



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ**

**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної підготовки та виконання лабораторних робіт
студентами, які навчаються за напрямом підготовки 6.030510
«Товарознавство і торгівельне підприємництво»



Харків 2011

Обговорено і схвалено на засіданні
кафедри загальної та харчової хімії
протокол № 5 від 30.11. 2010 р

Обговорено і схвалено на засіданні
науково-методичної комісії
товарознавчого факультету
протокол № 4 від 31.01. 2011 р.

Голова НМК товарознавчого факультету
канд.тех.наук., доц. О. І. Упатова

Рецензент О.Ф. Аксьонова, канд.тех.наук., доц.

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Харчові добавки» базується на знаннях, які отримали студенти, вивчаючи фундаментальні та загальноінженерні дисципліни – «Органічна хімія», «Фізична та колоїдна хімія», «Фізика», «Біохімія», «Технічна мікробіологія», «Основи фізіології та гігієни харчування».

Удосконалити практичну та теоретичну підготовку студентів дозволяють лабораторні роботи, які є важливим та необхідним етапом навчального процесу.

Запропонований лабораторний практикум побудований за структурно-логічною схемою, яка передбачає вивчення питань будови та фізико-хімічних показників харчових добавок, механізму дії та закономірності перетворень під впливом різних факторів у взаємозв'язку з їх функціонально-технологічними властивостями, технологічним призначенням та товарознавчими аспектами використання, опанування методами дослідження та ідентифікації харчових добавок, ознайомлення з нормативами щодо їх гігієнічної регламентації. Згідно до положення та вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу у навчальному виданні укладачами розроблено систему контролю і оцінювання знань з дисципліни, що наведено у додатках. Такий підхід сприятиме розумінню студентів щодо виду навчальних занять, вимог до їх підготовки, можливості самостійно підраховувати набрані бали за темами занять. Видання містить інформацію про загальні правила техніки безпеки, основні застережні заходи під час роботи у хімічній лабораторії та правила допомоги при нещасних випадках.

Практикум складається з п'яти розділів, кожен з яких починається з теоретичного вступу, який налаштовує студентів на практичне дослідження конкретної групи харчових добавок. Ретельно підібрані описи 7 лабораторних робіт, які передбачають вивчення законодавчих, нормативних та гігієнічних вимог до застосування харчових добавок, фізико-хімічні властивості, методи ідентифікації, товарознавчі аспекти використання. Результати досліджень та спостереження у лабораторному практикумі рекомендовано до оформлення у вигляді таблиць.

Самостійно перевірити ступінь засвоєння матеріалу студенти зможуть відповівши на запитання, які наведені після кожної теми.

Програма дисципліни передбачає виконання студентами індивідуальних науково-дослідних завдань, рекомендовані теми яких наведені у додатках.

У розділі «Додатки» міститься інформаційний матеріал, який необхідний для організації навчального процесу.

Наприкінці видання наведено список рекомендованої літератури.

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 наприкінці XX 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, відбілюючі 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 передуює буква E. 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, опанування 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 у хімічній лабораторії та надання першої допомоги

Правила поведінки студентів у хімічній лабораторії

Робота у хімічній 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.

7. Досліди проводяться лише у чистому, підготовленому для експерименту посуді. Після закінчення експерименту посуд знову вимивають.

8. Під час роботи дотримуватися тиші, виконувати досліди швидко, але без зайвої квапливості.

9. Перевірити наявність усього необхідного для проведення дослідів, та виконувати їх у визначеній послідовності.

10. У робочому журналі записувати хід виконання дослідів, спостереження та висновки.

11. 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.

12. Кожний працюючий повинен знати, де у лабораторії знаходяться засоби пожежного захисту та аптечка з повним комплектом засобів для надання першої допомоги.

13. Категорично заборонено у лабораторії палити, вживати їжу, пити воду.

14. 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.

15. На посуді, де зберігаються реактиви, повинні бути етикетки з назвою речовини.

16. 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.

17. 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.

18. Битий скляний посуд, фільтрувальний папір або використану індикаторний папір та інше сміття викидати тільки у спеціально встановлені урни.

19. Слід бережливо відноситися до посуду, приладам та предметам обладнання, розумно економити реактиви, газ, воду та електроенергію.

20. 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 нахилитися 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.

Експерти визначають, що найближче десятиріччя розвиток технологій, продовольчого ринку, харчової та переробної промисловості України значною мірою буде визначатися тенденціями й закономірностями розвитку індустрії харчових добавок.

Така тенденція пов'язана зі створенням певних науково-технічних та соціально-економічних передумов застосування харчових добавок: сучасний рівень розвитку науки, інтенсивна інтеграція України в світову спільноту; успіхи теоретичної та прикладної хімії, технології, біотехнології, фізіології, гігієни харчування та нутриціології; висока мобільність населення; виникнення індустрії «швидкого харчування»; тенденції соціального розвитку суспільства та інші.

Ефективному впровадженню нових інгредієнтів і напівфабрикатів у складі продуктів харчування сприяють результати роботи харчових комітетів ФАО ВООЗ, окремих країн ЄС та України сприяє вирішення першочергового завдання розробки наукової класифікації, уточнення термінології, гармонізація їх з прийнятими у ЄС поняттями.

На теперішній час в Україні розроблені та діють нормативно-технічні документи, які регламентують застосування і реалізацію харчових добавок, та продуктів, технології виробництва яких передбачають використання харчових добавок. Такими є : Закон України «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення»; «Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок» (наказ МОЗ України №222 від 23.07.1996 р. зі змінами та доповненнями); Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів»; ДСДУ 4518.2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів». До документів, які також підлягають вивченню та використанню належать висновки державної санітарно-гігієнічної експертизи, сертифікати, специфікації, які розробляються на окремі харчові добавки, та каталоги фірм-виробників і постачальників ХД.

Виробництво харчової продукції, розробка нових технологій та контроль за використанням ХД повинні здійснюватися згідно встановлених вимог. Обізнаність фахівців у цьому питанні є обов'язковою умовою.

Лабораторна робота № 1

ВИВЧЕННЯ ЗАКОНОДАВЧИХ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ З ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Для виконання лабораторної роботи студенти 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 продуктів 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.

Інформаційні ресурси:

- закон України «Про безпеку та якість харчових продуктів»;
- санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок (наказ МОЗ України №222 від 23.07.1996 р. зі змінами та доповненнями);
- ДСДУ 4518.2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів»;
- висновки державної санітарно-гігієнічної експертизи, сертифікати, специфікації;
- каталоги фірм-виробників та постачальників ХД;
- навчальна та спеціальна література:

1. Нечаев А.П. Пищевые добавки: учебники и учебн. пособия для студентов высших учебных заведений /А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.

2. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.

3. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник – М.: ДеЛи, 2001. - 435с.

Методика проведення роботи:

1. Ознайомитися із законом України «Про безпеку 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 _____

2. 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

Таблиця 3

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

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

Позначення ХД на етикетці харчового продукту здійснюється наступним чином:

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 інш.

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

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЩО ПОКРАЩУЮТЬ ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Забарвлення харчового продукту має для споживача велике значення, як показник свіжості та якості продукту, а також необхідна характеристика його упізнавання. За колір продукту відповідні присутні у ньому барвники. Вони можуть утримуватися у продуктах природним шляхом (буряк, морква, яєчний жовток) або доданими у процесі переробки. Барвники відновлюють природне забарвлення, втрачене у процесі обробки та зберігання; підвищують інтенсивність природного забарвлення; забарвлюють безбарвні продукти, наприклад безалкогольні напої, надаючи їм привабливого виду та кольорового різноманіття.

Харчові барвники – це індивідуальні органічні забарвлюючі речовини та їх суміші, неорганічні та органічні пігменти та їх суміші, із забарвлюючими компонентами чи без них, що підсилюють чи відновлюють забарвлення продуктів, які придатні до надання, підсилювання або відновлення забарвлення харчових продуктів.

Барвники поділяють на органічні та неорганічні; жиророзчинні та водорозчинні та пігменти (нерозчинні ні у воді, ні у жирі). До барвників не відносяться забарвлені харчові продукти (томатний та інші соки, шпинат, висушені у вигляді порошків буряк та морква та ін.). До харчових барвників не відносяться барвники, які використовуються для забарвлення неістівних зовнішніх частин харчових продуктів: оболонок сирів та ковбас, клеймування м'яса, маркування сирів, яєць тощо.

Розрізняють натуральні (природні) та синтетичні барвники.

Натуральні (природні) барвники – це забарвлюючі речовини, які отримують фізичними способами з рослинних або тваринних сировинних джерел. Для покращення споживчих властивостей натуральних барвників їх можуть піддавати хімічній модифікації, а деякі барвні речовини добувають не тільки з природної сировини а й хімічним або мікробіологічним шляхом, отримуючи їх повну природну копію.

Виробники постійно піддають вдосконаленню технологічних властивостей натуральних пігментів, які можуть бути відкоректовані за рахунок технології суспендування, емульгування та мікрокапсулювання, що дозволяє значно розширити сферу використання натуральних барвників.

Пігменти рослинного походження різноманітні за хімічним складом та структурою. Найбільш поширені барвні речовини, що за хімічною структурою

частіше належать до флавоноїдних (антоціани, флавони, флавоноли) та каротиноїдних сполук. Широко розповсюджені також хлорофіли, зустрічається бетанін, рибофлавін, кармін, анато. Для надання продуктам чорного або сірого кольору може використовуватися рослинний вугіль та деякі мінеральні пігменти та метали. Так, ферума оксид дає чорне, червоне та жовте забарвлення, титану диоксид та кальцію карбонат – біле. До натуральних барвників належить також цукровий (карамельний) колір.

За своїм складом натуральні барвники є складними органічними речовинами, які за своїми властивостями, у функціональному відношенні, не завжди є нейтральними, тому використання їх у харчових продуктах регламентується відповідними нормативними документами.

Синтетичні харчові барвники – це органічні речовини, які містять синтезовані хімічним шляхом пігменти, що не зустрічаються у природі.

З хімічної точки зору можна поділити на азобарвники, триарилметанові, ксантанові, хіноленові, індигоїдні, які найчастіше випускаються у вигляді натрієвих солей. Значний ступінь розчинності у воді цих речовин дозволяє вносити їх продукт у вигляді водних розчинів або розчинів рідких компонентів продукту. Якщо для забарвлення продукту необхідно нерозчинний барвник, використовують пігменти або алюмінієві лаки, які добувають при взаємодії натрієвих солей відповідних барвників з алюміній гідроксидом. Синтетичні барвники мають високу стійкість до дії технологічних факторів, дають яскраве легковідтворюване забарвлення.

Мінеральні (неорганічні) харчові барвники - це неорганічні речовини, які зустрічаються у природі та отримані з мінеральної сировини природного походження у промислових умовах або шляхом хімічного синтезу.

Кольорокоректуючі матеріали, фіксатори, стабілізатори забарвлення - це харчові добавки, які виконують роль стабілізаторів натурального забарвлення продукту, або зберігають (підсилюють) забарвлення.

Відбілювачі – речовини, що запобігають або видаляють небажане забарвлення продукту шляхом хімічної реакції з його компонентами.

Фіксатори - речовини, які сприяють збереженню природного забарвлення харчових продуктів при їх переробці та зберіганні або уповільнюють небажані зміни забарвлення.

Можливість використання тих або інших харчових барвників у харчовій промисловості визначається не тільки природою барвних пігментів, але й їх стабільністю до фізичних та хімічних дій: до кислот та лугів, кисню повітря, температури та мікробіологічного псування та чітко регламентується відповідними нормативними документами.

Лабораторна робота № 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 таблиці 1

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			

2. 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	

3. Дослідити розчинність натуральних та синтетичних барвників (за температури $20 \pm 1^\circ\text{C}$) 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 мути, 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 t $40...45^\circ\text{C}$ 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.

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

Лабораторна робота №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 студенти 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.

2. 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 НСІ, 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. <i>контроль</i>			
	2.			
	3.			

3. 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 $t = 20 \pm 1^\circ\text{C}$ 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:

Таблиця 3

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

4. 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.

5. Узагальнити теоретичний матеріал та експериментальні дані. Інформацію занести до таблиці 4. *Додаток Г.*

Завдання для самопідготовки

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 інші.

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 каротиноїдних 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.

ТЕМА 3

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕКСТУРИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

3.1. Загусники та гелеутворювачі. Однією з важливих характеристик харчового продукту є його консистенція. Продукти часто можуть представляти собою колоїдні системи: емульсії, піни, суспензії, гелі. Для їх створення необхідні речовини з певними властивостями: поверхнево-активними, загущуючи ми, драглеутворюючими.

Загусники – це речовини, що збільшують в'язкість харчових продуктів та загущують їх. Загусники покращують та зберігають структуру харчового продукту, дозволяють отримати продукти з необхідною консистенцією, «тілом», яке позитивно впливає на смакові відчуття.

Загусники є гідроколоїдами, молекули яких представляють лінійні або розгалужені полімерні ланцюги, скручені у клубки. Завдяки особливостям своєї структури та багаточисельним полярним групам, особливо гідроксильним, згущувачі при додаванні до продукту взаємодіють з водою, що в ньому утримується. Полярні молекули води при цьому розташовуються навколо молекули полярних груп загусника. Завдяки сольватації, клубки молекул розкручуються, рухомість молекул води обмежується, а в'язкість розчину при цьому зростає. При сумісному використанні двох або більше загусників можливий прояв синергетичного ефекту, тобто суміш загущує систему сильніше, ніж можливо було б очікувати від сумарної дії компонентів. Ефективність дії гідро колоїдів залежить також від складу харчового продукту, способам його виробництва та умовам зберігання.

Властивості згущувачів, особливо нейтральних полісахаридів можна змінювати шляхом фізичної обробки, наприклад термічної, або шляхом хімічної модифікації, наприклад введенням у молекули нейтральних або іонних замісників, до таких модифікованих полісахаридів належать складні етери целюлози, крохмалі.

Загусники мають широкий спектр застосування у харчовому виробництві: консервне та кондитерське виробництво, виготовлення соусів, кетчупів, маргаринів, сирів, молочних продуктів та ін.

Гелеутворювачі (драглеутворювачі) - речовини, які при певних умовах здатні створювати гелі (драглі), структуровані дисперсні системи.

Властивість гелеутворювачів створювати дисперсні системи (гідрогелі) широко використовується у консервному та кондитерському виробництві:

мармелади, желе, варення, жувальна гумка, низькокалорійні продукти, кисломолочні продукти, морозиво та інші молочні десерти тощо.

Використання гелеутворювачів у харчових системах дає можливість одержати продукти з необхідною консистенцією, покращують та зберігають структуру харчового продукту, що у свою чергу сприяє підвищенню його смакового сприйняття.

3.2. Емульгатори та піноутворювачі. З метою створення та стабілізації емульсій та інших дисперсних систем до харчових продуктів додають харчові емульгатори.

Емульгатори – це поверхнево-активні органічні речовини (ПАВ), молекули яких мають дифільну будову, тобто ліофільні та ліофобні (гідрофільні та гідрофобні) атомні групи. Емульгатори роблять можливим або полегшують утворення емульсій. У відношенні до харчових продуктів такі речовини можуть називати також стабілізаторами або поверхнево-активними речовинами (ПАР).

Дія емульгаторів багатобічна. Вони відповідають за взаємний розподіл двох фаз, що не змішуються, за консистенцію виробу, його пластичні властивості, в'язкість, сприяють поліпшенню смакових якостей, надаючи продукту відчуття «наповненості».

Типовими емульгаторами, що традиційно використовуються у харчовому виробництві є білок та жовток курячого яйця, природний лецитин, сапоніни (наприклад відвар мильного кореню) та ін. Але у промисловості широкого використовуються й синтетичні емульгатори, або продукти хімічної модифікації природних речовин. Найбільш популярними з них є моно- та дигліцериди жирних кислот, етери гліцерину, жирних та органічних кислот, полісорбати, Твіни, етери сорбіт ану, Спени, етери сахарози та жирних кислот, стеароїллактати натрію та кальцію.

Широке використання емульгатори мають у виробництві емульсованих соусів, хлібопекарському виробництві, кондитерському виробництві, у виробництві продуктів швидкого приготування та ін..

Піноутворювачі - емульгатори, які створюють умови для рівномірної дифузії газоподібної фази у рідкі та тверді середовища.

Піна представляє собою тонку дисперсію повітря у рідкій або твердій системі. Для того, щоб утворювалася піна та могла існувати, необхідна присутність у харчовій системі поверхнево-активних речовин – піноутворювачів. Емульгатори, які добавляються у рідкі збиті продукти для запобігання осіданню піни, частіше виконують і роль *стабілізаторів* пін.

Піноутворювачі використовуються при виробництві кондитерських виробів, морозива та інших збитих десертів, молочних коктейлів та пива.

Стабілізатори – речовини, які відносяться до згущувачів, гелеутворювачів, вологоутримуючих агентів, стабілізаторів піни, стабілізаторів замутнення.

Наповнювачі – це інертні речовини, необхідні у виробництві низькокалорійних продуктів. Вони не мають, або практично не мають харчової цінності та використовуються для компенсації втрати маси та об'єму продукту при зниженні вмісту у ньому жиру, цукру, та інших компонентів. Важливішими наповнювачами є крохмаль, цукор, різні види целюлози.

Використовуються у кондитерському виробництві, масложировій, хлібопекарській, при виробництві соусів, майонезі, кетчупів тощо.

Лабораторна робота № 4

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗЧИННОСТІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК, ЯКІ РЕГУЛЮЮТЬ КОНСИСТЕНЦІЮ ПРОДУКТУ ТА ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ

Для виконання лабораторної роботи студенти 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
I	Na -карбоксиметилцелюлоза (NaКМЦ)	0,5%
II	Метилцелюлоза (МЦ)	0,5%
III	Гідроксипропілметилцелюлоза (ГПМЦ)	0,3%
IV	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 CH_3COOH .

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.

Методика проведення роботи:

1. 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 таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування показника	Найменування ХД
Е-індекс	
Структурна формула	
Хімічна назва	
Емпірична формула	
Технологічна функція	
Розчинність	
В'язкість	
Вплив рН на в'язкість	
Вплив температури на в'язкість	
Механізм структуроутворення	

2. 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	

3. 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°C) до об'єму 10 мл при перемішуванні;
- до другої пробірки додати 2М розчин етанової кислоти CH_3COOH ;
- 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	розчиняється	не розчиняється	набрякає	розчиняється	не розчиняється

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

- NaKMЦ, 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.

5. Зробити висновки. Результати занести до таблиці 4.

Таблиця 4

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

6. Дослідити розчини ХД на здатність до гелеутворення. Для цього 50 мл розчину помістити до одноразового стакану на 100 мл та витримати при охолодженні.

7. Дослідити розчини ХД на здатність до піноутворення. Для цього 100 мл розчину помістити до одноразового стакану на 500 мл та збити міксером.

8. 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.

9. Зробити висновок про технологічні функції добавки. Результати занести до таблиці 5. (Додаток Д)

Лабораторна робота № 5

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РОЗЧИНІВ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ ТА ЕМУЛЬГАТОРІВ

Мета роботи: дослідити вплив концентрації ХД на поверхневий натяг їх розчинів.

Вихідні дані до лабораторної роботи №5:*

№ варіанту	Найменування ХД	Концентрація розчинів, %	
		Зразок 1	Зразок 2
I	Na - карбоксиметилцелюлоза (NaКМЦ)	0,5	0,1
II	Метилцелюлоза (МЦ)	0,5	0,1
III	Гідроксипропілметилцелюлоза (ГПМЦ)	0,3	0,1
IV	Желатин	3,0	1,5
V	Агар	0,3	0,1

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

Реактиви, матеріали:

розчини харчових добавок, вода дистильована.

Посуд та обладнання:

стакани та циліндри лабораторні на 200 мл, ваги, мішалка зі швидкістю обертання робочого органу 1500...3000 об/хв, сталагмометри.

Методика проведення роботи:

1. Дослідити поверхневий натяг розчинів піноутворювачів залежно від концентрації.

2. Для визначення поверхневого натягу розчинів розраховують число краплин між двома позначками сталагмометра для води і для досліджуваного розчину піноутворювача чи емульгатора.

3. Сталагмометр являє собою трубку відомого об'єму з двома поділами А і Б, середня частина якої має кулясте розширення (рис. 1). Нижній кінець сталагмометра відшліфовано у вигляді плоского диску, що дозволяє при витіканні рідини одержувати однакові і правильні за формою краплини. На верхній кінець сталагмометра одягаються гумова трубка з гвинтовим затиском, за допомогою якого можна змінювати швидкість витікання рідини.

4. При роботі сталагмометр знаходиться у вертикальному положенні, для чого його закріплюють у штативі. Через гумову трубку за допомогою груші

його заповнюють рідиною вище позначки *A* (при цьому в трубці не повинно бути бульбашок повітря), потім дають рідині витікати з капіляру. Коли рівень рідини співпадає з верхньою позначкою *A*, починають рахунок крапель; припиняють рахунок коли рівень рідини дійде до нижньої позначки *B*. Дослід повторюють три рази і для розрахунку використовують середнє значення результатів досліджень (розбіжність між окремими вимірюваннями не повинна перевищувати 2 краплі).

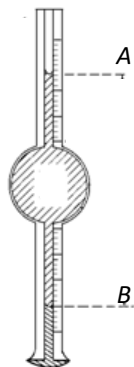


Рис. 1 – Схема сталагмометра

5. Розрахунок поверхневого натягу здійснюють за формулою:

$$\sigma_p = \sigma_B \frac{\rho_p \cdot n_B}{\rho_B \cdot n_p}, \quad (1)$$

де σ_p та σ_B – поверхневий натяг води (72,75 Дж/м² за температури 20°C) і розчину ХД відповідно, Дж/м²;

ρ_p та ρ_B – густина води (0,9982 г/см³) і розчину ХД відповідно, г/см³;

n_B – кількість крапель води, що витікає з визначеного об'єму капіляру;

n_p – кількість крапель розчину ХД, що витікає з визначеного об'єму капіляру.

6. Результати досліджень занести у табл.1.

Таблиця 1

Найменування зразка	Концентрація ХД, %		Поверхневий натяг, Дж/м ²	
Натрійкарбоксиметилцелюлоза (НаКМЦ)	0,5	0,1		
Метилцелюлоза (МЦ)	0,5	0,1		
Гідроксипропілметилцелюлоза (ГПМЦ)	0,3	0,1		
Желатин	3,0	1,5		
Агар	0,3	0,1		

7. Побудувати графічну залежність поверхневого натягу розчину від концентрації. Зробити висновки.

Завдання для самопідготовки

1. Загусники та гелеутворювачі. Загальна характеристика, способи отримання, перелік загусників та гелеутворювачів, дозволених до використання в технології харчових продуктів.

2. Хімічна будова, фізико-хімічні та технологічні властивості загусників та гелеутворювачів. Механізм перетворень загусників та гелеутворювачів під впливом різних чинників.

3. Модифіковані крохмалі (набухаючі крохмалі, розщеплені крохмалі, стабілізовані крохмалі, зшиті крохмалі, інші): загальна характеристика, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

4. Модифіковані целюлози (метилцелюлоза, натрій карбоксиметилцелюлоза, гідроксиметилетицелюлоза, мікрокристалічна целюлоза, інші): загальна характеристика, фізико-хімічні властивості, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

5. Сульфатовані полісахариди (агар, агароїд, карагінан, інші): загальна характеристика, способи отримання, особливості хімічної будови, фізико-хімічні фізико-хімічні властивості, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

6. Камеді рослинного та мікробіологічного походження (гуарова, ксантанова, таро, геланова, інші): загальна характеристика, фізико-хімічні фізико-хімічні властивості, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

7. Желатина: загальна характеристика, способи отримання, хімічна будова, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

8. Пектинові речовини: загальна характеристика, способи отримання, хімічна будова, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

9. Альгінова кислота та її солі: загальна характеристика, хімічна будова, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

10. Критерії вибору загусників та гелеутворювачів, їх сумішей для формування споживчих властивостей харчових продуктів з урахуванням індивідуальних особливостей продуктів. Методи дослідження.

11. Огляд сучасного ринку загусників та гелеутворювачів. Технічне та санітарно-гігієнічне регламентування їх застосування у складі харчових продуктів.

12. Критерії вибору емульгаторів та піноутворювачів, їх сумішей для формування споживчих властивостей харчових продуктів з урахуванням індивідуальних особливостей продуктів. Методи дослідження.

13. Емульгатори. Загальна характеристика, класифікація за сукупними ознаками. Хімічна будова молекул емульгаторів, гідрофільність, гідрофобність, поверхнево-активні властивості. Поняття гідрофільно-ліпофільного балансу.

14. Фізико-хімічні властивості, емульгуюча здатність поверхнево-активних речовин (ПАР). Здатність до піногасіння та піноутворення, змочування, змашування. Технологічні та товарознавчі аспекти використання.

15. Моно- та дігліцериди жирних кислот: фізико-хімічні властивості, емульгуюча здатність поверхнево-активних речовин (ПАР). Технологічні та товарознавчі аспекти використання.

16. Фосфоліпіди: фізико-хімічні властивості, емульгуюча здатність поверхнево-активних речовин (ПАР). Технологічні та товарознавчі аспекти використання.

17. Ефіри полігліцерину, ефіри сахарози, ефіри сорбітану, ефіри молочної кислоти (лактілати): фізико-хімічні властивості, емульгуюча здатність поверхнево-активних речовин (ПАР). Технологічні та товарознавчі аспекти використання.

18. Функції емульгаторів у багатокомпонентних харчових системах. Диспергування. Здатність емульгаторів до утворення та стабілізації емульсій. Солубілізація, комплексоутворення з крохмалем, білками, зміна реологічних властивостей.

19. Огляд сучасного ринку емульгаторів. Технічне та санітарно-гігієнічне регламентування їх застосування у складі харчових продуктів. Методи дослідження властивостей емульгаторів.

20. Піноутворювачі. Загальна характеристика, санітарно-гігієнічні вимоги до застосування. Перелік піноутворювачів, дозволених до використання в технології харчових продуктів.

21. Метил- та гідроксиметилетилцелюлоза: загальна характеристика, способи отримання, хімічна будова, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

22. Поліоксиетиленстеарати, поліоксиетиленсорбітани: технічне та санітарно-гігієнічне регламентування, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

23. Огляд сучасного ринку піноутворювачів. Технічне регламентування їх застосування у складі харчових продуктів. Методи дослідження властивостей піноутворювачів.

24. Стабілізатори. Загальна характеристика, санітарно-гігієнічні вимоги до застосування, перелік стабілізаторів, дозволених до використання в технології харчових продуктів.

25. Хімічна будова, фізико-хімічні характеристики, принцип дії стабілізаторів у харчових системах, технологічні та товарознавчі аспекти використання.

26. Сміжні технологічні функції харчових добавок, які використовуються для формування та регулювання структури й консистенції харчових продуктів. Суміші харчових добавок (стабілізаційні системи, суміші для цільового використання), ефективність їх застосування в технології харчових продуктів.

27. Наповнювачі: технічне та санітарно-гігієнічне регламентування, фізико-хімічні властивості; технологічні та товарознавчі аспекти використання.

ТЕМА 4

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЯКІ ВИЗНАЧАЮТЬ (ФОРМУЮТЬ) АРОМАТ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Ароматизатори – це смакоароматичні речовини або суміші смакоароматичних речовин з розчинником або сухим носієм (наповнювачем) або без них, які вводяться у харчовий продукт для покращення його аромату та смаку.

Харчовим ароматизаторам коди Е на присвоюються. Це обумовлено тим, що ароматизатори є складними багатокомпонентними сумішами, та кількість ароматизаторів, яка випускається в усьому світі складає десятки тисяч, у той час коли реально число харчових добавок, що використовуються, не враховуючи сумішевих та ароматизаторів, усього близько 500.

Ароматизатори прийнято розділяти на натуральні, ідентичні натуральним та штучні.

Харчовий ароматизатор – раніше був прийнятий термін «есенція» або «сухі духи»- це зазвичай від 5 до 30, а іноді до 100 узгоджених між собою індивідуальних компонентів. Такими компонентами можуть бути як натуральні або ідентичні натуральним, так і штучні ароматичні речовини.

Натуральні ароматизатори - це хімічні речовини або їх суміші, які можуть виділяються методом пресування, екстракції або дистиляції з вихідних матеріалів рослинного або тваринного походження, а також отримані з натуральної сировини за допомогою біотехнології, та можуть допускатися для споживання людиною в їх природному стані, або у переробленому вигляді.

Одним із різновидів натуральних ароматизаторів є *есенції* – водно-спиртові витяжки або дистиляти з рослинної сировини. Есенції можуть вміщувати зазвичай від 5 до 30, а іноді до 100 узгоджених між собою індивідуальних компонентів. Крім натуральних компонентів до складу есенцій можуть входити ідентичні натуральним, а також штучні ароматичні речовини.

Виходячи з багатьох причин виробництво харчових продуктів з використанням натуральних ароматизаторів обмежується у зв'язку з високою вартістю вихідної сировини, обмеженості сировинних ресурсів та слабкості або недостатньої стабільності натуральних ароматизаторів. Проблема вирішується за рахунок ароматичних речовин «ідентичних натуральним».

Ідентичний натуральним ароматизатори – це хімічні речовини, які ідентифіковані у сировині рослинного або тваринного походження, але отримані хімічним синтезом або виділені з натуральної сировини з використанням хімічних методів.

Ідентичний натуральним ароматизатори, тобто «такий же як і природний», по складу основних ароматичних компонентів та їх хімічній структурі повністю відповідають природним. При цьому частину компонентів або повністю весь ароматизатор добувають штучним шляхом. Хімічним синтезом, наприклад, добувають ванілін та гідроксифеніл-3-бутанол (основний ароматоутворюючий

компонент для ароматизатора малини). Оптимізацією та цілеспрямованою дією на ферментативні процеси та розвиток певних мікроорганізмів добувають аромати сиру, вершкового масла. Для більшості ідентичних натуральним ароматизаторам характерні висока стабільність, інтенсивність та невисока вартість.

Штучні ароматичні компоненти – це хімічні речовини, не ідентифіковані до теперішнього часу у сировині рослинного або тваринного походження та отримані шляхом хімічного синтезу.

Штучні ароматизатори містять у своєму складі хоча б одну штучну речовину, яка не існує у природі, та яку добувають хімічним синтезом., а також можуть утримувати натуральні та ідентичні натуральним компоненти. Штучні ароматизатори відрізняються високою стабільністю, інтенсивністю та низькою вартістю.

На теперішній час немає наукових доказів переваги натуральних ароматизаторів по відношенню до ідентичних натуральним чи штучним.

Частина ароматизуючих компонентів у складі ароматизатора складає 10-12%, інше – розчинники або носії, які визначають, чи буде ароматизатор у вигляді розчину або порошку. Якість та стійкість такого ароматизатору значною мірою залежить саме від розчинника, який завжди входить до його складу. Частіше ароматизатори розчиняють у харчовому спирті (етанолі), пропиленгліколі (E1520), триацетині (E1518) або інших спеціальних розчинниках, які надають їм тих або інших властивостей.

Порошкоподібні ароматизатори здебільшого виробляють мікрокапсулюванням, яке здійснюють методом розпилювальної сушки розчину рідкого ароматизатору та носія. Носіями для ароматизаторів зазвичай є гідроколоїди: желатин, модифікований крохмаль, декстрин, а також цукор та сіль.

Ефірна олія - це багатокомпонентна суміш летючих органічних сполук (ароматичних, аліциклічних та аліфатичних карбонільних сполук, спиртів, кислот, ефірів тощо), які виробляються у особливих клітинах різних рослин та обумовлюють їх запах. Це прозора безбарвна або забарвлена (жовта, зелена, коричнева) рідина густина якої, як правило, менше одиниці, у своїй більшості ефірні олії нерозчинні у воді (утворюють плівку на її поверхні), добре розчинні у рослинних оліях, швидко окисляються під впливом світла та кисню повітря, змінюючи колір та запах, випаровуючись, не залишають на папері «жирних плям».

Ефірні олії останнім часом використовуються у харчовому виробництві (виробництво напоїв) не тільки як ароматична добавка, а також у якості антиокислювачів, здатних перешкоджати ферментативному окисленню продуктів.

Останнім часом все більшого поширення набувають так звані реакційні або **технологічні (приготовлені) ароматизатори** – продукт, який створюється у процесі контрольованої термічної обробки суміші інгредієнтів, які не обов'язково мають власні смакоароматичні властивості, але мають у

своєму складі аміний азот і суміш редуруючих цукрів, а також гідролізати білків . Смакоароматичні речовини утворюються у ході реакції Маяра при термообробці впродовж 15 хвилин за температури, що не перевищує 180°C. Такий процес може відбуватися навіть при кімнатній температурі, але при її підвищенні швидкість збільшується. У ході реакції утворюється забарвлені речовини та ті речовини, що мають смакоароматичні властивості.

Технологічні ароматизатори – натуральний продукт для створення якого використовуються ті ж самі прийоми та процеси, що й при звичайному приготуванні продуктів харчування. Що стосується ароматизаторів, то сприйняття їх аромату та смаку відбувається за рахунок, так званих верхніх та нижніх нот. Верхні – забезпечують аромат, а нижні – смак продукту, що забезпечує гармонічне сприйняття продукту.

У залежності від вимог до смаку та аромату готового технологічного ароматизатору у якості сировини використовуються білки та амінокислоти (екстракти свинини, яловичини, баранини або м'яса птиці), вуглеводи (рибоза, ксиліоза, арабіноза, глюкоза, фруктоза, сахароза та інші), жири (рослинні жири та масла, тваринні або рибні), інші адитивні речовини, такі як глутамат натрію, нуклеотиди, харчові кислоти, хлорид натрію, наповнювачі, носії функціональних ароматичних речовин.

Технологічні ароматизатори використовуються у м'ясо- та рибопродуктах, продуктах переробки овочів, грибів, продуктах швидкого харчування, у соусах, для обсіпки чіпсів, сухариків тощо.

Лабораторна робота №6

ВИВЧЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СМАКОАРОМАТИЧНИХ ДОБАВОК. ОЦІНКА ОБОНЯТЕЛЬНОГО ДАЛЬТОНІЗМУ

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

- термінології;
- класифікації харчових смакоароматичних добавок;
- фізико-хімічних показників смакоароматичних добавок;
- регламентації використання ароматизаторів;
- рекомендацій по використанню у складі харчових продуктів.

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 шпатель; 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	

2. Ознайомитися зі зразками ароматизаторів. Провести дегустацію запахів, зосереджуючи увагу на ароматах, та по можливості, запам'ятати їх.

3. 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.

4. 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

5. Порівняти свої відчуття та асоціації з товарними зразками смакоароматичних добавок.

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

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

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

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

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

2. Методи добування та виробництва ароматизаторів, технологічне призначення.

3. Фізико-хімічні методи визначення ароматизаторів.

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

5. Товарні форми ароматизаторів, загальна характеристика.

6. Ароматизатори копчення, загальна характеристика, технологічне призначення.

7. Посилувачі смаку та аромату, загальна характеристика, технологічне призначення.

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

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

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

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

12. Фізико-хімічні методи визначення посилувачів смаку.

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

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

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

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

ТАМА 5

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЩО УПОВІЛЬНЮЮТЬ МІКРОБНЕ ТА ОКИСЛЮВАЛЬНЕ ПСУВАННЯ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ ТА ГОТОВИХ ПРОДУКТІВ.

Консерванти не можуть компенсувати низьку якість сировини та порушення правил промислової санітарії, якщо продукт бактеріально забруднений або почав псуватися.

Під консервуванням харчових продуктів розуміють міри, направлені проти розвитку у продуктах шкідливих мікроорганізмів, утворення ним токсинів, перешкоджання появі плісняви, неприємного смаку та запаху. Розрізняють фізичне, біологічне та хімічне консервування.

Хімічні методи консервування полягають у додаванні більш або менш добре відомої хімічної речовини, яка пригнічує ріст мікроорганізмів або знищує їх. Такі речовини називають консервантами.

Консерванти – речовини, які здатні збільшувати строк зберігання харчових продуктів шляхом захисту їх від мікробіологічного псування.

Консерванти – це харчові добавки, які згідно цифрової кодифікації мають індекси E200-E299 й використовуються у харчовому виробництві.

На цей час найбільш використаними консервантами є: поварена сіль, етиловий спирт, оцтова кислота (E 260), сірчана (E 220), сорбінова (E 200), бензойна (E 210) кислоти та деякі їх солі (E 202, E 203, E 211, E 221...E 228, E 261...E 263), вуглекислий газ (E 290), нітрити (E 249, E 250), нітрати (E 251, E 252), низин (E 234). Цукор к концентрації більше 50% також проявляє антимікробну дію.

За природою консервуючої дії такі харчові добавки поділяють класифікації: добавки, які проявляють консервуючу дію (антиокислювачі жирів, барвників, вітамінів та ін.) та консерванти (антисептики, антибіотики).

Дія консервантів спрямована безпосередньо на клітини мікроорганізмів (уповільнення ферментативних процесів, синтезу білків, руйнацію клітковинних мембран, тощо). Речовини консервуючої дії негативно впливають на мікроорганізми за рахунок зниження рН середовища, активності води або концентрації кисню. Відповідно кожен консервант виявляє антимікробну активність тільки відносно частини збудників порчі харчових продуктів, тобто має свій спектр дії.

Обов'язковою умовою ефективного використання консерванту є його рівномірний розподіл у продукті, краще – розчинення. Стадія внесення консерванта визначається технологією виробництва. Оптимальним вважається момент відразу після термообробки та перед перемішуванням.

За напрямом дії консерванти поділяють на: фунгістичні (пригнічують розвиток грибів); фунгіцидні (знищують гриби); бактеріостатичні (зупиняють, уповільнюють зростання та розмноження бактерій); бактерицидні (знищують бактерії).

За спектром дії консерванти поділяють на: універсальні (використовуються майже для всіх видів продуктів); спеціалізовані (використовуються для окремого виду продукції, за визначеним напрямком).

Хімічні консерванти не повинні погіршувати органолептичні властивості продуктів.

Не дозволяється вводити хімічні консерванти у продукти масового споживання, такі, як: молоко, борошно хліб, свіже м'ясо, продукти дитячого харчування та спеціалізовані дієтичні продукти, а також у виробі які позначаються як «натуральний».

Харчові продукти або вироби, у які надходять консерванти з сировиною або напівфабрикатами, повинні відповідати вимогам, встановленим для готових продуктів.

Для консервування продуктів можна використовувати комбінації не більш ніж з двох хімічних консервантів. При цьому сумарна концентрація консервантів у продукті не повинна перевищувати концентрацію того консерванту, який має меншу межу.

Використання консервантів у складі харчових продуктів регламентується чинними нормативними документами – СанПін, ТІ, ТУ та ін.

Визначення консервантів та встановлення їх кількості у готових продуктах харчування проводять представники контролюючих органів та технологи підприємства. Для цього можуть використовуватися різні хімічні та інструментальні методи аналізу, які дозволяють визначати практично усі харчові консерванти. Щоб виявити наявність того чи іншого консерванту, використовують неспецифічні мікробіологічні тести та якісні реакції.

Більшість продуктів є складною багатокомпонентною системою, різні компоненти якої можуть заважати кількісному визначенню консерванту. Тому зазвичай, консервант спочатку виділяють з продукту, який аналізують, використовуючи при цьому екстракцію, відгонку паром або спеціальні методи. Виділену субстанцію після попереднього очищення піддають безпосередньо аналізу. Ця послідовність дій називається підготовкою проб. Для кількісного аналізу консервантів використовують хімічні, колориметричні, фотометричні методи аналізу; газову, тонкошарову та рідинну хроматографію, а останнім часом, все частіше – високоефективну рідинну хроматографію (ВЕРХ).

Лабораторна робота №7

ВИВЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРИТІВ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

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

- термінології;
- класифікації харчових добавок які що уповільнюють мікробне та окислювальне псування харчової сировини та готових продуктів;
- регламентації використання консервантів;
- рекомендацій по використанню у складі харчових продуктів;
- фізико-хімічних методів аналізу;
- токсико-гігієнічної оцінки;
- законодавчих аспектів використання визначення у складі харчових продуктів.

Мета роботи: ознайомитися з методикою визначення нітритів (ГОСТ 8558.1 – 78) та дослідити кількість нітритів у зразку м'ясного продукту.

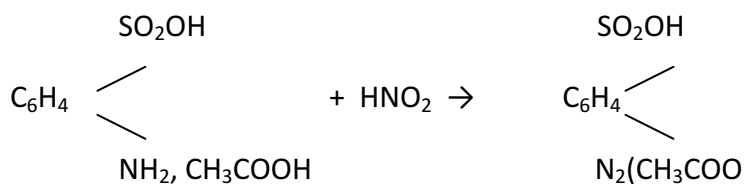
Вихідні дані до лабораторної роботи №1:

№ варіанту	Об'єкти дослідження
I	Зразки м'ясопродуктів
II	
III	
IV	
V	

Вміст нітритів у харчових продуктах визначають методом Гресса зазначеним у ГОСТ 8558.1 78.

Метод Гресса ґрунтується на утворенні з нітритів нітратної кислоти за рівнянням: $\text{NaNO}_2 + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{HNO}_3 + \text{CH}_3\text{COONa}$

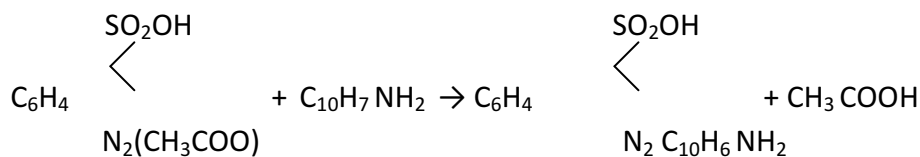
При взаємодії нітратної кислоти з сульфаніловою кислотою та *a* – нафтиламіном $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{NH}_2$ утворюється червоний азобарвник. У присутності етанової кислоти спочатку відбувається реакція діазотування сульфанілової кислоти:



Етаноат сульфанілова

Етаноат сульфанілдіазоній

Диазотована сульфанилова кислота вступає у реакцію з *a* – нафтиламіном та утворює червоний азобарвник:



Інтенсивність забарвлення червоного азобарвника залежить від концентрації нітритів у досліджуваних зразках. Метод дає можливість визначити концентрацію нітритів при концентрації 0,001г у 1мл розчину.

Реактиви, матеріали:

дослідний зразок (екстракт); реактив Гриса ; вода дистильована.

Посуд та матеріали:

колба конічна; піпетка на 5, 10мл; колба мірна на 100мл; циліндр на 100мл; фільтрувальний папір; воронка скляна діаметром 60 мм; електроплитка; КФК-2 або ФЕК; кювети на 10 мм.

Інформаційні ресурси:

санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок; санітарно-гігієнічні висновки, сертифікати, специфікації на харчові консерванти та антиокислювачі.

Методика проведення роботи:

1. Підготувати пробу для подальшого дослідження. Для цього:
 - 10г зразку, зваженого з точністю 0,001г, помістити у конічну колбу, додати 100мл води та прокип'ятити на водяній бані, протягом 10...15 хвилин;
 - екстракт охолодити та профільтрувати через паперовий фільтр;
 - 10 мл фільтрату перенести у мірну колбу на 100 мл, додати 70 ...80 мл дистильованої води та 15мл реактиву Гриса. Об'єм розчину довести до мітки та збовтати;
 - протягом 15 хвилин розчин витримати у темному місці.
2. Ознайомитися з основними принципами та правилами роботи на приладі КФК-2 або ФЕК. Підготувати прилад для роботи. *Додаток Ж*
3. Розчин налити у кювету на 1см та фотометриувати при 540 нм (зелений світлофільтр) відносно води.
 - записати показник світлопоглинання та по калібровочному графіку (рис.1) визначити вміст нітриту у 1мл розчину.
4. Розрахувати кількість нітриту *X* у мг% з точністю до 1 мг% по формулі:

$$X = \frac{100 \times 100 \times 100 \times c}{V_m \times 1000}$$

$$V_m \times 1000$$

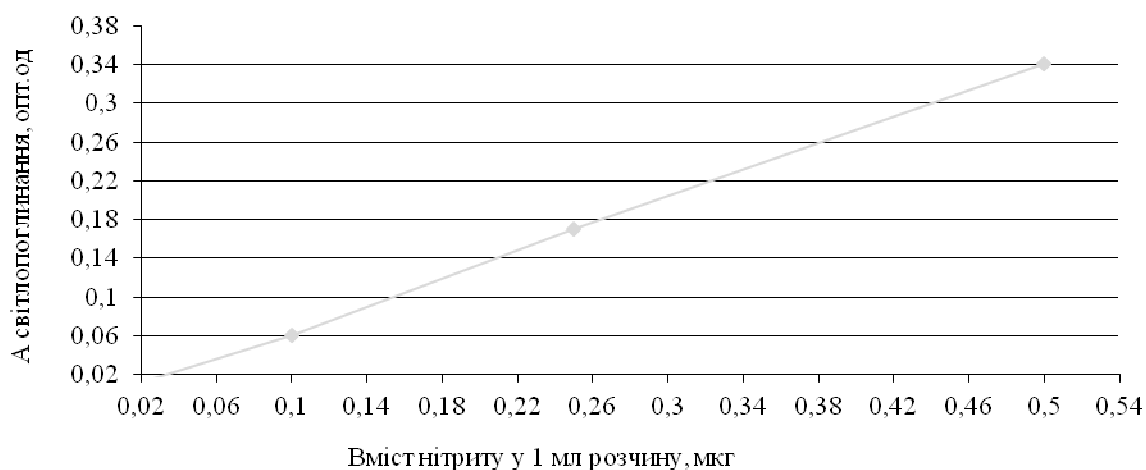


Рисунок 1. Калібрувальний графік визначення вмісту нітриту

де c – концентрація розчину нітриту, знайдена по калібрувальному графіку;

100, 100 – розведення розчинів, мл;

m – наважка продукту, г;

V – об'єм екстракту, взятого для визначення, мл;

1000 – множник для перерахунку нітриту з мкг у мг.

За рахунок фільтрації через паперовий фільтр можлива похибка до 1,8мг%.

Вміст нітритів у м'ясних продуктах допускається не більш 3 – 5 %.

5. Результат фотометричного вимірювання та розрахунку кількості нітриту у досліджуваному зразку занести до таблиці 1. Записати результати усіх варіантів для подальшого проведення статистичної обробки, з метою встановлення достовірного результату:

Таблиця 1

Номер варіанту	Результати дослідження	
	Світлопоглинання (оптична густина), опт.од.	Кількість нітриту (за розрахунком),мг%
I		
II		
III		
IV		
V		

6. Провести статистичну обробку результатів аналізу. Для цього розрахувати:

- середнє арифметичне значення;
- стандартне (середнє квадратичне відхилення окремого результату) відхилення;
- стандартне (середнє квадратичне) відхилення середнього арифметичного;
- точність методу;
- довірчий інтервал середнього арифметичного значення паралельних вимірювань з вірогідністю 95%.

У хімічному аналізі харчових продуктів достатня надійність $\alpha = 0,95$, тобто 95% - ва ймовірність знаходження результату аналізу у довірчому інтервалі $\bar{x} \pm \epsilon_{\alpha}$. Коефіцієнт Стюдента знайти по таблиці 2

Таблиця 2

f, (f=n-1)	t_{α}	f, (f=n-1)	t_{α}
1	12,706	6	2,447
2	4,303	7	2,365
3	3,182	8	2,306
4	2,776	9	2,262
5	2,571	10	2,228

7. Зробити висновки про відповідність вмісту нітритів санітарним нормам та вимогам.

Завдання для самоконтролю

1. Загальна характеристика консервантів, класифікація за сукупними ознаками. Хімічна будова, фізико-хімічні властивості; механізм перетворень під впливом різних чинників (концентрація, температура, рН-середовища, інші).

2. Бактерицидна, бактеріостатична, фунгістатична та фунгіцидна дія консервантів. Порівняльна характеристика ефективності дії консервантів на різні мікроорганізми.

3. Методи перевірки консервантів. Принципи вибору необхідного консерванту. Методи визначення та ідентифікації консервантів у харчових продуктах.

4. Токсико-гігієнічні аспекти використання консервантів у харчових продуктах, нормативні вимоги та рекомендації, критерії допуску щодо їх застосування. Консерванти дозволені до застосування.

5. Собінова кислота та її солі: хімічна будова, фізико-хімічні

властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; вплив фізико – хімічних властивостей харчового продукту на ефективність дії консерванту; області використання.

6. Бензойна кислота та її солі: хімічна будова, фізико-хімічні властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; вплив фізико – хімічних властивостей харчового продукту на ефективність дії консерванту; області використання.

7. Оцтова кислота та її солі: хімічна будова, фізико-хімічні властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; вплив фізико – хімічних властивостей харчового продукту на ефективність дії консерванту; області використання.

8. Диоксид сірки та солі сірчаної кислоти: хімічна будова, фізико-хімічні властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; вплив фізико – хімічних властивостей харчового продукту на ефективність дії консерванту; області використання.

9. Нітриту: хімічна будова, фізико-хімічні властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; вплив фізико – хімічних властивостей харчового продукту на ефективність дії консерванту; області використання.

10. Коптильний дим: хімічна будова, фізико-хімічні властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; вплив фізико – хімічних властивостей харчового продукту на ефективність дії консерванту; області використання.

11. Спектр дії консервантів. Суміші консервантів. Підготовка до застосування в технології харчових продуктів. Можливості використання фізичних та хімічних методів обробки харчових продуктів.

12. Загальна характеристика антибіотиків, класифікація за сукупними ознаками. Хімічна будова, фізико-хімічні характеристики, принцип дії антибіотиків у харчових системах. Підготовка антибіотиків до застосування в технології харчових продуктів.

13. Загальна характеристика антиоксидантів, класифікація за сукупними ознаками. Хімічна будова, фізико-хімічні характеристики, принцип дії стабілізаторів у харчових системах. Синергісти антиоксидантів.

14. Огляд сучасного ринку консервантів, антибіотиків та антиоксидантів. Технічне регламентування їх застосування у складі харчових продуктів. Методи дослідження властивостей та ідентифікації.

15. Етанол: хімічна будова, фізико-хімічні властивості; законодавчі аспекти використання; механізм консервуючої дії; області використання.

Список рекомендованої літератури

1. Гуров А.Н. Методы оценки эмульгирующих свойств пищевых белков // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1987. – № 1. – С. 61 – 63.
2. Гуров А.И., Лозинская Н.В., Ларичев Н.А., Мухин М.А., Толстогузов В.Б. Новые методы оценки эмульгирующих свойств белков. // Труды всесоюзн. совещ. «Физическая химия структурирования пищевых белков». – Таллин: Таллинский политехн. ин-т., 1983. – С. 648 – 649. 1.
3. Кафка Б.В., Лурье И.С. Технологический контроль кондитерского производства. М.: Пищ. пром-сть, 1967. – С. 207-208.
4. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
5. Харчові добавки. Довідник / Упорядник: В.С. Тимошенко; заг. ред. В.Л. Іванова. – Львів: НТЦ «Леонорм-стандарт», 2002. – 144 с.
6. Нечаев А.П. Пищевые добавки: учебники и учебн. пособия для студентов высших учебных заведений /А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
4. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок (наказ МОЗ України № 222 від 23.07.1996 р. зі змінами та доповненнями)
7. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 06.09. Документ 2809-15, чинний, редакція від 06.09.2005. – 69 с.
8. ДСТУ 4518:200 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила» (з поправками та Зміною № 1) – Київ, Держспоживстандарт України, 2010. – 41 с.
9. Смирнов В. Е. Пищевые красители. Справочник. – СПб.: Издательство «Профессия», 2009. – 352 с.
10. Филлипс, Г.О. Справочник по гидроколлоидам / Г.О.Филлипс, П.А.Вильямс; пер. с англ. под ред. А.А.Кочетковой и Л.А.Сарафановой. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 536 с. : ил.
11. Люк Э. Консерванты в пищевой промышленности / Люк, Э. Ягер, М. – 3-е изд, пер. с нем. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 256с.
12. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.
13. Производство желейной и взбивной продукции с использованием модификаторов: Монография / Ф.В. Перцевой, А.Л. Фоцан, Ю.А. Савгира, О.А. Гринченко, П.П. Пивоваров, А.И. Дорошенко / Под ред. Ф.В. Перцевого – Днепропетровск: Пороги, 2003. – 201 с.

14 Штокало М.Й., Костенко Є.Є., Бутенко О.М. Молекулярно – абсорбційний спектральний аналіз. Навчальний посібник.- Вінниця: Нова книга, 2005. – 96с

15. Фармацевтична хімія/ Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фар мац ф – тів вищ. Мед. Навч. Зал. III –IV рівнів акредитації/ За загал.ред. П.О. Безуглого.-Вінниця, НОВА КНИГА, 2008.-560с ст

**План лабораторних занять бакалаврів денної прискореної форми
навчання**

Назва теми	Обсяг, годин	№ заня ття	Зміст лабораторного заняття	Форми поточного контролю	Оцінка мін- тах балів
Аналітичне дослідження законодавчих та нормативних документів, що регламентують застосування харчових добавок	4,0	1	Вивчення законодавчих та нормативних документів, що регламентують показники якості та безпечності ХД. Визначення нормативів (МДР) з використання ХД у складі харчових продуктів. Вирішення ситуаційного завдання	Експрес - тестування, експертиза рішень, контроль виконання завдання	6...10
Дослідження фізико-хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей ХД, які покращують зовнішній вигляд харчових продуктів	2,0	2	Дослідження фізико-хімічних показників барвників (розчинності, впливу фізико-хімічних факторів (температура та тривалість термообробки, рН-середовища) на їх індикаторні властивості та колориметричні характеристики); опанування методами ідентифікації	Контроль підготовки до заняття, опитування, захист результату в дослідженні	
Дослідження фізико-хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей ХД, які використовуються для формування структури та регулювання текстури харчових продуктів	2,0	2	Дослідження фізико-хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей загусників та гелеутворювачів (опанування раціональними параметрами приготування розчинів, дослідження впливу фізико-хімічних факторів (концентрація, температура та тривалість термообробки, рН-середовища) на в'язкість та гелеутворюючу здатність (механічна міцність, гранична напруга зсуву гелів, температура гелеутворення та плавлення). Дослідження фізико-хімічних	Контроль підготовки до заняття, опитування, захист результату в дослідженні	15..25

			показників та функціонально-технологічних властивостей піноутворювачів та емульгаторів (поверхневий натяг, критична концентрація міцелоутворення, піноутворююча здатність, емульгуюча здатність, стабільність пін та емульсій, їх дисперсний склад) та вплив на них фізико-хімічних факторів. Опанування методами дослідження властивостей загусників, гелеутворювачів, піноутворювачів та емульгаторів		
Дослідження фізико-хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей ХД, що уповільнюють мікробне та окислювальне псування харчової сировини та готових продуктів	2,0	3	Дослідження фізико-хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей	Контроль підготовки до заняття, опитування, захист результатів в дослідженні	9...15
Дослідження фізико – хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей ХД, що використовуються для формування смаку та запаху харчових продуктів	1,0	3	консервантів та антиоксидантів, ароматизаторів та смакових добавок, інших технологічних харчових добавок. Вирішення ситуаційного завдання	Контроль підготовки до заняття, опитування, захист результатів в дослідженні	
Дослідження фізико – хімічних показників та функціонально-технологічних властивостей технологічних ХД	1,0	3			
Разом	20	3			30...50

**Тематика рефератів
за дисципліною «Харчові добавки»**

1. Аналітичне дослідження законодавчої та нормативної бази з технічного та технологічного регулювання харчових добавок.
2. Вибір харчових добавок. Гігієнічна регламентація харчових добавок. Процедура визначення безпеки харчових добавок.
3. Сучасні тенденції у застосуванні натуральних барвників у технології харчових продуктів.
4. Загальні відомості про харчові добавки, історія їх виникнення та використання.
5. Документи, що регламентують обіг, використання, маркування харчових та продукції з їх використанням.
6. Харчові барвники. Натуральні та синтетичні (органічні й мінеральні) барвники, загальна характеристика, переваги використання у складі харчових продуктів.
7. Регламентування застосування барвників у складі харчових продуктів відповідно нормативних документів України та ЄС. Перелік харчових продуктів, у складі яких заборонено використання барвників.
8. Порівняльний аналіз закономірностей утворення гелів за використання гелеутворювачів полісахаридної природи.
9. Роль емульгаторів у формуванні фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей харчових дисперсних систем.
10. Хімічна будова та просторова структура гідроколоїдів як об'єктивна передумова використання їх як загусників харчових систем.
11. Антоціанові барвники. Загальна характеристика. Фізико-хімічні методи дослідження та ідентифікації.
12. Технологічне призначення антоціанових барвників, товарознавчі аспекти використання, способи стабілізації кольору.
13. Синтетичні харчові барвники. Фізико-хімічні методи дослідження та ідентифікації, технологічне призначення, товарознавчі аспекти використання.
14. Кольорокоректуючі матеріали (фіксатори і стабілізатори кольору), інтенсифікатори забарвлення, відбілювачі. Механізм дії, технологічне призначення, товарознавчі аспекти використання.
15. Методи дослідження властивостей загусників та гелеутворювачів.

Ситуаційне завдання

Оберіть ХД (за варіантом) для виробництва харчової продукції (за варіантом) для забезпечення (за варіантом) заданої мети.

Завдання виконується групою студентів, або окремим студентом за рішенням викладача.

Вихідні дані до виконання ситуаційного завдання (варіанти):

№ варіанту	Найменування харчових продуктів	Мета, що досягається	Найменування ХД, яку необхідно обрати
1	Соуси емульсійного типу	Формування емульсійної структури	Емульгатор
2	Соуси емульсійного типу	Забезпечення мікробіологічної стабільності впродовж зберігання	Консервант
3	Ковбасні вироби	Покращення зовнішнього вигляду	Барвник
4	Ковбасні вироби	Формування смакових та ароматичних властивостей	Підсилювач смаку
5	Напої безалкогольні	Формування смакових та ароматичних властивостей	Підсолоджувачі
6	Напої безалкогольні	Покращення зовнішнього вигляду	Барвник натуральний
7	Напої безалкогольні	Забезпечення мікробіологічної стабільності впродовж зберігання	Консервант
8	Борошняні кондитерські вироби	Прискорення технологічного процесу	Розпушувачі
9	Борошняні кондитерські вироби	Подовження терміну зберігання	Антиокислювачі
10	Борошняні кондитерські вироби	Отримання продукції зі зниженою харчовою цінністю	Цукрозамінники
11	М'ясні вироби	Регулювання функціонально-технологічних властивостей	Вологоутримуючий агент
12	Напівфабрикати з плодовоовочевої сировини	Покращення зовнішнього вигляду	Стабілізатор кольору
13	Снеки	Формування смакових та ароматичних властивостей	Підсилювачі смаку
14	Спреди	Формування емульсійної структури	Стабілізатори
15	Продукти кисломолочні	Формування текстури	Згущувачі
16	Десертна продукція на основі плодово-ягідної сировини	Формування желеподібної структури	Гелеутворювачі

Властивості натуральних барвників

Таблиця 4

№ п/п	Найменування зразку	Е-індекс	Барвна сполука	Розчинність	Забарвлення розчину	pH	Індикаторні властивості	Термостійкість	Можливе використання
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Властивості структуро формуючих харчових добавок

Таблиця 5

№ п/ п	Найменування ХД	Е- код	Розчинність			Технологічні функції			
			у холо дній воді	у гаря чій воді	при нагріва нні	загущу вач	Гелеут ворю вач	Піноу творю вач	Стабілі затор
1									
2									
3									
4									
5									

Особливості приготування розчинів гелів

Найменування гідроколоїду	Особливості приготування розчинів та гелів
NaКМЦ	Диспергування у холодній воді на магнітній мішалці
МЦ	Змішування з гарячою водою (t=98...100°C), витримання, перемішування з холодною водою
Модифікований крохмаль холодного набування	Диспергування у холодній воді на магнітній мішалці
Модифікований крохмаль гарячого набування	Диспергування у холодній воді та нагрівання за безперервного перемішування на водяній бані
Камедь ріжкового дерева	Диспергування у гарячій воді на магнітній мішалці
Ксантан	Диспергування у холодній воді на магнітній мішалці
Агар	Диспергування у холодній воді та нагрівання за безперервного перемішування у термостійких стаканах до кипіння, витримання 3...5хв. за кипіння
Каррагінан	Диспергування у холодній воді та нагрівання за безперервного перемішування на водяній бані
Желатин	Змішування з гарячою водою (t=98...100°C) та перемішування до повного розчинення желатину
Альгінат натрію	Диспергування у холодній воді на магнітній мішалці, рівномірне перемішування з CaCO ₃ , перемішування з ГДЛ та витримання 5...10хв. для структурування
CaCO ₃	
ГДЛ	

Підготовка приладу КФК-2 до роботи та правила користування

При роботі на приладі КФК-2 (рис.2) необхідно дотримуватися наступної послідовності операцій:

1. Підключити прилад до електропостачання.
2. Тумблером на приладі включити стум за 15 хв до початку вимірювань. Під час прогрівання кюветне відділення приладу повинно бути відкритим (при цьому шторка світлоприймачу перекриває світловий пучок). та прогріти прилад протягом 20-3- хвилин
3. Рукоятками «Грубо» та «Точно» встановити стрілку мікроамперметру на 0 (нуль)
4. Відкрити кришку кюветної камери. Встановити у кюветне відділення на одному рівні від джерела освітлення кювету з контрольним розчином («холостий розчин» або розчин порівняння) та, на ближній край, кювету з дослідним зразком.
5. Закрити кришку камери.
6. Рукоятками «Чутливість», «Грубо» та «Точно» виставити стрілку мікроамперметру на показник «0-100».
7. Повернути рукоятку кюветної камери «1-2», перемістивши кювету з досліджуваним розчином усвітловий потік.
8. Зафіксувати показник по нижній шкалі приладу.
9. Після закінчення роботи відключіть колориметр від електропостачання, протріть насухо кювет не відділення.
10. З робочих кювет видалити розчини, промити їх 2-3 рази дистильованою водою, а потім спиртом та протерти фільтрувальним папером.

Інтенсивність поглинання світла (оптична густина D) залежить від довжини хвилі, яка проходить через кювету. Для кожної речовини існує певне значення довжини хвилі λ_{\max} , при якій величина D максимальна. При роботі на спектрофотометрі використовують світофільтри, які підбираються таким чином, щоб максимум поглинання речовини знаходився у межах довжин хвиль, які пропускає світофільтр, тобто максимум поглинання речовини повинен відповідати максимуму пропускання світофільтру.

Важливо пам'ятати, що по закону Бера оптична густина розчину має прямо пропорційну залежність від концентрації розчинених у ньому речовин. Тому необхідно підбирати такі концентрації досліджуваних розчинів та розміри кювет, при яких показник оптичної густини D буде знаходитися у межах 0,2...0,8.

Необхідний для фотометрії світофільтр можна вибрати по кольору досліджуваного розчину (табл.1)

**Співвідношення між забарвленням розчину та кольором
необхідного світوفільтру**

Забарвлення розчину	Діапазон довжин хвиль максимального поглинання розчину, нм	Колір світوفільтру
Жовто-зелений	400...450	Фіолетовий
Жовтий	450...480	Синій
Оранжевий	480...490	Зелено-синій
Червоний	490...500	Синє-зелений
Пурпурний	500...560	Зелений
Фіолетовий	560...575	Жовто-зелений
Синій	575...590	Жовтий
Зелено-синій	590...625	Оранжевий
Синє-зелений	625...700	Червоний

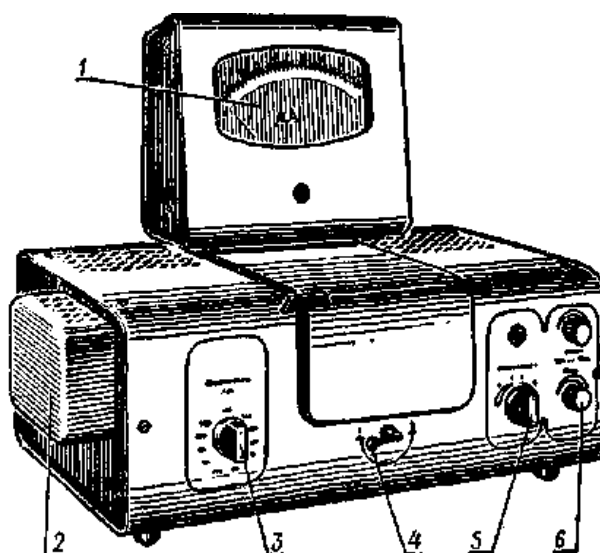


Рис. 2. Зовнішній вигляд колориметра концентраційного
фотоелектричного КФК-2:

1 – мікроамперметр, 2 – освітлювач, 3 – рукоятка введення кольорових світлофільтрів, 4 – рукоятка переміщення кювет, 5 – рукоятка вводу світлоприймача у світовий потік «Чутливість», 6 – рукоятка настройки прибора на 100 %-е пропускання.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ВСТУП	4
Загальні правила безпеки	6
Тема 1.	
Вивчення законодавчих та нормативних документів, що регламентують обіг та застосування харчових добавок	9
Лабораторна робота №1. Вивчення законодавчих та нормативних документів з технічного регулювання та технологічного використання ХД	10
Тема 2.	
Харчові продукти, що покращують зовнішній вигляд харчових продуктів (барвники, кольорокоректуючі матеріали).	15
Лабораторна робота №2. Дослідження розчинності харчових барвників	20
Лабораторна робота №3. Дослідження впливу фізико-хімічних факторів на індикаторні властивості та колориметричні показники натуральних харчових барвників	22
<i>Завдання для самоконтролю за темою 2</i>	22
Тема 3.	
Харчові добавки, які використовуються для формування структури та регулювання текстури харчових продуктів	
3.1. Загусники та гелеутворювачі	
3.2. Емульгатори та піноутворювачі	24
Лабораторна робота №4. Визначення розчинності харчових добавок, які регулюють консистенцію продукту та їх функціональні властивості.	26
Лабораторна робота №5. Дослідження поверхневого натягу розчинів піноутворювачів та емульгаторів	29
<i>Завдання для самоконтролю за темою 3</i>	31
Тема 4.	
ХД, які визначають (формують) аромат харчових продуктів	34
Лабораторна робота №6. Вивчення органолептичних показників смакоароматичних добавок. Оцінка обонятельного дальтонізму.	37
<i>Завдання для самоконтролю за темою 4</i>	40
Тема 5.	
ХД, що уповільнюють мікробне та окислювальне псування харчової сировини та готових продуктів	41
Лабораторна робота №7. Визначення вмісту нітритів у харчових продуктах	42
<i>Завдання для самоконтролю за темою 5</i>	44
Список рекомендованої літератури	46
ДОДАТКИ	

<i>Додаток А.</i>	План лабораторних занять бакалаврів денної прискореної форми навчання	48
<i>Додаток Б.</i>	Тематика рефератів з дисципліни «Харчові добавки»	50
<i>Додаток В.</i>	Ситуаційне завдання	51
<i>Додаток Г.</i>	Властивості натуральних барвників	52
<i>Додаток Д.</i>	Властивості структуроформуючих харчових добавок	53
<i>Додаток Е.</i>	Особливості приготування розчинів гелів	54
<i>Додаток Ж</i>	Підготовка приладу КФК-2 до роботи та правила користування	55
ЗМІСТ		57

Навчальне видання

Укладачі:

ГРИНЧЕНКО ОЛЬГА ОЛЕКСІЇВНА
ГУРІКОВА ІРИНА МИКОЛАЇВНА

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ

Методичні вказівки

для самостійної підготовки та виконання лабораторних робіт
студентами, які навчаються за напрямом підготовки 6.030510
«Товарознавство і торгівельне підприємництво»

Підп. до друку 15.09. 2011 р. Формат 60x84.1/16 Папір газет. Друк офс. Обл.-
вид. арк. . Умов. друк. арк. . Тираж 50 прим..

Зам. №

Харківський державний університет харчування та торгівлі.

61051, Харків - 51, вул. Клочківська, 333.

ДОД ХДУХТ. Харків - 51, вул. Клочківська, 333.