

ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра неорганічної та фізичної хімії

ТЕТЯНА САВЧУК, СВІТЛАНА КОРОЛЬЧУК

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
“АНАЛІЗ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ”**

для студентів спеціальності 102 Хімія

Луцьк – 2025

УДК 543.2:663.051 (072)

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 6 від 20 лютого 2025 року)

Рецензенти: *Салієва Л.М.* – кандидат хімічних наук, доцент кафедри органічної та фармацевтичної хімії ВНУ імені Лесі Українки.

САВЧУК Т. І., КОРОЛЬЧУК С. І.

К-68. Аналіз продуктів харчування. Методичні рекомендації до практичних робіт / Савчук Тетяна Іванівна, Корольчук Світлана Іванівна- Луцьк : Вежа-Друк, 2025 – 44 с.

Методичні рекомендації до практичних робіт „Аналіз продуктів харчування” містять рекомендації виконання практичних робіт та короткі теоретичні відомості по тематиці.

Рекомендовано студентам II курсу, спеціальності 102 Хімія, освітньої кваліфікації магістр, освітньо-професійної програми 102 Хімія.

УДК 543.2:663.051 (072)

©Савчук Т.І., Корольчук С.І. 2025

© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2025

Зміст

Вступ.....	4
Практична робота № 1. Органолептична оцінка якості харчових продуктів. Визначення здатності розрізняти основні види смаку (перевірка на «смаковий дальтонізм».....	6
Практична робота № 2. Виявлення харчових і біологічно активних добавок у харчових продуктах.....	12
Практична робота №3. Визначення вмісту хлоридів у гірчицях, червоних соусах, заправках.....	20
Практична робота № 4 Визначення кислотності в гірчицях, червоних соусах, заправках.....	25
Практична робота № 5. Визначення кислотності в майонезах та білих соусах методом титриметричного титрування.....	30
Практична робота № 6. Експрес-метод визначення природи барвника.....	34
Практична робота № 7. Вилучення барвника із харчових продуктів.....	36
Практична робота № 8. Ідентифікація барвників.....	39
Література.....	42

ВСТУП

Навчальна дисципліна “Аналіз продуктів харчування” належить до вибіркової освітньої компоненти з циклу професійної підготовки студентів за освітньої-професійною програмою Хімія, освітньої кваліфікації - магістр. Дисципліна спрямована на вивчення та систематизація знань про склад та аналіз харчових продуктів з можливістю проводити та перевіряти якість продукції практично, а це необхідно для фахівця-хіміка при стрімкому розвитку харчової промисловості.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента є навчити здобувачів освіти застосовувати отримані знання для розв'язування практичних завдань у харчовому виробництві та дати необхідну базу для подальшого самовдосконалення шляхом самостійної підготовки.

Продукти харчування – багатокомпонентні системи, які є складні за своєю структурою. Якість продукту залежить від властивостей сировини, а також від технологічного процесу і зберігання сировини та готового продукту. Тому важливою є інформація про природу процесів, що формують якість харчових продуктів на різних стадіях їх виробництва й зберігання. Сучасні аналітичні методи дослідження є незамінні для аналізу продуктів харчування.

Методи оцінки якості харчової продукції поділяють залежно від способу проведення на: органолептичні (сенсорні), які здійснюються за допомогою органів почуттів людини; інструментальні, які здійснюються за допомогою приладів або хімічного аналізу. Від складності та достовірності проведення аналізу методи поділяють: експресні (прискорені) методи оцінки якості харчових продуктів, вони дають напівкількісні або приблизні дані по показникам. Експресні методи забезпечують проведення аналізу в короткий проміжок часу тобто в строк до 15 хвилин після одержання матеріалу (у біологічних та біохімічних методах цей термін може складати декілька годин). Експресні методи можуть здійснюватися як у лабораторіях, так і

безпосередньо в умовах виробництва, місцях зберігання, реалізації та споживання харчових продуктів. Стандартизовані – методи оцінки якості, що пройшли перевірку на достовірність одержуваних результатів та увійшли до відповідних стандартів якості харчової продукції. Арбітражні – методи оцінки якості, що пройшли перевірку на достовірність одержуваних даних у різних лабораторіях і використовуються при суперечностях постачальників і покупців. Експертні – методи оцінки якості застосовувані експертами вищої кваліфікації, що володіють оригінальними методиками.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Органолептична оцінка якості харчових продуктів. Визначення здатності розрізняти основні види смаку (перевірка на «смаковий дальтонізм»)

Методика та правила проведення випробовування:

З метою визначення здатності розпізнавати основні види смаку (солодкий, солоний, кислий, гіркий) готують основні розчини смакових речовин необхідної концентрації.

Солодкий смак – 10-% розчин сахарози: потрібно 10 г сахарози зважити на технічних вагах, перенести в мірну колбу на 100 мл, розчинити повністю наважку і довести до мітки дистильованою водою.

Солоний смак – 1-% розчин натрію хлориду: потрібно 1 г NaCl зважити на технічних вагах, перенести в мірну колбу на 100 мл і після розчинення наважки довести до мітки дистильованою водою.

Кислий смак – 1-% розчин лимонної кислоти: потрібно 1 г лимонної кислоти зважити на аналітичних вагах, перенести в мірну колбу на 100 мл та після розчинення наважки довести до мітки дистильованою водою.

Гіркий смак – 10-% розчин магнію сульфату: потрібно 10 г магнію сульфату зважити на аналітичних вагах, перенести в мірну колбу на 100 мл та після розчинення наважки довести до мітки дистильованою водою.

Для приготування смакових розчинів слід використовувати дистильовану воду, нейтральну за смаком та запахом. Для цього до 1 л дистильованої води додати 0,1 г активованого вугілля, після перемішування впродовж 20 хвилин, розчин профільтрувати. Для проведення проби на «смаковий дальтонізм» із основних розчинів готують робочі розчини, із вказаними концентраціями згідно таблиці 1.

Таблиця 1.

Концентрація робочих розчинів для проведення проби
на «смаковий дальтонізм».

Вид смаку	солодкий	солоний	кислий	гіркий
Назва речовини	сахароза	натрій хлорид	лимонна кислота	магній сульфат
Об'єм основного розчину (мл)	6,0	16,0	3,0	5,0
Концентрація робочого розчину, %	0,6	0,16	0,03	0,5
Кількість розчину (мл) для дегустатора	50	50	75	100

Приготовлені робочі розчини розлити в дев'ять колб на 100 мл із притертим горлом: розчини трьох видів смаку повинні бути повторені двічі, а один - тричі. Наприклад, розчини солодкого, солоного та гіркого смаку розливають у дві колби кожний, а розчин кислого смаку – в три колби.

Усі дев'ять колб з розчинами позначають умовними номерами. Особи, що проходять тестування, по черзі пробують на смак приготовлені розчини, для цього в ложку із нержавіючої сталі послідовно наливати по 5-10 мл кожного розчину.

Для того, щоб скласти вірне враження про смак необхідно дотримуватись однієї і тієї ж умови: величина ковтка повинна бути близько 5 мл та затримка робочого розчину в ротовій порожнині повинна складати завжди 10-15 секунд.

Пробу не слід ковтати, а тільки смакувати її на язичці. Під час тестування не обмінюватись враженнями. При аналізі великої кількості проб смакові рецептори можуть адаптуватися до різних смакових відчуттів, тому між пробами окремих розчинів необхідно робити паузу тривалістю 1-2 хвилини та періодично прополіскувати ротову порожнину теплою водою. Не рекомендується проводити тестування безпосередньо до або після їжі. Результати проби записати в анкету.

Анкета перевірки на «смаковий дальтонізм».

ПІБ _____

Дата _____

Час _____

Смак	Умовний номер розчину	Правильність відповіді
Солодкий		
Солоний		
Кислий		
Гіркий		

Вірне визначення всіх дев'яти зразків з чотирма видами смаку або ідентифікація їх не більше, ніж з двома помилками означає виконання 10 сенсорного мінімуму на здатність визначати 4 основні смаки, тобто відсутність «смакового дальтонізму». Якщо зроблено більше, ніж 2 помилки, тест не пройдено. Особи що пройшли тест на «смаковий дальтонізм», визнаються здатними до ідентифікації смаків та для перевірки смакової чутливості.

[illegible]

[illegible]

This image shows a full page of white paper with evenly spaced horizontal blue or grey lines, typical of notebook paper. The lines run across the entire width of the page from top to bottom. There are no margins, text, or other markings present.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Виявлення харчових і біологічно активних добавок у харчових продуктах

Засоби вимірювання, допоміжні пристрої, матеріали та реактиви:

соняшникова олія, розчин білка, розчин соди, гліцерин, 0,2 н розчин купрум (II) сульфату, концентрований розчин натрій 96 гідроксиду, водні розчини кислот: ортофосфатної (E338), ацетатної (E260), лимонної (E330), розчин Фелінга, формалін, кристали бензойної кислоти, натрію гідроксид, розчин хлоридної кислоти, саліцилової кислоти, розчин ферум (III) хлориду, розчин бензойної кислоти, бромна вода, розчин калій перманганату.

Теоретичні основи. У Законі України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” сказано, що харчова добавка – це “природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей”.

Харчові добавки – природні, ідентичні природним або синтетичні речовини, які самостійно не вживаються в їжу. Вони спеціально додаються в харчові системи за технологічними міркуваннями на різних етапах виробництва, зберігання, транспортування готових продуктів з метою: покращення виробничого процесу або окремих його операцій, підвищення стійкості продукту до різних видів псування, зберігання структури та зовнішнього вигляду продукту. У нашій країні перелік харчових добавок, дозволений для використання під час виробництва продуктів харчування, затверджений 4 січня 1999 року Кабінетом Міністрів України. Поняття безпечності речовини, що використовуються як харчові добавки, уточнює спосіб його вживання. Вирішальне значення має добова кількість речовини, яка потрапляє в організм, тривалість її споживання, режим харчування, шляхи потрапляння речовини в організм. Крім того, слід враховувати, що дорослі люди, діти, люди літнього віку, вагітні мають різний рівень чутливості та захисних сил, тому проблема використання харчових добавок

набуває ще більшого гігієнічного значення. Не менш важливим фактором є можлива взаємодія харчових добавок зі шкідливими хімічними речовинами, котрі потрапляють в організм людини з навколишнього середовища.

Отже, харчові добавки можуть бути використані в харчовій промисловості тільки після усестороннього вивчення перерахованих властивостей і встановлення повної безпеки використання кожної окремої добавки. Наявність харчових добавок у продуктах указується на споживчому пакуванні, етикетці, банці, пакеті.

Список дозволених харчових добавок для виробництва харчових продуктів постійно переглядається й оновлюється у зв'язку з одержанням нових наукових даних про їхні властивості й впровадження нових препаратів.

97 Число харчових добавок, які застосовуються під час виробництва харчових продуктів в різних країнах, досягає 500 найменувань. Для систематизації їх використання виробниками різних країн Європейською Радою розроблена раціональна система цифрового кодування харчових добавок літерою Е. Кожній харчовій добавці відповідає цифровий три- або чотиризначний номер. Індекс Е спеціалісти уособлюють як зі словом Європа, так із аббревіатурою EG/EV, що в перекладі означає “їстівний”.

Добавки нумеруються залежно від тієї функції, яку вони виконують.

E100-199 Барвники. Підсилюють чи відновлюють колір продукту.

E200-299 Консерванти. Підвищують термін збереження продуктів, захищають їх від мікробів, грибків, бактеріофагів, а також хімічно стерилізують добавки при дозріванні вин, дезинфеканти.

E300-399 Антиоксиданти. Захищають від окиснення, наприклад від згіркнення жирів і зміни кольору.

E400-499 Стабілізатори. Зберігають задану консистенцію. Загущувачі. Підвищують в'язкість.

E500-599 Емульгатори. Створюють однорідну суміш продуктів, що не змішуються, наприклад води й олії.

E600-699 Підсилювачі смаку й аромату.

E900-999 Піногасники. Запобігають утворенню піни чи знижують її рівень.

Методика та правила проведення випробовування:

Емульгування жирів. Емульгатори – E 500-599 – харчові добавки, які утворюють однорідну суміш незмішуваних фаз (наприклад, води і олії). Як перші харчові емульгатори, використовувалися натуральні речовини. Типовими і старими емульгаторами є білок курячого яйця, природний лецитин і сапоніни (наприклад, відвар мильного кореня). Проте, все більше в промисловості використовуються синтетичні емульгатори.

Взаємодія емульгаторів з білками борошна посилює клейковину, що у виробництві хлібобулочних виробів приводить до збільшення питомого об'єму, поліпшення пористості, структури м'якуша, уповільненню черствіння.

У виробництві шоколаду, шоколадної глазури добавка емульгатора знижує в'язкість шоколаду, покращує їх текучість, за рахунок впливу на кристалізацію какао-масла, не допускається «посивіння» шоколаду» в процесі зберігання.

При виготовленні морозива, емульгатори дозволяють отримати тоншу структуру, хорошу твердість і постійну форму продукту. Добавка емульгаторів в сухе молоко, сухі вершки, супи, дозволяє зменшити розмір жирових кульок і їх розподіл, що полегшує і прискорює розведення сухих продуктів у воді.

Емульгатори застосовують для розподілу нерозчинних у воді ароматизаторів, ефірних масел, екстрактів прянощів у напоях і харчових продуктах. Найбільш популярними харчовими емульгаторами є моно- і дигліцериди жирних кислот (E 471), естери гліцерину, жирних і органічних кислот (E 472), лецитини, фосфатиди (E 322), естери полігліцерину (E 476).

У 4 пробірки наливають по 1 краплині соняшникової олії. Добавляють

у першу пробірку 5 крапель розчину соди, у другу – 5 крапель розчину білка, у третю - розчин моногліцериду, четверта пробірка – для порівняння. Сильно струсити. Пробірки з отриманими емульсіями поставити у штатив на декілька хвилин. Визначити, у якій пробірці відбулося розшарування, а які речовини дають стійкі емульсії.

Якісна реакція на багатоатомні спирти. Виявлення гліцерину (Е 422). Помістити у пробірку 3 краплі розчину купрум (II) сульфату і 3 краплі концентрованого розчину лугу. До отриманого осаду долити по стінках гліцерин. Струсити.

Гліцерин (Е 422) – емульгатор, загусник, водоутримуючий агент. Гліцерин використовують для приготування екстрактів кави, імбиру та інших рослинних речовин, які подрібнюють, зволожують і обробляють гліцерином, нагрівають і екстрагують для отримання екстракту, що містить близько 30 % гліцерину. Гліцерин широко застосовують у процесі виробництва безалкогольних напоїв. Гліцерин використовують під час отримання гірчиці, желе та оцту. Застосовують гліцерин для отримання харчових поверхневоактивних речовин (ПАР), які сприяють підвищенню якості готової продукції. Взаємодія бензойної кислоти (Е 210) з бромною водою та калій перманганатом.

У дві пробірки помістити по декілька кристалів бензойної кислоти, розчинити їх в декількох краплях води і додати по декілька крапель насиченої бромної води. Пробірки струсити. Аналогічно проведіть досліди з калій перманганатом.

Консерванти – Е 200-299 (бензойна кислота, саліцилова кислота, натрію бензоат) – підвищують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробів, грибків, бактеріофагів; хімічні стерилізуючі добавки під час дозрівання вин. При виготовленні якої продукції застосовуються ці консерванти? Яку інформацію необхідно знати споживачу щодо цих консервантів?

Реакція саліцилової кислоти з ферум (III) хлоридом. Помістити в

пробірку один-два кристали саліцилової кислоти і додати для розчинення три-чотири краплі води, а потім одну краплю 0,1 н розчину ферум (III) хлориду. Що відбувається при цьому? Запишіть рівняння реакцій.

Отримання натрій бензоату (E 211). Натрій бензоат (E 211) – популярний консервант, який часто використовують для виробництва мармеладу, меланжу, джемів. Його наявність у продуктах повинна насторожувати астматиків і людей, чутливих до аспірину. У пробірку поміщають декілька кристалів бензойної кислоти і додають 0,5 мл розчину натрій гідроксиду. Вміст пробірки струшують до розчинення кристалів. До отриманого розчину додають по краплях розчин хлоридної кислоти, випадає осад.

Осадження білка формальдегідом (E 240). У пробірку налити 4-5 крапель білка, додати декілька крапель формаліну. Перемішати. В чому проявляється дія формальдегіду як консерванта?

Якісне визначення формальдегіду. Формальдегід (E 240) – заборонений консервант, сприяє утворенню злоякісних пухлин. У пробірку налити 3-4 краплі реактиву Фелінга і додати 1-2 краплі формаліну. Суміш нагріти. Навести рівняння реакції та зробити висновки.

Кислотні властивості харчових кислот. У три пробірки налити по 0,5 мл водних розчинів кислот: ортофосфатної (E 338), ацетатної (E 260), лимонної (E 330). У першу пробірку додають краплю метилового оранжевого, в другу – краплю лакмусу, в третю – краплю фенолфталеїну. Як змінюється забарвлення різних індикаторів у розчинах кислот?

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Визначення вмісту хлоридів в гірчицях, червоних соусах, заправках.

Засоби вимірювання, допоміжні пристрої, матеріали та реактиви:

Ваги лабораторні загальної призначеності 1-го класу точності з найбільшою границею зважування 300г;

Термометр рідинний скляний, що дозволяє вимірювати температуру в діапазоні від 0°C до 100°C з ціною поділки 1 °C;

Годинник;

Склянки В-1-50 ТС, В-1-250 ТС, В-1-400 ТС;

Колби 2-250-1, 2-1000-1;

Піпетки градуйовані місткістю 1, 2, 5, 20 мл;

Бюретки місткістю 25; 50 мл;

Колби 2-250-1, 2-1000-1;

Колбу КН-1-250-24/29 ТС

Лійку В-100-150ХС;

Баня водяна;

Плитка електрична;

Крапельниця 1-ХС;

Вата медична гігроскопічна;

Вода дистильована;

Палички скляні;

Шпатель;

Папір універсальний індикаторний

Калій хромат – розчин з концентрацією 100г/л, готують згідно додатку;

Натрію гідроксид – розчин з концентрацією 10 г/л;

Аргентум нітрат – розчин молярною концентрацією 0,1 моль/л;

Фенолфталеїн – спиртовий розчин масової концентрації 10 г/л.

Методика та правила проведення випробовування: з приготовленої проби продукту у хімічну склянку місткістю 50 мл беруть наважку масою до 25 г і кількісно переносять, обполіскуючи склянку 100 мл гарячої води, у мірну колбу місткістю 250 мл. Суміш, періодично збовтуючи, нагрівають протягом 15 хв на водяній бані. Після охолодження до кімнатної температури об'єм умісту колби доводять дистильованою водою до мітки та фільтрують крізь паперовий складчастий фільтр або вату. Допустиме також використання водної витяжки досліджуваних продуктів, отриманої під час визначення титрованої кислотності.

В конічну колбу місткістю 250 мл відбирають піпеткою 10 мл (для червоних соусів і гірчиці) або 5 мл (для заправок) отриманого фільтрату і залежно від рН середовища, нейтралізують розчином натрій гідроксиду з фенолфталеїном.

Відмічають об'єм реактивів, необхідних для нейтралізування фільтрату.

У другу конічну колбу місткістю 250 мл також вносять 10 мл (для червоних соусів і гірчиці) або 5 мл (для заправок) отриманого фільтрату і, не додаючи фенолфталеїну, вносять необхідну кількість розчину натрій гідроксиду і 1 мл розчину калію хромат, потім титрують розчином аргентум нітрату до появи цеглясто-червоного забарвлення.

Правила опрацювання результатів:

Масову частку титрованої кислотності (X) в перерахунку на переважаючу кислоту обчислюють за формулою

$$X = \frac{V \times c \times M}{m} \times \frac{V_1}{V_2} \times 0,1$$

де V – об'єм розчину аргентум нітрату, мл;

c – молярна концентрація аргентум нітрату, моль/л;

m – маса наважки, г;

M – молярна маса натрій хлориду $M(\text{NaCl}) = 58,45 \text{ г/моль};$

V_1 – об'єм, до якого доведено водну витяжку наважки продукту, см^3

0,1 – коефіцієнт перерахування результату у відсотки.

Нормативи контролю точності:

Відтворюваність. Допустима розбіжність між результатами двох паралельних вимірювань, виконаних у двох різних лабораторіях, не повинна перевищувати 1% середнього арифметичного результатів двох паралельних визначень.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

[illegible]

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4
Визначення кислотності в гірчицях,
червоних соусах та заправках

Засоби вимірювання, допоміжні пристрої, матеріали та реактиви:

pH-метр з діапазоном вимірювання, що дає змогу досліджувати від 4 pH до 9 pH з абсолютною похибкою вимірювання не більше $\pm 0,05$ pH;

Комбінований електрод;

Ваги лабораторні загальної призначеності 4-го класу точності з найбільшою границею зважування 500 г;

Термометр рідинний скляний, що дозволяє вимірювати температуру в діапазоні від 0°C до 100°C з ціною поділки 0,1 °C;

Секундомір із ціною поділки 1с;

Колби 1-250-2 або 2-250-2, 1-1000-2;

Піпетки градуйовані місткістю 25, 50, 100 мл;

Бюретки 1-2-25-0,1 або 2-2-50-0,1 або 3-2-25-0,1;

Колби Кн-2-250-34 ТХС, Кн-2-1000-42ТХС, Кн-2-2000-50ТХС;

Склянки В-1-50ТС, Н-1-100ТС, В-1-250ТС, В-1-1000-ТС;

Лійки лабораторні В-75-140ХС або В-100-150ХС, В-250-80ХС;

Палички скляні;

Баня водяна;

Крапельниця 1-ХС;

Вата медична гігроскопічна;

Вода дистильована;

Розчини буферні з 4,01 pH та 9,21 pH;

Натрій гідроксид – титрований розчин молярної концентрації 0,1 моль/л;

Методика та правила проведення випробовування: наважку продукту масою 25 г переносять крізь лійку 50 мл гарячої дистильованої води в конічну колбу місткістю 250 мл. Потім колбу до половини її об'єму

доливають дистильовану воду за температури $(80 \pm 5)^\circ\text{C}$, ретельно перемішують, витримують протягом 30 хв, періодично струшуючи, нагрівають вміст на водяній бані протягом 30 хв.

Після охолодження вміст колби перносять в мірну колбу місткістю 250 мл і доводять об'єм дистильованою водою до позначки. Закривають корком, ретельно перемішують розчин і фільтрують через вату.

В хімічну склянку місткістю 250 мл відбирають піпеткою 25 мл (для гірчиці та червоних соусів) та 50 мл (для заправок) фільтрату. Фільтрат титрують при безперервному перемішуванні розчином натрій гідроксиду спочатку досить швидко – до 6,0 рН, потім повільніше – до 8,1 рН.

Правила опрацювання результатів:

Масову частку титрованої кислотності (X) в перерахунку на переважаючу кислоту обчислюють за формулою

$$X = \frac{V \times c \times M}{m} \times \frac{V_0}{V_1} \times 0,1$$

де V – об'єм титрованого розчину NaOH, використаного на титрування, мл;

c – молярна концентрація титрованого розчину NaOH, моль/л;

m – маса наважки, г;

M – молярна маса переважаючої кислоти, г/моль, (для ацетатної кислоти – 60,0 г/моль, для лимонної – 70,0 г/моль, для яблучної – 67,0 г/моль);

V_0 – об'єм, до якого доведена наважка, мл;

V_1 – об'єм фільтрату, взятий для титрування, мл.

0,1 – коефіцієнт перераховування результату у відсотки.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних вимірювань, підрахованих із точністю до першого десяткового знака.

Нормативи контролю точності:

Границі допустимої абсолютної похибки не повинні перевищувати $\pm 3\%$ за довірчої ймовірності $P=0,95$.

Збіжність. Допустима розбіжність між результатами двох паралельних вимірювань, виконаних в одній лабораторії, не повинна перевищувати 5% від середнього арифметичного результатів двох паралельних визначень.

Відтворюваність. Допустима розбіжність між результатами двох паралельних вимірювань, виконаних у двох різних лабораторіях, не повинна перевищувати 10% від середнього арифметичного результатів двох паралельних визначень.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Визначення кислотності в майонезах та білих соусах методом титриметричного титрування

Засоби вимірювання, допоміжні пристрої, матеріали:

Ваги лабораторні 3-го класу точності;

Колба Кн-1-250ТС, Кн-2-250ТС;

Циліндр 1-50; 1-100;

Крапельниця;

Бюретка 3-2-25-0,1;

Фенолфталеїн. Спиртовий розчин з масовою часткою індикатору 1%,

Натрій гідроксид. 0,1моль/л розчин NaOH.

Методика та правила проведення випробовування: в суху чисту плоскодонну колбу зважують 1,9-2,1 г продукту (записуючи результат у грамах до другого десяткового знака), додають невеликими порціями 50 мл дистильованої води, при цьому ретельно розтираючи наважку продукту з водою до однорідного стану та повного розчинення продукту і титрують розчином NaOH в присутності індикатору фенолфталеїну до появи слабко-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Правила опрацювання результатів:

Кислотність продукту в перерахунку на оцтову (X), у відсотках, обчислюють за формулою:

$$X = 100 \cdot \frac{V \cdot K \cdot N}{m},$$

де V – об'єм розчину NaOH, використаного на титрування, мл;

K – поправка до титру розчину NaOH;

N – коефіцієнт перерахунку, рівний 0,0060 – для перерахунку на ацетатну кислоту;

m – маса продукту, г.

За остаточний результат визначення приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних випробувань.

Обчислюють до третього десяткового знака з подальшим зведенням результату до другого десяткового знака.

Нормативи контролю точності:

Розбіжність, що дозволена між паралельними визначеннями, не повинна перевищувати 0,05%.

Збіжність. Два результати випробування, отримані одним виконавцем, визначають вірогідними за довірчої ймовірності $P=95\%$, коли розбіжність між ними не перевищує $0,1\%$.

Межа можливих значень похибки вимірювання за довірчої ймовірності $P=95\%$ не повинна перевищувати $\Delta = 0,07\%$.

Посилання: ДСТУ 4560:2006 МАЙОНЕЗИ. Правила прийомки та методи випробування.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

[illegible]

Експрес-метод визначення природи барвника

Для ідентифікації синтетичного барвника *амаранту*, який має виражені токсичні властивості й нині в Україні заборонений, використовується якісна реакція: до 5 см³ досліджуваного розчину додають 1 мл 1%-ного розчину купрум сульфату. За наявності амаранту розчин набуває жовтого забарвлення, що переходить у рожеве при додаванні кількох краплин ацетаної кислоти.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

Вилучення барвника із харчових продуктів

Методика та правила проведення випробовування: Кондитерські вироби. Вилучення барвника здійснюють залежно від його розчинності таким чином:

вилучають на холоді за допомогою етилового спирту (95°);

вилучають спиртом під час нагрівання на водяній бані із зворотним холодильником;

за хорошої розчинності у воді (кондитерські вироби, карамель) зразок обмивають водою по поверхні у склянці, запобігаючи переходу у розчин великої кількості цукру та інших речовин, що можуть заважати подальшим визначенням.

Забарвлений розчин відфільтровують, для ізоляції барвника по можливості у чистому вигляді в розчин кладуть вовняні нитки і нагрівають близько 30 хв на водяній бані. Вовняні нитки добре вбирають фарбу, іноді цьому сприяє підкислення розчину ацетатною кислотою (2 мл на 100 мл розчину). Десорбцію барвника проводять 0,5 %- ним розчином соди.

Напої, сиропи, соки, що не містять спирту, винного оцту, хлорофілу, не потребують попередньої підготовки. Вилучення проводиться за допомогою вовни за методикою, описаною вище.

Жирові продукти. Для вилучення барвника із рідких жирів останні піддаються струшуванню у ділильній воронці разом з 25 %-ною хлоридною кислотою (густина 1,125 г/см³). Кислотний шар, що в нього переходить барвник, після відстоювання відділяють, нейтралізують і за потреби фільтрують.

[illegible]

[illegible]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Ідентифікація барвників

Методика та правила проведення випробовування: Ідентифікацію барвників можна проводити:

спектрофотометрично – за отриманими характерними смугами поглинання, порівнюючи з табличними даними, визначають природу барвника;

хроматографічно – на підставі визначення відношення барвника до різноманітних реагентів отримані результати порівнюються з довідниковими даними. Досліджуваний барвник вважається ідентичним тому, з характерними показниками якого збігаються отримані результати.

Останній метод є досить надійним і найпростішим. Суть його полягає у тому, що спочатку встановлюють відношення барвника до того чи іншого розчинника. Якщо дослідженню піддається барвник у чистому вигляді, його насипають у невеликих кількостях в чотири - п'ять пробірок, приливають в кожную з них різноманітні розчинники (воду, спирт, ефір, хлороформ), ретельно перемішують і спостерігають за тим, чи відбувається розчинення. Остаточно про розчинність барвника можна судити через дві – три години після початку досліду.

Якщо досліджується забарвлений продукт, відношення до різноманітних розчинників виявляється в процесі вилучення барвника із продукту. Далі проводяться дослідження над фарбованою вовною. Барвник розчиняється у воді, у разі його не розчинення в спирті за такої самої концентрації барвника, щоб забарвлення і відтінок розчинів були чіткими в світлі, що проходить через розчин. Спиртові розчини попередньо розбавляють водою в два рази.

Біла знежирена за допомогою ефіру вовняна нитка завдовжки близько 10 см занурюється в пробірку з 7...8 мл розчину барвника.

Пробірка занурюється в киплячу водяну баню на 15 хв. Паралельно проводять фарбування вовни в кислому середовищі, для чого до такої ж кількості розчину барвника додають 2...3 мл 10 %-ного розчину натрій сульфату.

Після фарбування вовна ретельно промивається водою, висушується, нарізається шматочками завдовжки близько 1 см, які потім досліджуються у невеликих порцелянових чашечках або на годинниковому склі з підкладеним під нього аркушем білого паперу на дію різноманітних кислот і лугів, які приливаються у кількості 10...15 краплин.

Спостерігають колір та інтенсивність фарбування вовняних ниток в розчині барвника (з підкисленням і без нього). Виявляють зміну кольору фарбованих ниточок під впливом названих реактивів. Отримані результати порівнюють з даними довідникових таблиць.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ЛІТЕРАТУРА

1. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник / В. В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, І.А. Буряк. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. - Назва з тит. Екрана
2. Володарчик Р. П. Забезпечення та хімічний контроль якості харчових продуктів : навч. посібник / Р. П. Володарчик та ін. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. – 336 с
3. ДСТУ ISO 9001-2008. Системи управління якістю.
4. ДСТУ ISO 9004-2008. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.
5. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів. / Ткаченко О.Б., Каменева Н.В., Тітлова О.О.– К.: Олді, 2020. –304 с.
6. Державні санітарні правила і норми (Д СанПін) 8.1 «Гігієна і токсикологія пестицидів, полімерних та синтетичних матеріалів», додаток 4 «Гранично допустимі концентрації важких металів та миш'яку в продовольчій сировині та основних харчових продуктах».
7. Слободнюк Р. Є. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції / Слободнюк Р. Є., Горальчук А. Б. – К.: Кондор, 2021. –336 с.
8. ДСТУ 4560:2006 МАЙОНЕЗИ. Правила прийомки та методи випробування.
9. ГОСТ 4939:2008. ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ФРУКТІВ І ОВОЧІВ, КОНСЕРВИ М'ЯСНІ ТА М'ЯСО-РОСЛИННІ. Методи визначення вмісту хлоридів.
10. ГОСТ 4957:2008. ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ФРУКТІВ І ОВОЧІВ. Методи визначення титрованої кислотності.
11. Харчова хімія / [Дуленко Л.В., Горяйнова Ю.А., Полякова А.В. та ін.]. – К. : Кондор, 2012. – 248 с.

12. Лабій Ю.М. Харчова хімія. Навчальний посібник. / Ю.М. Лабій.—
Івано-Франківськ: ПНУ, 2012.—104 с.

Навчально-методичне видання

Автори: Савчук Тетяна Іванівна,
Корольчук Світлана Іванівна

АНАЛІЗ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

*методичні рекомендації
до практичних робіт*

Друкується в авторській редакції

Формат 60x84 1 /16. Обсяг 3,02 ум. друк. арк., 2,96 обл.-вид. арк. Наклад 50 пр. Видавець і виготовлювач – Вежа-Друк (м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел. (0332) 29-90-65). Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України ДК № 4607 від 30.08.2013 р.