

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

**ННІ «УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ**



**МАТЕРІАЛИ
IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Теоретичні та експериментальні аспекти
сучасної хімії та матеріалів”**

20 травня 2025 р.

**Дніпро
“Середняк Т.К.”
2025**

УДК 54(062.552)

Ч 58

Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів ТАСХ-2025: Матеріали IV Міжнародної наукової конференції. 20 травня 2025 р., м. Дніпро. – Дніпро: “Середняк Т.К.”, 2025. – 202 с.

ISBN 978-617-8139-95-7

У збірнику представлені тези доповідей учасників заочної конференції у авторській редакції за тематиками: полімерне матеріалознавство; хімія та технологія композиційних і наноматеріалів; аналітична хімія; інноваційні технології харчової промисловості; актуальні проблеми синтезу, структури та реакційної здатності органічних та елементоорганічних сполук; електроосадження металічних і полімерних покриттів; захист від корозійного руйнування; лакофарбові та захисні покриття.

Матеріали можуть бути корисними для викладачів, науковців, аспірантів, студентів та фахівців у галузі хімії, хімічної технології та агровиробництва.

ISBN 978-617-8139-95-7

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова комітету:

Кобець А.С., доктор наук з державного управління, професор, ректор ДДАЕУ;

Члени програмного комітету:

Баштаник П.І., к.т.н., доц., доцент кафедри ТПП та ПМ ННІ «УДХТУ» Українського державного університету науки і технологій;

Варгалюк В.Ф., д.х.н., проф., професор кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії ДНУ ім. О. Гончара;

Вишнікін А.Б., д.х.н., проф., професор кафедри аналітичної хімії та хімічної технології ДНУ, академік АН вищої школи України;

Деркач О.Д., к.т.н., доц., зав. кафедри експлуатації машино-тракторного парку ДДАЕУ;

Кабат О.С., д.т.н., проф., завідувач кафедри інноваційної інженерії ННІ «УДХТУ» Українського державного університету науки і технологій;

Калюжний О.Б., к.т.н., доц., доцент кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні ім. О.І. Сідашенка Державного біотехнологічного університету;

Кошулько В.С., к.т.н., доц., завідувач кафедри харчових технологій ДДАЕУ;

Крамарьов С.М., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри агрохімії ДДАЕУ;

Науменко О.П., д.т.н., проф., головний науковий співробітник ТОВ «Український науково-дослідний конструкторсько-технологічний інститут еластомерних матеріалів і виробів» «ДІНТЕМ»;

Пальчиков В.О., д.х.н., проф., директор НДІ хімії та геології ДНУ ім. О. Гончара, професор кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії ДНУ;

Проценко В.С., д.х.н., проф., професор кафедри фізичної хімії ННІ «УДХТУ» Українського державного університету науки і технологій;

Свердліковська О.С., д.х.н., проф., в.о. директора ННІ «УДХТУ» Українського державного університету науки і технологій, професор кафедри ТПП та ПМ;

Ситар В.І., к.т.н., професор кафедри інноваційної інженерії ННІ «УДХТУ» Українського державного університету науки і технологій;

Чигвінцева О.П., к.т.н., доц., завідувачка кафедри хімії ДДАЕУ;

Штамбург В.Г., д.х.н., проф., професор кафедри фармації та технології органічних речовин ННІ «УДХТУ» Українського державного університету науки і технологій.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова організаційного комітету:

Чигвінцева О.П., к.т.н., доцент, завідувач кафедри хімії ДДАЕУ.

Члени організаційного комітету:

Петрушина Г.О., к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Рула І.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Токар А.В., к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Кравченко С.В., к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії ДДАЕУ;

Бойко Ю.В., старший викладач кафедри хімії ДДАЕУ.

Секція 2

Аналітична хімія. Інноваційні технології харчової промисловості

АНАЛІЗ СИНТЕТИЧНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ ХРОМАТОГРАФІЧНИМИ МЕТОДАМИ

Токар А.В., Сіманенко А.О., Кищик А.Г.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

вул. Сергія Єфремова, 25, 49009, м. Дніпро

atokar_2004@ukr.net

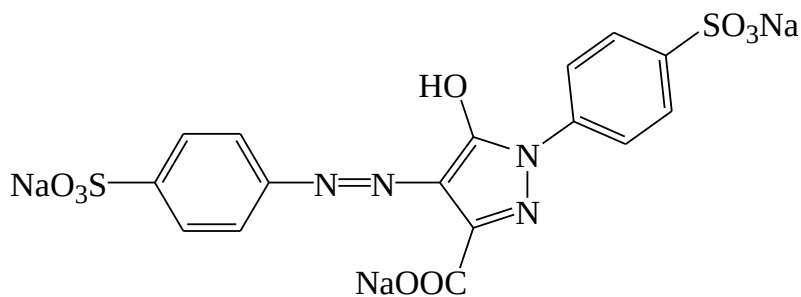
Цікавість сучасних дослідників до синтетичних барвників у продуктах харчування можна легко пояснити як з точки зору їх широкого практичного застосування у виробництві харчових систем, так і значного розмаїття самих підфарбовуючих речовин. З іншого боку, не слід забувати й про аспекти безпеки, урахування яких має першочергове значення для успішного застосування цього виду харчових добавок. У зв'язку із цим головними об'єктами вивчення у межах даної роботи було обрано ряд найбільш розповсюджених синтетичних барвників, що разом із їх Е-кодуванням та характерними властивостями наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Типові представники синтетичних харчових барвників,
їх властивості та вплив на організм людини

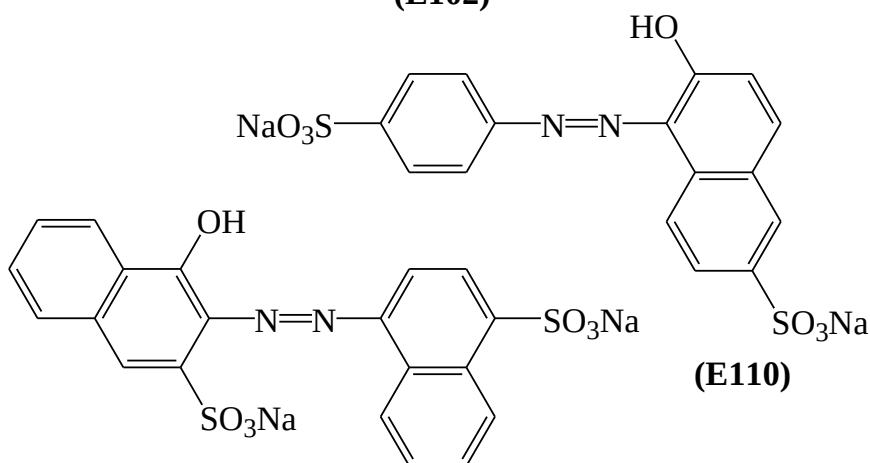
Код	Назва	Колір	Вплив на організм
E102	Тартразин	Золотисто-жовтий	Небезпечний для здоров'я людини, сумнівний
E110	«Сонячний захід» FCF	Оранжево-жовтий	Небезпечний для здоров'я людини
E122	Азорубін (кармуазин)	Червоний	Недостатньо вивчений, підозрілий
E124	Понсо 4R	Яскраво-червоний	Небезпечний для здоров'я людини, сумнівний
E132	Індигокармін	Блакитно-синій	Безпечний для здоров'я людини

Спільним елементом структури цих органічних сполук є наявність у їх молекулах значної кількості ароматичних, у тому числі й гетероциклічних

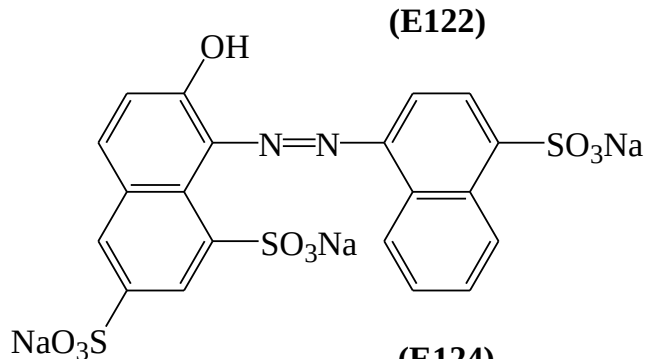
фрагментів, які містять полярні замісники $-\text{SO}_3\text{Na}$ та $-\text{COONa}$, а також гідроксильні групи, що сприяють високій розчинності у водному середовищі:



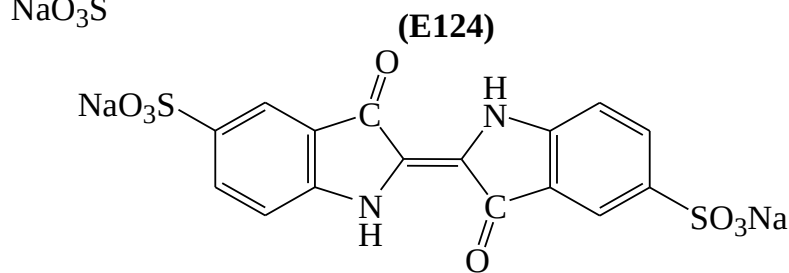
(E102)



(E110)



(E122)



(E132)

Метою даної роботи є детальний аналіз фізико-хімічних властивостей обраної групи синтетичних харчових барвників, зокрема вивчення їх здатності до розчинення у воді та деяких органічних розчинниках, стійкості до змін зовнішніх факторів (рН середовища, температури), а також встановлення основної

форми існування у розчинах та адсорбційної здатності, зокрема в умовах хроматографування на папері.

В якості об'єктів аналізу нами було обрано декоративну цукрову посипку ТМ «Жасмин», ТМ «Украза» та ТМ «ЦветАромат», які широко застосовуються для декорування тортів, тістечок, печива, желе, морозива та інших десертів. До складу цих продуктів окрім цільових компонентів (E102, E110, E122, E124, E132) входить також білий цукор, кукурудзяний крохмаль, патока, пшеничне борошно, тальк, рослинний жир, кондитерська глазуруюча добавка капол та харчові ароматизатори, ідентичні натуральним, наприклад, «Ваніль» та «Вершки». Присутність цих речовин не заважає аналітичному визначенню через відсутність забарвленості у розчині або низьку розчинність у воді.

Перед початком аналізу здійснювали фракціонування гранул посипки за різними кольорами, яких виявилось шість: жовтий, оранжевий, червоний, синій, зелений та білий. Гранули білого кольору не піддавали хроматографуванню через низьку розчинність у воді титан(IV) оксиду (E171). Усі інші фракції було перенесено у пробірки та розчинено у мінімальній кількості розчинника (1–2 мл). При цьому барвники легко переходили у водну фазу зі збереженням форми та розмірів гранул, для яких спостерігалось цілковите знебарвлення. Після вимивання барвників здійснювали декантацію розчину, а підготовані у такий спосіб проби застосовували для їх подальшого хроматографування за стандартною методикою [1].

Значну цікавість представляє візуальне порівняння одержаних хроматограм між собою, адже у випадку жовтого, оранжевого та блакитного барвників утворилися однорідно забарвлені зони, що свідчать про присутність індивідуальних речовин – E102, E110 та E132, відповідно. Що стосується червоного барвника, то утворена пляма має яскраво-рожеву внутрішню частину та жовте кільце ззовні, що вказує на присутність одразу двох барвників – E102 та E122 або E124. У випадку зеленого барвника хроматограма є триколірною та містить зелену пляму всередині, проміжну жовту смугу та блакитний край, підтверджуючи наявність у аналізованій суміші одразу двох барвників – E102 та

E132. Таким чином, результати аналізу дозволяють провести якісну ідентифікацію окремих барвників, підтверджуючи їх наявність у розчині.

Завершальним етапом нашої роботи стало експериментальне визначення відносної адсорбційної здатності синтетичних харчових барвників в умовах здійснення висхідної паперової хроматографії. Для цього на аркуші фільтрувального паперу олівцем проводили лінію на відстані 1–2 см від краю. За допомогою піпетки переносили розчини барвників на стартову лінію у заздалегідь визначені місця. Нанесення повторювали кілька разів з метою кращої ідентифікації утворюваних кольорових зон. Потім згортали смугу паперу у циліндр та закріплювали за допомогою скріпки. Нижню частину циліндра із нанесеними пробами розчинів занурювали у чашку Петрі, куди заздалегідь було налито воду з висотою шару не більше 0,5 см. Вода поступово піднімалася вгору, а барвники під впливом дифузії рухалися по поверхні паперу із різними швидкостями. Хроматографування припиняли після утворення чітких кольорових зон кожного із досліджуваних барвників. Після висушування паперу для кожної проби визначали коефіцієнти розподілу (R_f), які являли собою відношення відстаней, пройдених визначуваними компонентами ($S_{розч.}$) до відстані, пройденої фронтом розчинника ($S_{фронт.}$) [1]:

$$R_f = \frac{S_{розч.}}{S_{фронт.}}$$

В результаті аналізу було встановлено, що найбільш рухливим виявився блакитний індигокармін (E132) із $R_f = 0,94$. Для оранжевого барвника «Сонячний захід» FCF (E110) та жовтого тартразину (E102) було знайдено дещо нижчі значення коефіцієнтів розподілу – 0,89 та 0,67, відповідно. Зрештою, найбільшою сорбційною здатністю характеризувалися азорубін (E122) та понсо 4R (E122) із $R_f \sim 0,57$. Одержані дані цілком узгоджуються зі спостережуваними швидкостями вимивання цих барвників з поверхні гранул під час їх розчинення у воді та водно-спиртових сумішах й свідчать про адекватне відтворення результатів аналізу в умовах експерименту.

Література:

1. Шепеленко В. М., Тихомиров А. О. Хроматографічний аналіз органічних сполук. Навч.-метод. посібник. Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2009. 64 с.

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**“Теоретичні та експериментальні аспекти
сучасної хімії та матеріалів”**

TACX 2025

Відповідальні за випуск – Чигвінцева О.П., Рула І.В.

Підписано до друку 20.05.2025 р.

Формат 60 × 80/16. Папір офс.

Ум. друк. арк. 8,4. Обл. вид. арк. 8,0 Тираж 100 прим. Зам. № 9551

Видавець «ФОП Середняк Т.К.», 49000, Дніпро, 18, а/с 1212

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 4379 від 02.08.2012.

Ідентифікатор видавця в системі ISBN 8139

49000, Дніпро, 18, а/с 1212

тел. (096)-308-00-38, (056)-798-04-00

E-mail: 7980400@gmail.com

Віддруковано на базі поліграфічно-видавничого центру «Кавун»

49018, Дніпро, 18, а/с 1212

тел. (066)-55-312-55, (056)-798-22-47

E-mail: arbuz.in.ua@gmail.com

www.arbuz.in.ua