

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра технології в ресторанному господарстві
та готельної і ресторанної справи

А. В. Слащева, К. А. Заболотня

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»**

Кривий Ріг
2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра технології в ресторанному господарстві
та готельної і ресторанної справи

А. В. Слащева, К. А. Заболотня

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ»**

Затверджено на засіданні
кафедри технології в ресторанному
господарстві та готельної і
ресторанної справи
Протокол № 12
від 14 лютого 2017 р.

Схвалено навчально-методичною
радою ДонНУЕТ
Протокол № 2
від 26 жовтня 2017 р.

Кривий Ріг
2017

УДК [641:338.246](076.5)

ББК 36-1я73

С 47

Рецензенти:

С. Ю. Попова, кандидат технічних наук, доцент

А. В. Возняк, кандидат технічних наук, доцент

Слащева, А.В.

С 47 Технологічні основи безпеки харчових продуктів: метод. рекомендації з вивчення дисципліни для магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві» ден. і заоч. форм навчан. [Текст] / А. В. Слащева, К. А. Заболотня; М-во освіти і науки України, Донецьк. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. технології в рестор. госп. та готел. і рестор. справи. – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2017. – 91 с.

В методичних рекомендаціях для вивчення дисципліни «Технологічні основи безпеки харчових продуктів» для магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання наведено структуру навчальної програми курсу, тематичний план лекцій та практичних занять, питання для самопідготовки, завдання для самостійної роботи, що дозволить студентам краще орієнтуватися в дисципліні та підвищити рівень самостійної підготовки до практичних занять. До кожної теми запропоновано додаткові літературні джерела, посилання на інтернет-ресурси, контрольні питання за темою, що сприяє наближенню теоретичного вивчення матеріалу до практики. Перелік запропонованих для вивчення питань включає всі необхідні елементи для підвищення рівня підготовки студентів в області безпечності харчових продуктів і ознайомлення їх з основами законодавства в області безпеки харчування України, що є невід'ємним етапом формування майбутніх магістрів високого професійного рівня.

Для магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві» Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського.

ББК 36-1я73

© Слащева А. В., Заболотня К. А., 2017

© Донецький національний
університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, 2017

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
Структура програми і тематичний план дисципліни	5
Система нарахування балів	5
Тематичний план модулю	6
Загальні вказівки	8
Зміст практичних занять	9
Методичні рекомендації з організації самостійної роботи магістрів	61
Список основної літератури	88
Тематика рефератів	89

ВСТУП

Сучасний грамотний інженер, випускник вузу зобов'язаний володіти певними знаннями у області безпеки харчування. Відсутність цих знань у магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання часто призводить до значного зниження ефективності їх роботи. Невміння знайти певний законодавчий акт або норматив, провести вибірку необхідних регламентів безпеки (мікробіологічних, токсикологічних тощо) не дозволить майбутнім завідуючим виробництвом або інженерам-технологам грамотно скласти технологічні карти і технічні умови.

Дисципліна «Технологічні основи безпеки харчових продуктів» має за мету підвищити підготовку майбутніх інженерів в області харчової безпеки і ознайомити їх з основами законодавства в Україні.

Метою вивчення дисципліни є одержання майбутніми спеціалістами знань з питань безпеки продуктів харчування та формування в них сучасного наукового світогляду.

Завдання модулю - надати студентам теоретичних знань і практичних вмінь з пошуку шляхів зниження впливу шкідливих хімічних речовин в харчових продуктах та раціонах харчування людини.

Під час освоєння дисципліни студенти вивчають такі питання:

- історичні та еколого-соціальні аспекти безпеки харчових продуктів;
- міжнародна система продовольчої безпеки; система соціально-гігієнічного моніторингу продуктів харчування;
- роль Об'єднаної програми FAO/WHO та Комісії Codex Alimentarius в області забезпечення якості харчових продуктів; система управління якістю і безпекою харчових продуктів та концепція аналізу ризиків і критичних точок контролю НАССР;
- ідентифікація, фальсифікація та сертифікація харчової продукції (добровільна, обов'язкова, екологічна);
- сучасна класифікація шкідливих компонентів їжі та базисні регламенти оцінки безпеки харчової продукції;
- небезпеки дефіциту або надлишку основних харчових речовин; антиаліментарні та токсичні компоненти;
- незвичайні компоненти їжі із нових джерел; хімічні (металічні забруднення, пестициди, радіонукліди, нітрати, діоксини, гормональні препарати, антибіотики і т.д.) та біологічні ксенобіотики;
- соціальні токсиканти та їх вплив на життя сучасної людини;
- соціо-екологічні проблеми біобезпеки генно-модифікованих організмів;
- класифікація та токсиколого-гігієнічна оцінка харчових добавок;
- аналіз захворюваності людей як відображення екологічних проблем;
- захисне, радіозахисне та функціональне харчування в умовах екологічної кризи.

В подальшому навчальному процесі вміння працювати з нормативною документацією, яка регламентує показники харчової безпеки, знадобиться магістру для виконання науково-дослідницького розділу дипломного магістерського проекту.

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технологічні основи безпеки харчових продуктів»
(за вимогами ECTS)

Курс	Напрямок, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчального курсу
Кількість кредитів: 5	Напрямок підготовки 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві»	2 семестр
Модулів: 1		Лекції (теоретична підготовка): 30 годин
Змістових модулів: 2		Практичні заняття 30 години
Загальна кількість годин: 150		Самостійна робота: 90 годин
Тижневих годин: 9		Індивідуальна робота: Реферат
		Вид підсумкового контролю: екзамен

СИСТЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

№	Види робіт	Бали
1.	Тестування по 1 заліковому модулю	22
2.	Тестування по 2 заліковому модулю	28
	Екзамен	50
	Разом	100

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
з курсу «Технологічні основи безпеки харчових продуктів»
для магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології»
спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві»

Теми лекцій	Годин	Теми практичних занять	Годин
1	2	3	4
Модуль 1. Природні шкідливі компоненти їжі та технологічні основи зниження їх негативного впливу			
Тема 1. Харчова безпека та основні критерії її оцінки	2	1. Семінар запитань і відповідей Харчова безпека та основні критерії її оцінки	2
Тема 2. Класифікація шкідливих компонентів їжі і базисні регламенти оцінки безпеки харчової продукції	2	2. Семінар запитань і відповідей Класифікація шкідливих компонентів їжі і базисні регламенти оцінки безпеки харчової продукції	2
Тема 3. Звичайні компоненти їжі у незвичайних концентраціях	2	3. Семінар – дискусія Звичайні компоненти їжі у незвичайних концентраціях	2
Тема 4. Антихарчові компоненти	2	4. Семінар – дискусія Антихарчові компоненти	2
Тема 5. Природні токсичні компоненти	2	5. Семінар – дискусія Природні токсичні компоненти	2
Тема 6. Речовини із вираженою фармакологічною дією та речовини із нових джерел харчування	2	6. Семінар – дискусія Речовини із вираженою фармакологічною дією та речовини із нових джерел харчування	2
Тема 7. Основні види фальсифікації харчових продуктів в світі та в Україні	2	7. Семінар – дискусія Основні види фальсифікації харчових продуктів в світі та в Україні	2
Модуль 2. Ксенобіотики та технологічні основи зниження їх негативного впливу			
Тема 8. Металеві забруднення та радіонукліди	2	8. Семінар – дискусія Металеві забруднення та радіонукліди	2
Тема 9. Пестициди	2	9. Семінар – дискусія Пестициди	2

Продовження таблиці

1	2	3	4
Тема 10. Нітрати, нітрити та нітрозосполуки	2	10. Семінар – дискусія Нітрати, нітрити та нітрозосполуки	2
Тема 11. Діоксини, поліциклічні ароматичні та хлорвмісні вуглеводні	2	11. Семінар – дискусія Діоксини, поліциклічні ароматичні та хлорвмісні вуглеводні	2
Тема 12. Гормони та антибіотики	2	12. Семінар – дискусія Гормони та антибіотики	2
Тема 13. Генно-модифіковані організми	2	13. Семінар – розгорнута бесіда Генно-модифіковані організми	2
Тема 14. Соціальні токсиканти	2	14. Семінар – розгорнута бесіда Соціальні токсиканти	2
Тема 15. Харчові добавки	2	15. Семінар запитань і відповідей Харчові добавки	2
Всього годин	30	Всього годин	30

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Програмою курсу «Технологічні основи безпеки продуктів харчування» для магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання передбачено часткове або повне самостійне вивчення матеріалу під час підготовки до практичних занять та написання реферату.

На лекціях (30 годин) викладач надає огляд матеріалів курсу, видає завдання для самопідготовки, питання для самостійного вивчення, перелік необхідної для вивчення курсу літератури та питання для виконання реферату.

У методичних вказівках дано скорочену характеристику теоретичного матеріалу основних матеріалів курсу. Під час вивчення курсу доцільно організувати роботу наступним чином: прочитати методичні вказівки, вивчити відповідний матеріал по розділах навчального посібника¹ та додатковим рекомендованим джерелам за темами, виділити основні питання теми, скласти короткий конспект² та дати відповіді на питання для самоперевірки.

Під час вивчення основних небезпечних компонентів необхідно обов'язково звертати увагу не тільки на негативний вплив їх на організм людини, але і на особливості їх накопичення у певних продуктах або їх частинах, а також технологічні аспекти зниження їх остаточних кількостей у харчовій продукції або способи запобігання контамінації ними харчових продуктів.

Під час вивчення курсу студент виконує реферат. Реферат виконується у роздрукованому варіанті (шрифт Times New Roman, розмір 14, інтервал одинарний, папір формату А4, відступ 1,2; поля по 2 см). Обов'язково необхідно вказувати повну формулювання питання, наприкінці – список додаткової літератури. Не дозволяється викладати відповіді дослівним текстом використаної літератури.

З усіма питаннями, що виникають під час вивчення курсу, слід звертатися за консультацією до лектора на кафедрі технології в ресторанному господарстві та готельної і ресторанної справи кожного понеділка з 11-00 до 15-00.

¹ Коршунова Г.Ф. Технологічні основи безпеки продуктів харчування: навч. посіб. для студ. для студентів напряму підготовки 7.051701 „Харчові технології та інженерія” спеціалізації "Технологія харчування" / Коршунова Г.Ф., Слащева А.В., Сабіров О.В. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2009. – 524 с.

² Наявність конспекту є обов'язковою умовою підготовки до практичного заняття

ЗМІСТ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Модуль 1

ПРИРОДНІ ШКІДЛИВІ КОМПОНЕНТИ ЇЖИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗНИЖЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ

Заняття 1. Семінар запитань і відповідей Харчова безпека та основні критерії її оцінки

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.zps.com.ua/page.php?idp=10>
2. Про внесення змін до Закону України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/document/spart05/inx05381.htm>
3. Норми №5061-89 від 01.08.1989 «Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uarpravo.net/data/akt447/page1.htm>
4. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uarpravo.net/data2008/base64/ukr64254/page5.htm>
5. Постанова (ЄС) № 178/2002 Європейського парламенту і Ради від 28 січня 2002 «Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючи принципи з питань нешкідливості харчових продуктів.» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://vet.gov.ua/data/law_eu/eu_2.doc
6. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://www.fao.org/index_ru.htm

План

- 1.1. Екологічні та соціальні аспекти безпеки харчових продуктів
 - 1.1.1. Соціальний аспект продовольчої безпеки
 - 1.1.2. Екологічний аспект продовольчої безпеки
- 1.2. Міжнародна система безпеки харчових продуктів
- 1.3. Система соціально-гігієнічного моніторингу продуктів харчування
 - 1.3.1. Оцінка ризиків та безпеки харчових продуктів
 - 1.3.2. Сертифікація харчової продукції
 - 1.3.3. Екологічна сертифікація харчової продукції

Це необхідно знати

Продовольча безпека (згідно визначенню Національного інституту стратегічних досліджень України) – це такий рівень продовольчого забезпечення населення, який гарантує соціально-політичну стабільність в суспільстві, виживання і розвиток нації, особи, сім'ї, стабільний економічний розвиток.

Продовольча безпека (згідно закону Російської Федерації) – це стан економіки, при якому задовольняється продовольча незалежність країни і гарантується фізична і економічна доступність продовольства для населення в кількості, необхідній для активного і здорового життя.

Продовольча безпека (згідно Конституції FAO) складається з 3-х складових: наявність їжі, тобто така її кількість, яка задовольняє середні потреби споживання; стабільність – полягає в попередженнях зниження запасів нижче певного рівня; доступність продовольства для населення в середньому.

Законодавча база харчової безпеки в Україні:

- Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» (№771/97-ВР від 23.12.1997 р.);

- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;

- Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів №5061-89;

- Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»;

- Порядок вилучення, утилізації та знищення непридатних для використання харчових продуктів та сільськогосподарської сировини (Постанова Кабінету Міністрів України № 1065 від 28.12.1995 р.);

- МВ 5.08.07/1232–96 Методичні вказівки «Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки»;

- Інструкція про порядок вилучення з реалізації небезпечних для здоров'я продуктів харчування, хімічно та радіоактивних речовин, біологічних препаратів;

- ДР–97. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs (цезію) і ^{90}Sr (стронцію) у продуктах харчування та питній воді.

Безпека харчових продуктів – це стан обґрунтованої впевненості у тому, що при звичайних умовах використання харчові продукти не є шкідливими та не виявляють небезпеку для здоров'я теперішнього та майбутнього поколінь.

Соціальний аспект продовольчої безпеки може включати такі напрями:

- 1) фізична і економічна доступність продуктів харчування для всіх соціальних груп населення країни;

- 2) безпека продовольства для здоров'я і життя населення;

- 3) соціально-економічний стан сільськогосподарських товаровиробників, демографія і забезпеченість трудовими ресурсами АПК.

Концепція продовольчої безпеки складається з трьох взаємозв'язаних складових, визначених FAO: наявність, стабільність і доступність їжі.

Наявність достатньої кількості продовольства означає, що воно необхідне в такій кількості, щоб забезпечити середні потреби в споживанні.

Стабільність передбачає необхідність попередити зменшення запасів продовольства нижче певної межі споживання з року в рік.

Доступність означає, що навіть, якщо продовольства достатньо в середньому для населення, багато людей можуть все ще голодувати унаслідок відсутності ресурсів для придбання необхідної їжі.

Продовольча безпека визначається на декількох рівнях: глобальному, національному, регіональному, а також на рівні окремої соціальної групи, сім'ї.

Глобальна продовольча безпека. У даному контексті продовольча безпека характеризується балансом світового виробництва й світового споживання. При цьому дуже важливо, щоб темпи розвитку сільського господарства перевищували темпи зростання споживання. Достатності продовольчого забезпечення жителів планети і її безпеки залишається актуальною. Її рішенням займаються такі міжнародні організації, як ООН і її спеціальний орган – FAO (Продовольча і сільськогосподарська організація), ВТО (Всесвітня організація торгівлі), Міжнародний банк, Комітет з Національних проблем продовольчої безпеки. Продовольча безпека нації розглядається як важлива умова суверенітету держави, її внутрішньої політики, а також як вагома складова незалежності в міжнародних відносинах.

Національна продовольча безпека. У цьому контексті продовольча безпека базується на концепції самозабезпечення країни основними видами продовольства як однієї зі складових економічної безпеки в цілому.

Національна продовольча безпека включає:

- 1) встановлення ступеня (межі) самозабезпеченості основними продовольчими товарами;
- 2) ступенів критичної межі імпорту;
- 3) функціонування комплексу заходів для підтримки вітчизняного сільського господарства і захисних заходів зовнішньоекономічного характеру;
- 4) утворення і підтримка системи перехідних залишків продовольства, в першу чергу, зерна.

Продовольча безпека на рівні соціальних груп, регіонів, сімей і окремих осіб. У даному аспекті продовольча безпека характеризується наданням права суспільним групам, сім'ям, окремим особам доступу (як фізичного, так і економічного) до продовольства. В умовах України, як і в інших країнах СНД, зокрема, в Росії, основними чинниками, які визначають загрозу продовольчої безпеки, є: існування соціальних груп населення, які проживають за межею бідності через відсутність достатніх доходів для отримання мінімального набору продуктів харчування; структурної незбалансованості харчування для більшості населення; низька якість продукції і вміст в ній шкідливих для здоров'я людей речовин; відсутність державних спеціальних продуктових програм для таких категорій населення.

Система критеріїв і індикаторів продовольчої безпеки

Для кожної країни важливим кроком для гарантії продовольчої безпеки є правильний вибір і визначення основних критеріїв і індикаторів (показників), які можуть характеризувати кількісний і якісний стан безпеки в статичній і динамічній.

В процесі моніторингу стану продовольчої забезпеченості використовують **енергетичний критерій** (добова калорійність харчування людини). Критична межа встановлена 0,5 від фізіологічної норми середньостатистичної людини (3000 ккал на добу), тобто 1500 ккал на добу.

Крім енергетичного, виділяють такі критерії харчової безпеки:

- компонентний критерій (кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, що споживає людина за добу);
- критерій безпеки харчування (частина проведеної продукції із змістом контамінантів більше допустимої норми, які знижують кількість продукції, яка є придатною до вживання і посилює небезпеку «шкідливих» наслідків для здоров'я);
- критерій імпортової безпеки (частина імпортової продукції на внутрішньому ринку).

У світовій практиці (в першу чергу, фахівцями FAO) для оцінки стану продовольчої безпеки **на міжнародному рівні** також використовується два основні індикатори:

- 1) обсяг перехідних запасів зерна в світі;
- 2) рівень виробництва зерна на душу населення.

Безпечним є перехідний запас зерна, який відповідає 60 дням світового споживання, або 17% від всього споживання.

У разі зменшення запасів нижче за цей рівень починається зростання світових цін на зерно.

На національному рівні важливим показником для характеристики забезпеченості населення продовольством і рівня споживання продуктів харчування є **споживча корзина**. В світі прийнято як один з індикаторів стану економіки країни визначати **соціальний і фізіологічний прожитковий мінімум**.

Запитання за темою 1

1. Дайте визначення поняттю «продовольча безпека».
2. Якими законодавчими актами регулюється продовольча безпека в Україні?
3. Визначте основні напрями соціального аспекту продовольчої безпеки.
4. Дайте характеристику складових концепції продовольчої безпеки.
5. Які рівні, критерії та індикатори продовольчої безпеки ви знаєте?
6. Визначте основні напрямки оперативної і нормативної роботи FAO.
7. Дайте характеристику концепції НАССР.

Заняття 2. Семінар запитань і відповідей

Класифікація шкідливих компонентів їжі і базисні регламенти оцінки безпеки харчової продукції

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Норми №5061-89 від 01.08.1989 «Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data/akt447/page1.htm>
2. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data2008/base64/ukr64254/page5.htm>
3. Постанова (ЄС) № 178/2002 Європейського парламенту і Ради від 28 січня 2002 «Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючи принципи з питань нешкідливості харчових продуктів.» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://vet.gov.ua/data/law_eu/eu_2.doc
4. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://www.fao.org/index_ru.htm

План

1. Класифікація шкідливих компонентів їжі
2. Базисні регламенти оцінки безпеки харчової продукції

Це необхідно знати

Чужорідні речовини, що поступають в людський організм з харчовими продуктами і мають високу токсичність, називають *ксенобіотиками*, або забруднювачами.

Небезпека чужорідних речовин – це вірогідність виникнення шкідливих для здоров'я ефектів в реальних умовах їх виробництва і застосування.

Базисні регламенти оцінки безпеки харчової продукції в Україні:

- *гранично допустима концентрація (ГДК),*
- *концентрація нульової дії (КНД),*
- *допустиме добове споживання (ДДС),*
- *допустима добова доза (ДДД).*

Гранично допустима концентрація (ГДК) — затверджений в законодавчому порядку санітарно-гігієнічний норматив вмісту шкідливої речовини в навколишньому (або виробничому) середовищі, який практично не впливає на здоров'я людини і не викликає несприятливих наслідків.

Час розквіту концепції «гранично допустимих величин» доводиться на середину ХХ століття. ГДК встановлювалися з розрахунку, що існує якийсь граничне значення шкідливого чинника, нижче за який перебування в даній

зоні (або, наприклад, використання продукту) абсолютно безпечно. Тому значення ГДК, що встановлюються на підставі експериментальних даних про токсичність і інших привходящих обставин, не однакові в різних країнах і періодично переглядаються.

В даний час все більш поширеним є достатньо розвинений «імовірнісний» підхід, що розвивається Управлінням з охорони довкілля США (EPA) з початку 80-х рр. ХХ століття. У цій концепції, яка має назву «Оцінка ризику», врахована можливість поєднаної дії шкідливих чинників, причому їх вагові коефіцієнти можуть мінятися, залежно від симбатності (мат. – схожість залежностей) або аддитивності цих чинників. Можуть бути враховані додаткові параметри, статеві, вікові або генетичні особливості популяції, для якої проводиться оцінка ризику. Такий підхід виключає використання жорстко фіксованих ГДК, замінюючи їх спеціальними дослідженнями оцінки ризику, більш обґрунтованими й інформативними. Рівні ГДК однієї й тієї ж речовини різні для різних об'єктів зовнішнього середовища, тому виділяють такі види ГДК:

- ГДК_{сд} – середньодобове,
- ГДК_{жз} – житлової зони,
- ГДК_{рз} – у робочій зоні,
- ГДК_{мр} – максимально-разове значення в повітрі,
- ГДК_{грунт} – у ґрунті,
- ГДК_{прод} – в харчовому продукті тощо.

Максимально-разове значення ГДК встановлюється для запобігання рефлекторним реакціям людини при короткочасній дії контамінантів. Середньодобове значення ГДК встановлюється для попередження загальнотоксичної, канцерогенної, мутагенної і сенсibilізуючої дії речовини на організм людини. Значення ГДК включені в санітарні норми й інші нормативні документи, обов'язкові для виконання на всій території держави; їх враховують при проектуванні технологічних процесів, устаткування, очисних пристроїв та ін.

Санітарно-епідеміологічна служба у порядку санітарного нагляду систематично контролює дотримання нормативів ГДК у воді водоймищ господарсько-питного водокористування, в атмосферному повітрі і в повітрі виробничих приміщень; контроль за станом водоймищ рибпромислового призначення здійснюють органи рибнадзору.

Для встановлення *чисельних значень ГДК* використовують розрахункові методи, результати біологічних експериментів, а також матеріали динамічних спостережень за станом здоров'я осіб, що піддалися дії шкідливих речовин. Останнім часом широко використовуються методи комп'ютерного моделювання, прогнозу біологічної активності нових речовин, біотестування на різних об'єктах.

Концентрація нульової дії (КНД) – це найбільша доза, яка в цих експериментах не викликала ніяких захворювань (в іноземних джерелах цей показник має назву *NEL – no effect level*).

Для того, щоб ці норми розповсюдити на людину, значення КНД ділять

на 100, одержуючи таким чином «допустиму добову дозу» (ДДД) для людини:

$$\text{ДДД} = 0,01 \cdot \text{КНД}.$$

Допустима добова доза (ДДД) ксенобіотиків – це максимальна доза (мг/кг маси людини), пероральне щоденне надходження якої впродовж всього життя нешкідливо, тобто не робить несприятливого впливу на життєдіяльність, здоров'я сьогодення і майбутніх поколінь (в іноземних джерелах цей показник має назву ADI – *admissible daily intake*).

Ці норми встановлюються після дослідів над двома видами тварин протягом всього їх життя, а також над двома поколіннями їх потомства.

Допустиме добове споживання (ДДС) в мг/добу у складі харчового раціону визначають, помножуючи ДДД на масу людини (в середньому, 60 кг). Знаючи ДДД, ГДК і середній набір харчових продуктів в добовому раціоні, розраховують ГДК ксенобіотика в тих продуктах, в яких він може знаходитися.

Допустиме добове споживання (ДДС) визначають таким чином:

$$\text{ДДС} = \frac{\text{ДДД} \cdot (\text{маса ттіл})}{\text{добове споживання їжі, кг}}$$

Варіанти токсичної дії ксенобіотиків:

1. підсумовування ефектів;
2. потенціювання, коли токсичний ефект перевищує підсумовування;
3. нігіляція – ефект менший, ніж при підсумовуванні;
4. зміна характеру токсичної дії.

Вітчизняними ученими встановлено, що в більшості випадків, особливо при дії малих доз забруднювачів, спостерігається підсумовування токсичного ефекту. Це дозволяє розрахувати аддитивний ефект двох і більш чинників, виражаючи кожний з них в долях гранично допустимої концентрації. Наприклад, якщо в повітрі концентрація фтору складає 0,001 мг/м³ (ГДК 0,005), бензолу – 0,16 мг/м³ (ГДК 0,8), то в сумі концентрація забруднювачів менше 1 ГДК (фтору – 1/5 ГДК і бензолу 1/5 ГДК), тобто сумарна дія цих концентрацій хімічних речовин безпечно.

Запитання для самоперевірки

1. Визначте класифікацію шкідливих компонентів харчових продуктів.
2. Як ви розумієте поняття «ксенобіотики»? Чим небезпечні ліпофільні ксенобіотики?
3. Назвіть базисні регламенти оцінки безпеки харчових продуктів.

Заняття 3. Семінар – дискусія

Звичайні компоненти їжі у незвичайних концентраціях

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Зуев Е.Т., Фомин Г.С. Питъевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. – М.: «Протектор», 2003. – 320 с.
2. Лоу К. Все о витаминах / Пер. с англ. – М.: Крон-пресс, 1995. – 320 с.
3. Микронутриенты в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам) / Тутельян В.А., Спиричев С.Б., Суханов С.Б., Кудашева В.А. –М.: Колос, 2002. – 424 с.
4. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
5. Смоляр В.И. Рациональное питание. – К.: Наукова думка, 1991. –368 с.
6. Сорока Н.Ф. Питание и здоровье. – Мн.: Беларусь, 1994. – 350 с.
7. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Биотин: медико-биологические аспекты и практическое применение в пищевой промышленности // Пищевая промышленность. – 2003. – № 8. – С. 88-89.
8. Титов В.Н. Биологическое обоснование применения полиненасыщенных жирных кислот семейства ω_3 в профилактике атеросклероза // Вопросы питания. – 1999. – № 3. – С. 34-41.

План

1. Харчування і харчовий статус людини
2. Небезпеки дефіциту або надлишку харчових речовин
 - 2.1. Білки
 - 2.2. Ліпіди
 - 2.3. Вуглеводи
 - 2.3.1. Засвоювані вуглеводи
 - 2.3.2. Незасвоювані вуглеводи
 - 2.4. Вітаміни
 - 2.4.1. Жиророзчинні вітаміни
 - 2.4.2. Водорозчинні вітаміни
 - 2.4.3. Вітаміноподібні речовини
 - 2.5. Мінеральні речовини
 - 2.5.1. Макроелементи
 - 2.5.2. Мікроелементи
 - 2.6. Вода
 - 2.7. Кислоти та луги
 - 2.8. Мінорні компоненти їжі

Це необхідно знати

Основні аліментарні харчові речовини – це органічні і неорганічні

сполуки, які потрібні для нормального росту, підтримки і відновлення тканин, а також для розмноження.

Аліментарні харчові речовини ділять на дві основні групи:

- *макронутрієнти* – білки, жири, вуглеводи і макроелементи;
- *мікронутрієнти* – вітаміни і мікроелементи.

Крім того, обмін речовин неможливий без води, кислот та луг, а також міnorних харчових речовин.

Вміст макро- і мікронутрієнтів в харчовому раціоні людини повинен бути не нижче певного мінімального рівня. В той же час, якщо прийом харчових речовин значно перевершує необхідний рівень або нижче за нього, це може привести до різних порушень роботи організму, аж до летального результату.

Наслідки надлишку білка у харчовому раціоні

- ⇒ прискорюється статевий розвиток підлітків
- ⇒ збільшуються темпи продукції статевих гормонів
- ⇒ прискорюється зкостеніння епіфізів кісток
- ⇒ затримується ріст і порушується гармонійність статури
- ⇒ гальмуються нервово-психічні реакції (превалюють гальмівні процеси у корі головного мозку)
- ⇒ знижується рН сечі та накопичуються кислі радикали в організмі
- ⇒ прискорюється утворення сечокислового каміння та новоутворень у суглобах (особливо в умовах споживання малоцінних білків: білків бактерійного синтезу, білків субпродуктів та дрібної риби)

Наслідки дефіциту білка у харчовому раціоні

- ⇒ знижується затримка азоту організмом
- ⇒ затримується ріст та знижується маса тіла
- ⇒ збільшується втомлюваність
- ⇒ зменшується працездатність
- ⇒ знижується опірність організму дії інфекційних агентів і токсинів
- ⇒ виникають порушення травлення і кровотворення
- ⇒ знижується функціональна здатність статевого апарату, в т.ч. ймовірність запліднення
- ⇒ збільшується загальна та специфічна захворюваність
- ⇒ гальмується кісткоутворення
- ⇒ виникають порушення в ендокринній системі

При надмірному споживанні жирів відбувається їх накопичення в крові, печінці й інших тканинах і органах. Кров стає в'язкою, підвищується її здатність згущуватися, що повертає до закупорки судин, виникає атеросклероз. Надлишок жиру призводить також до ожиріння – одному з поширених захворювань в багатьох розвинених країнах, де споживання жирів на душу населення збільшується або висока доля жиру в традиційних раціонах харчування.

Деякими вченими висловлюється думка, що існує прямий зв'язок між раком товстого кишечника і споживанням жирної їжі. Високий вміст жиру в їжі призводить до збільшення концентрації жовчних кислот, що надходять із

жовчю в кишечник. Жовчні кислоти і деякі інші складові частини жовчі, а також продукти розпаду тваринних білків чинять на кишкову стінку або канцерогенний вплив безпосередньо, або під дією кишкової мікрофлори перетворюються на продукти, що мають канцерогенний ефект. Аналогічно цьому при надлишку ПНЖК жирів, що надходять за рахунок рослинних олій або риб'ячих, утворюється багато окислених продуктів їх обміну – вільних радикалів, що отруюють печінку і нирки, знижують їх імунітет і чинять канцерогенну дію.

Харчові волокна – один із компонентів комплексної профілактики порушень жирового обміну, атеросклерозу, цукрового діабету, жовчнокам'яної хвороби. Останніми роками з'явилися дані, що дефіцит харчових волокон спричиняє розвиток сечокам'яної хвороби, виразкової хвороби шлунку і дванадцятипалої кишки, подагри, карієсу і навіть варікозного розширення вен. Основним джерелом харчових волокон є зернові продукти, фрукти, горіхи і овочі. Надмірне споживання харчових волокон більше шкідливе, чим корисне. Воно може привести до неповного переварювання їжі, порушенню всмоктування в кишечнику макро- і мікроелементів, а також жиророзчинних вітамінів. Надмірне надходження харчових волокон спричиняє проноси, дискомфорт від надмірного утворення газів в кишечнику, болі в животі.

Вітаміни – це низькомолекулярні органічні сполуки різноманітної хімічної природи, що не синтезуються (або синтезуються в недостатній кількості) в організмі людей і більшості тварин, що надходять із їжею і необхідні для каталітичної активності ферментів, що визначають біохімічні і фізіологічні процеси в живому організмі. Вітаміни відносяться до незамінних мікрокомпонентів їжі, на відміну від макрокомпонентів – білків, ліпідів і вуглеводів.

Вітаміни підрозділяють на водо- і жиророзчинні.

До водорозчинних вітамінів відносять вітаміни С, групи В, РР і вітамін Н, до жиророзчинних – вітаміни А, D, Е і Д.

Виділяють також групу вітаміноподібних сполук, до яких відносять вітамін Р, холін, інозит, вітамін U, карнитин, оротову, пангамову (вітамін B₅) і пара-амінобензойну кислоти, вітамін F. Потреба людини у вітамінах залежить від його віку, стану здоров'я, характеру діяльності, пори року, вмісту в раціоні основних макрокомпонентів харчування.

Розрізняють три ступені забезпеченості організму вітамінами:

- *авітаміноз* – коли вітаміни відсутні повністю;
- *гіповітаміноз* – нестача вітамінів, іноді відсутність якого-небудь одного або декількох вітамінів;
- *гіпервітаміноз* – надмірне їх надходження.

Частіше ми зустрічаємося з гіповітамінозом, особливо в зимовий і весняний періоди. Авітамінози являються причиною серйозних захворювань, часто з летальним результатом.

Вітамін А (ретинол) необхідний для нормального зору, росту, клітинного диференціювання, відтворення і цілісності імунної системи.

Попередниками вітаміну А є каротиноїди. До них відносяться α - і β -каротини, лікопін, лютеїн, криптоксантин і багато інших. Із 500 відомих каротиноїдів близько 50 можуть перетворюватися в організмі у вітамін А, серед них найбільш важливий β -каротин. Із нього в організмі утворюється дві молекули ретинолу. β -каротин локалізований в зелених частинах рослин, в плодах і овочах, що мають оранжевий колір, у водоростях, грибах і бактеріях. Основним джерелом криптоксантину і лікопіну є томати і кукурудза.

Прийняті в Україні рекомендовані норми добового споживання вітаміну А (у мкг ретинолового еквівалента) наступні:

- для дітей до 1 року – 400, 1-3 років – 450, 4-6 років – 500, 7-10 років – 700, 11-17 років – 800-1000;
- для чоловіків у віці від 18 до 60 років – 1000;
- для жінок – 800-1000.

Потреба у вітаміні А зростає при вагітності, годуванні грудьми, захворюваннях кишечника, підшлункової залози, печінки і жовчовивідних шляхів до 1200-1400 мкг ретинолового еквівалента.

При гіповітамінозі А з'являється сухість шкіри і слизистих, розвивається «куряча сліпота» (різке погіршення зору у сутінках), уповільнюється ріст кісток і зубів, знижується опірність організму інфекціям. «Куряча сліпота» була відома ще єгиптянам тисячоліття тому. Останніми роками зареєстровано понад 500000 випадків пошкодження сітківки у дітей у всьому світі через нестачу вітаміну А. Крім того, А-вітамінна недостатність повертає до розвитку пухлин.

Ознаки *гіпервітамінозу А* – головний біль, блювота, облісіння, пересихання слизистої, порушення в кістковій тканині і пошкодження в печінці. Як правило, ці ознаки з'являються лише після тривалого прийому доз ретинолу (передозування 15 міліграм для дорослих і 6 міліграм для дітей в добу). Для вагітних жінок надмірне споживання ретинолу небезпечно, оскільки це може привести до дефектів розвитку органів і тканин плоду.

Надлишок β -каротину в організмі не небезпечний. Єдиний побічний ефект підвищених доз – поява жовтуватого відтінку шкіри, особливо помітного на долонях і ступнях. У поєднанні з алкоголем добавки β -каротину можуть спричинити перевантаження печінки.

Вітамін Е (токоферол) – основний представник групи антиоксидантних вітамінів. Він сприяє уповільненню окислювальних процесів, стимулює м'язову діяльність, перешкоджаючи окисленню вітаміну А. Потреба у вітаміні Е підвищена у людей, що проживають на забруднених радіонуклідами територіях. Вітамін Е, маючи антиоксидантну дію, обмежує негативний вплив радіонуклідів, що потрапили в тканини організму. Він є найважливішим метаболітом, необхідним для нормального розвитку і життєдіяльності чоловічої і жіночої статевих систем, робить свій вплив на репродуктивні функції; підсилює імунітет; допомагає внутрішньому і зовнішньому рубцюванню тканин після хірургічного втручання.

Фізіологічна потреба в токоферолі складає в середньому для дорослих 10 мг/добу (800 МО), для дітей – 3-15 міліграм, проте залежить від характеру

і кількості жирів в раціоні. Людина отримує з їжею приблизно 20-30 міліграм токоферолів, в кишечнику всмоктується 50% токоферолів.

Стан *гіповітамінозу E* у людини – украй рідкісне явище. Воно може виникнути при перевантаженості раціону ПНЖК, великому фізичному навантаженню, у штучно вигодовуваних грудних дітей, хворих із ураженням системи травлення.

Гіпервітаміноз вітаміну E спричиняє втому, слабкість, гальмування агрегації тромбоцитів і уповільнення здатності згущуватися крові. Такі симптоми спостерігаються при споживанні вітаміну E в дозі 12000 МО і більш. Останніми роками ця властивість високих доз α -токоферолу все більше використовується як один із засобів вторинної профілактики інфарктів при серцево-судинних захворюваннях.

Вітамін D (кальциферол) є регулятором кальцієво-фосфорного обміну, сприяє всмоктуванню кальцію і відкладенню його в кістках. Вітамін D існує в двох формах, що синтезуються в організмі – D₂ (ергокальциферол) і D₃ (холекальциферол). Якщо наша шкіра потрапляє під дію ультрафіолетових променів або просто під сонячні промені, вона починає виробляти достатню для організму дозу вітаміну D. Тому інколи вітамін D називають «вітаміном сонячного світла». Загар шкіри, створюючи фільтр для променів, запобігає надмірному виробленню вітаміну D. Таким чином, токсичний вплив *надлишку кальциферолу* виявляються тільки при прийомі природних екзогенних джерел, наприклад, риб'ячого жиру, або додаткового прийому препаратів вітаміну.

У найбільших кількостях вітамін D міститься, (мг%): в риб'ячому жирі – 125, жирних сортах риби – 100-110, яйцях – 2,2, вершковому маслі – 1,3-1,5, молоці – 0,005.

Добова потреба у вітаміні D – до 0,01 міліграм або 400 МО.

Недостатність кальциферолу призводить до рахіту – захворюванню, спостережуваному у дітей раннього віку. У дорослих різновид цього захворювання називається остеопороз (демінералізація кісток) або остеомаліяція (розм'якшення кісток). Рахіт був відомий з давніх пір, але масштаби епідемії він придбав лише на початку XIX в., коли мешканці північних міст стали проводити більше часу в помешканнях. Мешканці Заполяр'я не відчувають нестачі у вітаміні D за рахунок споживання риби, що становить основу їх харчування.

Надлишок вітаміну D в організмі людини надзвичайно небезпечний. При передозуванні кальциферолу розвивається метастатичне звапніння м'яких тканин, зокрема артерій, відкладення в них солей кальцію, що призводить до летального результату. Важкий гіпервітаміноз D розвивається у дітей звичайно після прийому більше 3000000 МО вітаміну.

Вітамін K (нафтохінони) бере участь в процесах згортання крові. Він необхідний для синтезу в печінці функціонально активних форм білка – протромбіну, який необхідний для утворення кров'яного згустка. Існує два види вітамінів групи K – філохінон і менахінон.

Основними джерелами вітаміну K є (мг/100 г): свиняча печінка – 0,6,

томати – 0,4, зелений горошок – 0,1-0,3, телятина, баранина, свинина – 0,15, морква – 0,1, картопля – 0,08, цвітна капуста – 0,06, яйця – 0,02. Потреба дорослої людини у вітаміні К складає 0,1-0,8 мг/добу залежно від віку.

Нестача вітаміну К спричиняє уповільнення здатності згущуватися крові. Основними причинами дефіциту цього вітаміну є порушення його всмоктування в травному тракті, спричинене хронічними ентеритами, ентероколітами, ураженнями печінки.

Природні форми вітаміну К нетоксичні. *Великі дози синтетичного вітаміну (менадіону)* призводять до посилення руйнування еритроцитів і пригноблення утворення глюкоуроніду.

Вітамін С (аскорбінова кислота) бере участь в багатьох біохімічних окислювально-відновних процесах в організмі, виявляючи антиоксидантну дію та сприяючи регенерації і загоєнню тканин; підтримує стійкість організму до різних видів стресів; забезпечує нормальний імунологічний і гематологічний статус.

В даний час відомо, що вітамін С необхідний для синтезу колагену – білка, що формує основну тканину, яка утримує зуби в яснах, сприяє регенерації шкіри, забезпечує некришливість кісток і пов'язує один з одним органи. Від колагену залежить структура капілярів і правильне утворення сполучної тканини.

При припиненні надходження вітаміну С в організм починається випадіння зубів, утворюються підшкірні гематоми, з'являється крихкість кісток. Відмовляють нирки і легені, настає летальний результат.

В даний час *авітамінозу С* не спостерігається ні в одній розвиненій країні.

Гіповітаміноз С спостерігається в зимово-весняний період.

Споживання вітаміну С в кількості, що перевищує рекомендоване в 20 разів і більш, може викликати діарею і підвищувати ризик утворення оксалатних каменів в нирках у схильних до цього людей, порушувати функцію підшлункової залози з подальшим гальмуванням синтезу інсуліну, негативно впливати на організм вагітних жінок.

Вітамін В₁ (тіамін, аневрин) бере участь в перетворенні пірвіноградної кислоти в ацетальдегід, в обміні вуглеводів, амінокислот і жирних кислот.

Потреба у вітаміні збільшується під час вагітності і у годуючих матерів, при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, гострих і хронічних інфекціях, оперативних втручаннях, опіках, цукровому діабеті, лікуванні будь-яких захворювань антибіотиками.

Нестача тіаміну призводить до зниження апетиту, виділення шлункового і кишкового соків, маси тіла, порушення серцевої діяльності і виникнення серйозного захворювання – «бері-бері». На синегальській мові «бері-бері» означає «слабкість». Воно зустрічається, головним чином, в країнах, де населення харчується майже виключно полірованим рисом. У Європі ця хвороба зустрічається рідко, оскільки основні продукти харчування (житній хліб, овочі) містять достатню кількість вітаміну В₁.

Прояви «бері-бері» спостерігаються і в наші дні в таких країнах, як Непал, Південний Китай, Шрі-Ланка й ін.

При надлишку тіаміну в організмі людини токсичних ефектів не встановлено. Нирки легко виводять з організму надлишок цього вітаміну. Тіамін може бути токсичний при вживанні парентерально у великих дозах – 100 міліграм і вище, особливо для людей із підвищеною чутливістю до V_1 .

Вітамін B_2 (рибофлавін) входить до складу ферментів, регулюючих окислювально-відновні реакції в організмі. Він покращує стан шкіри, нервової системи, слизистих оболонок, функцію печінки і кровотворення. Рибофлавін – складова частина двох коферментів ФАД і ФМН, що входять до складу аеробних дегідрогеназ. Рибофлавін широко поширений в природі. Він синтезується більшістю вищих рослин, дріжджів і нижчих грибів, а також деякими бактеріями. Рекомендована норма споживання рибофлавіну складає 1,3-2,4 мг/добу.

Потреба у вітаміні B_2 зростає при гастритах із зниженою секрецією, захворюваннях кишечника, гепатитах, хворобах шкіри, очей, недокрів'ї.

Симптоми гіповітамінозу B_2 виявляються болючими тріщинами в куточках рота, лущенням шкіри, слабкістю і стомлюваністю очей. Рани і порізи довго не заживають.

Токсичних ефектів при надлишку вітаміну не встановлено, оскільки травний тракт людини не здатний всмоктувати небезпечну кількість рибофлавіну.

Вітамін B_3 (пантотенова кислота) бере участь в синтезі жирних кислот, у вуглеводному обміні, активізує багато біохімічних реакцій, обмін гормонів, гемоглобіну. Термін «пантотенова кислота» походить від грецького слова, що означає «всюдисущий», оскільки вона була виявлена в значній кількості в рослинних і тваринних тканинах. Потреба в пантотеновій кислоті – 10-15 міліграм в добу.

Гіповітаміноз пантотенової кислоти зустрічається у край рідко – вона широко поширена в харчових продуктах.

При зменшенні вмісту вітаміну B_3 в організмі порушуються процеси обміну речовин, діяльність шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної і нервової систем.

Вітамін B_6 (адермін) бере участь в синтезі і перетвореннях амі-но- і жирних кислот, регуляції обміну холестерину, утворенні гемоглобіну. Існує в трьох різних хімічних формах: *піридоксин*, *піридоксаль*, *піридоксамін*.

Коферментні форми піридоксину беруть участь в більш ніж 50 ферментативних реакціях, включаючи процеси метаболізму амінокислот. Добова потреба у вітаміні – 1,8-2,0 міліграм.

Потреба збільшується при атеросклерозі, захворюваннях печінки, вагітності, інтоксикаціях, прийомі антибіотиків. Чим більше споживає людина білкову їжу, тим більше необхідний йому вітамін B_6 .

Гіповітаміноз B_6 супроводжується вираженими порушеннями з боку центральної нервової системи (дратівливість, сонливість, поліневрити), пошкодженням шкірних покривів і слизистих оболонок. У ряді випадків,

особливо у дітей, недостатність цього вітаміну призводить до розвитку анемії.

Піридоксаль токсичний у дозах, що суттєво перевищують фізіологічну потребу. При високих дозуваннях можуть розвиватися симптоми оніміння, аж до зниження чутливості, а також колення у області рук і ніг.

Вітамін В₉ (фолієва кислота, фолацин, фолат) бере участь в процесах згортання крові і кровотворення. Біохімічні функції фолієвої кислоти дуже різноманітні і пов'язані з біосинтезом нуклеїнових кислот, метилуванням і метаболізмом амінокислот. Фолієва кислота і її похідні широко поширені в природі. Потреба дорослої людини у вітаміні В₉ – 0,2 міліграм на добу.

Дефіцит фолієвої кислоти супроводжується розвитком захворювань крові і шлунково-кишкового тракту. В період вагітності її нестача може чинити тератогенну дію – спричинити появу потворності, а також привести до порушення психічного розвитку новонароджених. При нестачі фолієвої кислоти можливе виникнення таких характерних захворювань, як аліментарна макроцитарна анемія, симптоми якої полягають у вираженій анемії з порушенням всмоктування жиру.

Надлишок фолієвої кислоти безпечний. Проте він викликає токсичні ефекти при деяких захворюваннях. Наприклад, у епілептиків високі дози її можуть спричинити конвульсії. Багато фахівців також вважають, що фолієва кислота відкладається в печінці, і тому її не рекомендується приймати великими дозами протягом тривалого часу.

Вітамін В₁₂ (кобаламін) включений в синтез ряду ферментних систем, будучи проміжним переносником метильної групи. У складі ферментів він бере участь в процесі кровотворення. Вітамін В₁₂ синтезується винятково мікроорганізмами (актиноміцети, пропіоновокислі і метанотвірні бактерії). Зелені рослини кобаламін не синтезують, на відміну від інших вітамінів групи В. Основним джерелом вітаміну В₁₂ є продукти тваринного походження. Недостатність його спостерігають у людей, що харчуються тільки рослинною їжею. *Нестача в організмі вітаміну В₁₂* спричиняє важку форму злякисної анемії, порушення обміну білків, жирів і вуглеводів, зниження апетиту, слабкість, болі у області шлунку, параліч.

Токсичні ефекти при надлишку вітаміну В₁₂ в організмі людини не виявляються.

Вітамін РР (ніацин, ніотинова кислота) бере участь в процесах клітинного дихання, окислення вуглеводів, регуляції діяльності нервової системи, обміну білків і холестерину. Основне фізіологічне значення ніацину визначається його роллю в окислювально-відновних реакціях як переносника електронів. Він міститься в двох коферментах НАД і НАДФ, що входять до складу анаеробної дегідрогенази. Потреба збільшується у людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, особливо кишечника, а також нирок.

При недостатності ніацину розвивається пелагра, що характеризується ураженням шлунково-кишкового тракту, шкіри і

центральної нервової системи. Назва «пелагра» походить від італійського слова, що означає грубу шорстку шкіру, що є однією з ознак даної хвороби. Вона розвивається при харчуванні кукурудзою, що містить ніацин в зв'язаній формі, і при нестачі триптофану, що є попередником в циклі синтезу цього вітаміну (1 міліграм ніацину утворюється з 60 міліграм триптофану).

При надлишку вітаміну PP деякі його форми спричиняють розширення судин, у тому числі і прилив крові до обличчя. Крім того, високі дози вітаміну небезпечні для печінки.

Вітамін H (біотин, вітамін B₇), бере участь в обміні жирних кислот і амінокислот, переносячи карбоксильну групу. Біотин досить широко поширений в природі. Добова потреба в біотині складає 0,15-0,2 міліграм.

При нестачі біотину спостерігаються лущення шкіри, випадання волосся, ламкість нігтів. Інколи запалення шкіри при гіповітамінозі супроводжується підвищеною функцією сальних залоз (себорея). Недостатність біотину розвивається при вживанні білків, в яких міститься білок овідин, який перешкоджає всмоктуванню біотину в кишечнику. Виключення із харчування сирих яєчних білків і включення в раціон продуктів, багатих на біотин, може бути достатнім для одужання.

Біотин навіть в значних дозах не чинить токсичної дії.

Запитання для самоперевірки

1. Дайте класифікацію основним харчовим речовинам?
2. Як визначається термін «харчовий статус людини»?
3. Визначте основні функції білків, ліпідів і вуглеводів в людському організмі?
4. Дайте визначення біологічної цінності харчової продукції?
5. Які основні небезпеки надлишку або дефіциту білка для людського організму?
6. У чому фізіологічне значення поліненасичених жирних кислот?
7. На які групи за харчовою цінністю підрозділяють вуглеводи?
8. У чому полягає небезпека дефіциту або надлишку вуглеводів для людського організму?
9. Яка роль харчових волокон в профілактиці порушень обміну речовин?
10. Потенційна токсичність надлишку яких вітамінів особливо небезпечна?
11. Надлишок яких водорозчинних вітамінів небезпечний для людського організму?
12. Які сполуки відносять до вітаміноподібних речовин?
13. Яка роль мінеральних речовин в харчуванні людини?
14. Яка роль води як харчової речовини?

Заняття 4. Семінар – дискусія **Антихарчові компоненти**

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Шелкунов Л.Ф. Пища и экология / Л.Ф.Шелкунов, М.С.Дудкин, В.Н.Корзун. – Одесса: Оптимум, 2006. – 547 с.
2. Мачихин С.А., Стрелюхина С.А. Система обеспечения безопасности пищевых производств // Пищевая промышленность. – 2011. – №5. – С. 70-71.
3. Нечаев А.П. Безопасность продуктов питания: Учебное пособие / А.П.Нечаев, И.С.Витол. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2009. – 187 с.
4. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2009. – 554 с.
5. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: Навчальний посібник / Л.Ф.Павлоцька, Н.В.Дуденко, Л.Р.Дмитрієвич. – Суми: Університетська книга, 2007. – 302 с.
6. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции: Учебник / Л.В.Донченко, В.Д.Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 539 с.
7. Павлоцкая Л.Ф. Физиолого-гигиенические аспекты оценки качества продуктов: Учебник / Л.Ф.Павлоцкая, Н.В.Дуденко, В.В.Евлаш. – Х.: ХГУПТ, 2005. – 273 с.

План

1. Інгібітори ферментів травлення
2. Лектини
3. Антивітаміни
4. Демінералізуючі компоненти

Це необхідно знати

1. Інгібітори ферментів травлення

Речовини, здатні інгібувати протеолітичну активність деяких ферментів, називають *інгібіторами протеаз*. Це речовини білкової природи. Вони містяться в насінні бобових (соя, квасоля і ін.) і злакових (пшениця, ячмінь і ін.) культур, в картоплі, яєчному білку і інших продуктах рослинного і тваринного походження.

Присутність інгібіторів протеаз в харчових продуктах обумовлює виділення великої кількості травних ферментів, що веде до гіпертрофії підшлункової залози і до дефіциту амінокислот в тканинах організму. Це, у свою чергу, призводить до різкого погіршення засвоєння білків, викликає уповільнення зростання і виснаження організмів тварини і людини.

При зростаючому інтересі до використання сої як харчового продукту необхідно враховувати можливу загрозу здоров'ю людини у зв'язку з неповною інактивацією інгібіторів протеаз при порушенні технологічних режимів обробки. Встановлено, що соєве борошно, яке не піддавалося термічній обробці, має негативний вплив на організм людини.

2. Лектини

Лектини, будучи речовинами білкової природи, широко поширені в рослинах, особливо в бобах. Відомо, що навіть деякі їстівні види бобів (квасоля, чечевиця, горох) містять фітогемаглютеніни. Відносна їх активність специфічна по відношенню до різних типів кров'яних тілець – еритроцитів різних видів тварин. Ця специфічність позначається терміном «лектин» (від лат. *legere* – вибирати).

Крім взаємодії з різними групами крові, лектини здатні до стимуляції ділення клітин і аглютинації ракових кліток. Такі властивості лектинів обумовлює їх здатність до скріплення специфічних груп цукрів, локалізованих на поверхні клітин. Деякі лектини (абрин і рицин) хоч і не можуть викликати аглютинацію клітин, також є токсичними.

У живому організмі лектини знижують активність клітин слизистої кишки і тим самим їх здатність до поглинання поживних речовин.

Для повної нейтралізації токсинів, наприклад, квасолі звичайної, насіння перед автоклавуванням необхідно замочувати. Автоклавування протягом 30 хв. повністю пригнічує гемаглютинуючу активність. Тому при переробці бобових культур слід строго стежити за дотриманням технологічних режимів їх теплової обробки.

Рицин – один із лектинів насіння рицини – у край токсичний. Його токсичність в 1000 разів вища, ніж будь-якого іншого лектину бобів. Тому необхідно приділяти пильнішу увагу до залишкового вмісту рицини в шроті рицини.

3. Антивітаміни

Антивітаміни – це речовини, інактивуючі або руйнуючі вітаміни.

Антивітаміни аскорбінової кислоти. Аскорбатоксидаза, що є основним антивітаміном аскорбінової кислоти, міститься у великому числі овочів, фруктів і ягід. Вона каталізує реакцію окислення аскорбінової кислоти в дегідроаскорбінову і далі в дикетогулонову кислоту. Найбільша кількість аскорбатоксидази виявлена в огірках і кабачках. В той же час вона практично відсутня або виявляється в невеликих кількостях в моркві, цибулі, томатах, буряку, в деяких плодах і ягодах.

Ступінь прояву активності аскорбатоксидази залежить від ступеня порушення структури тканин рослин. За рахунок аскорбатоксидази суміш сирих подрібнених овочів за 6 годин зберігання втрачає більше 50% аскорбінової кислоти, причому втрати тим більше, чим більше ступінь подрібнення. У соках в результаті великого контакту між аскорбатоксидазою і аскорбіновою кислотою цей процес ще більше прискорюється: 15 хв. достатньо для окислення 50% аскорбінової кислоти, що міститься в гарбузовому соку, 35 хв. – в соку капусти.

Аскорбатоксидаза термолабільна: нагрівання рослинних продуктів протягом 3 хв. при 100°C достатньо для повної її інактивації.

Антивітаміни тіаміну. Зміна біологічних властивостей тіаміну обумовлена перетворенням ділянок молекули тіаміну – окси-етилового радикала, піримідинової і тiazолової сполук. Аналог тіаміну окситіамін

виходить шляхом зміни піримідинової частини молекули. Він ушкоджує серцевий м'яз і викликає брадикардію. В результаті зміни оксіетилового радикала утворюється ефективний антиметаболіт – ампроліум, що обумовлює порушення функції центральної нервової системи.

Речовина, що руйнує тіамін в їжі, – фермент тіаміназа – міститься в тканинах багатьох прісноводних і морських риб, особливо багато її в коропі, атлантичному оселедці, моллюсках. Тому недостатність тіаміну була виявлена, в першу чергу, у осіб, що вживали свіжу рибу. Знайдений антивітамінний чинник і у складі кави – кофеїн та таніни. Тіамінази рослинного і тваринного походження викликають руйнування частини тіаміну в різних харчових продуктах при зберіганні.

Антивітамінном тіаміну є також неопіритіамін, який пригноблює тіаміндіфосфатазу і перешкоджає утворенню тіаміндіфосфату, що призводить до зміни функціонування центральної нервової системи.

Антивітаміни ніацину. Активним антагоністом ніацину є ізоніазид, що діє у вигляді аналога коферментів НАД і НАДФ. При тривалому надходженні в організм він може викликати у людини недостатність нікотинової кислоти. У свою чергу, це може з'явитися причиною захворювання, званого синдромом «гарячих стоп», що нагадує пелагру.

Антивітаміни фолієвої кислоти. До них відносяться аміно- і аметоптерини, сульфаніламід, метотрексат. Вони інактивують дігідрофолатредуктазу, що перетворює дігідрофолієву кислоту в 7,8-тетрагідрофолат. Це призводить до блокування реакцій, пов'язаних з перенесенням і використанням одновуглецевого радикала в синтезі нуклеїнових і інших сполук, що в подальшому приводить до фізіологічних порушень в організмі людини.

Антивітаміни кобаламіну. До найбільш активних аналогів коферменту В₁₂ відносяться похідні 2-аміно-метилпропанола-В₁₂, а також нейтральний бензimidазол. Зміна біологічних властивостей вітаміну В₁₂ приводить до важких порушень процесів кровотворення, поразки нервової системи і органів травлення.

Антивітаміни пантотенової кислоти. Одним з найсильніших антивітамінів є 4-метилпантотенова кислота. Вона спричиняє виражені ознаки недостатності вітаміну у вигляді периферичних нефропатій і порушень функції кори надниркових.

4. Демінералізуючі компоненти

Солі щавлевої кислоти широко поширені в продуктах рослинного походження. Значні кількості щавлевої кислоти містять деякі овочі і у меншій мірі фрукти. Щавлева кислота в рослинній сировині міститься у вільному і зв'язаному стані. Вільна щавлева кислота зв'язує кальцій, обідняючи їм організм. Демінералізуючий ефект щавлевої кислоти обумовлений утворенням практично нерозчинних у воді сполук із солями кальцію (1 частина по масі кальцію зв'язується 2,2 частинами щавлевої кислоти). Тому продукти, що містять значну кількість щавлевої кислоти,

здатні різко знизити засвоєння кальцію в тонкому кишечнику і навіть послужити причиною важких отруєнь.

Вплив щавлевої кислоти на засвоєння кальцію в значній мірі залежить від вмісту в кожному з продуктів кальцію оксалатів. З цієї точки зору, найбільш несприятливим ефектом володіють шпинат, портулак, листя буряка, щавель, ревіль, в якому зміст щавлевої кислоти приблизно в 10 разів вище, ніж кальцію. Дія щавлевої кислоти на обмін кальцію така сильна, що може призвести до інтоксикації: введення її в кількості 2% в корм курей, наприклад, часто приводить до їх загибелі. Описані випадки смертельних отруєнь людей в результаті надмірного споживання продуктів, що містять щавлеву кислоту у великих кількостях.

Смертельна доза щавлевої кислоти для дорослих людей коливається від 5 до 15 г і залежить від ряду чинників.

Встановлено, що інтоксикація щавлевою кислотою виявляється більшою мірою на фоні дефіциту вітаміну D. Слід зазначити, що щавлева кислота пригноблює також надходження кальцію в організм з молока і молочних продуктів, що служать основним джерелом легкозасвоюваного кальцію.

Не зважаючи на значний вміст оксалатів в чаї і какао, порівняно невелика їх кількість, яку споживає населення, дозволяє заперечувати скільки-небудь істотну небезпеку їх декальцинуючого ефекту.

Гостра токсичність оксалатів виявляється в появі роз'їдаючої дії в роті і шлунково-кишковому тракті, яке іноді викликає серйозну кровотечу. Отруєння оксалатами супроводжується також ураженням нирок і судомами.

Демінералізуючий ефект має також фітин. Завдяки своїй хімічній будові він утворює важкорозчинні комплекси з іонами кальцію, магнію, заліза, цинку і міді. Відносно висока кількість фітину міститься в злакових і бобах – 380-400 мг /100 г. При цьому основна частина фітину зосереджена в зовнішньому шарі зерна. Тому хліб, випечений з рафінованої муки, практично не містить фітину.

Встановлено, що декальцинуючий ефект фітину тим вище, чим менше співвідношення кальцію і фосфору в продукті і нижче забезпеченість організму вітаміном D.

Запитання для самоперевірки

1. Які рослинні продукти містять найбільшу кількість аскорбатоксидази? Які особливості механічної обробки цих овочів та зелені?
2. Які продукти є джерелом тіамінази?
3. Чим визначається небезпека лектинів для організму людини?
4. Які продукти відрізняються поганою перетравлюваністю і чому?
5. Які демінералізуючі компоненти містяться у чаї та каві?
6. Які компоненти є сприяють зв'язуванню кальцію?
7. Які компоненти є сприяють зв'язуванню заліза?

Заняття 5. Семінар – дискусія **Природні токсичні компоненти**

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Нечаев А.П. Безопасность продуктов питания: Учебное пособие / А.П.Нечаев, И.С.Витол. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2009. – 187 с.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2009. – 554 с.
3. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: Навчальний посібник / Л.Ф.Павлоцька, Н.В.Дуденко, Л.Р.Дмитрієвич. – Суми: Університетська книга, 2007. – 302 с.
4. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции: Учебник / Л.В.Донченко, В.Д.Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 539 с.

План

1. *Токсини рослин (фітотоксини)*
 - 1.1. Глікоалкалоїди
 - 1.2. Ціаногенні глікозиди
 - 1.3. Зобогенні речовини
2. *Токсини грибів*
3. *Токсичні компоненти гідробіонтів*
 - 3.1. Токсини молюсків і ракоподібних
 - 3.2. Тетродотоксини
 - 3.3. Галюциногени
 - 3.4. Іхтіо-, іхтіокрино- й іхтіохемотоксини
 - 3.5.Інтоксикація сигуатера
 - 3.6. Отруєння оселедцевими рибами
 - 3.7.Скомброїдне отруєння
 - 3.8.Токсини водоростей

Це необхідно знати

Отрути (токсини) – це хімічні речовини екзогенного походження (синтетичні та природні), які після проникнення до організму викликають структурні та функціональні зміни, що супроводжуються розвитком характерних патологічних станів.

Токсичність – це міра несумісності речовини з життям; величина, зворотна абсолютному значенню середньосмертельної дози (1/LD₅₀) або концентрації (1/LC₅₀).

1. Токсини рослин (фітотоксини)

Величезна кількість речовин, токсичних для ссавців, людини і інших живих істот, синтезується рослинами. Їх називають фітотоксинами. Будучи продуктами метаболізму рослин, фітотоксини деколи виконують захисні функції, відлякуючи потенційних консументів. Проте, здебільшого їх значення для життєдіяльності рослини залишається невідомим. Фітотоксини

є речовинами з різною будовою і неоднаковою біологічною активністю: алкалоїди, органічні кислоти, терпеноїди, ліпіди, глікозиди, сапоніни, флавоноїди, кумарини, антрахінони й ін.

Сапоніни найчастіше зустрічаються у вигляді стероїдів сніросчанового ряду і пентациклических терпеноїдів. Сапоніни володіють дратівливою дією на слизисті оболонки ссавців, а при попаданні в кров викликають гемоліз еритроцитів.

Кумарини – кисневмісні гетероциклічні сполуки, що мають антикоагулянтну і фотосенсибілізуючу дію. Відомо декілька сотень речовин, що відносяться до класу кумаринів.

1.1. Глікоалкалоїди

Найбільш відомими глікоалкалоїдами є соланін і його різновид – чаконін.

Соланін входить до складу картоплі. Кількість його в органах рослини різна (мг%) – в квітках до 3540, листі – 620, стеблах – 55, паростках, пророслих на світлі – 4070, шкірці – 270, м'якоті бульби – 40. При зберіганні зрілих і здорових бульб до весни кількість соланіну в них збільшується втричі. Особливо багато його в зелених, пророслих і прогнилих бульбах. Світло, що потрапляє на картоплю, сприяє появі в ньому глікоалкалоїду, а освітлені ділянки шкірки і м'якоті набувають зеленого кольору. Термічна обробка і силосування руйнують соланін, і рослина втрачає отруйність.

Дія соланіну на організм людини і тварини складна. У великих дозах він викликає отруєння, в малих – корисний. Відомі випадки отруєння тварин, яким згодовували бадилля і очистки пророслих і позеленілих бульб, і людей, що харчуються недоброякісною картоплею. Частіше за все отруєння виникають у дітей від картопляних ягід.

Деякі алкалоїди володіють здатністю нейрологічної дії на центральну нервову систему, викликаючи галюцинації або заціпеніння (ліосцианін, ліосцин, міристиїн). В основному ці сполуки містяться в насінні дурману і мускатного горіха.

1.2. Ціаногенні глікозиди

Глікозиди – сполуки, що є продуктами конденсації циклічних форм моно- або олігосахаридів із спиртами (фенолами), тіолами, амінами і т.д. Невуглеводна частина молекули називається агліконом, а хімічний зв'язок аглікона з цукром – глікозидним. Глікозидний зв'язок достатньо стійкий і не руйнується у водних розчинах речовин. Найбільш відомі серцеві (стероїдні) глікозиди, в яких як аглікони виступають похідні циклопентанпергідрофенантрена. Ці сполуки, що продукуються рослинами найрізноманітніших видів, відрізняються високою токсичністю, обумовленою частково виборчою дією на серцевий м'яз. Відомі також глікозиди, що містять як аглікона CN-. Такі глікозиди називають ціаногенними.

Вивільнення розщеплюючих глікозидний зв'язок ферментів в рослинному продукті, яке відбувається при приготуванні їжі або при пошкодженні рослинної тканини, викликає виділення молекули

моносахариду і подальший розпад з отриманням альдегіду або кетону і вивільненням високотоксичної синильної кислоти.

Ціаногенні глікозиди в рослинах – це линамарин, який є компонентом насіння льону і білої квасолі; амигдалин, який знаходиться в ядрі кісточкових плодів і гіркомого мигдаля; дхурин, що входить до складу зерна сорго.

Клінічна картина отруєння ціанидами полягає в наступному: у легких випадках отруєння виникають головний біль і нудота; у важких – поразка дихального центру, яка приводить до паралічу дихання і смерті.

1.3. Зобогенні речовини

Більше 50 років тому відкрите зобогенну дію овочевих рослин сімейства капустяних – капусти білокачанної, кольорової, савойської, кольрабі і деяких кормових рослин – турнепсу, рапсу і особливо гірчиці. Годуванням значними кількостями капусти вдається викликати зоб у експериментальних кроликів. Зобогенна активність обумовлена синергетичною дією тріх груп речовин, що утворюються з глікозинолатів під дією ферменту тіоглікозидази в травному тракті людини, – ізотиціанатів (ефірних гірчичних масел), тіоціанатів і нітрילів.

Багато ізотиціанатів містить харчова гірчиця – характерний пекучий смак гірчиці обумовлений саме присутністю ефірних гірчичних масел. У різних видах капусти вміст ізотиціанатів коливається від 10 до 30 мг/100 г, тіоціанатів – від 3 до 50 мг/100 г.

Серед глікозинолатів капустяних рослин найбільш небезпечний прогоїтрин, який після гідролізу тіоглікозидазою не утворює ізотиціанатів, але після гідроксилювання утворює циклічну нелетку сполуку – 5-вінілтіооксазолідон (ВТО).

При споживанні арахісу також можливо збільшення щитовидної залози внаслідок присутності фенолглікозиду, локалізованої на насінній шкірці. Встановлено, що утворені з цього глікозиду метаболіти фенольної природи є йодованими сполуками, які позбавляють щитовидну залозу необхідного їй йоду. Ця зобогенна дія арахісу з насінною шкіркою знімається вельми ефективно додаванням в харчовий раціон йоду.

2. Токсини грибів (мікотоксини)

Гриби залежно від вмісту і складу токсинів ділять на їстівні, умовно їстівні і отруйні (включаючи неїстівні).

Їстівні гриби можна вживати в їжу без особливої попередньої обробки. До них відносяться більшість трубчастих грибів (білий, підберезник, підосиновик, маслюк) і деякі пластинчасті (шампінйон, опеньок справжній, лисичка й ін.).

Умовно їстівні перед кулінарною обробкою необхідно відварити, а відвар вилити (сморчки, сирожки) або вимочити їх в холодній воді, часто міняючи її (вовнянки, чорнушки і ін.) для видалення токсинів. Без такої обробки умовно їстівні гриби можуть викликати отруєння.

До *отруйних* і *неїстівних* відносять гриби, що характеризуються несприятливими органолептичними (на смак, запах і т.д.) властивостями (жовчний гриб і ін.), і гриби, що містять токсини.

3. Токсичні компоненти гідробіонтів

Безперервне зростання населення Землі вимагає максимального використання риби і водних тварин, молюсків і ракоподібних як джерела білка. Проте, багато видів риб і морських тварин можуть бути шкідливими або навіть смертельними для людини.

Основну кількість отруєнь можна розділити на наступні категорії:

- паралітичне отруєння токсинами молюсків і ракоподібних;
- отруєння тетродотоксином;
- отруєння галюциногенами;
- отруєння іхтію-, іхтіокрино- й іхтіохемотоксинами;
- інтоксикація сигуатера;
- скомброїдне отруєння;
- отруєння альготоксинами.

Кожний з цих типів отруєння відомий протягом багатьох років і продовжує представляти серйозну проблему для здоров'я людини.

Запитання для самоперевірки

1. Які токсини рослин ви знаєте?
2. Що є джерелом ціаногенних глікозидів?
3. Чим визначається небезпека зобогенних речовин для організму людини?
4. Які продукти відрізняються великою токсичністю?
5. Які токсичні компоненти містяться у рибі фугу?
6. Що викликає отруєння альготоксинами?
7. Що таке скомброїдне отруєння?

6. Семінар – дискусія

Речовини із вираженою фармакологічною дією та речовини із нових джерел харчування

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Нечаев А.П. Безопасность продуктов питания: Учебное пособие / А.П.Нечаев, И.С.Витол. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2009. – 187 с.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2009. – 554 с.
3. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: Навчальний посібник / Л.Ф.Павлоцька, Н.В.Дуденко, Л.Р.Дмитрієвич. – Суми: Університетська книга, 2007. – 302 с.
4. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции: Учебник / Л.В.Донченко, В.Д.Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 539 с.

План

1. Поняття фармакологічної активності
2. Фармакологічна активність біогенних амінів
3. Фармакологічна активність соціальних токсикантів

Це необхідно знати

Речовини з вираженою фармакологічною активністю, або біологічно активні речовини їжі, не володіють будь-якої енергетичної цінністю і не виконують певних пластичних функцій, як, наприклад, вітаміни і мікроелементи, які є попередниками структурних компонентів ферментів, проте вони володіють виключно високою функціональною активністю. До цієї групи речовин належать етиловий спирт, похідні ксантину, біогенні аміни.

Етиловий спирт не можна вважати тільки біологічно активною речовиною, оскільки він є джерелом енергії. Однак його фармакологічне, зокрема, наркотичну дію проявляється в значно більшому ступені, тому він може і повинен розглядатися як агент, що представляє небезпеку для здоров'я людини.

До соціальних токсикантів відносять стимулятори нервової діяльності - похідні ксантину, що складають групу пуринових алкалоїдів: кофеїн, теобромін, теофілін, - є специфічними компонентами кави і чаю.

Значну за кількістю представників групу біологічно активних компонентів харчових продуктів представляють біогенні аміни - тирамін, диоксифенилаланин (ДОФА), норадреналін і серотонін, що володіють судинозвужувальну ефектом і виявляються в багатьох продуктах тваринного і рослинного походження.

Серотонін міститься головним чином в овочах і фруктах. Наприклад, в помідорах міститься 12 мг / кг серотоніну, в зливці - до 10 мг / кг, а в шоколаді: де - до 27 мг / кг. При великому вжитті томатів в організм може

надходити серотонін в кількостях, порівнянних з фармакологічними дозами.

Тирамін найчастіше виявляється в ферментованих продуктах, а також в деяких рибних продуктах. Так, в сирі зміст тираміну може досягати 1100 мг / кг, а в маринованого оселедця - 3000 мг / кг.

Гістамін викликає порушення судинних реакцій, наприклад головний біль, а також алергічні реакції: набряки, почервоніння обличчя і шиї, запаморочення і тахікардію. Гістамін може утворюватися шляхом декарбоксілювання амінокислоти гістидину, яка в значних кількостях міститься в м'ясі риб, зокрема тунця. Зміст гістаміну в більшості випадків корелює з тирамін. У сировині міститься від 10 до 2500 мг / кг гістаміну, в рибних консервах, в'яленої риби - до 2000 мг / кг. Зміст гістаміну в кількостях понад 100 мг / кг може становити небезпеку для здоров'я, тому реалізовувати продукти з такою кількістю гістаміну заборонено.

Серед інших біогенних амінів, що володіють більш слабким дією на організм, можна назвати путресцин (до 680 мг / кг в деяких сирах і до 120 мг / кг в консервованій оселедця), кадаверин (до 370 мг / кг в деяких сирах і до 100 мг / кг в консервованому тунці). Слід зазначити, що при зберіганні рибної продукції зміст путресцина і кадаверина, а також спермидина збільшується.

Необхідно враховувати, що надходження з їжею перерахованих речовин не тільки порівнянно, а й у ряді випадків значно перевищує фармакопейні дози. Наприклад, чашка чорної кави містить 100-150 мг кофеїну, в 100 г маринованого оселедця міститься в середньому 300 мг тираміну, в 100 г бананів - близько 3 мг серотоніну. Тому надмірне споживання продуктів з високою концентрацією цих речовин може викликати негативні наслідки, особливо у людей, які страждають деякими захворюваннями, наприклад гіпертонією.

Запитання для самоперевірки

1. Назвіть позитивні та негативні аспекти впливу кулінарної обробки харчових продуктів.
2. Яким змінам піддаються білки під час кулінарної обробки?
3. Який вплив має теплова обробка на білки? Які режими теплової обробки білоквмісних продуктів вважаються найоптимальнішими?
4. Які негативні зміни відбуваються з ліпідами під час зберігання і теплової обробки продуктів? Як змінюється при цьому харчова цінність і показники безпеки?
5. Які вітаміни і в якій мірі руйнуються під час кулінарної обробки? Які фактори мають найбільший негативний вплив на руйнування вітамінів?
6. Перерахуйте способи збереження активності вітамінів в рослинній сировині.

7. Семінар – дискусія

Основні види фальсифікації харчових продуктів в світі та в Україні

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.zps.com.ua/page.php?idp=10>
2. Про внесення змін до Закону України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/document/spart05/inx05381.htm>
3. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data2008/base64/ukr64254/page5.htm>
4. Виды и способы обмана покупателя и методы их выявления [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://www.imbf.org/health/deceit/deceit_4.htm

План

1. Поняття та види фальсифікацій
2. Способи фальсифікацій
3. Способи виявлення фальсифікацій

Це необхідно знати

Фальсифікація (від лат. falsifico — підробляють) — дії, спрямовані на обман споживача та/або споживача шляхом підробки об'єкта купівлі-продажу з корисливою метою.

Розрізняють наступні види фальсифікації продовольчих товарів:

1. асортиментна (видова);
2. якісна;
3. кількісна;
4. вартісна;
5. інформаційна;
6. технологічна;
7. комплексна.

1. При асортиментної фальсифікації підробка здійснюється шляхом повної заміни його заміниками іншого сорту, виду чи найменування із збереженням схожості одного чи декількох ознак.

Для асортиментної фальсифікації тієї або іншої групи товарів необхідні такі умови:

- 1) наявність у продажу товарів інших груп, близьких за потребительним властивостями і деякими показниками якості;
- 2) підрозділ якості товару на сорти;
- 3) виробництво і реалізація імітаторів даної групи товарів;

4) виробництво і реалізація товарів, але відрізняються показниками якості та наявності дефектів;

5) уніфікація упаковки, яка використовується для різних груп товарів.

Залежно від засобів фальсифікації, схожості властивостей замітника і фальсифіцируемого продукту розрізняють такі способи фальсифікації:

- ◆ пересортиця;
- ◆ заміна високоякісного продукту низкоякісним замітником, що мають подібні ознаки;
- ◆ заміна натурального продукту імітатором.

2. Якісна фальсифікація — підробка справжніх товарів за допомогою різного роду харчових чи нехарчових добавок або порушень рецептур для зміни якісних показників органолептичних та інших властивостей продуктів.

Об'єктами даного виду фальсифікації служать харчові продукти з різними добавками або порушеними рецептурами.

Залежно від засобів фальсифікації, ступеня введення замітника та порушення рецептурного складу фальсифіцируемого продукту розрізняють такі способи фальсифікації:

- ◆ додавання води;
- ◆ введення більш дешевих компонентів за рахунок більш дорогих;
- ◆ часткова заміна натурального продукту імітатором;
- ◆ додавання або повна заміна продукту чужорідними добавками;
- ◆ запровадження різних харчових добавок;
- ◆ часткова або повна заміна продукту харчовими відходами;
- ◆ підвищений вміст допустимих нормативно-технічною документацією неякісної продукції або компонентів;
- ◆ введення консервантів, антиокислювачів та антибіотиків без їх вказівок на маркуванні товару.

3. Кількісна фальсифікація — це обман споживача за рахунок значних відхилень параметрів товару (маси, об'єму, довжини і т. п.) від гранично допустимих норм відхилень. В даний час в стандартах вже не вказуються відхилення в ту або іншу сторону. Регламентуються тільки допустимі відхилення в бік зменшення кількісного показника товару.

У практичній діяльності цей вид фальсифікації називають недовагою або обміром. Способи і засоби цієї фальсифікації засновані на неточних вимірах з грубими похибками завжди в бік зменшення кількісних характеристик вимірюваного об'єкта, а вартісний розрахунок товару здійснюється за регламентовані або збільшені кількісні показники.

При кількісній фальсифікації використовують:

- ◆ підроблені засоби вимірювань (гирі, метри, вимірювальну посуд);
- ◆ неточні вимірювальні технічні пристрої (ваги, прилади тощо) або вимірювальні пристрої з більш низькою чутливістю;
- ◆ спеціальні прийоми та/або психологічний вплив на покупця;
- ◆ неправильне вимірювання товару.

4. Вартісна фальсифікація — обман споживача шляхом реалізації низькоякісних товарів за цінами високоякісних товарів або з меншими

кількісними характеристиками за ціною товарів з великими кількісними показниками.

Цей вид фальсифікації є найпоширенішим, оскільки поєднує в собі і інші її види (асортиментну, кількісну та ін). Більше того, саме вартісна фальсифікація і є головною метою корисливого обману споживачів, так як дозволяє отримати незаконний дохід шляхом незаконного підвищення вартості товару.

5. Інформаційна фальсифікація — обман споживача за допомогою неточної або спотвореної (неправдивої) інформації про склад та/або властивості товару.

Даний вид фальсифікації здійснюється шляхом спотворення інформації в товарно-супровідних документах, сертифікаті, маркуванні та рекламі. Розглянуті раніше інші види фальсифікації в більшості випадків доповнюються та інформаційною фальсифікацією про склад і властивості товару. В іншому випадку фальсифікація легко виявляється.

6. Технологічна фальсифікація – підробка товарів в процесі технологічного циклу виробництва.

7. Комплексна фальсифікація продовольчих товарів включає в себе два або більше окремих видів підробок товару.

Залежно від місця формування фальсифікату вона буває:

- ◆ технологічна;
- ◆ предреалізаційна.

При технологічній фальсифікації підробка товарів здійснюється в процесі технологічного циклу виробництва. Наочним прикладом такої фальсифікації можуть служити приготування горілок, вин, лікєро-горілочаних виробів з використанням технічного спирту, додавання різного нем'ясного сировини в ковбасні вироби і т. п. Також до технологічної відноситься фальсифікація шляхом введення різних харчових добавок без вказівки при маркуванні і т. п.

Запитання для самоперевірки

1. Дайте поняття фальсифікації
2. Назвіть види та способи фальсифікації
3. Що таке асортиментна фальсифікація?
4. Перерахуйте основні види замінників при якісній фальсифікації.
5. Які прийоми використовують для кількісної фальсифікації?
6. Наведіть приклади комплексної фальсифікації.

Модуль 2
КСЕНОБІОТИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗНИЖЕННЯ
ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ

Заняття 8. Семінар – дискусія
Металеві забруднення та радіонукліди

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data2008/base57/ukr57386.htm>
2. Закон України «Про затвердження Інструкції про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/big/text694/pg1.htm>
3. Закон України «Про затвердження методичних вказівок "Медико-біологічна оцінка нетрадиційної продовольчої сировини і нових харчових продуктів"» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/document/spart80/inx80867.htm>
4. Проблема тяжелых металлов в пищевых продуктах и подходы к использованию пищевого сырья с повышенным содержанием тяжелых металлов / И.А. Карплюк, Н.А. Волкова, А.М. Иваницкий и др. // Вопросы питания. – 1996. – № 1. – С. 22–26.
5. Рейли К. Металлические загрязнения пищевых продуктов / Пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1985. – 184 с.
6. Норми №5061-89 від 01.08.1989 «Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data/akt447/page1.htm>
7. Закон України «Про затвердження Допустимих рівнів вмісту радіонуклідів Cs¹³⁷ і Sr⁹⁰ у продуктах харчування та питній воді (ДР-97)» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/document/spart79/inx79713.htm>
8. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек. – М: Энергоатомиздат, 1990. – 160 с.

План

1. Класифікація металів
2. Шляхи контамінації металевих забруднень в харчові продукти, характеристика шкідливого впливу на організм людини та шляхи його зниження
3. Технологія переробки харчової сировини з підвищеним вмістом металів

5. Шляхи контамінації радіонуклідів в харчову продукцію
6. Технологічні способи зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції
7. Поняття, формула і принципи радіозахисного харчування

Це необхідно знати

Ксенобіотики (від грец. *ξενος* „чужий” + *βίος* „життя”) – це чужорідні організму людини хімічні речовини, тобто організм не може використовувати їх ні для виробництва енергії, ні для побудови будь-яких своїх частин. Ксенобіотики не є природними метаболітами живих організмів, і не входять в природний біотичний круговорот, оскільки породжуються активною господарською діяльністю людини.

Ксенобіотики не обов'язково яди або токсини. Проте, в більшості випадків ксенобіотики, потрапляючи в живі організми, здатні викликати різні прямі небажані ефекти, або унаслідок біотрансформації утворювати токсичні метаболіти:

- токсичні або алергічні реакції,
- зміни спадковості,
- зниження імунітету,
- специфічні захворювання (мінімато, ітай-ітай, рак),
- спотворення обміну речовин, порушення природного ходу природних процесів в екосистемах, аж до рівня біосфери в цілому.

Ліпофільні ксенобіотики в даний час викликають особливу увагу екологів і токсикологів, оскільки, накопичуючись в жирових тканинах, здатні переходити в харчовому ланцюзі в організми тварин і людини, перетворюючись на полярніші і, отже, більш легко засвоювані або екскретуємі речовини.

Металеві забруднення

З питання металевих забруднень існує декілька точок зору. Згідно однієї з них, всі метали періодичної системи ділять на 3 групи:

1. метали – незамінні чинники харчування (есенціальні макро- і мікроелементи);
2. неесенціальні, або необов'язкові для життєдіяльності метали;
3. токсичні метали.

Згідно з іншою точкою зору, абсолютно всі метали необхідні для життєдіяльності, але в певних кількостях. Ця точка зору виражається формулою: «Всі речовини токсичні, але відсутність речовин також шкідлива».

За дією на організм людини метали характеризуються таким чином:

1. Метали, необхідні в харчуванні людини і тварин (З, Сr, Це, Fe, Mn, Mo, Ni, Se, V, Zn);
2. Метали, що мають токсикологічне значення (As, Be, Cd, З, Сr, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Pd, Se, Sn, Ti, V, Zn).

При цьому слід зазначити, що 9 з перерахованих елементів віднесені в обидві групи.

Біологічно есенціальні метали мають межі доз, що визначають їх дефіцит, оптимальний рівень і рівень токсичної дії. Токсичні метали на цій же шкалі в низьких дозах не надають шкідливої дії і не несуть біологічних функцій. Проте у високих дозах надають токсичну дію.

Таким чином, не завжди можливо встановити відмінність між життєво необхідними і токсичними металами. Всі метали можуть проявити токсичність, якщо вони споживаються в надмірній кількості. Крім того, токсичність металів виявляється в їх взаємодії один з одним. Наприклад, фізіологічна дія кадмію на організм, зокрема його токсичність, залежать від кількості присутнього цинку, селену, а функції заліза в клітках визначаються присутністю міді, кобальту і в деякій мірі молібдену і цинку. Проте існують метали, які проявляють сильно виражені токсичні властивості при найнижчих концентраціях і не виконують якої-небудь корисної функції. До таких токсичних металів відносять ртуть, кадмій, свинець, миш'як. Вони не є ні життєво необхідними, ні благодійними, але навіть в малих дозах приводять до порушення нормальних метаболічних функцій організму.

У епоху Ренесансу ртуть цінували за її медичні властивості, а також використовували в суміші з іншими металами як засіб сріблення дзеркал. Для середньовічних алхіміків ртуть мала особливу цінність і грала важливу роль у пошуках філософського каменя – таємничої речовини, яка перетворює прості метали на золото. Тільки в останнє сторіччя доведено, що ртуть бере участь в багатьох хімічних реакціях як каталізатор.

Завдяки своїм властивостям вона знаходить широке застосування в промисловості. Щорічно в світі одержують більше 10 тис. т ртуті. З них приблизно 25% використовують для виробництва електродів при отриманні хлора і лугів, 20% – в електричному устаткуванні, 15% – при виробництві фарб, 10% – для виробництва ртутних приладів, таких як термометри, 5% – у виробництві дзеркал, в агрохімії і 3% як ртутна амальгама при лікуванні зубів. Ще близько 25% виробленої ртуті використовується в інших галузях промисловості: при отриманні детонаторів, каталізаторів (наприклад, для виробництва ацетальдегіду і полівінілхлориду), у виробництві паперової пульпи, фармацевтиці і косметичці, а також військових цілях. Промислове значення мають високотоксичні неорганічні з'єднання ртуті, зокрема сулема, з якої одержують інші ртутні з'єднання, і яка застосовується при тому, що труїть стали. Сулема викликає смертельні отруєння при прийомі всередину в кількості 0,2-0,3 р. Органічні сполуки ртуті застосовували як фунгіциди при обробці зерна. Проте з тих пір, як стало відомо про небезпеку подібних сполук, в багатьох країнах їх використання було заборонено.

Об'єднана комісія FAO/ВОЗ по харчовому кодексу (Codex Alimentarius) включила **ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк і залізо** в число компонентів, вміст яких *контролюється при міжнародній торгівлі продуктами харчування*. У Росії і СНД підлягають контролю ще 6 елементів (**сурма, нікель, хром, алюміній, фтор, йод**), а за наявності свідчень можуть контролюватися і деякі інші елементи. Медико-біологічними вимогами СанПіН 2.3.2.1078-01 визначені критерії безпеки для наступних металів:

свинець, кадмій, ртуть, мідь, цинк, олово, залізо.

Технологія переробки харчової сировини з підвищеним вмістом важких металів

Аналіз негативних наслідків для організму людини важких металів показав, що вони із-за високої біологічної кумуляції володіють мутагенною, канцерогенною, тератогенною, ембріотоксичною і гонадотоксичною дією.

Деякі промислові регіони з особливо інтенсивним забрудненням токсичними металами стають зонами екологічної біди. На території країн СНД відомі випадки масових захворювань з синдромом тотальної алопеції (облисіння).

Аналіз результатів лабораторних досліджень харчової продукції на вміст важких металів за останні роки показує, що в середньому по Україні гігієнічним нормативам не відповідає близько 3% проб. По ряду регіонів кількість незадовільних результатів доходить до 6% і більш.

Понизити вміст важких металів в харчовій продукції без погіршення її харчової цінності практично неможливо.

За вмістом важких металів харчову продукцію класифікують таким чином:

- «чиста» харчова продукція – вміст важких металів нижче за ГДК;
- умовно придатна харчова продукція – вміст важких металів вище за ГДК, але не більше 2 ГДК;
- непридатна для харчових цілей продукція – вміст важких металів більше 2 ГДК.

Умовно придатна харчова продукція може бути дозволена органами Держсанепіднадзора для реалізації з урахуванням конкретних умов: розміру партії, виду продукції, розміру її споживання і кількості її в добовому харчовому раціоні. Головними критеріями дозволу реалізації і споживання такої продукції є рекомендації ВООЗ тимчасового переносимого тижневого надходження основних важких металів з харчовим раціоном. Вони складають для кадмію 0,0067-0,0083 мг/кг маси тіла, для загальної ртуті – 0,005 мг/кг, для метилртуті – 0,0033 мг/кг, для свинцю – 0,05 мг/кг.

Умовно придатна продукція категорично заборонена для харчування в лікувально-профілактичних і дитячих установах, а також для промислового виробництва продуктів дитячого і лікувального харчування.

Слід, проте, врахувати, що умовно придатна продовольча сировина може бути перероблена з метою зниження вмісту важких металів в ньому.

Одним з ефективних методів зниження концентрації важких металів є механічне видалення так званих критичних органів, тваринних тканин, частин рослин. Так, для кадмію критичними органами є нирки і печінка; для ртуті – нирки, печінка, мозок; для свинцю – кісткова тканина, нирки і печінка. З урахуванням цього, при забої худоби необхідне видалення цих органів із подальшою їх технічною утилізацією. При цьому туші тварин повинні бути добре знекровлені, а кров не повинна використовуватися для виготовлення кров'яних зельцев, ковбас і інших харчових продуктів.

Потрійними органами риб є внутрішні органи, зябра, луска, кістки.

Умовно придатна риба повинна оброблятися з видаленням і технічною утилізацією внутрішніх органів і голови.

Для рослинницької продукції характерний накопичення важких металів в стеблах, листі, оболонці і зародку злаків. З цієї причини умовно придатне зерно може використовуватися тільки для виробництва борошна вищого гатунку, де передбачається максимальне видалення оболонок.

Найбільш ефективно зниження вмісту важких металів досягається при виробництві рафінованої продукції з умовно придатної харчової сировини – крохмалю, спирту, цукру, безбілкових жирових продуктів. Не рекомендується використовувати умовно придатну сировину для отримання харчового пектину і желатину. Умовно придатна харчова сировина повинна прямувати на промислову переробку на ті підприємства, які визначені органами Держсанепіднадзора. Весь технологічний цикл переробки умовно придатної сировини повинен знаходитися під контролем відомчої лабораторії і лабораторії Держсанепіднадзора. Готова продукція, одержана з цієї сировини, після обов'язкового контролю на відповідність гігієнічним нормативам, може бути направлена на реалізацію.

Властивість атомів хімічних елементів мимоволі перетворюватися на інші, випускаючи при цьому або елементарні частинки, або фотони, одержало назву **радіоактивності**.

Різновиди атомів, що утворюються при цьому, з іншим масовим числом і іншим атомним номером називають **нуклідами**.

Розрізняють *природну радіоактивність*, властиву радіонуклідам, що зустрічаються в природі, наприклад, радіоактивність урану, торія і інших елементів, і *штучну*, властиву радіонуклідам, одержаним штучно в результаті ядерних реакцій. Речовини, що мають в своєму складі радіоактивні нукліди, називають *радіоактивними*.

Технологічні способи зниження вмісту радіонуклідів у харчовій продукції

Зменшити надходження радіонуклідів в організм з їжею можна шляхом зниження їх вмісту в продуктах за допомогою різних технологічних або агрозоотехнічних прийомів, а також використання в раціоні продуктів з мінімальним вмістом радіонуклідів. Можна видалити від 20 до 60% радіонуклідів за рахунок обробки харчової сировини: ретельного миття, чищення продуктів, відділення малоцінних частин. Так, перед миттям деяких овочів доцільно видаляти верхнє, найбільш забруднене листя (капуста, цибуля ріпчаста й ін.). Картопля і коренеплоди обов'язково миють двічі: перед очищенням від шкірки і після.

Найбільш переважним способом кулінарної обробки харчової сировини в умовах підвищеного забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами є варка. При відварюванні значна частина радіонуклідів переходить у відвар. Потрібно варити продукт у воді 10 хв., а потім злити воду і продовжувати варку в новій порції води. Такий відвар вже можна використовувати в їжу, наприклад, при приготуванні перших страв.

Вплив способу кулінарної обробки на вміст радіонуклідів в продуктах

Початковий продукт	Спосіб кулінарної обробки	Зменшення вмісту на X%	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1	2	3	4
Картопля	очищення від шкірки	-	30-40
	відварювання в прісній воді	30-45	-
	відварювання в підсоленій воді	50	-
Буряк	відварювання	60	-
	очищення від шкірки	-	30-40
Капуста	відварювання	60-80	-
Горох	відварювання	45-80	-
Щавель	відварювання	45-80	-
М'ясо	відварювання	70	50
М'ясо яловиче	вимочування в прісній воді і подальше відварювання	80-90	-
М'ясо свиняче	вимочування в прісній воді, витримка в 25% розсолі протягом 3 міс. і відварювання	90	
М'ясо куряче	відварювання	45	-
Риба	видалення луски, нутрощів, зябер	16	-
	відварювання	70-90	-
	приготування юшки	15-28	-
Кістки тварин	відварювання		десяті долі
Кістки рибні	відварювання	70	1
Гриби сухі	вимочування протягом 2 ч	81	-
Гриби білі	вимочування протягом 2 ч	97	-
Зерно	отримання борошна з виходом 70%	60	90
Гриби	промивка проточною водою 18-32 хв.	18-32	-
	відварювання одноразове протягом 10 хв.	81	-
	відварювання 2 рази по 10 хв.	98	-
Молоко	приготування домашнього сиру	65	83
	приготування сметани	98	-
	приготування сиру	60-90	55
	приготування вершків	92-95	95
	приготування масла вершкового	52-99	-
	приготування масла топленого	100	100

На виведення радіонуклідів з продукту в бульйон впливає сольовий склад і реакція води. Так, вихід ^{90}Sr в бульйон з кісток складає (у відсотках від активності сирого продукту): при варці в дистильованій воді – 0,02; у водопровідній – 0,06; у водопровідній з лактатом кальцію – 0,18.

Питна вода з централізованого водопроводу зазвичай не вимагає будь-якої додаткової обробки. Необхідність додаткової обробки питної води з шахтних колодязів полягає в її кип'яченні протягом 15-20 хв. Потім слід її охолодити, відстояти і обережно, не каламутячи осад, перелити прозорий шар в інший посуд.

Істотного зниження вмісту радіонуклідів в молочних продуктах можна досягти шляхом отримання з молока жирових і білкових концентратів. При переробці молока у вершках залишається не більше 9% цезію і 5% стронцію, в домашньому сирі – 21% цезію і близько 27% стронцію, в сирах – 10% цезію і до 45% стронцію. У вершковому маслі всього близько 2% цезію від його вмісту в цілісному молоці.

Для виведення радіонуклідів, що вже потрапили в організм, необхідна високобілкова дієта. Вживання білка повинно бути збільшено не менше, ніж на 10% від добової норми, для заповнення носіїв SH-груп, окислюваних активними радикалами, утворюваними радіонуклідами. Джерелами білкових речовин, окрім м'яса і молочних продуктів, є продукти з насіння бобових рослин, морська риба, а також краби, креветки і кальмари.

Радіозахисне харчування

Сучасна концепція **радіозахисного харчування** базується на трьох основних принципах:

- 1) максимально можливе зменшення надходження радіонуклідів з їжею;
- 2) гальмування процесу сорбції і накопичення радіонуклідів в організмі;
- 3) дотримання принципів раціонального харчування.

Зменшення надходження радіонуклідів в організм з їжею можна досягти шляхом зниження їх вмісту в продуктах за допомогою різних технологій або агрозоотехнічних прийомів, а також моделювання харчування, тобто використання раціонів, що містять їх мінімальну кількість.

За рахунок обробки харчової сировини – ретельного миття, чищення продуктів, відділення малоцінних частин можна видалити від 20 до 60% радіонуклідів. Так, перед миттям деяких овочів доцільно видалити верхнє найбільш забруднене листя (капуста, цибуля ріпчаста й ін.). Картопля і коренеплоди обов'язково миють двічі: перед очищенням від шкірки і після.

Найбільш переважним способом кулінарної обробки харчової сировини в умовах підвищеного забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами є варка. При відварюванні значна частина радіонуклідів переходить у відвар. Використовувати відвари в їжу недоцільно. Для отримання відвару потрібно варити продукт у воді 10 хв., а

потім злити воду і продовжувати варку в новій порції води. Такий відвар можна використовувати в їжу, наприклад, він прийнятний при приготуванні перших страв.

У шлунку радіонукліди знаходяться в "вільному" стані, не взаємодіючи з хімічними компонентами переварюваних продуктів. Цим створюються відносно сприятливі умови для поглинання (скріплення) їх радіозахисними речовинами. Ефективними сорбентами радіоактивного цезію є фероціаніди, альгинати, висококіслотні полісахариди. Краще застосовувати радіопротектори природного походження, що не володіють побічною дією на організм і проявляють достатньо виражений радіозахисний ефект.

Для гальмування процесу всмоктування і накопичення радіонуклідів в організмі необхідно створити умови для активної перистальтики кишечника, щоб зменшити час опромінювання організму радіонуклідами, що проникли в шлунково-кишковий тракт. Цьому сприяє споживання продуктів, що містять харчові волокна – хліб із борошна грубого помелу, перлової і гречаної каш, холодних фруктових і овочевих супів, страв з варених і сирих овочів, а також молочних продуктів, що містять органічні кислоти (кефір, кисле молоко, кумис). Корисні також настій чорносливу з цукром, відвар пшеничних висівок, морська капуста.

Запитання для самоперевірки

1. Які речовини відносять до забруднювачів із зовнішнього середовища? Дайте визначення понять «ксенобіотики» та «контамінація».
2. Наведіть класифікацію ксенобіотиків.
3. У чому полягає токсична небезпека ртуті для людського організму? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цього ксенобіотика в харчовій продукції.
4. Які харчові продукти є джерелом надходження кадмію і свинцю в організм людини? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.
5. У чому особливість токсичної дії миш'яку на людський організм? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цього ксенобіотика в харчовій продукції.
6. Що таке «умовно придатна» харчова продукція?
7. Якій переробці підлягає умовно придатна продукція?
8. Які зміни в організмі викликає внутрішнє радіоактивне опромінювання людини?
9. Негативний вплив радіоактивного йоду.
10. Особливості накопичення і негативного впливу радіоактивного цезію.
11. Принципи радіозахисного харчування.
12. Формула радіозахисного харчування
13. Вплив способу кулінарної обробки на вміст радіонуклідів в продуктах

Заняття 9. Семінар – дискусія

Пестициди

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Пругар Я., Пругарова А. Избыточный азот в овощах / Пер. со словацк. – М.: Агропромиздат, 1991. – 127 с.
2. N–нитрозоамины и нитриты в мясе и мясопродуктах / Г.Ф. Жукова, М.С. Горская, В.И. Родин и др. // Вопросы питания. – 1999. – №4. – С. 32-34.
3. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства: Справочник. – К.: Урожай, 1990. – 240 с.

План

1. Поняття і класифікація пестицидів
2. Характеристика груп пестицидів:
 - 2.1. Хлорорганічні пестициди
 - 2.2. Фосфорорганічні пестициди
 - 2.3. Ртутьорганічні пестициди
 - 2.4. Оловоорганічні пестициди
 - 2.5. Арілоксіалкілкарбонові кислоти і їх похідні
 - 2.6. Неорганічні і органічні металовмісні пестициди
3. Технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів в харчовій продукції

Це необхідно знати

Технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів в харчовій продукції

На ефективність зниження остаточних кількостей (ОК) пестицидів впливає характер розподілу їх в різних частинах рослин. Відомо, що основна кількість ФОП і ХОП концентрується в шкірці плодів і овочів або на її поверхні, практично не проникаючи всередину плоду. Отже, початковим етапом промислової і кулінарної переробки фруктів, овочів і ягід є їх миття. Воно може здійснюватися водою, розчинами лугів, поверхнево-активними речовинами. Проте миття малоефективне, коли харчова сировина містить препарати або речовини, що володіють ліпофільними властивостями, і кутикули, що міцно зв'язуються з воском. Похідні карбамінової і тіокарбамінової кислот, оловоорганічні сполуки у протилежність цьому досить добре змиваються водою, ефективність миття значно підвищується при використанні серветок, а також різних миючих засобів, що видаляють жири і віск (детергенти, каустична сода, спирти). Співвідношення між об'ємами продукту і миючої рідини повинне бути не менше 1:5.

Ефективнішим способом зниження ОК пестицидів в харчових продуктах є очищення від зовнішніх частин рослин. Наприклад, при видаленні шкірки у цитрусових, яблук, груш, бананів, персиків і т.д. досягається їх максимальне звільнення від ОК пестицидів – 90-100%, видалення таких пестицидів як ливинфос, монокротофос, ортен, дравин,

темик, кропетон менше – не більше 50-70%. Досить високих ступенів зниження ОК можна досягти при очищенні картоплі, огірків і томатів, при видаленні зовнішнього листя у капусти і листових овочів.

Звільнення продуктів харчування від ОК пестицидів відбувається при використанні традиційних технологій їх переробки і кулінарної обробки, таких як варка, жаріння, запікання, консервація, виготовлення варення, джему, мармеладу і т.д. Традиційні процеси виготовлення квашених, маринованих капусти, огірків, томатів, яблук не приводять до зріджування забруднення ОК ФОП, стійких в кислому середовищі (метафос, хлорофос і ін.).

В процесі сушки залежно від її характеру, виду сировини і властивостей препаратів може відбуватися або концентрація залишків пестицидів, або їх видалення і руйнування. Помітно концентруються, наприклад, ОК перметрина при висушуванні яблук (2500-3000%), омайта в цитрусових (800%), бобах (630%), винограді (250%). При переробці зернових культур ОК пестицидів нерівномірно розподіляються в різних фракціях помелу. Найбільші кількості забруднювачів виявляються зазвичай у висівках, найменші – у борошні тонкого помелу.

Швидкість деструкції ОК пестицидів в продуктах, що зберігаються, залежить від умов. Температурні параметри, вологість середовища, тривалість зберігання можуть значною мірою варіювати залежно від виду продукту, його призначення і інших умов. За низьких температур (мінус 18-23°C) зниження ОК зазвичай буває незначним навіть в тих випадках, коли тривалість зберігання перевищує 2 роки. З підвищенням температури ступінь деструкції збільшується. При 2-10°C ОК феносульфотіону знижувалися в коренеплодах на 52-92%. Із збільшенням тривалості зберігання деструкція пестицидів підвищується. Так, ОК паратіону в кетчупі були стабільні впродовж 4-х місяців, а через 6 місяців знижувалися на 93%.

У побутових умовах миття перед закладкою на зберігання може сприяти швидшому зниженню рівня залишкових кількостей: при зберіганні протягом 3-6 днів немитих томатів руйнувалося 30% ботрана, а в митих – 93%. Проте іноді за рахунок втрати вологи у продуктах, що зберігаються, рівень ОК може підвищуватися.

Залишковий вміст пестицидів в м'ясних і молочних продуктах можна понизити шляхом їх термічної обробки. Найбільш ефективним в цьому відношенні є відварювання м'яса у воді. При цьому необхідно пам'ятати про можливість переходу ОК пестицидів в бульйон, а також мати на увазі, що деякі пестициди можуть в процесі варки трансформуватися з утворенням токсичніших сполук.

Таким чином, захист людини від шкідливої дії пестицидів ефективно забезпечується бар'єром гігієнічних нормативів і регламентів, але в результаті їх недотримання можуть виникати гострі і хронічні отруєння і інші порушення здоров'я.

Технологічні способи зниження нітратів в харчовій сировині

Сучасні наукові досягнення і практичний досвід дозволяють дати рекомендації, направлені на зниження вмісту нітратів, перш за все в овочах.

При промисловому виробництві овочів слід враховувати вид і сорт овочів. Перевагу доцільно віддавати тим сортам, які володіють меншою здатністю акумулювати нітрати. Для рослин, у яких здатність накопичувати нітрати особливо сильно виражена, наприклад, у листової зелені, а також кольрабі і редиски, необхідно переглянути агротехніку.

Необхідно систематично контролювати вміст азоту в ґрунті. Велике значення має співвідношення в ґрунті азоту і окремих мікроелементів. Слід зазначити, що рекомендовані до останнього часу дози азотних добрив були дані без урахування вмісту нітратів в ґрунті. Очевидно, що при цьому необхідно орієнтуватися на мінімальні значення рекомендованих доз, а при використанні ґрунтів, багатих поживними речовинами, зменшувати ці дози на 30-40%.

Необхідно обмежувати спущення ґрунту при вирощуванні листових овочів під плівкою, оскільки воно може також сприяти підвищенню вмісту нітратів в овочах. Слід правильно вибирати ділянки для вирощування овочів, виключаючи затінені місця. Збір урожаю бажано проводити в другій половині дня. При цьому збирати слід тільки доспілі плоди, забезпечуючи їх зберігання в оптимальних для них умовах. При переробці овочів слід враховувати, що миття і бланширування призводять до зниження вмісту нітратів на 20-80%.

У консервованих овочах, що володіють підвищеною здатністю акумулювати нітрати (наприклад, швидкозаморожене пюре зі шпинату), можливо відновлення нітратів в нітрит при зберіганні розмороженій продукції або повторному нагріванні. Це слід враховувати при споживанні таких овочевих консервів. При виробництві м'ясоовочевих консервів необхідною умовою безпеки є запобігання комбінуванню нітрофільних овочів з копчениною. При кулінарній обробці харчових продуктів вміст в них нітратів знижується. При очищенні, митті і вимочуванні – на 5-15%, при варці – на 80% в результаті переходу нітриту у відвар, інактивації ферментів, поновлюючих нітрати в нітрит.

Запитання для самоперевірки

1. Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів у харчовій продукції.
2. У чому полягає потенційна токсичність пестицидів для людського організму?

Заняття 10. Семінар – дискусія **Нітрати, нітрити та нітрозосполуки**

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Пругар Я., Пругарова А. Избыточный азот в овощах / Пер. со словацк. – М.: Агропромиздат, 1991. – 127 с.
2. N–нітросоамины и нитриты в мясе и мясопродуктах / Г.Ф. Жукова, М.С. Горская, В.И. Родин и др. // Вопросы питания. – 1999. – №4. – С. 32-34.
3. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства: Справочник. – К.: Урожай, 1990. – 240 с.

План

1. Характеристика основних джерел нітратів в харчовій продукції
2. Біологічна дія нітратів і нітритів на людський організм
3. Технологічні способи зниження нітратів в харчовій продукції
4. Нітрозосполуки і їх токсикологічна характеристика

Це необхідно знати

Технологічні способи зниження нітратів в харчовій сировині

При промисловому виробництві овочів слід враховувати вид і сорт овочів. Перевагу доцільно віддавати тим сортам, які володіють меншою здатністю акумулювати нітрати. Для рослин, у яких здатність накопичувати нітрати особливо сильно виражена, наприклад, у листової зелені, а також кольрабі і редиски, необхідно переглянути агротехніку.

Необхідно обмежувати спущення ґрунту при вирощуванні листових овочів під плівкою, оскільки воно може також сприяти підвищенню вмісту нітратів в овочах. Слід правильно вибирати ділянки для вирощування овочів, виключаючи затінені місця. При переробці овочів слід враховувати, що миття і бланширування призводять до зниження вмісту нітратів на 20-80%.

У консервованих овочах, що володіють підвищеною здатністю акумулювати нітрати (наприклад, швидкозаморожене пюре зі шпинату), можливо відновлення нітратів в нітрит при зберіганні розмороженої продукції або повторному нагріванні.

При кулінарній обробці харчових продуктів вміст в них нітратів знижується. При очищенні, митті і вимочуванні – на 5-15%, при варці – на 80% в результаті переходу нітриту у відвар, інактивації ферментів, поновлюючих нітрати в нітрит.

Запитання для самоперевірки

1. Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів у харчовій продукції.
2. У чому полягає потенційна токсичність нітратів для людського організму?
3. Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей нітратів у харчовій продукції.

Заняття 11-12. Семінари – дискусії **Інші ксенобіотики**

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Пругар Я., Пругарова А. Избыточный азот в овощах / Пер. со словацк. – М.: Агропромиздат, 1991. – 127 с.
2. N–нітросоамины и нитриты в мясе и мясопродуктах / Г.Ф. Жукова, М.С. Горская, В.И. Родин и др. // Вопросы питания. – 1999. – №4. – С. 32-34.
3. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства: Справочник. – К.: Урожай, 1990. – 240 с.

План

1. Поліциклічні ароматичні і хлорвмісні вуглеводні.
2. Діоксини і діоксиноподібні сполуки
3. Залишки речовин фармакологічної дії в продуктах тваринництва

Це необхідно знати

Поліциклічні ароматичні і хлорвмісні вуглеводні

Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) широко поширені в навколишньому середовищі. Вони утворюються в процесах горіння і містяться в багатьох природних продуктах. Представники цієї групи сполук виявлені у вихлопних газах двигунів, продуктах горіння печей і опалювальних установок, тютюновому і коптильному димі. Поліциклічні ароматичні вуглеводні присутні в повітрі, ґрунті і воді.

Забруднення ґрунту одним з ПАВ – бенз(а)пиреном – є індикатором загального забруднення навколишнього середовища, унаслідок зростаючого забруднення атмосферного повітря. Бенз(а)пирен, що накопичився в ґрунті, може переходити через корми в рослини, тобто рослини забруднюються не тільки осідаючим з повітря пилом, але і через ґрунт. Концентрація його в ґрунті різних країн змінюється від 0,5 до 1000000 мкг/кг.

У воді залежно від ступеня забруднення знайдені різні концентрації бенз(а)пирена: у ґрунтовій – 1-10 мкг/м³, в річковій і озерній – 10-25 мкг/м³, в поверхневій – 25-100 мкг/м³.

ПАВ надзвичайно стійкі в будь-якому середовищі, і при систематичному їх утворенні існує небезпека їх накопичення в природних об'єктах. В даний час 200 представників канцерогенних вуглеводнів, включаючи їх похідні, відносяться до найбільшої групи відомих канцерогенів, що налічує більше 1000 сполук.

За канцерогенністю ПАВ ділять на основні групи:

1. найбільш активні канцерогени – бенз(а)пирен, дибенз(а,і)антрацен, дибенз(а)пирен;
2. помірно активні канцерогени – бенз(п)флуорантен;
3. менш активні канцерогени – бенз(е)пирен, бенз(а)антроцен, дибенз(а,з)антрацен, хризен і ін.

Бенз(а)пирен потрапляє в організм людини не тільки із зовнішнього середовища, але і з такими харчовими продуктами, в яких існування канцерогенних вуглеводнів до теперішнього часу не передбачалося. Він виявлений в хлібі, овочах, фруктах, рослинних оліях, а також обсмаженій каві, копченині і м'ясних продуктах, підсмажених на деревному вугіллі.

Утворення канцерогенних вуглеводнів можна понизити правильно проведеною термічною обробкою. При правильному обсмажуванні кави в зернах утворюється 0,3-0,5 мкг/кг бенз(а)пирена, а в сурогатах кави – 0,9-1 мкг/кг разом з іншими поліциклічними сполуками. У підгорілій кірці хліба вміст бенз(а)пирена підвищується до 0,5 мкг/кг, а в бісквіті, що підгорів, – до 0,75 мкг/кг. При жарінні м'яса вміст бенз(а)пирена також підвищується, але небагато.

Сильне забруднення продуктів поліциклічними ароматичними вуглеводнями спостерігається при обробці їх димом. При дослідженні солодової кави була виявлена велика кількість канцерогенних речовин, яка набагато перевищує їх вміст в смажених зернах. Так, в солодовій каві, підсмаженій при безпосередньому контакті з димом, виявлено в 50 разів більше за бенз(а)пирена (15-16 мкг/кг). При сушці зерна димовими газами, що утворюються при згоранні бурого необробленого вугілля, забруднення бенз(а)пиреном в 10 разів перевищує первинний його вміст, а при використанні брикетів з бурого вугілля – в 2 рази. При сушці зерна топковими газами, що утворюються при згоранні мазуту, вміст бенз(а)пирена збільшується в 2-3 рази, при згоранні дизельного палива – в 1,4-1,7 разів, при використанні природного газу – в 1,2 рази. Вміст бенз(а)пирена залежить не тільки від технологічного процесу сушки, але і від місця зростання зерна. Зразки зерна в областях, віддалених від промислових підприємств, містять в середньому 0,73 мкг/кг бенз(а)пирена, а в промислових районах – 22,2 мкг/кг.

У плодах і овочах бенз(а)пирена міститься 0,2-150 мкг/кг сухої речовини. Миття видаляє разом з пилом до 20% поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Незначна частина вуглеводнів може бути виявлена і усередині плодів. Яблука з непромислових районів містять 0,2-0,5 мкг/кг бенз(а)пирена, близько доріг з інтенсивним рухом – до 10 мкг/кг. Це призводить до того, що в середньому кожен мешканець планети впродовж життя (70 років) приймає з харчовими продуктами від 24 до 85 міліграм бензо(а)пирена.

Нормативи вмісту поліциклічних ароматичних вуглеводнів в питній воді складені з урахуванням їх можливої канцерогенної дії. Для країн Європейського співтовариства гранично допустима концентрація складає 0,2 мкг/л, а за рекомендаціями ВООЗ – 0,01 мкг/л. ДСД бенз(а)пирена повинна бути не більше 0,24 мкг, ПДК в атмосферному повітрі – 0,1 мкг/100 м³, в ґрунті – 0,2 мг/кг.

Точних значень граничних концентрацій ПАВ, що мають на людину канцерогенний вплив, немає, оскільки локальна дія цих речовин виявляється тільки при безпосередньому контакті. Досліди з тваринами показали, що при нанесенні речовини пензликом на окремі ділянки тіла активність проявляють ПАВ в кількості 10-100 мкг.

При попаданні в організм поліциклічні вуглеводні під дією ферментів утворюють епоксисполуку, що реагує з гуаніном, що перешкоджає синтезу ДНК, викликає його порушення або приводить до виникнення мутацій, сприяючих розвитку ракових захворювань, зокрема таких видів раку, як карциноми і саркоми.

Враховуючи, що майже половина всіх злоякісних пухлин у людей локалізується в шлунково-кишковому тракті, небезпеку забрудненої канцерогенами харчової продукції важко переоцінити. Для максимального зниження вмісту канцерогенів в їжі, основні зусилля повинні бути направлені на створення таких технологічних прийомів зберігання і переробки харчової сировини, які б попереджали утворення канцерогенів в продуктах харчування або виключали забруднення ними.

З 1970-х років актуальною стала проблема забруднення навколишнього середовища алкілхлоридами – *хлорвмісними вуглеводнями*. Хлоровані алкани і алкени особливо часто використовуються як розчинники або як матеріал для ряду синтезів. Із-за порівняно низьких температур кипіння (40-87°C) і значно вищої, ніж у ПАВ, розчинності у воді (близько 1 г/л при 25°C) алкілхлориди широко розповсюдилися в навколишньому середовищі. Особливо летючі сполуки можуть проникати навіть через бетонні стінки каналізаційних систем, потрапляючи, таким чином, в ґрунтові води. Оскільки у хлоралканів і хлоралкенів сильніше виражений ліпофільний, ніж гідрофільний характер, вони накопичуються в жирових відкладеннях організму. Це зумовлює їх накопичення в окремих ланках ланцюга харчування.

Ці речовини підрозділяють на дві групи по їх дії на печінку людини:

1. сполуки, що надають сильну дію на печінку – тетра-хлорметан, 1,1,2-трихлорметан, 1,2-дихлоретан;
2. сполуки, що надають менш сильну дію на печінку – трихлоретилен, дихлорметан.

З групи сильно діючих на печінку хлорованих вуглеводнів слід виділити тетрахлорметан, використовуваний, головним чином, для синтезу фторхлорвуглеводнів. Крім того, його застосовують як розчинник жирів. Припускають, що від 5 до 10% всього вироблюваного тетрахлорметану потрапляє в навколишнє середовище.

Для хлорованих розчинників в Німеччині і Швейцарії прийнятий неофіційний норматив (ТПК – технічна гранична концентрація). Для питної води ТПК рівна 25 мкг/л, тоді як норматив ВООЗ складає 3 мкг/л. Для країн Європейського співтовариства ТПК 1 мкг/л, а гранична концентрація в повітрі – 65 мкг/м³.

До хлорованих вуглеводнів, що володіють деякою отруйливою дією на печінку, відноситься і трихлоретилен. Близько 90-100% всього вироблюваного трихлоретену потрапляє в навколишнє середовище, головна частина – в повітря, інша – в тверді відходи і стічні води.

Токсична дія трихлоретену на людину обумовлена його метаболічними перетвореннями. Під дією монооксигенази трихлоретилен

перетворюється на епоксисполуку, яке мимоволі перетвориться в трихлорацетальальдегід, реагуючий з ДНК і створюючий промутагенні речовини. При систематичній дії подібних хлорвуглеводнів можуть виникати пошкодження центральної нервової системи.

Гранично допустимі концентрації хлорвуглеводнів – тільки розчинників – приймаються для всієї суми речовин цієї групи. Вони були приведені вище при розгляді тетрахлорметану.

Деякі хлорвуглеводороди знаходять застосування як пестициди, наприклад, ДДТ і ліндан.

Діоксини і діоксиноподібні сполуки

До діоксинів – поліхлорованих дибензодіоксинів (ПХДЦ) – відноситься велика група ароматичних трицикліческих сполук, що містять від 1 до 8 атомів хлора. Окрім цього, існує дві групи споріднених хімічних сполук – поліхлоровані дибенфурани (ПХДФ) і поліхлоровані біфеніли (ПХБ), які присутні в навколишньому середовищі, продуктах харчування і кормах одночасно з діоксинами.

В даний час виділено 75 ПХДД, 135 ПХДФ і більш 8 ПХБ. Вони є високотоксичними сполуками, що володіють мутагенними, канцерогенними і тератогенними властивостями.

Джерелами діоксину і діоксиноподібних сполук можуть бути підприємства металургійної, целюлозно-паперової і нафтохімічної промисловості. Враховуючи утворення діоксинів як побічних продуктів різних хімічних реакцій і пов'язану з цим небезпеку забруднень, Агентство охорони навколишнього середовища США видало список речовин, при виробництві яких можуть утворюватися діоксини. Цей список складається з 4 підгруп речовин і включає 84 органічних сполуки і 33 біоцидних речовини. В основному, діоксини і діоксиноподібні сполуки утворюються при згоранні синтетичних покриттів і масел, знищенні відходів в сміттєво-спалювальних печах, містяться у вихлопних газах вантажних автомобілів. Для зниження відкладень свинцю в моторне паливо, що містить алкілсвинець (0,15 г свинцю в 1 л бензину), додають дихлоретан як «сміттяр».

Основними представниками даної групи сполук вважаються:

- 2,3,7,8-тетрахлордibenзопарадіоксин (ТХДД),
- 2,3,7,8-тетрахлордibenзофуран (ТХДФ).

Одним з найбільш токсичних і добре вивчених діоксинов є ТХДД. По ТХДД ведеться розрахунок сумарної токсичної дії ПХДД, ПХДФ і ПХБ. У структуру ТХДД входять два бензолові кільця з різним ступенем хлорування, зв'язані між собою двома атомами кисню в ортоположенні. Для заміщення атомами хлора залишаються 8 місць (1, 2, 3,4 і 6,7, 8,9).

Завдяки ліпофільності ТХДД може накопичуватися в жирових відкладеннях організму, де його кількість може перевищити вміст в природному середовищі в 100-20000 разів. Встановлено, що за присутності ТХДД посилюється дія на людський організм свинцю, кадмію, ртуті, нітратів, хлорфенолів, радіації. ТХДД є найотруйнішим зі всіх відомих

штучно створених сполук. Отруєння ТХДД викликає *хлоракне*, яке виражається у важко виліковному ураженні шкіри, після чого залишаються шрами, крім того, ТХДД викликає важкі пошкодження печінки, що супроводжуються масовим розпадом її клітин і надходженням жовчі в кровоносну систему. В результаті цього можлива глибока втрата свідомості (кома) і летальний результат. При вагітності ТХДД може привести до патології організму дитини.

Для оцінки токсичності інших ізомерів ПХДД, ПХДФ, ТХДФ введений так званий еквівалент токсичності – ТХДД-ЕТ, хоча такий підхід оспорюється деякими токсикологами.

Після проникнення дибензофуранів через кишковий епітелій відбувається їх скріплення з білками крові, причому основними органами, де вони акумулюються, є печінка і жирові тканини.

ПХДФ надають тератогенну і отруйливу дію на ембріони. Смерть ембріонів настає вже при дуже низьких концентраціях. Так, LD_{50} для ембріонів щурів складає 1-2 мкг/г, мишей 1 мкг/г. Крім того, спостерігаються явно виражені пороки розвитку, з яких найчастіше зустрічається «вовча паща».

Поліхлоровані біфеніли (ПХБ) багато в чому схожі з ПХДД і ПХДФ. Період напіврозпаду цих сполук в природному середовищі складає від 10 до 100 років, що значно більше, чим для ДДТ. Ці надзвичайно стійкі речовини застосовують як рідкі теплоносії в холодильних установках, як пластифікатори в пластмасах. Незважаючи на малу розчинність ПХБ у воді і високу температуру кипіння вони зустрічаються повсюдно – в повітрі, ґрунті і воді, включаючись, таким чином, в харчові ланцюги і системи.

Токсичність ПХБ помітно зростає із збільшенням вмісту в них хлору. Отруєння ПХБ викликає *хлоракне*, змінює склад крові, структуру печінки і вражає нервову систему. Ці сполуки володіють також сильною канцерогенною дією.

У організм людини діоксини потрапляють, в основному, з продуктами харчування тваринного походження. Середній фоновий вміст суми ТХДД і ТХДФ в європейських країнах складає в яловичині 0,52 нг/кг, в свинині – 0,25 і в курятині – 0,35 нг/кг; у США – відповідно 0,48; 0,26 і 0,19 нг/кг; у озерній і річковій рибі – 8-10 нг/кг. Сумарне добове надходження діоксину в організм людини з продуктами харчування складає в Німеччині 79 пг (пікограмм), в Японії – 63, в Канаді – 92, в США – 119.

Для розрахунку ДДД діоксинов в різних країнах користуються різними критеріями. У Європі за основний критерій токсичності діоксинов приймають його онкогенність (здатність викликати ракові захворювання), в США – імунотоксичність (зниження активності імунної системи). Згідно з рекомендаціями ВООЗ допустима добова доза (ДДД) для людини 10 нг/кг. Аналогічний рівень прийнятий в Україні і Росії.

З урахуванням ДДД діоксинов, визначені максимально допустимі рівні (МДР) їх вмісту в основних групах харчових продуктів в нг/кг – в перерахунку на ТХДД. Так, в Україні передбачене нормування

поліхлорованих біфенілів в рибі і рибопродуктах не більше 2,0 мг/кг, печінці риб і продуктах з неї – не більше 5,0 мг/кг. Результати досліджень по цих напрямках мають велике значення не тільки для сільського господарства і ветеринарії, але і для охорони здоров'я людей.

Для максимального зниження вмісту таких ксенобіотиків, як поліциклічні ароматичні та хлормісні вуглеводні, диоксини і диоксиноподібні речовини, основні зусилля повинні бути направлені на створення таких технологічних прийомів зберігання і переробки харчової сировини, які б попереджали утворення канцерогенів в продуктах харчування або виключали забруднення ними.

Залишки речовин фармакологічної дії в продуктах тваринництва

Гормони

Статеві гормони з анаболічними властивостями зменшують потребу тварин у кормах і дають, наприклад, скотарям, що відгодовують телят, щоденний додатковий прибуток в 50–100 доларів на одну тварину. В 1988 р. під час скандалу, пов'язаного з гормонами, у Німеччині було забито 9 тис. телят після незаконного застосування естрогену. З 1988 р. використання анаболічних статевих гормонів було заборонено на всій території ЄС, тому що їхні залишки можуть викликати гормональні відхилення в людей. В країнах Південної та Північної Америки використання гормональних препаратів обмежується, але не заборонено.

β-симпатомиметики

Зловживання при застосуванні (перевищення дози в 5–10 разів) кленбутерола й сальбутамола прискорює розвиток м'язів у тварин, які відгодовуються, у медицині обидва засоби використовуються для лікування захворювань дихальних шляхів. Після відкриття можливості аналітичними методами виявляти наявність кленбутерола, усе більше застосовується сальбутанол, який важче піддається розпізнаванню.

Тиреостатики

Тиреостатики перешкоджають виробленню гормону щитовидної залози тироксину, тим самим знижуючи її функції. Як наслідок, у тварин, які відгодовуються, знижується основний обмін, що, у свою чергу, поліпшує засвоєння кормів. В останні роки тиреостатики майже перестали використовувати як допоміжні засоби при відгодівлі.

Психотропні засоби

Транквілізатори або β-блокатори (зменшуючі частоту скорочень серцевого м'яза) звичайно дають свиням перед транспортуванням на бойню. Так можна запобігти колапсу тварин, обумовленому стресом. Якщо необхідні строки очікування виведення залишків ліків не дотримуються, то вони залишаються в м'ясі. Як альтернатива для зниження схильності стресу використовуються солі магнію.

Антибіотики

Використання *антибіотиків* для лікування інфекційних захворювань можливо при дотриманні строків очікування виведення залишків. Широкомасштабне використання антибіотиків для *прискорення відгодівлі* (прискорення розвитку й поліпшення засвоєння кормів) варто розглядати найвищою мірою критично, тому що при цьому можуть утворитися резистентні *штами бактерій*. Резистентні бактерії не піддаються знищенню й за допомогою медикаментозних засобів, призначених для лікування людей. Антибіотичні кормові добавки не можуть поглинатися організмом тварини, тобто в м'ясі не повинно бути залишків. Наявність залишків антибіотиків визначається за допомогою "*тесту на інгібітори*". Позитивні результати означають, що запропоновані строки виведення залишків антибіотиків не дотримувалися. Наявність залишків антибіотиків у молоці може привести до виникнення проблем при виготовленні ферментованих молочних продуктів. Тому молоко, що надходить на молокозаводи, відразу ж піддається тесту на інгібітори. Яйця й птах тільки в невеликому масштабі досліджуються на наявність залишків антибіотиків. Яйця не можна продавати під час антибіотичного лікування поголів'я курей-несучок. Це, як правило, приносить серйозний економічний збиток. Для молока й молочних продуктів, а також для яєць і продуктів з них існує приписання про максимально припустиму кількість *хлорамфеніколу*, що становить 1 мг/кг.

За останні роки відбулося якісне й кількісне поліпшення інформації про залишки ліків у продуктах тваринного походження завдяки діяльності дослідницьких установ. А також, завдяки фіксації обов'язкових на всій території ЄС максимально досяжних кількостей залишків, покращилася ситуація щодо залишків лікарських препаратів. Крім того, згодом варто було б створити можливості для посилення контролю над виробниками.

Запитання для самоперевірки

1. Які наслідки для організму людини викликають поліциклічні ароматичні вуглеводні? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.

2. Які основні джерела надходження хлорвмісних вуглеводнів в харчову продукцію? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.

3. Яка токсична небезпека діоксинів і діоксиноподібних сполук для людини? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.

4. Дайте характеристику контамінації фармакологічних речовин продуктів тваринного походження.

Заняття 13. Семінар – розгорнута бесіда Генно-модифіковані організми

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Бельков В.В. Проблема интродукции трансгенных микроорганизмов в агросферу // АгроXXI. – 2014. – №1. – С. 2-7.
2. Бурьянов Я.И. Перспективы генно-инженерной биотехнологии растений // Биотехнология и трансгенетика. – 2015. – №1. – С. 6-7.
3. Сорокина Е.Ю., Чернышева О. Н. Современные методы идентификации ГМИ в пищевых продуктах // Пищевая промышленность. – 2013. – №6. – С. 20-21.
4. Тышко Н.В. ГМИ пищи: создание, мировое производство // Пищевая промышленность. – 2016. – №6. – С. 6-13.

План

1. Основні поняття генної інженерії
2. Історія розвитку генної інженерії
3. ГМ-джерела їжі: аргументи «за» і «проти»
 - 3.1. Аргументи прихильників ГМО: «ГМП – панацея порятунку людства від глобального голоду»
 - 3.2. Аргументи противників ГМО: «ГМП - їжа Франкенштейна»
4. Контроль біобезпеки ГМО та продуктів харчування на їх основі

Це необхідно знати

Ризики при вирощуванні генетично модифікованих продуктів і вживанні їх в їжу

Харчові ризики

- ✓ Безпосередня дія токсичних і алергенних трансгенних білків ГМО.
- ✓ Ризики, опосередковані плейотропною дією трансгенних білків на метаболізм рослин.
- ✓ Ризики, опосередковані накопиченням гербіцидів і їх метаболітів в стійких сортах і видах сільськогосподарських рослин.
- ✓ Ризики горизонтального перенесення трансгенних конструкцій, в першу чергу в геном симбіонтних для людини і тварин бактерій (E.coli, Lactobacillus, Acidophilus, Bifidus, Vulgaricus, Caucasicus, Streptococcus thermophilus, Bifidobacterium і ін.).

Екологічні ризики

- ✓ Зниження сортової різноманітності сільськогосподарських культур внаслідок масового застосування ГМО, одержаних з обмеженого набору батьківських сортів.
- ✓ Неконтрольоване перенесення конструкцій, що особливо визначають різні типи стійкості до пестицидів, шкідників і хвороб рослин, внаслідок переzapилення з дикорослими спорідненими і предковими видами. У зв'язку з цим зниження біорізноманітності дикорослих предкових форм

культурних рослин і формування «супербур'янів».

✓ Ризики неконтрольованого горизонтального перенесення конструкцій в ризосферну мікрофлору.

✓ Негативний вплив на біорізноманітність через поразку токсичними трансгенними білками нецільових комах і ґрунтової мікрофлори і порушенні трофічних ланцюгів.

✓ Ризики швидкої появи стійкості до використовуваних трансгенних токсинів у комах-фітофагів, бактерій, грибів і інших шкідників, під дією відбору на ознаку стійкості, високоефективного для цих організмів.

✓ Ризики появи нових, більш патогенних штамів фітовірусів, при взаємодії фітовірусів з трансгенними конструкціями, виявляючими локальну нестабільність в геномі рослини-господаря, що тим самим є найбільш вірогідною мішенню для рекомбінації з вірусною ДНК.

Агротехнічні ризики

✓ Ризики непередбачуваних змін нецільових властивостей і ознак модифікованих сортів, пов'язані з плейотропною дією введеного гена. Наприклад, зниження стійкості до патогенів при зберіганні і стійкості до критичних температур при вегетації у сортів, стійких до комах-шкідників.

✓ Ризики відстроченої зміни властивостей, через декілька поколінь, пов'язані з адаптацією нового гена генома і з проявом як нових плейотропних властивостей, так і зміною тих, що вже декларують.

✓ Неєфективність трансгенної стійкості до шкідників через декілька років масового використання даного сорту.

✓ Можливість використання виробниками термінальних технологій для монополізації виробництва насінного матеріалу.

Запитання для самоперевірки

1. Що означають терміни «генномодифіковані організми» і «трансгенні організми»?

2. Які об'єктивні передумови створення генномодифікованих організмів?

3. У чому відмінність генетичної інженерії від традиційної селекції?

4. Які потенційні небезпеки розглядаються при використанні генномодифікованих культур?

5. Як можна понизити або виключити потенційний ризик для здоров'я людини від застосування генномодифікованих джерел їжі?

6. На які групи ділять трансгенні рослини в залежності від ознак, контрольованих перенесеними генами?

7. Які основні методи застосовують для трансформації рослин?

8. Яка система безпечного отримання, використання, передачі і реєстрації генномодифікованих організмів в Україні?

9. Як контролюють біобезпеку генномодифікованих організмів?

10. Які методи застосовують для ідентифікації продуктів харчування з генетично модифікованих джерел?

Заняття 14. Семінар – розгорнута бесіда **Соціальні токсиканти**

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Беляев И.И. Табак – враг здоровья. – М.: Медицина, 2015. – 55 с.
2. Казьмин В.Д. Курение, мы и наше потомство. – М.: Советская Россия 2015. – 63 с.
3. Клещева Р.П. Табакокурение и мозг. – М.: Наука, 2011. – 123 с.
4. Наркотики и яды: Психоделики и токсические вещества, ядовитые животные и растения / Сост. В. И. Петрова, Г. И. Ревяко. – М.: Литература, 2016. – 592 с.

План

1. Депресанти
2. Стимулятори
3. Галюциногени

Це необхідно знати

Соціальні токсиканти – психоактивні речовини, які надають специфічну дію на центральну нервову систему, немедичне вживання яких завдає шкоди здоров'ю людей, набуваючи соціальну значимість.

Шкода соціальних токсикантів для організму людини:

1. змінюють обмін речовин людини, з-за чого нетоксичні раніше компоненти стають токсичними
2. фізіологічні функції організму трансформуються і суттєво відрізняються від норми.

Соціальні токсиканти умовно можна розділити на три основні групи відповідно до ефектів їх дії на центральну нервову систему:

- депресанти;
- стимулятори;
- галюциногени.

Запитання для самоперевірки

1. У чому небезпека соціальних токсикантів для людського організму?
2. Які основні типи наркотичної залежності розрізняють?
3. Яким чином наркотики впливають на безпеку харчування людини?
4. Якого значення набуває правильний харчовий раціон для курця?
5. Які фізіологічні порушення людського організму можуть викликати кофеїнмісні і алкогольні напої?

Заняття 15. Семінар запитань і відповідей Харчові добавки

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2011. – 436 с.
2. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справочник. – СПб.: «Ш», 2016. – 240 с.
3. Матвеева И.В., Белявская И. Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М., 2014. – 104 с.
4. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки. –М.: Колос, 2012. – 256 с.
5. Сарафанова Л.А., Кострова И.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. – СПб.: ГИОРД, 2015. – 48 с.

План

1. Токсиколого-гігієнічна оцінка
2. Класифікація харчових добавок
3. Поліпшувачі органолептичних властивостей
 - 3.1. Поліпшувачі консистенції
 - 3.2. Харчові фарбники
 - 3.3. Ароматизатори
 - 3.4. Смакові речовини
4. Консерванти
 - 4.1. Антисептики
 - 4.2. Антибіотики
 - 4.3. Антиокислювачі і їх синергисти
5. Технологічні допоміжні засоби
 - 5.1. Прискорювачі технологічних процесів
 - 5.2. Фіксатори міоглобіну
 - 5.3. Речовини для відбілювання муки
 - 5.4. Поліпшувачі якості хліба
 - 5.5. Поліруючі засоби
 - 5.6. Освітлювачі і комплексоутворюючі речовини
 - 5.7. Органічні біокаталізатори і транквілізатори

Запитання для самоперевірки

1. Що розуміють під терміном «харчові добавки»?
2. Якими основними документами регламентується застосування харчових добавок в Україні?
3. Які основні критерії безпеки харчових добавок?
4. За якими класифікаційними ознаками розділяються харчові добавки?
5. Які харчові добавки покращують смак і аромат продуктів харчування?

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРІВ

Модуль 1

«ПРИРОДНІ ШКІДЛИВІ КОМПОНЕНТИ ЇЖІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗНИЖЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ»

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

5. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.zps.com.ua/page.php?idp=10>

6. Про внесення змін до Закону України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/document/spart05/inx05381.htm>

7. Норми №5061-89 від 01.08.1989 «Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data/akt447/page1.htm>

8. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data2008/base64/ukr64254/page5.htm>

9. Постанова (ЄС) № 178/2002 Європейського парламенту і Ради від 28 січня 2002 «Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючи принципи з питань нешкідливості харчових продуктів.» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://vet.gov.ua/data/law_eu/eu_2.doc

10. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://www.fao.org/index_ru.htm

11. Наказ «Про затвердження Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0466-05>

12. Виды и способы обмана покупателя и методы их выявления [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://www.imbf.org/health/deceit/deceit_4.htm

Завдання для самотестування

1. Продовольча безпека (згідно визначенню Національного інституту стратегічних досліджень України) – це:
 - а) рівень продовольчого забезпечення населення, який гарантує стабільність розвитку нації, особи, сім'ї, стабільний економічний розвиток;
 - б) рівень економічного забезпечення населення, який гарантує виживання і розвиток нації, особи, сім'ї;

- в) рівень продовольчого забезпечення населення, який гарантує соціально-політичну стабільність в суспільстві, виживання і розвиток нації, особи, сім'ї, стабільний економічний розвиток;
- г) рівень продовольчої стабільності, економічний розвиток, виживання і розвитку нації, особи, сім'ї.

2. Згідно Конституції FAO до концепції продовольчої безпеки НЕ входить складова:

- а) наявність їжі;
- б) платоспроможність населення;
- в) стабільність;
- г) доступність продовольства.

3. Стабільність продовольчої безпеки - це:

- а) попередження зниження запасів нижче певного рівня;
- б) наявність продовольчих запасів у країні;
- в) певний обсяг виробництва;
- г) відношення мінімальних і максимальних виробничих запасів.

4. Чим характеризується глобальний рівень продовольчої безпеки?

- а) загальним обсягом виробництва;
- б) співвідношенням обсягу виробництва країни до світового обсягу виробництва;
- в) рівнем світових продовольчих запасів;
- г) балансом світового виробництва й світового споживання.

5. Рівень продовольчої безпеки, що базується на концепції самозабезпечення основними видами продовольства:

- а) державний;
- б) регіональний;
- в) національний;
- г) міжнародний.

6. Одним з факторів, що визначають погрозу продовольчій безпеці є:

- а) структурна незбалансованість харчування;
- б) недостатня кількість запасів сировини;
- в) існування монополій;
- г) нестабільність суспільства.

7. Виберіть правильне формулювання закону про харчову безпеку в Україні:

- а) «Закон про якість сировини»;
- б) «Закон про безпеку харчових продуктів»;
- в) «Закон про контроль продовольчої сировини»;
- г) «Закон про якість і безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини».

8. Який аспект продовольчої безпеки містить у собі фізичну й економічну доступність продуктів харчування для всього населення?

- а) соціальний;
- б) національний;
- в) суспільний;
- г) міжнародний.

14. Комісія Codex Alimentarius як перший етап оцінки ризику:

- а) визначає ідентифікацію небезпечних чинників;
- б) дає якісну і кількісну оцінку характеру негативних наслідків для здоров'я, пов'язаних з біологічними, хімічними і фізичними діючими чинниками, які можуть бути присутніми в їжі;
- в) дозволяє оцінити залежності «доза-реакція»;
- г) дає визначення шляхів зараження.

9. Основні напрямки державної політики щодо харчової безпеки:

- а) введення допоміжного контролю;
- б) пріоритетність заощадження й зміцнення здоров'я людини;
- в) прийняття нових програм;
- г) передача контролю за якістю приватним підприємствам.

10. У якому році утворилася продовольча й сільськогосподарська організація FAO?

- а) 1945 р.;
- б) 1948 р.;
- в) 1955 р.;
- г) 1990 р.

11. Основний показник, що характеризує стан міжнародної продовольчої безпеки:

- а) обсяг виробництва харчових продуктів;
- б) обсяг споживання продуктів у країні;
- в) обсяг споживаних запасів продовольства у світі;
- г) обсяг перехідних запасів зерна у світі.

12. До оперативної діяльності FAO НЕ входить:

- а) спеціальна програма по охороні продовольства FAO;
- б) програма «Інтерпрайз»;
- в) цільові фонди;
- г) програма «Телефуд».

13. Екологічні фактори – це:

- а) хімічні елементи, які викидаються в атмосферу;
- б) окремі елементи середовища перебування, які впливають на організм;
- в) сукупність елементів ареалу;

г) елементи середовища перебування, які впливають на біосферу в цілому.

15. На сучасному етапі найбільш прогресивною системою управління якістю і безпекою харчових продуктів є:

- а) ISO 9000;
- б) Codex Alimentarius;
- в) HoReCa;
- г) HACCP.

16. Процес оцінки згідно з HACCP НЕ містить етап:

- а) планування – визначення головної мети оцінки і порядок її виконання;
- б) методологія – визначення методів оцінки якості;
- в) оцінка на місцях – збір необхідної інформації;
- г) аналіз – розгляд результатів, визначення відповідності нормативним вимогам і вживання заходів по усуненню недоліків.

17. «Сертифікат» в перекладі з латинського означає:

- а) «інтелектуальна власність»;
- б) «завірений»;
- в) «зроблено вірно»;
- г) «захищений».

18. Екознак «Зелена крапка» має вигляд:



а)



о)



в)



г)

22. Фальсифікація – це:

- а) дії, спрямовані на замінення складових частин продукту з ціллю зменшення собівартості;
- б) дії, спрямовані на обман покупця або споживача шляхом підробки об'єкту купівлі-продажу з корисливою метою;
- в) неправоправні дії, спрямовані на скриття продавцем дефектів товару;
- г) дії, спрямовані на змінення органолептичних показників продукції з ціллю надання їй нових властивостей

21. У нормативній документації передбачаються три групи показників:

- а) органолептичні;
- б) фізико-хімічні;
- в) мікробіологічні;
- г) структурно-механічні.

19. До суб'єктів, що здійснюють ідентифікацію товарів, НЕ відноситься:
- а) виготівник - при прийманні сировини і напівфабрикатів, виробництві і відпусканні харчової продукції;
 - б) транспортувальник - при доправленні напівфабрикатів і продукції від виготівника до продавця;
 - в) продавець - при укладенні договорів купівлі-продажу, прийманні товару і підготовці його до продажу;
 - г) споживач - при покупці продукції, орієнтуючись на інформацію про неї і власний досвід.

20. Якісна ідентифікація – це:

- а) встановлення відповідності вимогам якості, передбаченим нормативною документацією;
- б) встановлення відповідності вимогам якості, що визначаються видом продукції;
- в) встановлення приналежності певної частини товару (проби, зразка, одиничного екземпляра) до конкретної товарної партії;
- г) встановлення відповідності найменування товару його асортиментній характеристиці, що відображає вимоги, які пред'являються до нього.

23. Здатність фізичних, хімічних або біологічних чинників викликати порушення процесу ембріогенезу, що приводять до виникнення природженої потворності (аномалій розвитку) у людей або тварин, називається:

- а) тератогенність;
- б) токсичність;
- в) мутагенність;
- г) канцерогенність.

24. Підробка товарів в процесі технологічного циклу виробництва – це:

- а) технологічна фальсифікація;
- б) інформаційна фальсифікація;
- в) вартісна фальсифікація;
- г) якісна фальсифікація.

25. До макронутрієнтів НЕ відносяться:

- а) білки;
- б) жири;
- в) вуглеводи;
- г) вітаміни.

26. До незмінних амінокислот НЕ відносять:

- а) сірін;
- б) треонін;
- в) лізин;
- г) аргінін.

27. Лімітуючою біологічну цінність амінокислотою вважається та, скор якої:
- а) має найбільше значення;
 - б) має найменше значення;
 - в) дорівнює 100%;
 - г) менше 100%.
28. Переносниками жиророзчинних вітамінів є:
- а) фітостерини;
 - б) ліпопротеїни;
 - в) жирні кислоти сімейства ω_3 ;
 - г) фосфоліпіди.
29. Середня потреба у вуглеводах складає:
- а) 5-10 г/добу;
 - б) 50-65 г/добу;
 - в) 350-500 г/добу;
 - г) 1500-2000 г/добу.
30. Основні харчові дисахариди в харчуванні людини:
- а) цукроза і лактоза;
 - б) арабіноза і декстроза;
 - в) глюкоза і фруктоза;
 - г) галактоза і мальтоза.
31. Захворювання у людей, споживаючих багато цукру, що спричиняє зниження рівня цукру в крові:
- а) аглікімія;
 - б) гіперглікімія;
 - в) гіпоглікемія;
 - г) цукровий діабет.
32. При дефіциті вуглеводів в організмі з'являються:
- а) збудженість, головний біль, пітливість, тремтіння в руках;
 - б) біль в кістках, нудота, мігрені, сонливість;
 - в) затруднено дихання, запаморочення, головний біль, втрата контролю над м'язами;
 - г) слабкість, запаморочення, головний біль, відчуття голоду, сонливість, пітливість, тремтіння в руках.
33. До харчових волокон не відносять:
- а) пектинові речовини;
 - б) аглікони;
 - в) геміцеллюлози;
 - г) камеді.

38. Нестача в організмі вітаміну В₁₂ викликає:
- а) розвиток захворювань крові і шлунково-кишкового тракту;
 - б) виражені порушення з боку центральної нервової системи (дратівливість, сонливість, поліневрити), пошкодження шкірних покривів і слизових оболонок;
 - в) важку форму зляканої анемії, порушення обміну білків, жирів і вуглеводів, зниження апетиту, слабкість, болі у області шлунку, параліч;
 - г) випадіння зубів, утворення підшкірні гематоми, крихкість кісток.
34. До водорозчинних вітамінів НЕ відносять:
- а) С
 - б) К
 - в) групи В
 - г) Н
35. До вітаміноподібних сполук відносяться:
- а) холін, інозит, вітамін U, карнітин, параамінобензойна кислота;
 - б) індол, скатол, вітамін Р, карнітин;
 - в) бетанін, бетаїн, рубробрасилхлорид, вітамін F;
 - г) аланін, глікоген, карнітин, параамінобензойна кислота.
36. При гіповітамінозі А з'являється:
- а) втома, слабкість, гальмування агрегації тромбоцитів і уповільнення здатності згущуватися крові;
 - б) поява жовтуватого відтінку шкіри, особливо помітного на долонях і ступнях;
 - в) головний біль, блювота, облісіння, пересихання слизової, порушення в кістковій тканині і ушкодження в печінці;
 - г) сухість шкіри і слизових, розвивається «куряча сліпота», замедляється ріст кісток і зубів, знижується імунітет
37. Надлишок вітаміну D приводить до:
- а) метастатичного звапніння м'яких тканин, зокрема артерій, відкладення в них солей кальцію, що приводить до летального результату;
 - б) випадіння зубів, утворення підшкірні гематоми, з'являється крихкість кісток;
 - в) уповільнення здатності згущуватися крові;
 - г) болючих тріщин в куточках рота, лущенням шкіри, слабкістю і стомлюваністю очей.
39. Вітамін Р посилює біологічний ефект вітаміну
- а) А;
 - б) групи В;
 - в) С;
 - г) Е.

40. Нестача холіну:

- а) супроводжує білкову недостатність, викликає жирову інфільтрацію печінки;
- б) приводить до порушення білкового обміну, синтезу метіоніну, обміну фолацину;
- в) приводить до підвищення проникності стінок капілярів і появи точкових кровозливань на шкірі;
- г) у людини не виявлена.

41. До макроелементів відносять:

- а) нікель, стронцій, кремній, селен, ванадій, йод, хром;
- б) кобальт, фтор, молібден, нікель, стронцій, кремній, селен, ванадій;
- в) залізо, мідь, марганець, цинк, йод, хром;
- г) натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, хлор, сірка.

42. Зменшення вмісту калія в організмі приводить до:

- а) м'язової слабкості, сонливості, втрати апетиту і появи аритмії;
- б) стійкого підвищення артеріального тиску;
- в) дегенеративних зміни з некротичними явищами;
- г) появи анемії.

43. Добова потреба людини у фосфорі складає:

- а) 0,001-0,005 г;
- б) 1,2-1,5 г;
- в) 150-200г;
- г) 1000-1200 г.

46. Внаслідок надлишку йоду:

- а) виникає підвищена дратівливість, прискорене серцебиття, посилений обмін речовин, що веде до різкого схуднення;
- б) знижується концентрація гемоглобіну, вміст еритроцитів в крові, активність залізовмісних ферментів;
- в) виникають серйозні фізіологічні порушення органів шлунково-кишкового тракту;
- г) виникають затримка росту, деформації кісток, анемії і анорексії.

44. Встановлено, що надлишок магнію погіршує засвоюваність:

- а) натрію;
- б) фосфору;
- в) кальцію;
- г) цинку.

45. Антагоністи цинку:

- а) мідь і кадмій;
- б) марганець і сірка;
- в) кальцій і фосфор;

г) калій і натрій.

47. Антивітамінами для аскорбінової кислоти є:

- а) аскорбатоксидаза, поліфенолоксидаза й ін.;
- б) пепсидаза, тирозиназа;
- в) трансфераза, оксидоредуктаза;
- г) нітрати та нітрити.

48. Сучасними (новими) харчовими продуктами НЕ вважаються речовини або продукти, які:

- а) дотепер не використовувалися для харчування людини;
- б) не відповідають сучасним вимогам маркетингу;
- в) внаслідок застосування нових технологій одержали нові склад або властивості;
- г) виготовлені з використанням процесів генної технології.

49. Як жирозамінники при різних способах виробництва НЕ використовуються:

- а) модифіковані крохмалі;
- б) замінник жиру на основі білків – симплекс;
- в) органічна сполука, отримана шляхом етерифікації тростинного цукру з жирними кислотами соєвої, кукурудзяної та бавовняної олій – олестра;
- г) органічні сполуки жирів з простетичною групою вітамінів.

50. До сучасних способів виготовлення харчових продуктів відносяться:

- а) сублімаційне сушіння;
- б) заморожування;
- в) екструзія;
- г) дефростація.

Питання для самопідготовки

1. Дайте визначення поняттю «продовольча безпека».
2. Якими законодавчими актами регулюється продовольча безпека в Україні?
3. Визначте основні напрями соціального аспекту продовольчої безпеки.
4. Дайте характеристику складових концепції продовольчої безпеки.
5. Які рівні, критерії та індикатори продовольчої безпеки ви знаєте?
6. Визначте основні напрями оперативної і нормативної роботи FAO.
7. Дайте характеристику концепції НАССР.
8. Перерахуйте показники процесу акумуляції хімічних речовин живими організмами.
9. Визначте класифікацію шкідливих компонентів харчових продуктів.
10. Як ви розумієте поняття «ксенобіотики»? Чим небезпечні ліпофільні ксенобіотики?

11. Назвіть базисні регламенти оцінки безпеки харчових продуктів.
12. Що таке токсичність? Які види токсичності вам відомі?
13. Визначте призначення та порядок проведення токсикологічних досліджень.
14. Які дослідження проводять для визначення гострої і хронічної токсичності?
15. Поясніть різницю понять «тератогенність» і «мутагенність».
16. Дайте визначення терміну «кацероген» та охарактеризуйте основні чинники канцерогенезу.
17. Дайте класифікацію основним харчовим речовинам?
18. Як визначається термін «харчовий статус людини»?
19. Визначте основні функції білків, ліпідів і вуглеводів в людському організмі?
20. Дайте визначення біологічної цінності харчової продукції?

Модуль 2

«КСЕНОБІОТИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗНИЖЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ»

Додаткові літературні та інформаційні джерела за темою

1. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data2008/base57/ukr57386.htm>
2. Закон України «Про затвердження Інструкції про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/big/text694/pg1.htm>
3. Закон України «Про затвердження методичних вказівок "Медико-біологічна оцінка нетрадиційної продовольчої сировини і нових харчових продуктів"» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uazakon.com/document/spart80/inx80867.htm>
4. Проблема тяжелых металлов в пищевых продуктах и подходы к использованию пищевого сырья с повышенным содержанием тяжелых металлов / И.А. Карплюк, Н.А. Волкова, А.М. Иваницкий и др. // Вопросы питания. – 1996. – № 1. – С. 22–26.
5. Рейли К. Металлические загрязнения пищевых продуктов / Пер. с англ. – М.: Агропромиздат, 1985. – 184 с.
6. Норми №5061-89 від 01.08.1989 «Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uapravo.net/data/akt447/page1.htm>
7. Нелепа А.Е., Ванханен В.Д., Коршунова А.Ф. Основы физиологии и гигиены питания: Учебное пособие для студентов специальности 7.091711

«Технология питания» дневной и заочной форм обучения. – Донецк, ДонГУЭТ, 2006. – 327 с.

8. Коршунова Г.Ф. Нетрадиційне харчування. – Д.: ДонДУЕТ, 2002. - 135 с.

9. Биологически активные вещества, компоненты пищи и продукты, являющиеся их источниками, не оказывающие вредного воздействия на здоровье человека при использовании для изготовления биологически активных добавок к пище в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. N 36 [Электронный ресурс] – Режим доступа до журн.: <http://www.ukrfood.com.ua/09/sanit/sanit5a.php>

10. Шаззо Р.И., Касьянов Г.И. Функциональные продукты питания. – М.: Колос, 2000. – 248 с.

11. Буданцева Е.П., Павлюченко И.В. Правовая охрана функциональных продуктов и ДД // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 8-9.

12. Тутельян В.А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности диетических добавок к пище // Вопросы питания, 1996. – №6. – С. 3-11.

13. Функциональное питание: концепция и реалии / А.А. Кочеткова В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова и др. // Ваше питание. – 2000 –№4. – С. 20-23.

Завдання для самотестування

1. Джерелом забруднення токсичних металів частково переважно є:
 - а) родючі ґрунти;
 - б) антропогенні джерела забруднення;
 - в) кислотні дощі;
 - г) зоонозні джерела забруднення.

2. Найбільше ртуті в:
 - а) у печінці й нирках тварин, у грибах, на листах овочів, у консервах;
 - б) у рибі й нерибних продуктах моря;
 - в) у молоці, яйцях;
 - г) у ґрунті, повітрі, водоймищах.

3. При отруєнні ртуттю:
 - а) руйнується ендокринна система, що приводить до дисфункції організму;
 - б) руйнується нервова, кровотворна й травна системи, нирки;
 - в) ртуть накопичується в харчовій кістці, що може привести до лейкемії;
 - г) руйнується серце й серцево-судинна система, що приводить до інсультів, інфарктів, серцевої недостатності

4. Кадмій попадає в організм людини при вживанні:
 - а) м'яса й м'ясопродуктів;
 - б) риби й нерибних продуктів моря;

- в) молока, яєць, сиру;
 - г) фруктових соків, алкогольних напоїв, консервів.
5. Надходження ртуті з їжею залежить від:
- а) неякісної води;
 - б) контамінації продуктів харчування;
 - в) кількості риби й рибопродуктів;
 - г) недотримання технологічних процесів на виробництві.
6. Нітрати й нітрити:
- а) контамінанти харчових продуктів, що мають канцерогенну дію і попадають у продукти переважно під впливом антропогенних факторів;
 - б) нормальні компоненти круговороту озону, природні складові харчових продуктів рослинного й тваринного походження, які приймають участь в обміні речовин в організмі людини;
 - в) складові елементи ґрунту, кількість яких збільшується при надмірному добриві ґрунту мінеральними компонентами;
 - г) попадають у харчові продукти внаслідок недотримання технології виробництва харчових продуктів та санітарних норм і правил, низької якості сировини на виробництві.
7. Головним джерелом нітратів є:
- а) гастрономічні товари;
 - б) м'ясо й м'ясопродукти;
 - в) молоко, молочнокислі продукти, сир, яйця;
 - г) буряк, картопля, капуста, морква.
8. Ксенобіотики - це:
- а) мінеральні речовини, що роблять несприятливий вплив на життєдіяльність, здоров'я сьогодішнього й майбутніх поколінь;
 - б) чужорідні речовини, що надходять у людський організм із харчовими продуктами й мають високу токсичність;
 - в) метали щільністю більше 8 тис. кг/м³, що володіють токсичною дією;
 - г) хімічні сполуки, застосовувані для знищення шкідників і збудників хвороб рослин.
9. При оцінці безпеки харчової продукції базисними регламентами НЕ є:
- а) гранично допустима концентрація (ГДК);
 - б) номінальний період виведення (НПВ);
 - в) допустима добова доза (ДСД);
 - г) допустиме добове споживання (ДСП).
10. Метали, життєво необхідні в харчуванні людини і тварин:
- а) Mo, Ni, Se, V, Zn;
 - б) As, Be, Cd, Cr, Hg;

- в) Mn, Mo, Ni, Pb, Pd;
- г) Se, Sn, Ti, V, Zn.

11. Гранично допустима концентрація Hg:

- а) 0,002 мг/кг;
- б) 0,5 мг/кг;
- в) 120 мг/кг;
- г) 5000 мг/кг.

12. Токсична небезпека ртуті виражається у взаємодії з:

- а) кислотними залишками амінокислот;
- б) бензолними кільцями в положенні 2,6,4;
- в) триглицеридами жирних кислот;
- г) SH-групами білків.

13. Допустиме тижневе надходження ртуті не повинне перевищувати

- а) 0,001 міліграм на людину;
- б) 0,3 міліграм на людину;
- в) 30 міліграм на людину;
- г) 3000 міліграм на людину.

14. Першими симптомами отруєння кадмієм є:

- а) головний біль;
- б) облісіння;
- в) нудота;
- г) болі в спині і ногах.

15. Всесвітня організація охорони здоров'я вважає ДДД кадмію для дорослих людей:

- а) 0,003 мкг;
- б) 0,5 мкг;
- в) 70 мкг;
- г) 2000 мкг.

16. Нітрати в основному накопичуються в:

- а) плодах рослин;
- б) насінні рослин;
- в) стеблах рослин;
- г) на периферії листя.

17. Нітрати рідко попадають в організм людини через:

- а) продукти харчування;
- б) повітря;
- в) питну воду;
- г) лікарські препарати.

18. До зоонозних інфекцій, що передаються з м'ясом, відноситься:
- а) трихінельоз;
 - б) бруцельоз;
 - в) токсикоз;
 - г) солітер свинячий.
19. До антропонозних інфекцій, що передаються з м'ясом відноситься:
- а) ящур;
 - б) дизентерія;
 - в) пневмонія;
 - г) сальмонельоз.
20. До складу гіркою мигдалю, ядер абрикосів входить:
- а) гесперидин;
 - б) синігрін;
 - в) амигдалін;
 - г) алліцин.
21. Гликоалкалоїд соланін утримується в невеликій кількості:
- а) у шкірці картоплі;
 - б) у насіннях томатів;
 - в) у насіннях баштанних;
 - г) у м'якоті гарбуза.
22. Токсичні метаболіти токсигенних штамів грибів - це:
- а) аглікони;
 - б) гликозиди;
 - в) фіннози;
 - г) мікотоксини.
23. Причиною ботулізму досить часто є:
- а) салати зі свіжих овочів;
 - б) мариновані гриби домашнього готування;
 - в) м'ясні вироби, що пройшли недостатню теплову обробку;
 - г) надгнилі плоди й овочі.
24. Забруднення молока радіонуклідами відбувається в основному по ланцюзі:
- а) ґрунт - рослини - тварини - молоко;
 - б) повітря - тварини - молоко;
 - в) ізотопне випромінювання - молоко;
 - г) бактерії - корм - тварини - молоко.
25. Вилучити радіонукліди з молока можна за допомогою:
- а) сепарації молока;

- б) пастеризації молока;
- в) УФ-опромінення молочної продукції;
- г) нормалізації молока.

26. До причин проникнення збудників гострих кишкових захворювань у молоко НЕ відноситься:

- а) неефективна пастеризація;
- б) контамінація заквасок;
- в) порушення персоналом правил особистої гігієни;
- г) недотримання чистоти кормів для худоби.

33. Кадмій в основному надходить в організм:

- а) із продуктів рослинного походження;
- б) із продуктів рибного промислу;
- в) із продуктів тваринного походження;
- г) із продуктів переробки вторинної сировини.

27. Ендогенне зараження відбувається в результаті:

- а) проникнення мікробів усередину яйця під час його формування в яєчнику хворого птаха;
- б) забруднення шкарлупи калом, ґрунтом, підстилкою;
- в) механічного руйнування цілісності шкарлупи;
- г) проникності скорлупи мікроорганізмами.

29. Метали, вміст яких контролюється при міжнародній торгівлі:

- а) ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк, залізо;
- б) свинець, ртуть, платина, срібло, золото, вольфрам, залізо;
- в) ртуть, літій, берилій, натрій, магній, калій;
- г) алюміній, кальцій, титан, стронцій, цезій, барій.

30. Забруднення ртуттю в основному відбувається по ланцюзі:

- а) повітря - рослини - тварини;
- б) добрива - ґрунт - рослини;
- в) планктони - ракоподібні - риба;
- г) ґрунт - рослини - тварини.

31. Максимальна кількість метилртуті здатна акумулюватися в:

- а) нирках;
- б) мозоку;
- в) печінці;
- г) суглобах.

32. Перші симптоми отруєння кадмієм:

- а) поразка легких і верхніх дихальних шляхів;
- б) поразка нирок і нервової системи;

- в) поразка суглобів і кістки;
- г) поразка ендокринної системи.

28. Качині й гусячі яйця, а також курячі яйця з неблагополучних за інфекційними захворюваннями птаха господарств дозволяється:

- а) використовувати для готування кремкових і взбивних кондитерських виробів;
- б) використовувати для готування меланжу, яєчних концентратів;
- в) приймати підприємствами РГ з обов'язковою тепловою обробкою;
- г) реалізувати в магазинах і на ринках.

34. Протиотрутою при отруєннях кадмієм виступають:

- а) великі дози вітаміну D;
- б) крохмалісті речовини;
- в) помірні дози нітрозосполук;
- г) тригліцериди вищих жирних кислот.

35. Основним джерелом надходження свинцю в організм є:

- а) продукти тваринного походження;
- б) упакування харчових продуктів;
- в) продукти моря;
- г) повітря.

36. У крові свинець в основному включається в:

- а) лейкоцити;
- б) плазму;
- в) еритроцити;
- г) тромбоцити.

37. Фактори, які НЕ приводять до посилення абсорбції свинцю:

- а) наявність вітаміну D;
- б) зниження змісту кальцію;
- в) недолік заліза;
- г) білкова дієта.

38. Свинець токсично діє на систему:

- а) кровотворну;
- б) нервову;
- в) травну;
- г) всі перераховані.

39. Основні шляхи отруєння миш'яком:

- а) питна вода;
- б) рослинні продукти;
- в) повітря;
- г) тваринні продукти.

40. Пестициди - це:
- а) фторорганічні сполуки, застосовувані для збільшення стійкості рослин до мікроорганізмів;
 - б) хімічні сполуки, застосовувані для захисту культурних рослин від шкідливих організмів;
 - в) хімічні сполуки, застосовувані для збільшення росту рослин;
 - г) селенорганічні з'єднання, застосовувані для передпосівної обробки насіння.
41. Пестициди підрозділяються на класи:
- а) хлорорганічні й фторорганічні;
 - б) сераорганічні й азоторганічні;
 - в) хлорорганічні й фосфорорганічні;
 - г) фторорганічні й фосфорорганічні.
42. Залишкову кількість пестицидів НЕ знижує:
- а) заморожування;
 - б) теплова обробка;
 - в) очищення від зовнішніх частин;
 - г) консервування.
43. Ознаки поразки діоксином:
- а) біль у суглобах, сонливість, депресія;
 - б) набряк віків, втома, сонливість;
 - в) зниження ваги, втрата апетиту, поява угреобразної висипки на особі й шиї;
 - г) роздратованість, біль в області живота, висипка.
44. З соціальних токсикантів НЕ виділяють групу:
- а) анестетики;
 - б) стимулятори;
 - в) галлюциногени;
 - г) депрессанти.
45. До стимуляторів НЕ відносять речовини типу:
- а) амфетамінового;
 - б) кокаїнового;
 - в) кофеїнового;
 - г) Кату.
46. До нелегальних стимуляторів відносять:
- а) гуарана;
 - б) кофетамин;
 - в) каффетин;
 - г) фенамін.

47. До деперсантів НЕ відносять речовини типу:
- а) опіумного;
 - б) нікотинового;
 - в) барбітурового;
 - г) алкогольного.
48. До барбітуратів НЕ відносять:
- а) мепробамат;
 - б) метаквалон;
 - в) героїн;
 - г) діазепам.
49. Тварини, рослини, мікроорганізми, віруси, в геном яких введений чужорідний (гетерологічний ген) методами генної інженерії називають:
- а) тератогенні;
 - б) трансгенні;
 - в) інфіковані;
 - г) модифіковані.
50. До небезпеки використання ГМО для здоров'я людей НЕ відносять:
- а) харчову алергію й отруєння;
 - б) гематологічне захворювання;
 - в) виникнення стійкості до антибіотиків;
 - г) зростання ризику онкологічних захворювань і виникнення мутацій.
51. Під харчовими добавками розуміють:
- а) групу речовин природного або штучного походження, використовуваних для підвищення харчової цінності продуктів;
 - б) групу речовин природного, що потрапляють в продукти з навколишнього середовища;
 - в) групу речовин природного або штучного, що можуть вживатися як харчові продукти або звичайні компоненти їжі;
 - г) групу речовин природного або штучного походження, використовуваних для удосконалення технології отримання продуктів спеціалізованого призначення.
52. Питаннями застосування харчових добавок займається спеціалізована міжнародна організація:
- а) FAO;
 - б) UEESF;
 - в) JECFA;
 - г) UNESCO.

53. Харчові добавки, згідно санітарному законодавству, не допускається використовувати в випадках, коли:

- а) необхідний ефект може бути досягнутий технологічними методами - технічно і економічно доцільними;
- б) може бути нанесена шкода навколишньому середовищу;
- в) необхідний ефект може бути досягнутий використанням природних компонентів;
- г) може впливати на органолептичні показники готової продукції.

54. Не допускається виготовлення продукції із застосуванням яких-небудь харчових добавок для:

- а) дитячого харчування;
- б) людей із захворюваннями центральної нервової системи ;
- в) людей похилого віку;
- г) профілактичного харчування.

55. Скільки виділяють класів токсичності харчових добавок:

- а) 1;
- б) 3;
- в) 5;
- г) 7.

56. На першому етапі дослідження харчової добавки НЕ визначають:

- а) метаболізм;
- б) економічну придатність;
- в) гостру токсичність;
- г) токсикокінетику.

57. Для перевірки на мутагенність використовуються тести:

- а) на структурно-механічні зміни клітин;
- б) на онкомаркери;
- в) перетравність *in vivo*;
- г) хімічні зміни білків.

58. Харчові добавки, що є і вважаються традиційно безпечними, називають:

- а) RATS-речовинами;
- б) TAAS-речовинами;
- в) GRAS-речовинами;
- г) UEFS-речовинами.

59. Наявність харчових добавок в продуктах НЕ повинна вказуватися:

- а) на етикетці;
- б) в прайсі;
- в) на споживчій упаковці;
- г) в рецептурі.

60. Індекси E походить від усіченого слова:

- а) Edible;
- б) Earth;
- в) Europe;
- г) Element.

61. Комісія Codex Alimentarius виділяє функціональних класів харчових добавок:

- а) 5;
- б) 9;
- в) 17;
- г) 23.

62. НЕ виділяють загусники і гелеутворювачі:

- а) натуральні;
- б) напівнатуральні;
- в) синтетичні;
- г) напівсинтетичні.

63. Пектин відносять до загусників:

- а) натуральних;
- б) напівнатуральних;
- в) синтетичних;
- г) напівсинтетичних.

64. Модифіковані крохмалі відносять до загусників:

- а) натуральних;
- б) напівнатуральних;
- в) синтетичних;
- г) напівсинтетичних.

65. Агар застосовується:

- а) в рибній промисловості;
- б) в молочній промисловості;
- в) в м'ясній промисловості;
- г) в кондитерській промисловості.

66. Допустимою добовою дозою агару для людини є:

- а) 0,002 мг/кг маси тіла;
- б) 0,3 мг/кг маси тіла;
- в) 50 мг/кг маси тіла;
- г) 700 мг/кг маси тіла.

67. Емульгатори - це речовини, що:

- а) зменшують поверхнєве натягнення на межі розділу фаз, тому їх додають до харчових продуктів для отримання тонкодисперсних і стійких колоїдних систем;
- б) додають або зберігають тканини фруктів і овочів щільними і свіжими, взаємодіють із драглеутворюючими речовинами;
- в) створюють умови для рівномірної дифузії газоподібної фази в рідкі і тверді харчові продукти;
- г) стабілізують, зберігають або підсилюють забарвлення продукту.

68. ДСП емульгаторів Т-1 і Т-2 становить:

- а) 0,005 міліграм на 1 кг маси тіла;
- б) 1,2 міліграм на 1 кг маси тіла;
- в) 125 міліграм на 1 кг маси тіла;
- г) 1500 міліграм на 1 кг маси тіла.

69. Найширше застосовують фосфати як:

- а) стабілізатори пінної структури морозива;
- б) стабілізатори структури молочнокислих продуктів;
- в) поліпшувачі борошна у хлібопекарській промисловості;
- г) стабілізатори вологоутримуючої здатності ковбасного фаршу, м'яса риби і безхребетних.

70. До фарбників, використовуваних для підфарбовування харчових продуктів, залежно від їх походження НЕ входить група:

- а) напівсинтетичні фарбники рослинного або тваринного походження;
- б) неорганічні мінеральні фарбники;
- в) синтетичні органічні фарбники;
- г) натуральні фарбники рослинного або тваринного походження.

71. З хімічної точки зору органічних синтетичних харчових фарб НЕ виділяється клас:

- а) ксантанові;
- б) аспергінові;
- в) триарилметанові;
- г) хінолінові.

72. Ароматичні речовини НЕ виділяється категорія:

- а) натуральні ароматизатори;
- б) синтетичні ароматизатори;
- в) ідентичні натуральним;
- г) штучні ароматизатори.

73. До групи «Пожвавлювачі смаку» відносяться речовини, які:

- а) при додаванні їх в харчові продукти підсилюють їх природні смакові властивості, а також відновлюють, «освіжають» ці властивості, ослаблені в процесі зберігання харчового продукту;
- б) підвищують термін зберігання продуктів, захищаючи від псування, викликаного мікроорганізмами;
- в) підвищують термін зберігання харчових продуктів, захищаючи від псування, викликаного окисленням;
- г) речовини нецукрової природи, які надають харчовим продуктам і готовій їжі солодкому смаку.

74. Речовини хімічної природи, що пригнічують розвиток мікроорганізмів, головним чином, бактерій, цвілевих грибів і дріжджів називають:

- а) антисептики;
- б) антибіотики;
- в) антиокислювачі;
- г) синергисти.

75. Антибіотики найчастіше переходять у молоко в результаті:

- а) підвищеного вмісту їх у їжі тварин;
- б) порушень санітарної обробки приміщення, де містять корів;
- в) біохімічної реакції організму тварини на вміст у ній патогенних мікроорганізмів;
- г) їхнього використання при лікуванні маститу корів.

76. Азотистоокислий натрій відносять до групи технологічних допоміжних засобів:

- а) прискорювачі технологічних процесів;
- б) фіксатори міоглобіну;
- в) органічні біокаталізатори і транквілізатори;
- г) освітлювачі і комплексоутворюючі речовини.

77. По теорії Д.Поттера, на сьогоднішньому етапі розвитку ринку основних груп функціональних інгредієнтів використовуються:

- а) 5;
- б) 7;
- в) 9;
- г) 13.

78. Продукти, що містять підвищену кількість сіркоутримуючих амінокислот, але з низьким змістом гестидину й триптофану це:

- а) сир, яловичина, м'ясо кроликів, курчата, короп і ін.;
- б) овочі, деякі коренеплоди - морква, петрушка (корінь) і ін.;
- в) неповноцінні білки продуктів рослинного походження;
- г) переважно продукти моря.

79. Стерини - підсилюють:

- а) перистальтику кишечника;
- б) антиоксидантні властивості;
- в) імунну систему організму;
- г) дію деяких канцерогенних речовин.

80. Продукти з високим змістом щавлевої кислоти (щавель, ревінь) необхідно обмежити з такої причини:

- а) виводить залізо з організму;
- б) виводить кальцій з організму;
- в) виводить вільних радикалів з організму;
- г) виводить калій з організму.

81. Нутрицевтики:

- а) речовини нутрієнтного характеру;
- б) БАР в організмі;
- в) антисептики нутрієнтного походження;
- г) природні інгредієнти їжі.

82. Глікозиди в їжі спричиняють:

- а) перистальтику кишечника;
- б) дисфункцію нейрогуморальної системи;
- в) її гіркий смак і специфічний аромат;
- г) антибактеріальну дію на організм.

83. Пробіотики:

- а) антисептики стосовно кишкової мікрофлори;
- б) мікроорганізми стійкі до впливу антибіотиків;
- в) живі або ферментовані мікроорганізми, які роблять добродійний ефект на здоров'я людини, більшою мірою реалізуються в ЖКТ;
- г) вітаміни, їхні близькі попередники (β -каротин, каротиноїди, комплекс ПНЖК, мікро- і макроелементи Fe, P, Zn, Se, Ca; моно- і дисахариди, харчові волокна (целюлоза, пектини).

84. Біогенні аміни втримуються в значній кількості в:

- а) м'ясі птахів, деяких сортах морської риби;
- б) апельсинах, бананах, зливах, томатах;
- в) молоці, яйцях і кисломолочній продукції;
- г) м'ясних продуктах, що пройшли недостатню термічну обробку.

85. Парафармацевтики:

- а) органічні кислоти, біофлавоноїди, кофеїн, біогенні аміни, деякі олігосахариди й інші натуральні продукти;
- б) солі важких металів, деякі вищі граничні кислоти, глікозиди, протеїди їжі й інші продукти;

- в) ендорфін, фолликулін, адреналін, тироксин і багато інших гормональних препаратів;
- г) лізоцим, овідин, овомукоїд, деякі поліпептиди їжі й інші продукти.

86. Парафармацевтики – це:

- а) дієтичні добавки, вживані для корекції хімічного складу їжі людини;
- б) дієтичні добавки, вживані для профілактики, допоміжної терапії і підтримки у фізіологічних межах функціональної активності органів і систем;
- в) дієтичні добавки, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти, що мають нормалізуючу дію на склад і біологічну активність мікрофлори травного тракту;
- г) композиції натуральних або ідентичних натуральним БАР, призначених для безпосереднього прийому з їжею або введення до складу харчових продуктів.

87. Серед дієтичних добавок НЕ виділяють клас:

- а) нутрицевтики;
- б) парафармацевтики;
- в) еубіотики;
- г) пребіотики.

88. За формою випуску дієтичні добавки до їжі розділяються на групи:

- а) класичні харчові та аналогічні лікарським;
- б) рідка та тверда;
- в) у харчовій упаковці та без упаковки;
- г) у вигляді порошків та у вигляді паст.

89. За способом виготовлення серед дієтичних добавок НЕ виділяють:

- а) ДД на рослинній основі;
- б) ДД на основі переробки м'ясомолочної сировини і субпродуктів;
- в) ДД на основі переробки риби і морепродуктів;
- г) ДД на основі цукристих речовин.

90. За призначенням парафармацевтиків НЕ виділяють групу:

- а) тонізуючі ДД;
- б) джерела харчових волокон;
- в) адаптогени;
- г) імуномодулятори.

91. Залежно від хімічного складу поліпшувачів якості хліба НЕ виділяють групу:

- а) поверхнево-активні речовини;
- б) модифіковані крохмалі;
- в) розпушувачі;

- г) ферментні препарати.
92. У хлібопеченні використовуються, як правило, ферменти:
- а) ліполітичні і протеолітичні;
 - б) амілолітичні і протеолітичні;
 - в) пектинолітичні і цитолітичні;
 - г) целюлозолітичні і амілолітичні.
93. Терміни збереження свіжості хліба з внесенням пектинових речовин збільшується на:
- а) 1-2 місяця;
 - б) 12-24 годин;
 - в) 0,5-1 годин;
 - г) 5-6 діб.
94. Для запобігання злипанню карамелевих виробів і драже в процесі їх виробництва і зберігання в кондитерській промисловості застосовують:
- а) поліруючі речовини;
 - б) освітлюючі речовини;
 - в) комплексоутворюючі речовини;
 - г) органічні біокатализатори.
95. Вживана припустима концентрація силіконів в продукті:
- а) 0,005-0,2 мг/кг;
 - б) 0,25-10 мг/кг;
 - в) 30-150 мг/кг;
 - г) 200-1100 мг/кг.
96. По походженню і хімічній характеристиці естрогену НЕ виділяється група:
- а) природний естраген;
 - б) напівсинтетичний естраген;
 - в) синтетичний естраген;
 - г) сполуки естрогенної дії.
97. Детергенти - це.
- а) сполуки, вживані як миючі засоби, що знижують поверхневе і міжфазне натягнення розчинів, унаслідок чого полегшується миття виробничого устаткування і посуду, прання і т.д.;
 - б) це органічні полісилоксанові сполуки масляної і тістоподібної консистенції з різними показниками в'язкості і теплостійкості;
 - в) поліручі засоби;
 - г) нейролептики типу фенотиазина і резерпину, седативні і гіпнотичні засоби.

98. Еубіотики ділять на групи:

- а) загальної дії та направленої дії;
- б) в формі порошку та в формі розчинів;
- в) натуральні і синтетичні;
- г) на основі чистих культур та змішаного складу.

99. Пребіотики – це:

- а) живі мікроорганізми або ферментовані ними продукти, які роблять благотворний вплив на здоров'я людини;
- б) речовини, що в більшості своїй не адсорбуються в кишечнику людини, але благотворно впливають на організм шляхом селективної стимуляції зростання або активізації метаболізму корисної мікрофлори;
- в) синонім поняття «еубіотики»;
- г) речовини, що підвищують захисні сили людського організму.

100. Активними пробіотиками НЕ є:

- а) *Enterococcus faecium*;
- б) *Aspargilus*;
- в) біфідобактерії;
- г) *Lactobacillus*.

Питання для самопідготовки

1. Які зміни в організмі викликає внутрішнє радіоактивне опромінювання людини?
2. Негативний вплив радіоактивного йоду.
3. Особливості накопичення і негативного впливу радіоактивного цезію.
4. Принципи радіозахисного харчування.
5. Формула радіозахисного харчування
6. Вплив способу кулінарної обробки на вміст радіонуклідів в продуктах
7. З якими токсиколого-гігієнічними проблемами стикається людина при використанні пестицидів?
8. Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів у харчовій продукції.
9. У чому полягає потенційна токсичність нітратів для людського організму?
10. Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей нітратів у харчовій продукції.
11. Які наслідки для організму людини викликають поліциклічні ароматичні вуглеводні? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.
12. Які основні джерела надходження хлорвмісних вуглеводнів в харчову продукцію? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.

13. Яка токсична небезпека діоксинів і діоксиноподібних сполук для людини? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.

14. Дайте характеристику контамінації фармакологічних речовин продуктів тваринного походження.

15. Які речовини відносять до забруднювачів із зовнішнього середовища? Дайте визначення понять «ксебіотики» та «контамінація».

16. Наведіть класифікацію ксенобіотиків.

17. Який негативний вплив на здоров'я людини мають металеві забруднення? Назвіть основні технологічні принципи його зменшення.

18. У чому полягає токсична небезпека ртуті для людського організму? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цього ксенобіотика в харчовій продукції.

19. Які харчові продукти є джерелом надходження кадмію і свинцю в організм людини? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цих ксенобіотиків в харчовій продукції.

20. У чому особливість токсичної дії миш'яку на людський організм? Назвіть основні технологічні способи зниження залишкових кількостей цього ксенобіотика в харчовій продукції.

21. Що таке «умовно придатна» харчова продукція?

22. Якій переробці підлягає умовно придатна продукція?

23. Що означає термін «дієтичні добавки»?

24. Яка роль дієтичних добавок в харчуванні людини?

25. Яка нормативно законодавча база регламентує розробку, застосування і безпеку ДД?

26. Яка функціональна роль нутрицевтиків?

27. У чому фізіологічне значення парафармацевтиків для людини?

28. За якими ознаками можна класифікувати нутри- і парафармацевтики?

29. Які джерела біологічної сировини для ДД можуть представляти небезпеку для людини?

30. Що означають терміни «пробіотики» і «синбіотики»?

31. У чому відмінність симбіотиків від синбіотиків?

32. Яка функціональна роль пребіотиків?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коршунова Г.Ф. Технологічні основи безпеки продуктів харчування: навч. посіб. для студ. для студентів напряму підготовки 7.051701 „Харчові технології та інженерія” спеціалізації "Технологія харчування" / Г.Ф. Коршунова, А. В. Слащева, О.В.Сабіров; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського; каф. технології харчування. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2009. – 526 с.
2. Технологічні основи безпеки продуктів харчування: опорний конспект лекцій для студентів спеціальності “Технології в ресторанному господарстві” ден. і заоч. форми навчання (Е-документ) / А.В. Слащева, С.Ю. Попова. – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2015. – 72 с.
3. Палагіна І.А., Шаманова Т.С. Характеристика якості продукції по токсичним елементам // Известия вузов. Пищевая технология. – 2002. – №1. – С. 71-72.
4. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции: Учебник / Л.В.Донченко, В.Д.Надыкта. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 539 с.
5. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: Навчальний посібник / Л.Ф.Павлоцька, Н.В.Дуденко, Л.Р.Дмитрієвич. – Суми: Університетська книга, 2007. – 302 с.
6. Нечаев А.П. Безопасность продуктов питания: Учебное пособие / А.П.Нечаев, И.С.Витол. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 1999. – 87 с.
7. Шелкунов Л.Ф. Пища и экология / Л.Ф.Шелкунов, М.С.Дудкин, В.Н.Корзун. – Одесса: Оптимум, 2000. – 547 с.
8. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 185 с.
9. Мачихин С.А., Стрелюхина С.А. Система обеспечения безопасности пищевых производств // Пищевая промышленность. – 1999. – №5. – С. 70-71.
10. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
11. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2002. – 554 с.
12. Рациональное питание / В.И. Смоляр. – К.: Наукова думка, 1991. – 368 с.
13. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://www.uaopravo.net/data2008/base57/ukr57386.htm>
14. Постанова (ЄС) № 178/2002 Європейського парламенту і Ради від 28 січня 2002 «Встановлення загальних принципів і вимог харчового законодавства, створених Європейською Владою Безпеки харчових продуктів і встановлюючи принципи з питань нешкідливості харчових продуктів.» [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: http://vet.gov.ua/data/law_eu/eu_2.doc

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ

1. Роль дієтичних добавок в сучасному харчуванні людини, їх класифікація і характеристика. Шляхи збагачення харчових продуктів захисного харчування біологічно активними речовинами

2. Класифікація харчових добавок. Характеристика поліпшувачів органолептичних властивостей, сучасні технології харчових продуктів з їх використанням.

3. Класифікація харчових добавок. Характеристика поліпшувачів органолептичних властивостей. Сучасні технології харчових продуктів із використанням поліпшувачів консистенції (загусників, гелеутворювачів, емульгаторів, стабілізаторів).

4. Класифікація харчових добавок. Характеристика поліпшувачів органолептичних властивостей, сучасні технології харчових продуктів із використанням харчових барвників.

5. Класифікація харчових добавок. Характеристика поліпшувачів органолептичних властивостей, сучасні технології харчових продуктів із використанням ароматизаторів.

6. Класифікація харчових добавок. Характеристика поліпшувачів органолептичних властивостей, сучасні технології харчових продуктів із використанням смакових речовин.

7. Класифікація харчових добавок. Характеристика поліпшувачів органолептичних властивостей, сучасні технології харчових продуктів із використанням підсолоджувачів.

8. Класифікація харчових добавок. Характеристика консервантів, сучасні технології харчових продуктів із використанням антисептиків.

9. Класифікація харчових добавок. Характеристика консервантів, особливості використання та контамінації антибіотиків

10. Класифікація харчових добавок. Характеристика консервантів, сучасні технології харчових продуктів із використанням антиоксидантів.

11. Характеристика технологічних допоміжних засобів. Ферментні препарати і їх використання в сучасних технологіях харчових продуктів.

12. Класифікація харчових добавок. Характеристика технологічних допоміжних засобів. Особливості використання харчових добавок у сучасному хлібо-булочного виробництві.

13. Залишки речовин фармакологічної дії в продуктах тваринництва. Контамінація харчових продуктів антибіотиками. Технологічні способи зниження їх залишкових кількостей в харчовій продукції

14. Залишки речовин фармакологічної дії в продуктах тваринництва. Контамінація харчових продуктів гормональними препаратами. Технологічні способи зниження їх залишкових кількостей в харчовій продукції

15. Функціональна роль білків в харчуванні людини. Небезпека надлишку і дефіциту білків в раціонах харчування

16. Функціональна роль вуглеводів в харчуванні людини. Небезпека надлишку і дефіциту вуглеводів в раціонах харчування

17. Функціональна роль жирів в харчуванні людини. Небезпека надлишку і дефіциту жирів в раціонах харчування

18. Функціональна роль мінеральних речовин в харчуванні людини. Небезпека надлишку і дефіциту мінеральних речовин в раціонах харчування

19. Функціональна роль вітамінів в харчуванні людини. Небезпека надлишку і дефіциту вітамінів в раціонах харчування. Характеристика і роль антивітамінів, шляхи зменшення їх негативного впливу

20. Міжнародна система безпеки харчових продуктів. Система соціально-гігієнічного моніторингу продуктів харчування. Оцінка ризиків і безпеки харчових продуктів (стандарти Комісії Codex Alimentarius, система НАССР, стандарти ISO)

Навчальне видання

**Слащева Аліна Вячеславівна
Заболотня Ксенія Анатоліївна**

Кафедра технології в ресторанному господарстві
та готельної і ресторанної справи

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

**Методичні рекомендації для вивчення дисципліни
«Технологічні основи безпеки харчових продуктів»
для магістрів напряму підготовки 181 «Харчові технології»
спеціалізації «Технології в ресторанному господарстві»
денної та заочної форм навчання**

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
50005, Дніпропетровська обл.,
м. Кривий Ріг, вул. Островського, 16.