Львівський професійний коледж
готельно-туристичного та ресторанного сервісу

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НМР
_____ Марія СКОРОБОГАТА
26 серпня 2025 р.

Методичні рекомендації
для проведення практичних занять
з дисципліни «Харчові добавки та ароматизатори»

Спеціальність «Харчові технології»
Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр
Освітньо-професійна програма «Харчові технології»

Підготувала:
Викладач Куян Н.П.

Погоджено на засіданні циклової комісії викладачів професійно-теоретичної підготовки та майстрів виробничого навчання технологічного профілю
Протокол № 01 від 26 серпня 2025 р.

Голова циклової комісії _____ Ольга СУХАРИНА

Львів 2025

Пояснювальна записка

Завдання для практичних робіт розроблено відповідно до програми навчальної дисципліни «Харчові добавки»

Мета практичних занять-систематизація теоретичного матеріалу, активізація пізнавальної діяльності здобувачів освіти, поглиблення вивчення теоретичних питань, що розглядаються на практичних заняттях.

Види практичних занять:

РП-*репродуктивне практичне заняття* - практичне заняття, при виконанні якого здобувачі освіти користуються цілями роботи, вказівками, порядком виконання, типом висновків, контрольними запитаннями, літературою

ПП-*пошукове практичне заняття* – практичне заняття, при виконанні якого здобувачі освіти повинні вирішувати нову для себе задачу, опираючись на власні здобуті знання

На практичних заняттях здобувачам освіти слід ознайомитися із змістом завдань і методичними рекомендаціями щодо їх виконання. Після виконання завдань необхідно відповісти на запитання для контролю знань

Звіт про виконання практичних робіт із дисципліни заноситься до Журналу для практичних занять і оформляється за вимогами Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) (див. додаток 1).

Звіт повинен містити назву, мету роботи, зміст завдань, висновки про їх виконання.

Підготовлений звіт у разі позитивної оцінки зараховується, і здобувач освіти допускається до виконання наступної практичної роботи.

Тематичний план

№ з/п п.з	К-сть год.	Тема	План практичного заняття	Література
1	2	Тема2.Європейська система цифрової кодифікації харчових добавок	**1.Провести аналітичне дослідження на тему:** **1.1.законодавча та нормативна бази з технічного та технологічного регулювання харчових добавок.** **1.2.Гігієнічна регламентація харчових добавок.**	**Інтернет ресурс**
2,3	4	Тема3.Харчові барвники, загальна характеристика, класифікація	**1.Виконати д/з з** дослідження ринку харчових барвників українського виробництва **2.Заповнити карту дослідження за визначеним зразком** **3.Сформувати висновок по результатах проведеної роботи**	**ЛН-1** **ЛН-2**
4	2	Тема4.Сполуки, що визначають смак та аромат харчових продуктів. Ароматизатори, модифікатори смаку.	**1.Виконати д/з з** дослідження асортименту ароматизаторів та модифікаторів смаку **2.Заповнити карту дослідження за визначеним зразком** **3.Сформувати висновок по результатах проведеної роботи**	**ЛН-1** **ЛН-2**
5,6	4	Тема5.Підсолоджувачі, групи підсолоджувачів, призначення, окремі представники.	**1.Виконати д/з з** дослідження асортименту підсолоджувачів **2.Заповнити карту дослідження за визначеним зразком** **3.Сформувати висновок по результатах проведеної роботи стосовно якості даної групи товарів**	**ЛН-1** **ЛН-2**
7,8	4	Тема6. Харчові емульгатори. Загальна характеристика. Призначення.	**1.Виконати д/з з** дослідження асортименту харчових емульгаторів **2.Заповнити карту дослідження за визначеним зразком** **3.Сформувати висновок по результатах проведеної роботи стосовно якості даної групи товарів**	**ЛН-1** **ЛН-2**
9,10	4	Тема7.Консерванти, їх значення у зберіганні продуктів харчування, окремі представники	**1.Виконати д/з з** дослідження асортименту консервантів **2.Заповнити карту дослідження за визначеним зразком** **3.Сформувати висновок по результатах проведеної роботи стосовно якості даної групи товарів**	**ЛН-1** **ЛН-2**
11	2	Тема8.Антиоксиданти в харчовій промисловості та в організмі людини.	**1.Виконати д/з з** дослідження асортименту антиоксидантів **2.Заповнити карту дослідження за визначеним зразком** **3.Сформувати висновок по результатах проведеної роботи стосовно якості даної групи товарів**	**ЛН-1** **ЛН-2**
Разом	**22**			

Додаток 1

Журнал

для семінарських, практичних і лабораторних занять (звіти) з дисципліни

Спеціальність:_____

Тема роботи:_____

Мета роботи:_____

Зміст завдань:_____

_____

Висновки_____

Група_____

Викладач_____

Виконавець_____

Тема2.Європейська система цифрової кодифікації харчових добавок

Практична робота 1 (2 год)

Вид заняття*:* ПП-*пошукове практичне заняття*

Тема: Європейська система цифрової кодифікації харчових добавок

*Мета:*систематизація теоретичного матеріалу, творче виконання самостійної роботи здобувачами освіти, поглиблене вивчення програмного матеріалу, формування умінь та навичок публічного виступу.

Актуалізація опорних знань:

У законі **"Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів"** наведене таке визначення ХД:

харчова добавка – будь-яка речовина, яка зазвичай не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва, та яка у результаті стає невід'ємною частиною продукту (термін не включає забруднюючі речовини, пестициди або речовини, додані до харчових продуктів для поліпшення їх поживних властивостей).

Оцінкою ризиків застосування харчових добавок займається спеціалізована міжнародна організація – Об'єднаний комітет експертів ФАО 2 /ВООЗ 3 з харчових добавок та контамінатів – JECFA (Joint Exspert Commitee on Food Additives).

JECFA проводить оцінку ризиків використання ХД (тобто їх безпечність), залишків медикаментів у тваринній продукції, контамінантів та природних токсинів у харчових продуктах. Так JECFA оцінив 2500 ХД, 40 контамінантів і природних токсинів, 90 ветеринарних лікарських засобів.

При комітеті створена спеціальна комісія Codex Alimentarius (міжурядовий орган, який включає більше 120 держав-членів), яка на основі наукових досліджень з безпеки використання ХД, проведених JECFA розробляє міжнародні стандарти на харчові продукти та інструкції по стандартам.

Комісія з Codex Alimentarius, залежно від технологічних функцій поділила харчові добавки на 23 функціональні класи для маркування.

У РЕГЛАМЕНТІ ЄС № 1333/2008 про харчові добавки виділено 26 функціональних класів – до 23 функціональних класів, що виділила комісія з Codex Alimentarius, додані Комплексоутворювачі; Пакувальні гази; і Модифіковані крохмалі:

1**. «підсолоджувачі»** — це речовини, що використовуються для надання солодкого смаку продуктам харчування або у столових підсолоджувачах;

2. **«барвники»** — це речовини, які додають або відновлюють колір продукту харчування;

3. **«консерванти»** — це речовини, які подовжують термін зберігання продуктів харчування, захищаючи їх від псування, зумовленого мікроорганізмами, та/або які запобігають росту патогенних мікроорганізмів;

4. **«антиоксиданти»** — це речовини, які подовжують термін зберігання продуктів харчування, захищаючи їх від псування, що викликається окисненням, наприклад, від згірклості жирів і зміни кольору;

5. **«носії»** — це речовини, що використовуються для розчинення, розбавлення, диспергування або іншої фізичної зміни харчової добавки або ароматизатора, харчового ферменту, поживної речовини та/або іншої речовини, що додається в поживних або фізіологічних цілях до продукту харчування, без зміни її функції (та не надаючи жодної технологічної дії) для сприяння її обробці, вживанню або використанню;

6. **«кислоти»** — це речовини, які підвищують кислотність продукту харчування та/або надають йому кислого смаку;

7. **«регулятори кислотності»** — це речовини, які змінюють або контролюють кислотність або лужність продукту харчування;

8. **«агенти, що запобігають злежуванню»** — це речовини, що знижують тенденцію окремих частинок продукту харчування злипатися одна із одною;

9. **«протипінні агенти»** — це речовини, які запобігають або знижують утворення піни;
10**. «наповнювачі»** — це речовини, які збільшують об'єм продукту харчування без суттєвого збільшення його енергетичної цінності;
11. **«емульгатори»** — це речовини, які уможливлюють утворення або підтримку в продукті харчування однорідної суміші двох або більше фаз, що не змішуються, як, наприклад, олія та вода;
12. **«емульгуючі солі»** — це речовини, які перетворюють білки, що містяться у сирі, в дисперсну форму та таким чином забезпечують однорідний розподіл жирів та інших компонентів;
13. «ущільнювачі» — це речовини, які роблять або зберігають тканини фруктів і овочів щільними або свіжими або взаємодіють із желеутворювачами для отримання або загусання желе;
14. **«підсилювачі смаку та аромату»** — це речовини, що підсилюють природний смак і/або аромат продукту харчування;
15. **«піноутворювачі»** — це речовини, які уможливлюють рівномірну дисперсію газової фази в рідкому або твердому продукті харчування;
16**. «желеутворювачі»** — це речовини, які надають продукту харчування консистенцію за рахунок утворення желе;
17. **«глазуруючі агенти»** (включаючи мастила) — це речовини, які, при застосуванні їх на зовнішній поверхні продукту харчування, надають їй блискучого вигляду або утворюють захисний шар;
18. **«зволожувачі»** — це речовини, які запобігають висиханню продукту харчування, нейтралізуючи дію атмосферного повітря з низькою вологістю, або сприяють розчиненню порошку у водному середовищі;
19. **«модифікований крохмаль»** — це речовина, отримана в результаті однієї або кількох хімічних обробок їстівного крохмалю, який міг бути підданий механічній або ферментативній обробці та міг бути розріджений або відбілений кислотною або лужною обробкою;
20. **«пакувальні гази»** — це гази, окрім повітря, які вводяться в контейнер до, під час або після розміщення продукту харчування в цьому контейнері;
21. **«витискувачі»** — це гази, окрім повітря, які виштовхують продукт із контейнера;
22. **«розпушувачі»** — це речовини або комбінації речовин, які вивільняють газ і таким чином збільшують об'єм тіста або рідкого тіста;
23. **«комплексоутворювачі»** — це речовини, які утворюють хімічні комплекси з іонами металів;
24. **«стабілізатори»** — це речовини, які уможливлюють підтримку фізико-хімічного стану продукту харчування; стабілізатори включають речовини, які сприяють підтримці однорідної дисперсії двох або більше незмішуваних речовин у продукті харчування, речовини, що стабілізують, зберігають або інтенсифікують колір продукту харчування, та речовини, які підвищують зв'язувальну здатність продукту харчування, включаючи утворення поперечних зв'язків між білками, сприяючи зв’язуванню частин продукту харчування у відновлений продукт харчування;
25. **«загусники»** — це речовини, які підвищують в'язкість продукту харчування;
26**. «агенти для обробки борошна»** — це речовини, окрім емульгаторів, які додають у борошно або тісто для поліпшення його хлібопекарських якостей.

Для гармонізації використання, Європейською Радою, була розроблена система цифрової кодифікації харчових добавок з літерою "Е"(від слова Europe), скорочено її називають системою Е-нумерації. Вона включена до Кодексу Аліментаріусу.

Усі компоненти, що є дозволеними до використання Кодексом Аліментаріусом, включені до списку INS (International Numeral System – Міжнародна цифрова система) і мають свій номер.

Цифрова кодифікація передбачає групування харчових добавок за технологічним призначенням. Нумерація харчових добавок розпочинається із числа 100 Е замінюють собою довгі назви харчових добавок.

Коди використовують тільки у поєднанні з назвами функціональних класів добавок (наприклад консервант Е211).

Допускається позначення добавки як індивідуальної речовини і як представника функціонального класу у поєднанні з номером Е.

Наприклад:

1) бензоат натрію або 2) консервант Е211.

Згідно Європейської цифрової кодифікації харчові добавки поділяють таким чином:

Е 100...Е 182 – барвники;
Е 200...Е 299 – консерванти;
Е 300...Е 399 – антиокисники (антиоксиданти);
Е 400...Е 449 – стабілізатори консистенції;
Е 450...Е 499 – емульгатори;
Е 500...Е 599 – регулятори кислотності, розпушувачі;
Е 600...Е 699 – підсилювачі смаку і аромату;
Е 700...Е 800 – запасні індекси для іншої можливої інформації;
Е 900 і далі – глазуруючі агенти, підсолоджувачі, засоби для обробки борошна, пропеленти, охолоджувачі.
Е1000-Е1521 – герметики, ферменти, вологоутримувачі, модифікавані крохмалі

Римські цифри після Е-номерів уточнюють відмінності в специфікації добавок однієї групи і не є обов'язковою частиною номера і позначення:

Е339 – Фосфати натрію
Е339 (I) – Ортофосфат натрію однозаміщений
Е339 (II) – Ортофосфат натрію двозаміщений
Е339 (III) – Ортофосфат натрію тризаміщений

Літери після цифри (a, b, c, d, e, f і т.д.) – це класифікаційний підрозділ:

Е 160 – Каротини

12

Е160a – Екстракти натуральних каротиноїдів
Е160b – Екстракти анато (біксин, норбіксин)
Е160c – Маслосмоли паприки (капсантин, капсарубін)
Е160d – Лікопін

В деяких випадках після назви харчової добавки або індексу, що її замінює, може вказуватись її концентрація.

Наявність харчових добавок в продуктах повинна вказуватися на споживчій упаковці, етикетці, банці, пакеті і в рецептурі.

Питання практичного заняття

1.Система цифрової кодифікації харчових добавок відповідно до Codex Alimentarius. Е-індекси харчових добавок.
http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/en/
2.Основні показники безпеки. Гігієнічна регламентація харчових добавок у складі харчових продуктів. Міри токсичності.
3.Особливості маркування продовольчих товарів, до складу яких входять харчові добавки.
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0183-11#Text
4.Законодавчі та нормативні документи, що регламентують обіг, використання і контроль за вмістом харчових добавок.
5.Структура СанПіН 2.3.2.1293-03, загальні положення та області використання.

Реферати (дослідницько-пошукова робота)

1.Гармонізація регламентів використання харчових добавок в Україні з міжнародними вимогами
2.Кодекс Аліментаріус: що потрібно знати про міжнародну торгівлю продуктами харчування
3.Використання харчових добавок: класифікація та небезпечність

Література

1. Закон України “Про безпечність та якість харчових продуктів” (N 2809-IV від 06.09.2005)

2. Закон України „Про ратифікацію Протоколу про вступ України до Світової організації торгівлі” від 10 квітня 2008 року 250-VI.
3. Постанова Кабінету Міністрів України № 12 від 04.01.1999 р.
4. Постанова Кабінету Міністрів України N 342 від 17.02.2000 р.
5. Постанова Кабінету Міністрів України № 1140 від 21.07.2000 р.
6. Постанова Кабінету Міністрів України № 1656 від 08.11.2000 р.
7. Постанова Кабінету Міністрів України № 674 від 21.06.2001 р.
8. Постанова Кабінету Міністрів України № 143 від 11.02.2004 р.
9. Санітарні Правила і Норми по застосуванню харчових добавок. Наказ МОЗ України № 222 від 23.03.1996 р.
10. Технічний регламент “Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств” (ТР ТС 029/2012).

Тема 3. Харчові барвники, загальна характеристика, класифікація

Практична робота 2,3 (4 год)

Вид заняття:

РП-*репродуктивне практичне заняття - практичне заняття, при виконанні якого здобувачі освіти користуються цілями роботи, вказівками, порядком виконання, типом висновків, контрольними запитаннями, літературою*

ПП-*пошукове практичне заняття – практичне заняття, при виконанні якого здобувачі освіти повинні вирішувати нову для себе задачу, опираючись на власні здобуті знання*

Тема: Дослідження ринку харчових барвників українського виробництва
Мета: навчитись розпізнавати види і різновиди харчових барвників.

Наочне, документальне і технічне забезпечення заняття:

1. Каталоги асортименту харчових барвників.
2. Інтернет ресурси

Актуалізація знань:

Завдання 1. **Вивчення класифікації, характеристики та асортименту натуральних харчових барвників (РП)**

Методичні рекомендації

Заповніть табл. 1, колонку : знаходження в природі натурального харчового барвника

табл. 1

Код	Найменування	Колір	Знаходження в природі
E100	Куркумін (Турмерік)	Жовтий (при pH<3 червонуватий)	Коріння рослини куркуми довгої (турмерика)
E101	Рібофлавіни	Жовтий	
E120	Карміни	Червоний (у лужному середовищі голубувато-червоний)	
E140	Хлорофіл	Зелений	
E141	Мідні комплекси хлорофілів	Зелений	
E151a	Цукровий колір I	Коричневий	
E151b	Цукровий колір II	Коричневий	
E151c	Цукровий колір III	Коричневий	
E151d	Цукровий колір IV	Коричневий	
E160a	Каротини	Від жовтого до оранжевого	
E160b	Екстракти анато	Від жовтого до оранжевого	
E160c	Маслосмоли паприки	Від оранжевого до червоного	
E161b	Лютєїн	Від жовтого до оранжевого	
E162	Червоний буряковий (бетанін)	Червоний	
E163	Антоціани	Червоний при pH<4 (при pH> 4 змінюється до блакитного, потім на зеленувате)	

Завдання 2. **Вивчення класифікації, характеристики та асортименту синтетичних харчових барвників (ПП)**

Методичні рекомендації

Заповніть табл. 2 , колонку: колір водного розчину

Табл. 2

Код	Найменування	Вміст барвника, %, не менше	Колір водного розчину	ДДС, мг/кг маси тіла
Е102	Тартразин	85		7,5
Е104	Жовтий хіноліновий	70		10,0
Е110	Жовтий «Сонячний захід» FCF	85		2,5
Е122	Кармуазин (Азорубін)	85		4,0
Е124	Понсо 4R (Яскраво-червоний 4R)	80		4,0
Е131	Синій патентований V	85		4,0
Е132	Індігокармін	85		5,0
Е133	Синій блискучий FCF	85		12,5
Е151	Чорний блискучий BN	80		1,0

*ДДС – допустиме добове споживання

Контрольні питання

1. Що таке харчові барвники і навіщо їх використовують?
2. Які основні групи харчових барвників існують ?
3. Які вимоги до безпеки пред'являються до харчових барвників?
4. Як відрізнити водорозчинні барвники від жиророзчинних і де їх застосовують?
5. Назвіть приклади натуральних барвників
6. Які штучні барвники використовуються в харчовій промисловості?
7. Які барвники надають продуктам синього/фіолетового кольору?
8. Як правильно використовувати харчові барвники для фарбування яєць?
9. Які барвники підходять для білкових кремів, а які – для інших продуктів?
10. Як зробити кольорові креми, використовуючи натуральні або синтетичні барвники?
11. У яких продуктах барвники заборонені?
12. Наведіть приклади барвників, що використовуються для хлібопродуктів?

Тема 4. Сполуки, що визначають смак та аромат харчових продуктів. Ароматизатори, модифікатори смаку.

Практична робота 4 (2 год)

Вид заняття: ПП

Тема: Дослідження ринку сполук, що визначають смак та аромат харчових продуктів, ароматизаторів, модифікаторів смаку.

Мета: навчитись розпізнавати види і різновиди ароматизаторів, модифікаторів смаку.

Наочне, документальне і технічне забезпечення заняття:

1.Каталоги асортименту ароматизаторів, модифікаторів смаку.

2.Інтернет ресурси

Актуалізація знань:

До харчових добавок, які використовуюся для формування аромату та смаку харчового продукту відносяться ароматизатори, речовини, які підкислюють, підсолоджувачі, солоні речовини та різного роду посилювачі та модифікатори смаку і аромату.

Поняття «харчовий ароматизатор» («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.

Вимоги до харчових ароматизаторів:

- ароматизатори повинні вироблятися з високоякісної сировини дозволеної до використання у харчових продуктах;
- заборонено вносити ароматизатори до натурального харчового продукту (молоко, хліб, какао, чай, кава та інші.) для посилення їх натурального аромату та для маскування дефектів і фальсифікації харчового продукту;
- область використання, рекомендоване дозування встановлюється виробником, регламентується в технологічних інструкціях, підтверджується санітарно-епідеміологічним висновком;
- використання ароматизаторів в харчових продуктах регламентується технологічними інструкціями та рецептурами по виробництву харчових продуктів;
- кількість ароматизатору в харчовому продукті не повинна перевищувати встановлених регламентів;
- у виробництві дитячого харчування дозволена обмежена кількість ароматизаторів (згідно ТУ);
- ароматизатори повинні відповідати вимогам безпеки та мікробіологічним показникам
- при використанні в виробництві ароматизаторів сировини, яка містить біологічно активні речовини, кількість їх у складі ароматизатору повинна бути декларована і не перевищувати встановлених норм;
- термін придатності ароматизаторів 16…30 місяців, ефірних олій - 12 місяців.

Класифікація ароматизаторів

Кількість запропонованих до використання харчових ароматизаторів перевищує 5000, тому їх класифікують за кількома ознаками:

1) за походженням: природні, ідентичні природним, штучні;

2) за консистенцією: рідкі, сухі, пастоподібні;
3) за характером аромату і смаку: гострі і солодкі.

Завдання 1.
Заповніть таблицю 1, колонку «запах»

Таблиця 1

Речовина	Запах
Ізоамілацетат	
Коричний альдегід	
Суничний альдегід	
Етілпропіонат	
Лімонен	
Етил-(E, Z) -2,4-декадіеноат	
Аллілгексаноат	
Етілмальтол	
Метилсаліцилат	

Завдання 2. (робота вдома)
Створіть презентацію на тему «Натуральний ароматизатор харчових продуктів»

Контрольні питання

1. Як здійснюється вибір ароматизаторів для використання в харчових продуктах?
2. За якими показниками проводять оцінку якості харчових ароматизаторів?
3. Які бувають види харчових ароматизаторів?
4. Чи безпечні харчові ароматизатори для здоров'я?
5. Навіщо додають харчові ароматизатори, якщо продукт і так має свій смак?
6. Як розпізнати харчові ароматизатори на етикетці?
7. Де купити якісні ароматизатори для домашнього використання?

Тема 5. Підсолоджувачі, групи підсолоджувачів, призначення, окремі представники

Практична робота 5,6 (4 год)

Вид занять: ПП, РП

Тема: Дослідження ринку підсолоджувачів
Мета: навчитись розпізнавати види і різновиди підсолоджувачів

Наочне, документальне і технічне забезпечення заняття:

1.Каталоги асортименту підсолоджувачів
2.Інтернет ресурси

Актуалізація знань:

Натуральні підсолоджувачі Серед моноцукрів важливе місце займає фруктоза, яка повільно всмоктується з кишок (у 2,3 раза повільніше, ніж глюкоза) і мало впливає на рівень цукру в крові. Метаболізм її здійснюється без участі інсуліну, що дає змогу використовувати фруктозу у харчуванні хворих цукровим діабетом. За результатами досліджень встановлено, що хворі з легкою або добре контрольованою формою цукрового діабету

можуть споживати 1-1,5 г фруктози на 1 кг маси тіла на добу без негативної дії на метаболізм. У зв'язку з високою солодістю фруктози забезпечується зниження частки вуглеводів на 40%, тим самим зменшується енергетична цінність виробів. Фруктоза має обмежену карієсогенну дію порівняно з сахарозою і глюкозою. Вона може підсилювати смак і аромат продуктів, утворює ароматичні і забарвлені сполуки, у 2 рази перевищує швидкість розкладу спирту в організмі. Значну кількість чистої кристалічної фруктози виробляють у США.

Сорбіт (Е420) - шестиатомний спирт ($C_6H_{14}O_6$), молекулярна маса якого 182,13, а енергетична цінність -3,5 ккал/г. Він повільніше всмоктується, ніж глюкоза і фруктоза. Відсутність гіперглікемії при прийманні сорбіту підтверджена багатьма авторами (Л.Г.Шерман, І.І.Шелекентинг та ін.).

Сорбіт легко розчиняється у воді, не змінюється при кип'ятінні і випіканні, він без запаху, має обмежену солодість (48% солодості сахарози).

Сорбіт характеризується помітною послаблюючою і жовчогінною дією, сприяє росту кишкової мікрофлори, яка синтезує тіамін, піридоксин і біотин. Він, всмоктавшись у кишки, метаболізується у печінці, трансформуючись у фруктозу і глікоген без участі інсуліну.

Сорбіт одержують гідрогенізацією D-глюкози. Він допускається як підсолоджувач для виготовлення десертів, сухих сніданків, кондитерських виробів, джему, мармеладу, желе, хлібобулочних виробів, жувальної гумки, соусів і гірчиці згідно з затвердженими рецептурами. Також сорбіт і сорбітовий сироп використовують як текстуратор, емульгатор і волого утримуючий агент.

Маніт (Е421) - це стереоізомер сорбіту, широко поширений у рослинному світі. Одержують його як побічний продукт при гідрогенізації інвертного цукру. Маніт відрізняється низькою енергетичною цінністю і як підсолоджувач використовується для тих самих продуктів що і сорбіт. Крім того, він може застосовуватися як комплексоутворювач, емульгатор і як добавка, що перешкоджає злипанню та грудкоутворенню, тому він допущений для всіх продуктів харчування, за винятком ароматизованих безалкогольних напоїв.

Для виготовлення десертів, сухих сніданків, джемів, желе, мармеладу, кондитерських, хлібобулочних виробів, жувальної гумки, соусів і гірчиці в необхідній кількості дозволений ксиліт (Е967), а в деяких країнах також ізомальт (Е953), мальтіт та мальтітний сироп (Е965), (Е966).

Ізомальт виступає як підсолоджувач, а також як наповнювач, глазуруючий агент і добавка, що попереджує злежування та грудкування. Розроблені рецептури карамелі, шоколаду, шоколадних цукерок з начинкою, піноподібних кондитерських виробів і драже. При виробництві м'яких видів карамелі і шоколаду рекомендують поєднувати ізомальт з іншими замінниками цукру, які знижують енергетичну цінність виробів, наприклад з полідекстрозою або фруктоолігосахаридами.

Мальтіт - похідний сорбіту (4-α-D-глюкопіранозіл-сорбітол) і за смаком нагадує цукор. У шлунку частина його гідролізується на сорбіт і глюкозу, а частина адсорбується у нерозщепленому вигляді. Мальтіт широко використовують у Японії як солодкий наповнювач діабетичних продуктів низької енергетичної цінності. Він виступає також як стабілізатор і емульгатор. Мальтіт та ізомальт застосовують у вигляді сиропу для виготовлення карамельних мас.

Лактіт використовують як підсолоджувач і текстуратор. Його одержують ферментацією лактози. Відрізняється пониженою енергетичною цінністю (2 ккал/г), не сприяє виникненню карієсу і не протипоказаний для діабетиків. Він застосовується для приготування карамелі, цукерок, шоколаду, морозива. Його також можна отримати гідрогенізацією частини глюкози і лактози, внаслідок чого одержують спиртоцукор дигідролактита.

Ксиліт - п'ятиатомний спирт $C_5H_{12}O_5$, який міститься у деяких фруктах і овочах, мг/100 г: сливах білих - 935, суниці - 362, шпинаті - 107, цибулі - 89, моркві та картоплі - 86. Він має вигляд дрібних кристалів білого кольору, без запаху, добре розчиняється в воді, дуже гігроскопічний, більш стійкий, ніж цукор, до дії високих температур, кислот і лугів. Енергетична цінність ксиліту 3,67 ккал/г. Ксиліт має приємний солодкий смак і за солодістю близький до сахарози. При його розчиненні поглинається теплота, що створює відчуття прохолоди.

Утилізація ксиліту не залежить від інсуліну. Він володіє антикетонною дією, зумовленою перетворенням у глікоген, і здатний зменшити накопичення у печінці ацетілкоензиму А, що є

джерелом утворення кетонових тіл. Встановлена протикарієсна дія ксиліту. Споживання жувальної гумки з ксилітом протягом 1 -2 років знижувало захворювання карієсом на 90%.

Ксиліт дозволений як харчовий цукрозамінник для хворих цукровим діабетом. Максимальна добова доза ксиліту 40 г. У невеликих кількостях (15-20 г) він мало впливає на рівень цукру в крові, а його обмін проходить без участі інсуліну. Він не асимілюється більшістю мікроорганізмів, а тому продукти не піддаються мікробіологічному розкладу.

Ксиліт одержують на гідролізних заводах відновленням ксилози, яка міститься у гідролізатах геміцелюлоз бавовняної лузги і кукурудзяних качанів.

Крім цього ксиліт виступає також як волого утримуючий агент, стабілізатор та емульгатор.

Сахарол (без індексу Е) як підсолоджувач передбачений в необхідній кількості для виготовлення безалкогольних напоїв, десертів, консервів плодоовочевих, джемів, желе, мармеладу, кондитерських і делікатесних булочних виробів.

На основі листя стевії спеціалісти НВО "Цукрові буряки" розробили технологію одержання сахаролу, що містить 70% стевіазиду і ребаудиазиду, які у 200-300 разів солодші від сахарози. З використанням обмеженої частки сахаролу підготовлені рецептури і технології виробництва здобного печива (0,07%) і пряників (0,05%), декілька видів цукерок і вафель, запропонованих для дитячого та дієтичного харчування.

В Україні не одержали абсолютного статусу дозволеності наступні підсолоджувачі: цикламова кислота та її натрієва, калієва і кальцієва солі (Е952), сукралоза (Е955), тауматін (Е957), гліцирізін (Е958), неогесперідін дигідрохалкон (Е959). Тауматін і гліцирізін посилюють також смак і аромат продуктів.

Сукралоза - на прикладі бісквітного кексу, печива і крекерів встановлено, що сукралоза є ефективною і термостійкою підсолоджуючою речовиною.

Гліцирізін - у значній кількості (6-14%) міститься у лакричному корені, з якого його виділяють протитечійним екстрагуванням. Ряд авторів вважають, що гліцирізін у 50-100 разів перевищує солодість сахарози. В присутності останньої він проявляє синергетичний ефект. Економічно найбільш вигідна амонійна сіль гліцирізінової кислоти. Гліцирізінову кислоту та її солі використовують у зарубіжній практиці як підсолоджувач і ароматизатор для посилення смакоароматичних характеристик шоколадних, цукристих і борошняних кондитерських виробів.

Тауматін - білкова сполука, виділена з рослини Thaumato-coccus danielli, що росте в тропічних лісах Західної Африки. Тауматін добре розчинний у воді, має слабкий лакричний присмак, нестійкий у кислому середовищі і під час нагрівання. У Нідерландах тауматін одержують ферментативним способом. Його використовують для виготовлення жувальної гумки, напоїв, ароматизаторів. Ступінь солодості тауматіну залежить від його лужних властивостей. Наявність іонів алюмінію в його молекулі різко підвищує цю солодість.

Дигідрохалкони - похідні флавонон-7-глюкозидів, які зустрічаються в плодах цитрусових і солодість яких у 30-200 разів вища ніж солодкість сахарози. Вони мають чистий, солодкий смак і приємний освіжуючий присмак, слабко розчинні у воді, стійкі до кислого середовища.

Неогесперідін є основною складовою частиною флавонів севільських апельсинів. Модифікацією нарингіну, який виділяють із шкірки грейпфрутів, отримують неогесперідін дигідрохалкон. Він відрізняється дуже солодким смаком. Для цього нарингін гідролізують за допомогою K_2CO_3, а продукт гідролізу піддають конденсації І 3-гідрокси-4-метоксибензальдегідом і після цього проводять гідрогенізацію.

Неогесперідін дигідрохалкон виробляють у США і використовують при виробництві жувальної гумки, зубної пасти, аерозолів. Відзначається, що дигідрохалкони менш токсичні, ніж сахарин і цикламати.

Синтетичні підсолоджувачі Цикламати являють собою солі циклогексиламіно-N-сульфонової кислоти. Цикламат натрію і цикламат кальцію характеризуються приємним солодким смаком, стабільністю при варінні, випіканні і доброю розчинністю у воді. Це білі кристалічні порошки, солодість яких у 20-30 разів вища, ніж у сахарози. За даними досліджень Національної Академії наук США, цикламати сприяють утворенню пухлин або можуть стати канцерогенними в присутності інших сполук. Тому їх заборонили в США, Японії, Великобританії, хоч приблизно у 40 країнах ще застосовують у кондитерській промисловості і для виготовлення напоїв. При вивченні токсикологічних

властивостей встановлено, що в деяких випадках після тривалого споживання цикламати перетворюються у циклогексиламіни.

Сахарин, а також його натрієва, калієва та кальцієва солі (Е954) дозволені для виробництва багатьох продовольчих товарів (табл. 1).

Таблиця 1. **Використання сахарину в харчовій промисловості**

Групи товарів	**МДР**, мг/кг або мг/л
Безалкогольні напої	80
Десерти	100
Морозиво	200
Консерви плодоовочеві	200
Кондитерські вироби, мармелад, джем, желе	500
Делікатесні булочні вироби	170
Слабоалкогольні напої	80
Жувальна гумка	1200
Соуси, гірчиця	160

Сахарин - сульфамід бензойної кислоти $C_7H_5NSO_3$, солодший від сахарози у 300-500 разів. Синтезований у 1879 р. К.Фальбергом. З 1900 р. використовується як цукрозамінник у харчуванні хворих цукровим діабетом. Він стійкий при нагріванні, а в кислому середовищі гідролізується з утворенням солі амонійової 2-сульфо-бензойної кислоти.

Натрієва сіль сахарину приблизно у 500 разів солодша від сахарози, кристалізується з двома молекулами води, добре розчинна у воді. Калієва сіль сахарину більш низької солодості, ніж натрієва.

Встановлена певна залежність між споживанням сахарину і розвитком раку сечового міхура у щурів. Сахарин відносно швидко проходить крізь стравохід і 98% його виділяється із сечею. Проте небажано використовувані його щоденно протягом тривалого часу.

Сахарин має гіркуватий присмак, але добре поєднується з цикламатами у співвідношенні 1:10.

Ацесульфам калію (Е950) - представник гомологічного ряду оксатіацинондіоксидів. Це білий кристалічний порошок, стійкий при зберіганні, добре розчиняється у воді. Водні розчини характеризуються термо- і кислотостійкістю.

Ацесульфам калію не піддається метаболізму у людей і тварин, не проявляє алергічних властивостей і побічних дій у діабетиків. Продукти розщеплення ацесульфаму калію - ацетоацетамід і ацетоацетамід-N-сульфонової кислоти володіють низькою токсичністю і не є мутагенними. Виходячи з розглянутого, Комітет експертів встановив допустиме добове споживання ацесульфаму калію 0-15 мг/кг маси тіла.

В Україні ацесульфам калію може використовуватись для виробництва багатьох харчових продуктів до 4.01.2000 року (табл. 2).

МДР ацесульфаму калію у харчових продуктах

Табл. 2

Група продовольчих товарів	**МДР,** мг/кг; мг/л
Безалкогольні напої, десерти	350
Морозиво	800
Консерви плодоовочеві	350
Мармелад, джем, желе	1000
Кондитерські вироби	500
Делікатесні булочні вироби	1000
Слабоалкогольні напої	350
Жувальна гумка	2000
Соуси, гірчиця	350

Ацесульфам калію у суміші з іншими замінниками цукру може входити до складу твердої і м'якої карамелі, марципанових, шоколадних, желейних виробів.

Отизон (аналог ацесульфаму калію) без індексу Е допущений як підсолоджувач тільки для частини продовольчих товарів (табл. 3).

ТМДР отизону у харчових продуктах

Табл. 3

Група продовольчих товарів	**МДР,** мг/кг; мг/л
Безалкогольні напої, десерти	250
Консерви плодоовочеві	250
Джем, желе, мармелад	600
Кондитерські вироби	500
Делікатесні булочні вироби	400

Отизон добре поєднується технологічно і органолептично з фруктово-ягідною сировиною у складі джему. Українські науковці працюють над створенням технології вітчизняного виробництва цього підсолоджувача.

Аспартам (Е951) - метиловий ефір дипептиду фенілаланіну і аспарагінової кислоти. Він відкритий у 1965 р., а використовується в Англії і США з 1974 р. Аспартам у 200 разів солодший за сахарозу, а порогова величина сприйняття солодості його становить 0,0028 г/см^3. Солодість розчину аспартаму збільшується при додаванні невеликої кількості хлориду натрію, глутамінату натрію, оцту, метил целюлози. Комбіноване його використання з сахарозою, глюкозою, цикламатами і сахарином зумовлює синергізм, що зменшує витрати сировини. При додаванні 1,3 г аспартаму на 1 кг глюкози ступінь солодості останньої прирівнюється до сахарози.

Аспартам як підсолоджуюча речовина не викликає побічних дій шлунково-кишечного каналу, серцево-судинної і центральної нервової систем, але у зв'язку з вмістом залишку фенілаланіну він протипоказаний хворим на фенілкстонурію. Він здатний підсилювати природний смак і аромат харчових продуктів, особливо цитрусових соків і напоїв. У порівнянні із сахарозою аспартам не сприяє розвитку карієсу зубів. В організмі людини він повністю метаболізується. Встановлена ФАО/ВООЗ для аспартаму величина допустимого добового споживання складає 40 мг/кг маси тіла.

Аспартам зручний для підсолоджування багатьох харчових продуктів (табл. 4).

МДР аспартаму у харчових продуктах

Табл. 4

Група продовольчих товарів	**МДР,** мг/кг; мг/л
Безалкогольні напої	600
Десерти	1000
Морозиво	800
Кондитерські вироби, мармелад, джем, желе	1000
Делікатесні булочні вироби	1700
Слабоалкогольні напої	600
Жувальна гумка	5500
Соуси, гірчиця	350

Найбільш вдале використання аспартаму - для продуктів без теплового обробітку (морозиво) і малоефективне - для виробів, які піддавалися такому обробітку, тривалому зберіганню, внаслідок чого знижувалась солодість готового продукту. Харчові продукти з додаванням аспартаму не змінюються при температурі 20°С протягом 24-48 год., при 10°С - 7 діб, а при 4°С - 14 діб.

Аспартам поступає на ринок під торговою маркою Nutra-sweet. Водночас ведеться науковий пошук нових високоефективних підсолоджувачів. Прикладом може служити гомолог аспартаму - алітам, який складається з L-аспаргінової кислоти і D-аланіну з цукровим еквівалентом 2000 од., похідне аспартаму - супераспартам, ступінь солодості якого може досягати 55000. Деякі зарубіжні фірми розробляють композиції підсолоджуючих речовин (мультиречовин), в яких проявляється синергетичний ефект. Наприклад, солодість ацесульфаму калію відчувається зразу, але недовго, а солодість аспартаму проявляється поступово, але витримується тривалий час. Змінюючи співвідношення цих речовин у суміші, смак її можна в найбільшій мірі приблизити до смаку цукру. Разом з тим вдається суттєво скоротити витрати підсолоджувачів. Так, 320 мг суміші рівних частин аспартаму і ацесульфаму калію має таку саму солодість, як і 500 мг кожного з цих підсолоджувачів окремо. В багатьох країнах використовують такі комбіновані суміші інтенсивних підсолоджувачів, як "СВІТЛІ" - солодість дієтична (Росія, ТУ 9199-003-4361800-94), "Аспамікс" (Росія - Швейцарія, ТУ 9197-009-35223601-95), "Суслі" (Німеччина) та ін.

Німецька фірма пропонує солодку речовину Sybkraft, яка є сумішшю цикламату (65%), сахарину (5%) і винної кислоти. Вважають, що цей продукт не засвоюється організмом людини і може використовуватись при виробництві печива, галет, морозива.

Завдання 1 (ПП)
Заповніть табл. 1

Табл. 1.

Найменування	**Е-індекс**	**$К_{сол}$**	**ГДК**	**Де знаходиться**	**Інше**
Сорбіт	Е 420	0,55	-		Має статус харчового продукту; використовується у діабетичному харчуванні при лікуванні ожиріння; має консервуючі властивості.
Манніт	Е 421	0,60	не більше 140 г/доб		У організмі виконує виражену дегідратируючу дію, сприяє зниженню внутрішньочерепного тиску; використовується як підсолоджувач та добавка, що запобігає комкуванню.
Ксиліт	Е 967	0,90 -1,0	40-50 г/доб		Енергетична цінність відповідає показнику цукру; запобігає розвитку карієсу зубів, підвищує секрецію шлункового соку, має жовчогінну та послаблюючу дію.
Фруктоза (фруктовий цукор)		1,2-1,7	30-40 г/доб		Калорійність на 30% менша ніж у цукру; має консервуючі властивості.
Лактит (лактитол)	Е966	0,35	50 г/доб не		Інсулінонезалежний, низькокалорійний цукрозамінник, повністю безпечний.

			більше		

Завдання 2. (ПП)

Заповніть таблицю 2. Характеристики синтетичних підсолоджувачів, колонку «Е-індекс»

Табл. 2

Найменування (торгова марка)	Е-індекс	$К_{сол}$	Розчинність у воді при 20 °С, г/л	Оптимальні значення pH	ДДД, мг/кг ваги тіла
Цикламова кислота та її солі		30	200	3,5…8,0	11
Ацесульфам К (Сунет)		200	270	3...7	15
Аспартам (Санекта, Нутрасвіт)		200	>10	3...5	40
Сахарин та його натрієва сіль		500	660	3,3…9,0	5
Сукралоза		600	120	3...7	15

Завдання 3. (РП)

Створіть презентацію на тему «Натуральний підсолоджувач»

Контрольні питання.

1. Як класифікують харчові добавки що формують смак харчових продуктів за сукупними ознаками?
2. Які законодавчі та нормативні документи регламентують використання солодких речовин у складі продуктів харчування?
3. Синтетичні підсолоджувачі (сахарин, аспартам, цикламат, сукролаза та інш.): характеристика, фізико-хімічні властивості; переваги на недоліки, гігієнічні та товарознавчі аспекти використання.
4. Цукрозамінники природного походження (стевіозин, тауматин, неогесперидиндихалкон): характеристика, джерела добування, фізико- хімічні властивості; технологічні, товарознавчі та гігієнічні аспекти використання.
5. Цукрозамінники природного походження (монелін, гліцирезин, осладин, філодульцин): характеристика, джерела добування, фізико-хімічні властивості; технологічні, товарознавчі та гігієнічні аспекти використання.
6. Рослинні модифікатори смаку (міракулін, гімнемова кислота, глікозиди): загальна характеристика, призначення, сировинні ресурси, перспективи використання модифікаторів у складі харчових продуктів.
7. Який стан сучасного ринку підсолоджувачів та цукрозамінників?

Тема 6. Харчові емульгатори. Загальна характеристика. Призначення.

Практична робота 7,8 (4 год)

Вид заняття: ПП, РП

Тема: Дослідження ринку харчових емульгаторів
Мета заняття: навчитись розпізнавати види і різновиди харчових емульгаторів

Наочне, документальне і технічне забезпечення заняття:

1.Каталоги асортименту харчових емульгаторів
2.Інтернет ресурси

Актуалізація знань:

Емульгатори (Е) - харчові добавки, призначені для створення однорідних емульсій з незмішуваних продуктів. Типовим прикладом таких продуктів є вода і олія.

Добавки-емульгатори відповідають за консистенцію продукту, його в'язкість і пластичність. Дія емульгаторів полягає в властивості поверхнево-активних речовин, що входять до їх складу, знижувати енергію, необхідну для змішування продуктів.

Стабілізатори піни - це емульгатори, які додаються до рідких збитих продуктів для запобігання осіданню піни.

Які бувають емульгатори? В якості перших харчових емульгаторів використовувалися натуральні речовини, наприклад, білок курячого яйця, природний лецитин і сапоніни (відвар мильного кореня). Однак все частіше при виробництві продуктів харчування використовуються синтетичні емульгатори.

Е-кодифікація емульгаторів та стабілізаторів

Табл.1

Код	Назва добавки	Примітки
Е400	Альгінова кислота	небезпечний, але мінімальна к-ть корисно, виводить радіонукліди
Е401	Альгінат натрію	небезпечний, але мінімальна к-ть корисно, виводить радіонукліди
Е402	Альгинат калію	небезпечний, але мінімальна к-ть корисно, виводить радіонукліди
Е403	Альгинат амонію	небезпечний, але мінімальна к-ть корисно, виводить радіонукліди
Е404	Альгинат кальцію	небезпечний, але мінімальна к-ть корисно, виводить радіонукліди
Е405	Альгинат пропиленгликоля	небезпечний, але мінімальна к-ть корисно, виводить радіонукліди
Е406	Агар	безпечний, рослинний замінник желатину
Е407	каррагінана	не можна дітям, в іншому негативно впливає на ШКТ
Е407	Каррагинан з водоростей	не можна дітям, в іншому негативно впливає на ШКТ
Е408	Глікани пекарських дріжджів	шкідливу дію не встановлено, маловивчений
Е409	Арабіногалактан	не можна вживати людям, хворим на СНІД, носіям ВІЛ.
Е410	Камедь ріжкового дерева	безпечна
Е411	Вівсяна камедь	маловивчений, немає даних
Е412	Гуаровая камедь	безпечна

Е413	трагакантовий камедь	в дуже великих кол-вах може викликати кашель або діарею
Е414	Гуміарабік	безпечний, але дітям не рекомендується
Е415	Ксантанова камедь	безпечний
Е416	Камедь карайі	в невеликих кол-вах нешкідлива
Е417	Камедь тари	негативного впливу не виявлено
Е418	Гелланова камедь	шкідливу дію не встановлено, в дуже великих кол-вах може викликати діарею
Е419	Камедь гхатті	маловивчений, немає даних
Е420	Сорбіт і сорбітовий сироп	не небезпечний, але у великих кол-вах проявляє проносний ефект і метеоризм
Е421	Маннит	великих кол-вах шкідливий для зубів (жувальна гумка), растройство ШКТ
Е422	Гліцерин	не небезпечний
Е424	Курдлан	заборонений
Е425	Конжак, конжаковая камедь, конжаковий глюкоманнан	шкідливий, заборонений в деяких країнах
Е426	Геміцелюлоза сої	немає даних
Е429	Пептони	немає даних
Е430	Поліоксиетилену (8) стеарат	вважається шкідливою, заборонена в ЄС
Е431	Поліоксиетилену (40) стеарат	шкідлива, не рекомендується
Е432	Поліоксиетилену (20) сорбітан монолаурат	вважається шкідливим
Е433	Поліоксиетилену (20) сорбітан моноолеат (80)	шкідливого впливу не встановлено, але краще утриматися
Е434	Поліоксиетилену (20) сорбітан монопальмітат (40)	шкідливого впливу не встановлено, але краще утриматися
Е435	Поліоксиетилену (20) сорбітан моностеарат (60)	шкідливого впливу не встановлено, але краще утриматися
Е436	Поліоксиетилену (20) сорбітан тристеарат	шкідливого впливу не встановлено, але краще утриматися
Е440	Пектини	безпечна
Е441	Ріпакова олія гідрогенізі- рованное з високим содер- жаніем гліцерину	вплив не встановлено, заборонено для застосування в РФ
Е442	Амонійні солі фосфатіділовой кислоти	вплив не встановлено, заборонено для застосування в РФ
Е443	бромований рослинне масло	позитивних результатів немає, заборонена для застосування в РФ
Е444	Сахарози ацетат ізобутірат	позитивних результатів немає, заборонена для застосування в РФ
Е445	Ефіри гліцерину і смоляних кислот	в деяких країнах застосування під питанням
Е446	Сукцістеарін	позитивних результатів немає, заборонена для застосування в РФ
Е450	Пірофосфати	може викликати захворювання

		шлунково-кишкового тракту
Е451	Трифосфати	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е452	Поліфосфати	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е459	Бета-циклодекстрин	вважається безпечним
Е460	Целюлоза	вважається безпечним
Е461	Метилцелюлоза	не рекомендується дітям, при частому вживання викликає растройство шлунка
Е462	Етилцелюлоза	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е463	Гідроксипропілцелюлоза	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е464	гідроксипропілметилцелюлози	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е465	Етілметілцеллюлоза	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е466	Карбоксиметилцелюлоза	може викликати захворювання шлунково-кишкового тракту
Е467	Етілгідроксіетілцеллюлоза	негативний вплив - заборонена
Е468	Кроскарамеллоза	шкідливий вплив не встановлено
Е469	Карбоксиметилцелюлоза	вважається не небезпечною
Е470	Солі жирних кислот	вважається безпечною
Е470	Солі жирних кислот натрію	вважається безпечною
Е470b	Солі жирних кислот магнію	вважається безпечною
Е471	Моно-і дигліцериди жирних кислот	вважається безпечною
Е472e	Ефіри гліцерину, оцтової та жирних кислот	безпечна
Е472b	Ефіри гліцерину, молочної та жирних кислот	безпечна
Е472c	Ефіри гліцерину, лимонної і жирних кислот	безпечна
Е472d	Ефіри моно-і дигліцеридів винної та жирних кислот	безпечна
Е472e	Ефіри гліцерину, діацетілвінной і жирних кислот	безпечна
Е472f	Ефіри гліцерину, винної, оцтової та жирних кислот	безпечна
Е472g	Ефіри моногліцеридів і янтарної кислоти	безпечна
Е473	Ефіри сахарози та жирних кислот	безпечна в малих кол-вах
Е474	Сахарогліцеріди	не пройшла експертизу, заборонена
Е475	Ефіри полігліцеридів і жирних кислот	безпечна
Е476	Ефіри полігліцерина	небезпечна
Е477	Ефіри пропіленгліколю	небезпечна
Е478	Ефіри лактілірованних жирних кислот	шкідливий для здоров'я
Е479b	Соєва олія з моно-і дігліцердамі жирних кислот	не пройшла тести, заборонена

Е480	Діоктілсульфосукцінат натрію	не пройшла тести, заборонена
Е481	Лактилати натрію	безпечна
Е482	Лактилати кальцію	не пройшла тести, заборонена
Е483	Стеарілтартрат	не пройшла тести, заборонена
Е484	Стеарілцітрат	не пройшла тести, заборонена
Е485	Стеароілфумарат натрію	негативні результати, заборонена
Е486	Стеароілфумарат кальцію	негативні результати, заборонена
Е487	Лаурилсульфат натрію	негативні результати, заборонена
Е488	етоксильовані моно-та ди-гліцериди	негативні результати, заборонена
Е489	Ефір кокосового масла і метілглікозіда	негативні результати, заборонена
Е491	Сорбітан моностеарат	негативний вплив, заборонена
Е492	Сорбітан тристеарат	негативний вплив, заборонена
Е493	Сорбітан монолаурат	негативний вплив, заборонена
Е494	Сорбітан моноолеат	негативний вплив, заборонена
Е495	Сорбітан монопальмітат	негативний вплив, заборонена
Е496	Сорбітан триолеат	негативний вплив, заборонена

Завдання 1. (ПП)
Дослідити ринок харчових товарів (майонез, вершкове масло, соуси, печиво, шоколад, морозиво), на вміст емульгаторів. Результати дослідження зафіксувати в таблиці 2

Табл.2

Назва товару	**Код Е-добавки**	**Наукова назва**	**Вплив на організм людини**
Печиво «Барні»	Е 415	Ксантанова камедь	Не приносить шкоди організму людини
……..			
……			

Завдання 2 (РП)
Створіть презентацію на тему «Емульгатор в кондитерії»

Контрольні запитання

1. Що таке емульгатор і навіщо він потрібен?
2. Що таке емульсія, і чому вона потребує стабілізації в харчових продуктах?
3. Яка роль емульгаторів у формуванні текстури, смаку та терміну зберігання продуктів?
4. У чому різниця між емульгаторами, стабілізаторами, загусниками та іншими добавками?
5. Які Е-коди емульгаторів викликають питання?
6. Чи можуть емульгатори викликати алергію або інші проблеми зі здоров'ям?
7. Які норми встановлені для безпечного споживання харчових емульгаторів?
8. Як споживач може аналізувати етикетки, щоб розуміти, чи є в продукті емульгатори
9. Чи варто уникати продуктів з емульгаторами, і чи завжди це можливо?
10. Які натуральні продукти містять природні емульгатори?

Тема 7. Консерванти, їх значення у зберіганні продуктів харчування, окремі представники

Практична робота 9,10 (4 год)

Вид заняття: ПП,РП

Тема: Дослідження ринку харчових консервантів
Мета заняття: навчитись розпізнавати види і різновиди харчових консервантів

Наочне, документальне і технічне забезпечення заняття:

1.Каталоги асортименту харчових консервантів
2.Інтернет ресурси

Актуалізація знань:

Харчові консерванти продовжують термін придатності продукту. Найчастіше в якості консервантів використовуються кухонна сіль, етиловий спирт, оцтова, сірчиста, сорбінова, бензойна кислоти та їх солі. Не дозволяється вводити хімічні консерванти у продукти масового споживання - молоко, борошно, хліб, свіже м'ясо, так само в продукти дитячого та дієтичне харчування і продукти з позначенням "натуральні" і "свіжі".

Консерванти використовуються для того, щоби продукти могли зберігатися, не псувалися та не призвели до харчового отруєння. Наприклад, щоб анчоуси зберігалися довго й не псувалися, вони мають містити або бензоат натрію, або величезну кількість солі. Але у другому випадку це теж не надто добре, особливо для людей із гіпертонією.

Бензоат натрію – це речовина, що входить до складу газованих напоїв, м'ясних продуктів, рибних консервів, соусів, косметики, зубної пасти тощо. Деякі дослідження пов'язують активне вживання продуктів із бензоатом натрію, з розвитком запалень, алергії, синдрому дефіциту уваги в дітей та ожирінням. Але ця речовина дозволена Всесвітньою організацією охорони здоров'я до використання у продуктах в обмежених дозах, що не шкодять здоров'ю.

Деякі консерванти є навіть корисними, наприклад, молочна кислота. Коли ми квасимо огірки, у них розмножуються молочнокислі бактерії, які виробляють молочну кислоту, що є природним корисним консервантом. Там також є сіль, але не вона виконує консервувальну функцію, тому її у квашених огірках небагато. При цьому не всі натуральні консерванти однаково корисні. Наприклад, ті самі огірки можна не лише заквасити, але й засолити чи залити оцтом. Усі три способи природні, але саме квашення буде корисним.

Харчові консерванти

Табл. 1

Код	Назва	Примітки
Е-200	Сорбінова кислота	Може викликати шкірні реакції.
Е-209	Пара-гідроксибензойної кислоти гептиловый ефір	
Е-210	Бензойна кислота	Може провокувати напади астми
Е-211	Бензоат натрію	Може викликати алергічні реакції
Е-213	Бензоат кальцію	
Е-214**	Пара-гідроксибензойної кислоти етиловий ефір	Заборонений у ряді країн
Е-215**	Пара-гідроксибензойної кислоти етилового ефіру натрієва сіль	Заборонений у ряді країн
!Е-216*	Пара-гидроксйбензойной кислоти пропіловий ефір, група парабенів	Заборонений в Росії! Заборонений у ряді країн.
!Е-217*	Пара-гідроксибензойної кислоти пропілового ефіру натрієва сіль	Заборонений в Росії! Заборонений у ряді країн.

Е-218	Пара-гідроксибензойної кислоти метиловий ефір	Можливі шкірні алергічні реакції
Е-219**	Пара-гідроксибензойної кислоти метилового ефіру натрієва сіль	Заборонений ряді країн
Е-220	Діоксид сірки	Людям з нирковою недостатністю застосувати з обережністю
Е-221	Сульфіт натрію	
Е-225	Сульфіт калію	
Е-226**	Сульфіт кальцію	Заборонений у ряді країн
Е-227**	Гідросульфіт кальцію	Заборонений у ряді країн
Е-228	Гідросульфіт калію (бісульфіт калію)	
Е-230**	Біфеніл, дифеніл	Заборонений ряді країн
Е-231**	Ортофенилфенол	Заборонений у ряді країн
Е-232	Ортофенилфенол натрію	
Е-233**	Тіабендазол	Заборонений в ряді країн
Е-234	Низин	
Е-235	Натаміцин (пимарицин)	Може викликати алергічні реакції, нудоту пронос
Е-236**	Мурашина кислота	Заборонений ряді країн
Е-237**	Форміат натрію	Заборонений у ряді країн
Е-238**	Форміат капция	Заборонений в ряді країн
Е-239	Гексаметилентетрамін	Заборонений у ряді країн
!Е-240*	**Формальдегід**	**Заборонений в Росії!. Заборонений ряді країн**
Е-241	Гваяковая смола	
Е-249	Нітрит калію	Можливо, канцероген. Заборонено використовувати в дитячому харчуванні
Е-252	Нітрат калію	У багатьох країнах на його використання накладені обмеження
Е-261	Ацетат калію	Його слід уникати людям з захворюваннями нирок
Е-262	Ацетат натрію ацетат натрію, гидроацетат натрію (діацетат натрію)	

Е-263	Ацетат кальцію	
Е-264	Ацетат амонію	Може викликати нудоту
Е-281	Пропіонат натрію	Може викликати мігрень
Е-282	Пропіонат кальцію	То ж
Е-283	Пропіонат калію	То ж
Е-284	Борна кислота	
Е-285	Тетраборат натрію (бура)	
Е-296	Яблучна (малоновая) кислота	Не рекомендується немовлятам і маленьким дітям
Е-297	Фумарова кислота	

Завдання 1. (ПП)
Дослідити ринок харчових товарів, на вміст консервантів. Результати дослідження зафіксувати в таблиці 2 (10 позицій +)

Табл. 2

Назва товару	**Код Е-добавки**	**Наукова назва**	**Вплив на організм людини**
…….			
……..			
……			

Завдання 2 (РП)
Створіть презентацію на тему «Консерванти в автентичних стравах української кухні»

Контрольні запитання

1. Значення консервантів у зберіганні продуктів
2. Які консерванти найчастіше використовуються в конкретних продуктах (м'ясо, молочні продукти, напої, хліб)?
3. Чи всі консерванти (з Е-кодами) шкідливі, чи є безпечні для організму?
4. Як консерванти впливають на мікрофлору кишківника та загальне здоров'я людини?
5. Які натуральні методи консервування (ферментація, сушка, засолення, копчення) є альтернативою хімічним добавкам?
6. Як споживачеві розрізнити безпечні та потенційно шкідливі консерванти в продуктах?
7. Яка різниця між механізмом дії солі та діоксиду сірки у зберіганні продуктів?
8. Чому нітрит натрію вважається суперечливою добавкою, незважаючи на його ефективність проти ботулізму?
9. Які сучасні альтернативи синтетичним консервантам з'явилися на ринку в останні роки?
10. Чи існують продукти харчування, в яких використання будь-яких консервантів суворо заборонено законом?

Тема 8. Антиоксиданти в харчовій промисловості та в організмі людини.

Практична робота 11 (2 год)

Вид заняття: ПП

Тема: Дослідження ринку харчових антиоксидантів
Мета заняття: навчитись розпізнавати види і різновиди харчових антиоксидантів

Наочне, документальне і технічне забезпечення заняття:

1.Каталоги асортименту харчових антиоксидантів
2.Інтернет ресурси

Актуалізація знань:

Антиоксиданти (антиокислювачі) — це речовини, що включаються в процес автоокислення різних продуктів і утворюють стабільні проміжні з'єднання, за рахунок цього блокується ланцюгова окисна реакція.

Антиоксиданти, як і консервуючи речовини, призначені для подовження терміну зберігання продуктів харчування. Консерванти здійснюють цю функцію за рахунок призупинення розвитку мікроорганізмів. **Механізм дії антиоксидантів** інший — вони переривають реакцію самоокислення компонентів продукту харчування.

Каталізують процеси окислення ферменти, іони важких металів, світло, тепло, кисень. В процесі самоокислення спостерігається перетворення харчових речовин, руйнуються біологічно цінні компоненти, в тому числі вітаміни, окислюються і розщеплюються ліпіди, жирні кислоти, жироподібні речовини. Внаслідок цього утворюються продукти зі специфічним запахом і смаком, часто токсичні. Відбуваються зміни зовнішнього вигляду, запаху, смаку продукту, знижується його харчова цінність

Аналізуючи використання антиоксидантів в харчовій промисловості, потребу в антиоксидантах відчувають, перш за все, ті галузі промисловості, продукція яких містить різні види жирів: виробники масложирової продукції, борошняної, кондитерської продукції, молочної промисловості, м'ясних та ковбасних виробів, заморожених продуктів, рибних продуктів, харчових концентратів , сухих супів і бульйонів, кукурудзяних пластівців, картопляних чіпсів.

Антиоксиданти **не здатні компенсувати низьку якість сировини**, грубе порушення правил промислової санітарії і технологічних режимів, оскільки не взаємодіють з шкідливими мікроорганізмами.

Варто зазначити, що універсального антиокислювача **не існує.** Ефективність застосування антиоксиданту залежить від властивостей конкретного продукту і самого антиоксиданту.

Види антиоксидантів

Умовно поділяють антиокислювачі на два типи: натуральні або природні, а також синтетичні.

До натуральних антиоксидантів відносять:

- **ферментні антиоксиданти**, які представляють собою ензими (їх основна місія бути каталізаторами обмінних процесів);
- **низькомолекулярні сполуки** (вітаміни, мікро-, а також макро- елементи, недолік яких призводить до прискорення процесів окислення в організмі, що не тільки передчасне старіння провокує, а й всілякі захворювання);
- **гормони**, які виробляються в організмі за допомогою залоз внутрішньої секреції.

Антиоксиданти ж синтетичні є нічим іншим, як похідними фенолів, до яких відносяться ефіри кислоти галової. По суті це ті ж вітаміни, тільки синтезовані в лабораторних умовах.

Додавання антиокислювачів захищає жири і жировмісні продукти від прогіркання, оберігає фрукти і продукти їх переробки від потемніння, уповільнює ферментативне окислення вина, пива і безалкогольних напоїв. В результаті терміни зберігання збільшуються в кілька разів.

Антиоксиданти (Е-300 – Е-399)

Завдання 1.

Прочитайте текст етикеток харчових продуктів (масложирової продукції, борошняної, кондитерської, молочної продукції, м'ясних та ковбасних виробів, заморожених продуктів,

рибних продуктів, харчових концентратів , сухих супів і бульйонів, кукурудзяних пластівців, картопляних чіпсів) і з'ясуйте:
а) склад;
б) харчову цінність;
в) використання добавок (якщо вони є, то як називаються і чи не відносяться до групи антиоксидантів);
г) термін зберігання.

Завдання 2.
Скориставшись таблицею та додатковою інформацією, укладіть перелік позначень і назв харчових добавок у складі харчових продуктів. З'ясуйте, яку функцію виконує кожна з них, до яких негативних наслідків може привести надмірне вживання продуктів із такими харчовими добавками.

Результати дослідження оформіть у робочих зошитах у вигляді таблиці.1

Табл. 1.

Харчовий продукт	Вміст основних продуктів			Харчова цінність	Термін зберігання харчового продукту	Вміст харчових добавок			
	білків	жирів	вуглеводів			назва	Е-код	функція	наслідки надмірного споживання

Завдання 2
Створіть презентацію на тему «Антиоксиданти в ковбасному виробництві»

Контрольні запитання

1. Що таке антиокислювачі?
2. Які бувають антиокислювачі?
3. Для чого додають антиокислювачі у харчові продукти?
4. Де містяться антиокислювачі?
5. Як позначають антиокислювачі на етикетках харчових продуктів?
6. Які антиокислювачі можуть бути шкідливими чи заборонені?
7. Які найсильніші антиокислювачі?
8. Які продукти багаті на природні антиоксиданти?
9. Які мінерали входять до складу антиоксидантних ферментів ?
10. Що таке поліфеноли та флавоноїди, і в яких продуктах їх найбільше?

***Теми рефератів.**

1.Харчові добавки в продуктах.
2.Санітарні правила і норми застосування харчових добавок.
3.Причини створення поширення і використання харчових добавок.
4.Позитивні та негативні наслідки використання харчових добавок.
5. Фізико-хімічні методи визначення вмісту харчових добавок і вітамінів в продуктах харчування.
6. Методи визначення летючих галоген органічних добавок у питній воді.
7.Методи визначення харчових консервантів.
8.Методи визначення замінників цукру.
9.Методи визначення харчових ароматизаторів.
10.Методи визначення синтетичних харчових барвників.

11. Загальні методи визначення харчових добавок: атомна спектрометрія, спектрометрія, потенціометричні методи аналізу, хроматографія.
12. Харчова, біологічна цінність та безпечність продовольчої сировини та продуктів її переробки.

Тестові завдання

1. Як можна умовно поділити всі харчові добавки?

1. Біологічно активні, біологічно не активні.
2. Технологічні, біологічно активні.
3. Харчові, нехарчові.
4. Загального призначення, спеціалізовані.

2. Які бувають ароматизатори за походженням?

1. Натуральні, синтетичні.
2. Рослинні, тваринні.
3. Органічні, неорганічні.
4. Натуральні, ідентичні натуральним, штучні.

3. До якого класу харчових добавок відносяться пом'якшувачі?

1. Емульгатори.
2. Консерванти.
3. Піноутворювачі.
4. Розпушувачі.

4. **Який клас харчових добавок використовується для підвищення в'язкості харчових продуктів?**

1. Емульгатори.
2. Гелеутворювачі.
3. Піноутворювачі.
4. Загусники.

5. ***Який з наведених барвників відноситься до синтетичних****?*

1. Куркума.
2. Індигокармін.
3. Хлорофіл.
4. Флавоноїди.

6. ***У скільки великих груп об'єднують технологічні харчові добавки****?*

1. Дві.
2. Три.
3. Чотири.
4. П'ять.

7. Як називаються речовини, які покращують органолептичні властивості (смак і аромат) харчових продуктів?

1. Ароматизатори.
2. Стабілізатори.
3. Консерванти.
4. Загусники.

8. ***Який з наведених барвників відноситься до натуральних****?*

1. Понсо.
2. Індигокармін.
3. Кармін.

4. Тартразин.

9. Як називаються нерозчинні речовини, які завдяки великій питомій поверхні можуть поглинати певні речовини з рідин і разом з ними випадати в осад?

1. Ферментні препарати.
2. Стабілізатори.
3. Антиокислювачі.
4. Адсорбенти.

10. ***Який загусник відноситься до натуральних?***

1. Метилцелюлоза.
2. Пектин.
3. Молочнокислий кальцій.
4. Модифікований крохмаль.

11. ***Желатин це?***

1. Білок.
2. Жир.
3. Вуглевод.
4. Мінеральна речовина.

12. Як називаються харчові добавки, які при додаванні до харчових продуктів забезпечують можливість утворення й збереження однорідної дисперсії двох чи більше речовин, які не змішуються?

1. Стабілізатори.
2. Адсорбенти.
3. Гелеутворювачі.
4. Емульгатори.

13. ***За якої відносної вологості повітря зберігають харчові добавки?***

1. Не вище 80%.
2. 2. 70-75%.
3. 75-85%.
4. Не нижче 75%.

14. ***За якої температури необхідно зберігати харчові добавки?***

1. 5-10ºС.
2. 15-25ºС.
3. Не вище 18ºС.
4. Не нижче 3ºС

15. Як називають біологічно активні добавки, до складу яких входять живі мікроорганізми й/чи їх метаболіти, що нормалізують склад і біологічну активність мікрофлори харчового тракту?

1. Антисептики.
2. Нутрицевтики.
3. Парафармацевтики.
4. Еубіотики.

16. Які харчові добавки використовують для збільшення об'єму продукту та з метою надання відчуття ситості без збільшення енергетичної цінність?

1. Наповнювачі.
2. Загусники.
3. Розпушувачі.
4. Підсолоджувачі.

17. Які харчові добавки при додаванні в харчові продукти посилюють їх природні смакові властивості?

1. Підсолоджувачі.
2. Фруктоза.
3. Глутамати.
4. Хлористий натрій.

18. Яку харчову добавку використовують як джерело солодкості для діабетиків?

1. Фруктоза.
2. Ксиліт.
3. Лактоза.
4. Солодовий екстракт.

19.*Який барвник має зелений колір?*

1. Паприка.
2. Хлорофіл.
3. Індигокармін.
4. Тартразин.

20.*Який барвник має синій колір?*

1. Паприка.
2. Хлорофіл.
3. Індигокармін.
4. Тартразин.

Тестові завдання: Харчові добавки

№ питання	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Відповідь	2	4	1	4	2	4	1	3	4	2
№ питання	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Відповідь	1	4	2	3	4	1	3	2	2	3

ЛІТЕРАТУРА

1. Ластухін, Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009
2. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. С-П: ГИОРД, 1999
3. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: підручник /Нац. ун-т харч. технол.– Київ : НУХТ, 2014
4. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1998, № 19, ст. 98. В редакції Закону № 1602-VII від 22. 07. 2014, ВВР, 2014, № 41-42, ст. 2024. Із змінами, внесеними згідно із Законами № 2639-VIII від 06. 12. 2018, ВВР, 2019, № 7
5. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок (наказ МОЗ України № 222 від 23.07.1996 р. зі змінами та доповненнями).
6. Іванова, В. Д.Технологія природних вітамінів: навчальний посібник / Міністерство освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ: НУХТ, 2016
7. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів: монографія / В. І. Дробот, А. М. Грищенко, О. Д. Тесля та ін. – Київ: Кондор, 2016
8. Арсеньєва, Л. Ю. Харчові та дієтичні добавки: Конспект лекцій для студ. – К.: НУХТ, 2011
9. Гуменюк, О. Л. Харчові добавки: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» /– Чернігів: ЧНТУ, 2019

Інформаційні ресурси

1. http://www.twirpx.com/file/73212/: Харчова хімія.

2. http://www.dietolog.org/components/food-toxins: Токсичні речовини в їжі.
3. http://otherreferats.allbest.ru/chemistry/00213437_0.html: Хімія харчових продуктів.
4. http://analyticco.ru/about/news/497/: Аналіз харчових продуктів