**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Львівський національний університет ветеринарної медицини**

**та біотехнологій імені С.З.Ґжицького**

***кафедра біотехнології***

***та радіології***

**Методичні вказівки**

***до виконання лабораторних робіт з***

***дисципліни***

***«Технологія харчових добавок та біоактивних речовин»***

***для здобувачів за спеціальністю***

***162 «Біотехнології та біоінженерія»***



**Львів - 2025**

УДК 62(072)

Технологія харчових добавок та біоактивних речовин: методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія / [уклад. Буцяк В.І., Слободян С.О.] Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького, 2024. 56 с.

Рецензент – Іванна Двилюк, кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач, кафедри технології мʼяса, мʼясних та олійно-жирових виробів, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького

Рекомендовано навчально-методичною радою факультету харчових технологій та біотехнології, протокол № 2 від 13.03.2025 р.

ВСТУП

Розвиток харчової індустрії, сучасний рівень наукових досліджень, зростання обсягів виробництва продуктів харчування і розширення їх асортименту сприяють динамічному розвитку продовольчого ринку країни й визначають все більш широке використання харчових добавок в технології харчових продуктів.

На протязі багатьох століть людина використовувала харчові добавки (сіль,оцтову кислоту, прянощі, мед, ароматичні речовини) але широкого розповсюдження їх застосування почалося на при кінці ХХ сторіччя та було пов’язане зі збільшенням об’ємів виробництва продуктів харчування, зростанням міського населення, вдосконаленням традиційних технологій. Експерти відзначають, що найближче десятиріччя розвиток технологій продовольчого ринку, харчової та переробної промисловості України значною мірою буде визначатися тенденціями та закономірностями використання харчових добавок.

*Харчові добавки* (ХД) — природні або синтетичні речовини, які навмисно вводяться до продуктів харчування з метою надання їм необхідних властивостей і не вживаються самостійно у вигляді продуктів або звичайних компонентів їжі.

За основними цілями введення у харчовий продукт, які визначаються їх технологічними функціями харчові добавки піддаються певній класифікації: покращення зовнішнього вигляду продукту (барвники, стабілізатори, відбілюючи речовини), регулювання смаку (ароматизатори, підсолоджувачі, регулятори кислотності), регулювання консистенції (загусники, гелеутворювачі, стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі), збільшення терміну збереження продукту (консерванти, антиоксиданти, волого утримувачі, плівкоутворювачі). На даному етапі таких технологічних класів харчових добавок нараховується вже близько 45, що вимагає додаткового рівня класифікації.

На сьогоднішній день різними країнами у виробництві харчових продуктів застосовується понад 500 харчових добавок. У Європейському союзі класифіковано понад 300 харчових добавок, для гармонізації використання яких розроблена раціональна система цифрової кодифікації. Кожній харчовій добавці визначено три- або чотиризначний номер, якому передує буква Е. Присвоєння такого номеру дає розуміння того, що дана конкретна речовина перевірена на безпеку, може бути застосована в рамках його встановленої безпеки та технологічної необхідності, для даної речовини встановлені критерії чистоти, необхідні для досягнення необхідного рівня якості харчового продукту.

Харчові добавки, як будь яка хімічна сполука, введена до складу харчового продукту може надавати токсичну дію, тому безпеці харчування приділяється особлива увага.

Для гігієнічної регламентації сторонніх речовин у продукти харчування на підставі токсикологічних критеріїв міжнародними організаціями, такими як ФАО-ВОЗ та Науковий комітет по продуктам харчування Європейського союзу (SCF), а також органами охорони здоров’я окремих держав прийняті основні показники безпеки. Такими є: гранично допустима концентрація (ГДК), допустима добова доза (ДДД), допустиме добове споживання (ДДС), де ДДС протягом останніх 30 років є центральним питанням забезпечення безпеки харчових продуктів.

Усі харчові добавки знаходяться під постійним наглядом. При використанні будь якої харчової добавки необхідно витримувати їх точне дозування та умови внесення. При зміні умов використання та наявності нової наукової інформації статус харчової добавки може бути зміненим.

За визначених умов комплексне вивчення питань, пов'язаних з дослідженням будови, фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей харчових добавок, механізму їх дії у харчових системах, закономірностей перетворень під впливом фізико-хімічних факторів, опануванням методів дослідження їх властивостей та ідентифікації, є актуальним та своєчасним.

Розуміння ролі компонентів, що спеціально вводяться до харчового продукту з певною технологічною задачею надасть можливість грамотно будувати процес створення безпечних харчових продуктів, які відповідають вимогам науки про харчування.

Вивчення властивостей харчових добавок, засвоєння методів дослідження та ідентифікації, які розглядаються у даних методичних вказівках надасть можливість майбутнім фахівцям керувати складними процесами створення сучасних продуктів харчування, здійснювати контроль якості та безпеки харчових продуктів.

**Загальні правила безпеки**

**під час роботи в лабораторії та надання першої допомоги**

***Правила поведінки здобувачів у лабораторії***

Робота у лабораторії пов’язана з деякою небезпекою, оскільки більшість речовин, до певної міри, отруйні, вогне - та вибухонебезпечні.

Щоб запобігти нещасним випадкам, необхідно дотримуватися загальних правил, незалежно від того, який експеримент проводиться:

1. Працювати одному у лабораторії категорично забороняється, оскільки у разі нещасного випадку нікому буде надати допомогу потерпілому і ліквідувати наслідки аварії.
2. Заходити до лабораторії тільки з дозволу викладача.
3. Поводитися у лабораторії спокійно, щоб випадково не перекинути хімічний посуд, склянки з реактивами або прилади.
4. Підтримувати чистоту й порядок на своєму робочому місці, не тримати на столі нічого зайвого крім письмового приладдя та засобів необхідних для виконання лабораторних дослідів. Забороняється тримати на лабораторних столах сумки та портфелі.
5. Категорично забороняється вживати їжу в лабораторії.
6. Не можна приступати до роботи, не засвоївши усієї техніки її

виконання.

1. Досліди проводяться лише у чистому, підготовленому для експерименту посуді. Після закінчення експерименту посуд знову вимивають.
2. Під час роботи дотримуватися тиші, виконувати досліди швидко, але без зайвої квапливості.
3. Перевірити наявність усього необхідного для проведення дослідів, та виконувати їх у визначеній послідовності.
4. У робочому журналі записувати хід виконання дослідів, спостереження та висновки.
5. Необхідно дотримуватися обережності при роботі з хімічними реактивами, не допускати їх потрапляння на шкіру обличчя та рук, оскільки більшість з них викликають подразнення шкіри та слизових оболонок.
6. Кожний працюючий повинен знати, де у лабораторії знаходяться засоби пожежного захисту та аптечка з повним комплектом засобів для надання першої допомоги.
7. Категорично заборонено у лабораторії палити, вживати їжу, пити воду.
8. Категорично заборонено розпізнавати реактиви за смаком. Запах речовин, при необхідності, встановлюють направляючи на себе пари чи гази легкими рухами руки, а не вдихаючи їх повними грудьми.
9. На посуді, де зберігаються реактиви, повинні бути етикетки з назвою речовини.
10. Під час нагрівання рідких та твердих речовин у пробірках та колбах необхідно направляти їх отвори від себе. Зазирати зверху у відкриту посудину, яку нагрівають, заборонено***,*** щоб запобігти травмуванню при викиді гарячої маси.
11. Категорично заборонено виливати у раковину концентровані кислоти та луги, а також різні органічні речовини, з різким запахом та вогненебезпечні. Усі ці відходи необхідно зливати у спеціальний посуд.
12. Битий скляний посуд, фільтрувальний папір або використану індикаторний папір та інше сміття викидати тільки у спеціально встановлені урни.
13. Слід бережливо відноситися до посуду, приладам та предметам обладнання, розумно економити реактиви, газ, воду та електроенергію.
14. Виходячи з лабораторії після закінчення роботи необхідно прибрати своє робоче місце, перевірити крани води, вимкнути електроприлади та ретельно вимити руки.

***Основні застережні заходи під час роботи у хімічній лабораторії***

1. У хімічній лабораторії працювати необхідно тільки у халаті, якщо халат відсутній, студент не має права приступати до виконання лабораторних дослідів.
2. Виконувати тільки ті хімічні досліди, які погоджені з викладачем, під його наглядом, або у присутності лаборанта.
3. Уважно читати етикетку на посудині з тією речовиною, яку берете для досліду. На усіх посудинах у яких зберігаються речовини повинна бути чітко вказана їх назва.
4. Брати реактиви для дослідів тільки в тих кількостях, які зазначені в інструкції. Якщо кількість реактиву не вказана, то суху речовину беруть у такій кількості, щоб вона лише закривала дно пробірки, а розчину не більше ніж 1/3 її об’єму.
5. Не зливати надлишки реактиву назад у посудину, де він зберігався.
6. Під час наливання рідини брати посудину з реактивом так, щоб етикетка була спрямована у бік долоні, зняти краплю з краю посудини, щоб у разі її стікання не пошкоджувався надпис.
7. Дотримуватися особливої обережності під час роботи з нагрівальними приладами.
8. Без дозволу викладача забороняється вмикати або вимикати електричні вимикачі та рубильники.
9. Обережно поводитися з відкритим вогнем.
10. Не заглядати у пробірку, в якій нагрівається рідина, і не нахилятися над посудиною, в яку наливається будь-яка рідина, щоб запобігти потраплянню у очі.
11. Розігріті предмети ставити на керамічну плитку або спеціальну підставку.
12. Якщо під час роботи виникла пожежа, необхідно встановити її причини, після чого вжити необхідних заходів що до її ліквідації. Необхідно вимикнути з мережі електроприлади, або виключити рубильник і гасити вогонь передбаченими для цього засобами пожежогасіння у залежності від природи займання.
13. У разі неможливості власними силами ліквідувати пожежу необхідно звернутися до пожежних служб.

***У разі нещасного випадку негайно звертатися до викладача!***

***Перша допомога при опіках та отруєннях***

1. При термічних опіках негайно роблять рясну примочку спиртовим розчином таніну, етанолом або розчином калію тетраоксоманганату або маззю від опіків.
2. При опіках кислотами необхідно відразу ж промити уражене місце великою кількістю води, 3% -ним розчином натрію гідроген карбонату і потім водою.
3. При опіках їдкими лугами добре і рясно промити уражене місце проточною водою, потім розбавленим розчином оцтової кислоти, а після знову великою кількістю води.
4. Якщо велика кількість кислоти або лугу потрапила в очі, необхідно відразу ж їх промити. Для цього направляють невеликий струмінь води в одне, а потім в друге око протягом 3 - 5 хв. Потім очі необхідно негайно промити (у випадку попадання кислоти) розчином натрію гідрогенкарбонату, або розчином (у випадку лугу) боратної кислоти. Після чого негайно звернутися до лікаря!
5. При попаданні кислоти або лугу на шкіру, уражене місце слід промити великою кількістю води, а потім відповідно 3% розчином соди або 2% розчином оцтової кислоти.
6. При отруєнні кислотами необхідно дати потерпілому випити розчин води з попелом або крейдою, вапняну воду або 1% розчин натрію гідрогенкарбонату. Промивати шлунок не рекомендується.
7. При отруєнні лугами необхідно дати випити розчин оцтової або лимонної кислоти або молоко.
8. При отруєнні газами необхідно забезпечити доступ свіжого повітря та дати понюхати вату, змочену нашатирним спиртом. У разі отруєння хлором або бромом нашатирний спирт слід змішати з етиловим спиртом, також змочити вату та дати понюхати потерпілому.
9. При порізах склом слід видалити уламки скла з рани, змазати місце 3% спиртовим розчином йоду і перев’язати бинтом, щоб припинити кровотечу.
10. В усіх нещасних випадках (глибокому порізі, отруєнні, опіках тощо) необхідно негайно звернутися до лікаря. За можливості потерпілому треба надати першу допомогу.

Тема 1. ВИВЧЕННЯ ЗАКОНОДАВЧИХ ТА НОРМАТИВНИХ  
ДОКУМЕНТІВ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ОБІГ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК.

Для виконання лабораторної роботи здобувачі повинні:

* ознайомитися з законодавчими та нормативними документами, що регламентують використання ХД, (загальні характеристики ХД, класифікації, цифрова кодифікація, гігієнічна регламентація тощо);
* ознайомитися з прикладами нормативних документів (сертифікати, якісні посвідчення, гігієнічні висновки тощо);
* оволодіти алгоритмом вибору ХД для конкретної технології харчових продукті та розробити паспорт на ХД.

***Мета роботи:*** оволодіти загальними підходами до підбору ХД для конкретної технології виробництва харчових продуктів з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог до обраної харчової добавки.

Матеріали:

Комерційні зразки харчових добавок - барвники, загусники, гелеутворювачі, емульгатори, ароматизатори, консерванти та інші.

***Методика проведення роботи:***

1. Ознайомитися із законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів»:

* опрацювати статтю 1. «Терміни та їх визначення»;
* згідно статі навести визначення основних термінів (навий харчовий продукт, харчова добавка).Інформацію занести до таблиці 1

***Таблиця 1***

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування терміну | Визначення терміну |
| Новий харчовий продукт |  |
| Харчова добавка |  |

* опрацювати статтю 30. «Реєстрація харчових добавок для харчових продуктів»;
* згідно статті анотовано навести інформацію про порядок реєстрації харчових добавок:

Порядок реєстрації харчових добавок визначається

та здійснюється наступним чином

1. Дослідити структуру та змістовне наповнення документу «Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок»: згідно документу навести визначення основних термінів (харчові добавки, максимально допустимий рівень, барвники, емульгатори, згущувачі, консерванти та інш.). Інформацію занести до таблиці 2

***Таблиця 2***

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування терміну | Визначення терміну |
| Харчові добавки |  |
| Максимально допустимий рівень |  |
| Барвники |  |
| Консерванти |  |
| Емульгатори |  |
| Згущувачі |  |

* згідно документу анотовано навести інформацію з п. 1. «Загальна частина» та п.2. «Спеціальна частина»:

Коротка характеристика п. 1. «Загальна частина»

Коротка характеристика п. 2. «Спеціальна частина»

ознайомитися з формою надання інформації в Додатку № 1 документа «Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок»;

* для 2.. .3 видів харчових добавок (за вибором студента) навести витяг з додатку № 1 за формою, приведеною у таблиці 3.

***Таблиця3***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Е-індекс | Харчова добавка | Технологічна функція | Застосування у виробництві продукту | МДР, мг/кг або мг/л |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

3. Дослідити структуру та змістовне наповнення документу ДСДУ 4518.2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів» (п.455.2, п.5.10),усвідомити основні правила позначення харчових добавок на етикетці харчових продуктів.

4. Ознайомитися зі структурою та змістовним наповненням каталогів фірм виробників та постачальників харчових добавок, усвідомити основні принципи роботи з каталогами.

5. Реалізувати отримані знання щодо загальних підходів до вибору ХД в межах конкретних технологій харчових продуктів шляхом розв’язання ситуаційного завдання (за варіантами). Вихідні дані до виконання ситуаційного завдання наведено у *Додатку В.*

* Алгоритм вибору ХД з метою використання її в технології харчових продуктів полягає в наступному:
* за навчальною та спеціальною літературою вивчити загальну інформацію про ХД, вибір якої необхідно здійснити; класифікація, номенклатура, фізико- хімічні властивості, переваги та недоліки ХД в межах групи, технологічне використання, ефективність дії в технологічній схемі;
* з існуючого переліку ХД даної групи вибрати 2...3 ХД найбільш ефективні (з огляду на натуральність ХД, властивості, механізм дії, інші);
* відповідно до законодавчого документу «Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок» визначити можливість їх використання в технології, що досліджується, вказати МДР ХД у складі харчової продукції;
* розробити паспорт на ХД, в якому узагальнити інформацію щодо її властивостей, технології отримання, технологічного використання, технічного регулювання, виробників та ін.
* Узагальнити інформацію щодо обраної харчової добавки та навести у вигляді документа «Паспорт харчової добавки». Форма паспорту подана у таблиці 4.

***Таблиця 4***

**ПАСПОРТ**

на харчову добавку\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, що планується до використання у складі\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_з метою\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування показника | Характеристика |
| Назва харчової добавки |  |
| Е - індекс |  |
| Будова |  |
| Структурні формула |  |
| Хімічна назва |  |
| Фізико-хімічні властивості |  |
| Гігієнічні норми (МДР) -визначаються за Сан ПіНом |  |
| Добування та/чи джерело отримання |  |
| Технологічне використання |  |
| Виробники та постачальники |  |
| Позначення на етикетці харчових продуктів |  |
| Інші властивості |  |

6. Зробити висновки щодо технічного регулювання та технологічного використання харчових добавок у складі харчових продуктів та їх гігієнічне регламентування на підставі обраної харчової добавки.

**Тема № 2. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗЧИННОСТІ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ**

Для виконання лабораторної роботи студенти повинні оволодіти основним теоретичним матеріалом, щодо:

* термінології;
* класифікації харчових барвників;
* фізико-хімічних показників харчових барвників;
* регламентації використання харчових барвників;
* рекомендацій по використанню у складі харчових продуктів;
* методів виділення, аналізу та ідентифікації.

***Мета роботи:*** ознайомитися з основними показниками якості (зовнішній вигляд, колір) натуральних та синтетичних харчових барвників, дослідити їх розчинність у розчинниках різної природи (вода, олія, спирт), сформулювати рекомендації з використання барвників у складі харчових продуктів з урахуванням їх розчинності.

***Вихідні дані до лабораторної роботи №2:\****

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № варіанту | № зразку | Найменування барвника | | № зразку |
| натуральний | синтетичний |
| I | 1 | OF0900 Антоціаніна Оверсіл Карансо | Тартразин | 13 |
| 2 | OF3543 Curcumin extrac |
| II | 3 | OF0339 Антоціаніна екстракт | Жовтий «сонячний захід» | 14 |
| 4 | OF3547 Paprika extract |
| III | 5 | OF 4139 Carmine extract | Діамантовий синій | 15 |
| 6 | OF1091 Overseal natural carotene |
| IV | 7 | OF0442 Red fruit concentrate | Тартразин | 13 |
| 8 | OF4084 Beta carotene 5% O/S |
| V | 9 | OF 0738 Annatto extract | Жовтий «сонячний захід» | 14 |
| 10 | OF0974 Аннато |

*\*У залежності від зміни матеріального забезпечення курсу вихідні дані можуть корегуватися.*

***Реактиви, матеріали:***

*натуральні та синтетичні барвники (комерційні зразки); вода дистильована; соняшникова рафінована дезодорована олія; спирт етиловий.*

***Посуд та матеріали:***

*пробірки аналітичні градуйовані; скляні палички; скляні шпателі; фільтрувальний папір; гумові рукавички.*

***Інформаційні ресурси:***

*санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок; санітарно- гігієнічні висновки, сертифікати, специфікації на харчові барвники.*

***Методика проведення роботи:***

1. На підставі опрацювання літературних джерел та нормативних документів визначити основні характеристики барвників, що досліджуються (Е-індекс, пігмент, джерело добування, структурна формула, колір, розчинність у різних розчинниках, термо- та світлостійкість, вплив рН, інші). Інформацію занести до таблиці1

***Таблиця 1***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показника | Найменування барвника | | |
|  |  |  |
| Е-індекс |  |  |  |
| Структурна формула |  |  |  |
| Барвна сполука (пігмент) |  |  |  |
| Колір |  |  |  |
| Зовнішній вигляд |  |  |  |
| Джерело добування |  |  |  |
| Розчинність |  |  |  |
| Стійкість до світла |  |  |  |
| Термостійкість |  |  |  |
| Вплив рН |  |  |  |
| Інші |  |  |  |

1. Дослідити (візуально) зовнішній вигляд барвників, порівняти з описом, що наведено у супровідних документах (сертифікат відповідності, специфікація, тощо). Зробити висновок щодо відповідності зовнішнього вигляду вимогам, зазначеним у нормативних документах. Результати спостереження занести до таблиці

***Таблиця 2***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування барвника | Зовнішній вигляд за результатами експериментальних досліджень | | Висновок про відповідність нормативним документам |
| колір | зовнішній вигляд |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Дослідити розчинність натуральних та синтетичних барвників (за температури 20±1°С) у розчинниках різної природи (вода, соняшникова рафінована дезодорована олія, спирт). Для цього:

* у три пробірки помістити по 1-2 мл розчинника (вода дистильована, соняшникова рафінована дезодорована олія, спирт);
* край скляної палички занурити у розчин барвника, або набрати скляним шпателем (якщо барвник кристалічний або у вигляді порошку) та перенести у пробірку з розчинником;
* ретельно перемішати барвник у розчиннику скляною паличкою;
* спостерігати розчинність досліджуваного харчового барвнику у розчиннику (візуально);
* здобутий розчин повинен бути прозорим, без осаду та муті, що є показником його розчинності у даному розчиннику;
* *у разі необхідності, якщо розчинність барвнику здійснюється у даному розчиннику повільно, пробірку зі зразком можна підігріти на водяній бані при / 40...45 0С протягом декількох хвилин при перемішуванні;*
* визначити забарвлення здобутого розчину. Результати спостереження занести до таблиці 3.

***Таблиця 3***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування барвника | Розчинність | | | Забарвлення розчину\* | Рекомендації щодо використання у складі харчових продуктів\* \* |
| у воді | у олії | у спирті |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ***Примітка:*** *\* - визначити забарвлення розчину відповідно до шкал (див. довідникові матеріали);*  *\*\* - навести приклади 2...3 харчових продуктів, з урахуванням розчинності барвників та гігієнічних нормативів СанПіНу з використання харчових добавок.* | | | | | |

1. Зробити висновки про властивості досліджених харчових барвників до розчинення у розчинниках різної природи, на підставі яких визначити у яких харчових системах можливе їх використання.

**Тема №3****. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА  
ІНДИКАТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА КОЛОРИМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ  
НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ**

На відміну від синтетичних барвних сполук більшість натуральних пігментів володіють індикаторними властивостями, тобто при зміні показника рН відбувається зміна їх нативного забарвлення. Значною мірою на стабільність натуральних барвників також можуть впливати технологічні фактори (температура, тривалість термічної обробки тощо). Через це зазначені властивості натуральних пігментів повинні піддаватися ретельному вивченню та враховуватися при виборі барвника для покращення зовнішнього вигляду харчового продукту.

Для виконання лабораторної роботи здобувачі повинні оволодіти основним теоретичним матеріалом, щодо:

* індикаторних властивостей натуральних барвників;
* стійкості харчових барвників до впливу фізико-хімічних факторів.

***Мета роботи:*** дослідити вплив фізико-хімічних факторів (рН-системи, температура, тривалість термообробки) на індикаторні властивості та колориметричні показники розчинів натуральних харчових барвників.

Результати аналітичних та експериментальних досліджень натуральних барвників, здобуті у лабораторній роботі №1, занести у таблицю з вихідними даними.

***Вихідні дані до лабораторної роботи №3:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № зразку | Найменування барвнику | Е- індекс | Барвна сполука (пігмент) | Розчинність | Забарвлення розчину |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

***Реактиви, матеріали:***

*натуральні барвники 0,5% розчини; NaOH 2 н розчин; HCl 2 н розчин.*

***Посуд, матеріали та обладнання:***

*пробірки аналітичні градуйовані; скляні палички; скляні шпателі; універсальний індикаторний папір; гумові рукавички; електроплитка; хімічний стакан для водяної бані.*

***Методика проведення роботи:***

1. Експериментально визначити органолептичним методом вплив рН середовища на досліджувані зразки натуральних харчових барвників. Встановити наявність змін забарвлення під впливом рН. Для цього:

* у пробірку помістити 2...3 мл підготовленого 0,5%-ного розчину натурального барвнику (у відповідності до варіанту);
* універсальним індикатором встановити показник рН;
* інформацію занести до таблиці 1

***Таблиця 1***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № зразку | Найменування зразку | рН |
|  |  |  |
|  |  |  |

***Примітка:*** - *у подальших дослідженнях дані зразки необхідно використовувати у якості контролю.*

1. Дослідити вплив рН середовища на зміну забарвлення нативного пігменту харчового барвника. Для цього:

* у три пробірки помістити по 5... 6 мл вихідного розчину барвнику;
* до першої пробірки додати 2.3 краплі 2 н розчину HCl, перемішати, універсальним індикатором визначити рН розчину, спостерігати зміну забарвлення;
* до другої пробірки додати 2.3 краплі 2 н розчину NaOH, перемішати, універсальним індикатором визначити рН розчину, спостерігати зміну забарвлення;
* третя пробірка - контрольний розчин порівняння;
* порівнюючи з контрольним розчином, зробити висновок про зміну забарвлення та рН у досліджуваних зразках;

*Необхідно знати, що зміна забарвлення досліджуваних розчинів відносно контрольного зразку свідчить про руйнацію основної барвної речовини натурального харчового барвника та утворення нових сполук.*

* зробити висновки про вплив рН середовища на барвні сполуки досліджуваних зразків.
* результати спостереження занести до таблиці 2.

***Таблиця 2***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № зразку | № пробірки | рН | Забарвлення розчину при зміні рН | Примітка |
|  | 1. *контроль* |  |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |

1. Дослідити вплив термообробки на стабільність пігменту натуральних харчових барвників. Для цього:

* зразки, які досліджувалися на індикаторні властивості (п.2) помістити на водяну баню та прогріти протягом 12...15 хв з моменту закипання води у водяній бані;
* охолодити зразки до t 20±1°С та порівняти забарвлення розчинів з вихідним розчином;
* зробити висновки про вплив термообробки при заданих показниках рН на барвні сполуки досліджуваних зразків. Результати занести до таблиці 3:

***Таблиця3***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № зразку | № пробірки | рН | Забарвлення розчину після термічної обробки | Примітка |
|  | *1. контроль* |  |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |

1. Проаналізувати результати експериментальних досліджень про вплив рН середовища на барвні сполуки натуральних харчових барвників та їх стабільність під впливом термічної обробки, визначити можливості використання харчових барвників у складі продуктів харчування.
2. Узагальнити теоретичний матеріал та експериментальні дані. Інформацію занести до таблиці 4.

**Тема №4.** **ВИЗНАЧЕННЯ РОЗЧИННОСТІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК,  
ЯКІ РЕГУЛЮЮТЬ КОНСИСТЕНЦІЮ ПРОДУКТУ  
ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ**

Для виконання лабораторної роботи здобувачі повинні оволодіти основним теоретичним матеріалом, щодо:

* термінології;
* класифікації структуроформуючих харчових добавок;
* фізико-хімічних показників харчових текстураторів;
* регламентації використання ;
* рекомендацій по використанню у складі харчових продуктів;
* методів аналізу та ідентифікації.

***Мета роботи:*** ознайомлення з основними показниками якості (зовнішній вигляд, колір, текстура) текстураторів, визначення розчинності ХД за визначених параметрів, визначення функціональних властивостей ХД.

***Вихідні дані до лабораторної роботи №4:\****

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варіанту | Найменування ХД | Рекомендована концентрація розчину |
| І | № -карбоксиметилцелюлоза (№КМІІ) | 0,5% |
| ІІ | Метилцелюлоза (МЦ) | 0,5% |
| ІІІ | Гідроксипропілметилцелюлоза (ГПМЦ) | 0,3% |
| ІУ | Желатин | 3,0% |
| V | Агар | 1,0% |

* *У залежності від зміни матеріального забезпечення курсу вихідні дані можуть корегуватися.*

***Реактиви, матеріали:***

*харчові добавки, які регулюють консистенцію; розчини ХД; вода дистильована; 2М розчин СНзСООН.*

***Посуд та матеріали:***

*стакани та циліндри лабораторні на 200 мл; стакани одноразові; пробірки градуйовані; термометр; мішалка зі швидкістю обертання робочого органу 1500... 3000 об/хв; плита електрична.*

***Інформаційні ресурси:***

*санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок; санітарно - гігієнічні висновки, сертифікати, специфікації на харчові добавки.*

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування показника | Найменування ХД |
| Е-індекс |  |
| Структурна формула |  |
| Хімічна назва |  |
| Емпірична формула |  |
| Технологічна функція |  |
| Розчинність |  |
|  |  |

***Методика проведення роботи:***

На підставі опрацювання літературних джерел та нормативних документів визначити основні характеристики структуроформуючої добавки, що досліджується (Е-індекс, структурна формула, зовнішній вигляд, умови розчинення, розмір частинок, вплив температури та рН на в’язкість, інші). Інформацію занести до таблиці1.

***Таблиця 1***

|  |  |
| --- | --- |
| В’язкість |  |
| Вплив рН на в’язкість |  |
| Вплив температури на в’язкість |  |
| Механізм структуроутворення |  |

1. Дослідити (візуально) зовнішній вигляд ХД, порівняти з описом, що наведено у супровідних документах (сертифікат відповідності, специфікація, тощо). Зробити висновок щодо відповідності зовнішнього вигляду ХД вимогам, зазначеним у нормативних документах.

Результати спостереження занести до таблиці 2.

***Таблиця 2***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування харчової добавки | Зовнішній вигляд за результатами експериментального дослідження | | Висновок про відповідність нормативним документам |
| колір | зовнішній вигляд |
|  |  |  |  |

1. Дослідити розчинність харчових добавок при нормальних умовах у нейтральному та кислому середовищах. Для цього:

* у дві пробірки на 10 мл помістити харчову добавку у кількості, яка буде відповідати об’єму 0,5 мл на шкалі пробірки;
* до першої пробірки поступово додати дистильовану воду кімнатної температури (18...20°С) до об’єму 10 мл при перемішуванні;
* до другої пробірки додати 2М розчин етанової кислоти СН3СООН;
* зразки залишити для спостереження на 10.20 хв;
* зробити висновки про розчинність ХД у нейтральному середовищі та про вплив рН середовища на його розчинність при нормальних умовах.
* результати занести до таблиці 3.

***Таблиця 3***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування ХД | Взаємодія з розчинником | | | | | |
| Холодна вода | | | Розчин кислоти | | |
| набрякає | розчиня ється | не розчиня ється | набрякає | розчиня ється | не розчин яється |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. Дослідити розчинність харчових добавок за визначених параметрів. Для цього:

* №КМЦ. ГПМЦ розчиняються у холодній воді шляхом диспергування певної кількості добавки у воді з температурою 18.20 °С при безперервному перемішуванні протягом 1.2 хв. Розчин витримують 10.20 хв;
* розчин агару готують внесенням у воду з температурою 18.20 °С певної його кількості, суміш нагрівають при перемішуванні та кип’ятять протягом 2.3 хв;
* розчинення метилцелюлози ведуть в два етапи: виміряну кількість метилцелюлози заливають водою з температурою 98...100 °С (1/2 від загальної кількості), залишають набухати протягом 10...20 хв, потім заливають залишковою кількістю води з температурою 18...20 °С та перемішують до остаточного розчинення МЦ;
* желатин заливають гарячою водою з температурою 75...80 °С і витримують протягом 3...5 хв., помішуючи до зникнення кристалів желатину.

1. Зробити висновки. Результати занести до таблиці 4.

***Таблиця 4***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування ХД | Розчинність | | | Примітка |
| у холодній воді | у гарячій воді | при нагріванні |
|  |  |  |  |  |

1. Дослідити розчини ХД на здатність до гелеутворення. Для цього 50 мл розчину помістити до одноразового стакану на 100 мл та витримати при охолодженні.
2. Дослідити розчини ХД на здатність до піноутворення. Для цього 100 мл розчину помістити до одноразового стакану на 500 мл та збити міксером.
3. Дослідити розчини ХД на здатність до стабілізації емульсій. Для цього:

* у стакані на 500 мл змішати 120 мл води та 30 мл рослинного масла, збити міксером;
* до другого стакану додати 100 мл води, 30 мл рослинного масла та 20 мл досліджуваного розчину ХД, збити міксером;
* через 5.10 хв. порівняти вміст стаканів. Зробити висновок про вплив ХД на стабільність емульсії.

1. Зробити висновок про технологічні функції добавки. Результати занести до таблиці 5.

**Тема №5. ВИВЧЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
СМАКОАРОМАТИЧНИХ ДОБАВОК. ОЦІНКА ОБОНЯТЕЛЬНОГО  
ДАЛЬТОНІЗМУ**

Для виконання лабораторної роботи здобувачі повинні оволодіти основним теоретичним матеріалом, щодо:

* термінології;
* класифікації харчових смакоароматичних добавок;
* фізико-хімічних показників смакоароматичних добавок;
* регламентації використання ароматизаторів;

***Мета роботи:*** ознайомитися з основними показниками (зовнішній вигляд, колір) харчових смакоароматичних добавок, перевірити власну здатність розрізняти запахи.

***Вихідні дані:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № варіанту | Номер зразка смакоароматичної добавки | | | |
| I | 1 | 2 | 3 | 4 |
| II | 5 | 6 | 7 | 8 |
| III | 9 | 10 | 11 | 12 |
| IV | 13 | 14 | 15 | 16 |
| V | 17 | 18 | 19 | 20 |

***Реактиви, матеріали:***

*ароматизатори (есенції); ефірні олії; смакоароматичні добавки.*

***Посуд та матеріали:***

*скляні палички; скляні шпателі; смужки фільтрувального паперу*

***Інформаційні ресурси:***

*санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок; санітарно- гігієнічні висновки, сертифікати, специфікації на харчові добавки*

***Методика проведення роботи:***

1. Оцінити зовнішній вигляд ароматизаторів. На підставі опрацювання літературних джерел та нормативних документів визначити до якої групи ароматизаторів належать досліджувані зразки (смакоароматична добавка, ароматизатор, ефірна олія тощо). Інформацію занести до таблиці 1.

***Таблиця 1***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер зразка | Найменування показника | | Група до якої належить ароматизатор |
| Колір | Консистенція |
|  |  |  |  |

1. Ознайомитися зі зразками ароматизаторів. Провести дегустацію запахів, зосереджуючи увагу на ароматах, та по можливості, запам’ятати їх.
2. Для ознайомлення з новими запахами або відновленням знайомого аромату, дослідити надані зразки ароматизаторів. Для цього:

* скляну паличку занурити у склянку з ароматичною рідиною та перенести краплю на смужку фільтрувального паперу;
* піднести папірець до носа та декілька разів здійснити короткі вдихи для відтворення аромату;
* дослідження порошкових зразків проводять, вдихуючи аромат, який утворюється під кришкою циліндру;
* між пронюхуванням кожного наступного зразку повинно пройти 1-2 хвилини.

1. Відзначити, які відчуття та асоціації викликає досліджений аромат. Визначити, у яких видах харчових продуктів може бути використаний даний ароматизатор. Результати дегустаційної оцінки занести до таблиці 2.

***Таблиця 2***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер зразка | Описання відчуттів та асоціацій | Харчові продукти, у складі яких можна використовувати |
|  |  |  |

1. Порівняти свої відчуття та асоціації з товарними зразками смакоароматичних добавок.
2. Проаналізувати дані дегустаційного дослідження ароматизаторів, зробити висновок про відповідність, написати їх назву. Оцінити власну здатність сприйняття запахів за п’ятибальною шкалою. Дані занести до таблиці 3.

***Таблиця 3***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер зразка | Найменування ароматизатору | Група ароматизатору | Висновок про відповідність | Оцінка тестування (від 0 до 5) |
|  |  |  |  |  |

**Завдання для самоконтролю**

1.Загальна характеристика харчових барвників, визначення, класифікація за сукупними ознаками**.**

2. Товарознавчі та технологічні аспекти використання гігієнічні вимоги до харчових барвників.

3. Натуральні харчові барвники. Регламентування застосування барвників у складі харчових продуктів відповідно нормативних документів України та ЄС.

4. Класифікація натуральних харчових барвників за хімічною природою, за видом сировини та за походженням.

5. Класифікація натуральних барвників за товарною формою випуску, за способами отримання.

6. Основні поняття: колорант; речовина, що забарвлює; барвник; пігмент та інщі.

7. Харчові продукти, у складі яких заборонено використання барвників та продукти, у яких допускається використання тільки певних харчових барвників.

8. Каротиноїди. Загальна характеристика, хімічна будова та фізико- хімічні властивості каратиноїдних пігментів.

9. Механізм перетворень каратиноїдів під впливом різних чинників, способи стабілізації кольору. Фізико-хімічні методи визначення.

10. Технологічне призначення каратиноїдних добавок, товарознавчі аспекти використання.

11. Хлорофіли. Загальна характеристика, хімічна будова та фізико- хімічні властивості хлорофілів.

12. Механізм перетворень хлорофілів під впливом різних чинників способи стабілізації кольору. Фізико-хімічні методи визначення.

13. Технологічне призначення хлорофілових добавок, товарознавчі аспекти використання.

14. Хінонові барвники. Загальна характеристика, хімічна будова та фізико-хімічні властивості. Методи виділення та ідентифікації.

15. Механізм перетворень хінонових барвників під впливом різних чинників, способи стабілізації кольору хінонових барвників.

16. Технологічне призначення, товарознавчі аспекти використання. Фізико-хімічні методи визначення та ідентифікація хінонових барвників.

17. Антоціанові барвники. Способи та методи виділення. Хімічна будова та фізико-хімічні властивості антоціанових барвників.

18. Механізм перетворень антоціанових пігментів під впливом різних чинників, способи стабілізації кольору антоціанів.

19. Технологічне призначення антоціанових барвників, товарознавчі аспекти використання. Фізико-хімічні методи визначення. Методи виділення та ідентифікації.

20. Синтетичні (органічні й мінеральні) барвники. Загальна характеристика. Регламентування застосування барвників у складі харчових продуктів відповідно нормативних документів України та ЄС.

21. Синтетичні харчові барвники: хімічна будова та фізико-хімічні властивості. Переваги використання синтетичних барвників у порівнянні з натуральними барвниками.

22. Вплив різних чинників на кольороутворюючі властивості синтетичних барвників. Технологічне призначення, товарознавчі аспекти використання. Фізико-хімічні методи визначення. Методи виділення та ідентифікації.

23. Кольорокоректуючі матеріали. Регламентування застосування барвників у складі харчових продуктів відповідно нормативних документів України та ЄС.

24. Фіксатори і стабілізатори кольору. Механізм дії, вплив технологічних чинників на забарвлення харчових продуктів, технологічне призначення, товарознавчі аспекти використання.

25. Інтенсифікатори забарвлення, відбілювачі. Механізм дії, вплив технологічних чинників на забарвлення харчових продуктів, технологічне призначення, товарознавчі аспекти використання.

26. Натуральні ароматизатори, загальна характеристика, призначення, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

27. Ідентичні натуральним ароматизатори, загальна характеристика, призначення, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

28. Штучні ароматизатори, загальна характеристика, призначення, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

29. Регламентування застосування ароматизаторів у складі харчових продуктів відповідно нормативних документів України та ЄС.

30. Перелік харчових продуктів, у складі яких заборонено використання ароматизаторів, обґрунтування заборони.

31. Методи добування та виробництва ароматизаторів, технологічне призначення.

32. Фізико-хімічні методи визначення ароматизаторів.

33. Переваги використання синтетичних барвників у порівнянні з натуральними барвниками.

34. Товарні форми ароматизаторів, загальна характеристика.

35. Ароматизатори копченя, загальна характеристика, технологічне призначення.

36. Посилювачі смаку та аромату, загальна характеристика, технологічне призначення.

37. Рибонуклеїнові кислоти (глутамінова, інозинова, гуанілова) та їх солі, загальна характеристика, технологічне призначення, токсиколого- гігієнічна оцінка, законодавчі аспекти використання у харчовому виробництві.

38. Глутамінова кислота, глутамінат натрію, технологічне призначення, токсиколого-гігієнічна оцінка, законодавчі аспекти використання у харчовому виробництві.

39. Мальтол, етилмальтол, загальна характеристика, технологічне призначення, токсико-гігієнічна оцінка, законодавчі аспекти використання у харчовому виробництві.

40. Гліцин, L- лейцин, лізин гідрдохлорид, загальна характеристика, технологічне призначення, токсико-гігієнічна оцінка, законодавчі аспекти використання у харчовому виробництві.

41. Фізико-хімічні методи визначення посилювачів смаку.

42. Інтенсивні підсолоджувачі смаку, загальна характеристика, технологічне призначення, токсико-гігієнічна оцінка, законодавчі аспекти використання у харчовому виробництві.

43. Підсолоджувачі, дозволені до використання при виробництві продуктів харчування, області застосування.

44. Цукрозамінники, загальна характеристика, технологічне призначення, токсико-гігієнічна оцінка, законодавчі аспекти використання у харчовому виробництві.

45. Підкислювачі, загальна характеристика, області застосування, технологічне призначення, законодавчі норми використання у продуктах.

**Рекомендована література**

1. Панченко Ю.В., Васильєв В.П., Воронов С.А. Хімія, технологія та застосування харчових добавок, ч. 1: Конспект лекцій для студентів базового напряму 0916 “Хімічна технологія та інженерія». – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2020. – 92 с.

2.Конспект лекцій з дисципліни «Інноваційні інгредієнти в технології консервованих продуктів» для студентів всіх форм навчання напряму підготовки 8.05170107 «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» /укладач Назарко І.С. Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя,2016. 100 с.

3. Українець, А. І. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок : підручник / А. І. Українець, Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко. Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2018. – 336 с.

4. Доценко В. Ф., Арсеньева Л. Ю., Бондар Н. П. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: підручник. Київ : НУХТ, 2014. – 379 с.

5. Харчові добавки: Методичні вказівки до практичних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" / Уклад.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧНТУ, 2014. – 105 с.

**ЗМІСТ**

Вступ

Загальні правила безпеки під час роботи

в лабораторії та надання першої допомоги\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5

Тема 1. Вивчення законодавчих та нормативних

документів, що регламентують обіг та

застосування харчових добавок \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_7

Тема 2. Дослідження розчинності харчових

барвників \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 10

Тема 3. Дослідження впливу фізико-хімічних

факторів на індикаторні властивості

та колометричні показники натуральних

харчових барвників \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_13

Тема 4. Визначення харчових

добавок, які регулюють консистенцію

розчинності харчових добавок,

які регулюють консистенцію та

їх функціональні властивості\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_15

Тема 5. Вивчення органолептичних

показників смакоароматичних добавок\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_18

Завдання для самоконтролю\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20

Рекомендована література