуктах барвника можна виявити фотоколориметричним методом, побудувавши попередньо градуйований графік.

Підготовку проб розчину барвника E120 для визначення його оптичних властивостей проводили наступним чином. За допомогою мірного циліндра наливали 100 см^3 дистильованої води у мірну колбу, додавали барвник E120 у вигляді порошку, потім струшували колбу і залишали на 30 хвилин, потім знову струшували і після відстоювання доводили водою до об'єму 1000 см^3 . Для того, щоб виявити вплив часу на ступінь розчинення барвника одну частину розчинів різних концентрацій досліджували через годину після приготування, другу частину досліджували через тривалий час (через тиждень). Температура розчину при дослідженні оптичних властивостей дорівнювала температурі в лабораторії і становила 20°C .

Дослідження оптичних характеристик водного розчину карміну (E120) було проведено на концентраційному фотоколориметрі КФК-2МП у кюветі з товщиною робочого шару 30 мм при довжині хвилі світлофільтру $\lambda = 670 \text{ нм}$.

За результатами досліджень визначено коефіцієнти пропускання та оптичної густини водних розчинів E120 при концентрації 5, 10, 20, 30 40 та 50 мг/дм^3 , яка відповідає різним відтінкам червоного кольору. Побудовано градувальний графік та встановлено, що залежність коефіцієнту пропускання водного розчину барвника E120 від його концентрації у розчині відповідає рівнянню $y = 103,44 \times e^{-0,002x}$.

Встановлено, що при концентрації барвника E120 у розчині 5-30 мг/дм^3 барвник добре розчиняється у дистильованій воді, а при концентраціях понад 40 мг/дм^3 розчиняється гірше, при цьому спостерігається утворення грудок барвника, та, внаслідок цього, неотримання потрібного кольору розчину барвника. На виробництві це може привести до перевищення часу перемішування барвника понад нормативний термін, що потребує додаткових витрат на удосконалення методики перемішування розчину. Перемішування в

лабораторії методом декантування все одно залишало грудки барвника нерозчиненими, ці нерозчинені грудки барвника негативно впливають на похибку вимірювання коефіцієнту пропускання та оптичної густини розчину. Методом фотоколориметрії встановлено зміну оптичної густини, пов'язаною з розчиненням грудок барвника через 7 діб зберігання розчину у темному приміщенні при 20°C. Встановлено, що грудкоутворення впливає на побудову кривої на градувальному графіку.

Таким чином, за результатами досліджень встановлено оптимальне дозування натурального барвника червоного кольору E120 у харчових продуктах від 5 до 50 мг/дм³, кількість якого можливо встановити за методом фотоколориметрії.

Список літератури:

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» // Відомості Верховної Ради України. – 1998. – №19. – С. 298–312.

2. Інноваційні харчові інгредієнти у технологіях м'ясних і м'ясомістких продуктів [Електронний ресурс]: для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / уклад. В.М. Пасічний, О.П. Фурсік. – К.: НУХТ, 2019. – 54 с.

3. М'ячина О.В., Зибайло С.М., Тиха Л.С. Обґрунтування вибору барвників для харчової промисловості // Матеріали II Всеукраїнської конференції молодих вчених «Молодь і наука. Практика інноваційного пошуку» (17 грудня 2020 р., м. Дніпро, Україна): Упорядники: Хохлова Т.С., Ступак Ю.О. – Дніпро, 2020. – С. 352-354.

4. М'ячин В.Г., Зибайло С.М., М'ячина О.В. Класифікація барвників, їх переваги та недоліки та вплив на здоров'я споживача // Теоретико-прикладні аспекти розвитку індустрії гостинності, туризму, виробництва в умовах міжнародної економічної інтеграції: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 20 травня 2021 р. – Дніпро: ДГУ, 2021. – С. 192-195.