

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

В.В. Євлаш, Л.В. Газзаві-Рогозіна, І.С. Пілюгіна, Л.І. Сєногонова

Навчальний посібник - практикум з дисципліни

БЕЗПЕКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

для студентів ступеня вищої освіти магістр
спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми
«Дієтичне харчування та харчова безпека»
денної та заочної форм навчання

Харків 2021

УДК 641.5 (075.8)

ББК 36 я7

О-63

Рекомендовано до видання: протокол НМК ХДУХТ № 9 від 18.02.2021 р.

Автори: В.В. Євлаш, Л.В. Газзаві-Рогозіна, Л.І. Сєногонова

Рецензенти:

П.П. Півоваров д.техн.н., професор кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Харківського державного університету харчування та торгівлі

Г. М. Большакова, канд. мед. наук, доц. кафедри клінічної імунології та мікробіології Харківської медичної академії післядипломної освіти.

Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів:

Г 46

навчальний посібник-практикум/ В.В. Євлаш, Л.В. Газзаві-Рогозіна, І.С. Пілюгіна, Л.І. Сєногонова – Х.: Світ Книг, 2021. – 120 с.

ISBN 978-966-2678-67-3

Навчальна програма дисципліни «Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів» вміщує учбовий матеріал, який обґрунтовує з наукових позицій важливі завдання професійної діяльності майбутніх спеціалістів. Гарантування безпеки і якості харчових продуктів є одним з основних завдань сучасного суспільства, від розв'язання якого залежить здоров'я населення.

У навчальному посібнику викладено основні підходи до забезпечення безпеки харчових продуктів, дана класифікація контамінантів в харчовій продукції, відображені шляхи забруднення ними їжі. Розроблення конкретних рекомендацій щодо виробництва та застосування нових продуктів та харчових добавок, їх санітарно-гігієнічної оцінки, запобігання утворенню токсичних сполук під час зберігання продуктів та технологічної обробки.

Практикум розроблено у відповідності до навчальної програми, він містить короткі теоретичні відомості, завдання для самостійної роботи студентів в лабораторних умовах (контрольні питання, словник термінів).

Практикум рекомендовано для здобувачів вищої освіти, він також буде корисним для учнів коледжів та ПТНЗ, а також всім, хто цікавиться питаннями безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів.

УДК 641.5 (075.8)

ББК 36 я7

О-63

© Євлаш В.В., 2021

© Газзаві-Рогозіна Л.В., 2021

© Пілюгіна І.С., 2021

© Сєногонова Л.І., 2021

© ХДУХТ, 2021

© ЛНУ, 2021

© Світ Книг, 2021

Зміст

Вимоги до змісту та оформлення лабораторних робіт	5
Техніка безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії, перша допомога при нещасних випадках	5
Вступ	7
РОЗДІЛ I Якість і безпека продовольчої сировини і харчових продуктів	8
1.1. Забруднювачі хімічної та біологічної природи. Принципи нормування у харчових продуктах	9
1.2. Забруднювачі хімічної природи. Забруднення харчових продуктів важкими металами. Забруднення продуктів харчування радіонуклідами. Забруднення нітратами та нітритами	12
1.3. Біологічні контамінанти і специфічна мікрофлора харчових продуктів. Санітарно-гігієнічна оцінка основних груп харчових продуктів	20
1.3.1. Санітарно-гігієнічна оцінка харчових продуктів тваринного походження	23
1.3.2. Санітарно-гігієнічна оцінка харчових продуктів рослинного походження	29
1.3.3. Санітарно-гігієнічна оцінка консервів та пресервів	31
1.4. Біологічні контамінанти і специфічна мікрофлора харчових продуктів. Паразитарні контамінанти. Безпека від уражень шкідниками	32
Лабораторна робота №1. Санітарно-гігієнічна оцінка основних груп харчових продуктів	44
Лабораторна робота №2. Методика розрахунку ГДК токсичних речовин у нових видах харчових продуктів	58
Лабораторна робота №3. Визначення показника «мікробіологічна стабільність» продуктів переробки плодів та овочів. Мікотоксини та їх продуценти. Визначення забрудненості борошна спориннею	63
Лабораторна робота №4. Ветеринарно-санітарна експертиза продовольчої сировини	67
Лабораторна робота №5. Визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами	70
РОЗДІЛ II МЕТОДИ АНАЛІЗУ БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ.	76
2.1. Екологія харчових продуктів. Токсикометрія харчових добавок	76
2.1.1. Харчові добавки	76
2.1.2. Гігієнічні принципи використання барвників, ароматизаторів. Санітарна документація, що регламентує їх використання	78
2.2. Фальсифікація харчових продуктів. Нормування та регламентація ксенобіотиків	80

2.2.1. Фальсифікація харчових продуктів	80
2.2.2. Нормування та регламентація ксенобіотиків	83
Лабораторна робота №6. Методи контролю за вмістом ксенобіотиків у харчових продуктах	85
Лабораторна робота №7. Харчові добавки, методи їх визначення	86
Лабораторна робота №8. Ідентифікація і методи виявлення фальсифікації харчової продукції	88
11. Словник термінів	100
12. Список літератури	102
13. Додатки	
13.1. Додаток МБТ № 5061-89 «Мікробіологічні нормативи продукції, що виробляється підприємствами громадського харчування»	
13.2. Додаток № 122 12/806 до МБТ № 5061-89 для продуктів переробки плодів та овочів	
13.3. Оксиметилфурфурол (ОМФ). Додаткова інформація	

Вимоги до змісту та оформлення лабораторних робіт

Лабораторна робота є невеликим науковим експериментом і звітом про виконане дослідження. До її оформлення є певні вимоги, в основі яких лежить докладний опис проведеного дослідження:

1. Лабораторні роботи оформляються в зошиті кожним студентом індивідуально. Лабораторний зошит підписується студентом до початку виконання першої лабораторної роботи.

2. Кожна лабораторна робота повинна містити такі структурні елементи:

- а) найменування лабораторної роботи;
- б) мета заняття;
- в) перелік необхідних матеріалів і устаткування;
- г) результати та обговорення: найменування завдання, експериментальний матеріал, отриманий ОСОБИСТО студентом в ході виконання лабораторної роботи. При вивченні морфології культур робляться їх замальовки при певних збільшеннях мікроскопу;
- д) висновки.

Лабораторна робота, оформлена відповідно до даних вимог, надається в кінці КОЖНОГО ЗАНЯТТЯ на підпис викладачу.

Техніка безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії

Робота в мікробіологічній лабораторії вимагає суворого дотримання техніки безпеки.

- Підготовка мікробіологічної лабораторії до роботи. Щоб знизити кількість мікроорганізмів в повітрі і на різних поверхнях, в лабораторних приміщеннях застосовують різні способи дезінфекції.

- Повітря в лабораторії найпростіше дезінфікувати провітрюванням. Тривала вентиляція приміщення через квартиру (не менше 30-60 хв) призводить до різкого зниження кількості мікроорганізмів, особливо при значній різниці в температурі між зовнішнім повітрям і повітрям приміщення. Більш ефективний і найбільш популярний спосіб дезінфекції повітря – опромінення ультрафіолетовими променями з довжиною хвилі від 200 до 400 нм.

- Робоче місце, де безпосередньо проводиться робота з культурами мікроорганізмів, вимагає ретельної обробки. Робочий стіл дезінфікують до початку роботи і після її закінчення. Для протирання поверхні столу використовують розчини лізолу і хлораміну або 70 % (за обсягом) розчини ізопропилового або етилового спиртів.

- До роботи в навчальній мікробіологічній лабораторії допускаються особи після проходження інструктажу з техніки безпеки.

- До заняття допускаються студенти тільки при наявності медичного халата, довге волосся повинно бути підібраним, щоб уникнути його потрапляння в полум'я пальника.
- У мікробіологічну лабораторію заборонено вносити їжу, питну воду, сторонні речі. У лабораторії забороняється палити і приймати їжу.
- На робочому місці розміщуються тільки необхідні для виконання конкретної лабораторної роботи обладнання і матеріали. Сумки, одяг розміщуються в спеціально відведених для цього місцях.
- Починати роботу і переміщатися по лабораторії під час заняття можна тільки з дозволу викладача.
- Необхідно дотримуватись заходів безпеки при поводженні з електроприводами. Без дозволу викладача не можна включати електроприлади в мережу.
- При роботі з мікроорганізмами слід дотримуватись обережності і дотримуватись прийомів, що виключають можливість інфікування (на лабораторних заняттях студенти працюють з непатогенними мікроорганізмами, однак необхідно пам'ятати, що при посіві сапрофітних мікроорганізмів з навколишнього середовища випадково може бути внесена і патогенна мікрофлора).
- Забороняється торкатися мікробних культур руками. Всі препарати готують на спеціальних скляних містках над кристалізатором.
- У разі потрапляння досліджуваного матеріалу або культури мікроорганізмів на руки, стіл, халат або взуття необхідно повідомити про це викладачу і під його керівництвом провести дезінфекцію.
- На посуді, що застосовується для культивування мікроорганізмів, необхідно зробити напис, що містить назву культури, дату засіву, прізвище студента і номер групи.
- Всі предмети, використані при роботі з живими культурами, повинні бути знезаражені обпаленням в полум'я пальника, або занурені в дезінфікуючий розчин (предметні і покривні скельця, піпетки, шпателі).
- Всі засіяні пробірки, чашки або колби поміщаються в термостат або здаються викладачеві.
- Відпрацьований матеріал поміщається в певні ємкості для їх подальшого знезараження.
- В кінці роботи необхідно привести в порядок робоче місце, ретельно вимити руки і обробити ватяним тампоном із дезінфікуючим засобом. Халат скласти в поліетиленовий пакет.
- Приміщення провітрюють (30-60 хв), опромінюють УФ-лампами.

ВСТУП

Небезпечні продукти харчування створюють глобальні загрози в області охорони здоров'я і становлять небезпеку для здоров'я кожної людини.

Актуальність проблеми безпеки продуктів харчування з кожним роком зростає, оскільки саме забезпечення безпеки продовольчої сировини і продуктів харчування є одним з важливих факторів, що визначають здоров'я людей і збереження генофонду.

Під безпекою продуктів харчування слід розуміти відсутність небезпеки для здоров'я людини при їх вживанні, як з точки зору гострого негативного впливу (харчові отруєння та харчові інфекції), так і з точки зору небезпеки віддалених наслідків (канцерогенна, мутагенна і тератогенна дію). Іншими словами, безпечними вважаються харчові продукти, що не роблять шкідливого, несприятливого впливу на здоров'я людини.

Зараження продуктів харчування може статися на будь-якому етапі виробничо-збутового ланцюга, і головна відповідальність за забезпечення безпеки лежить на виробниках продуктів харчування. Проте у багатьох випадках інциденти, пов'язані із захворюваннями харчового походження, стають наслідком недотримання правил поводження з продуктами харчування на дому, на підприємствах громадського харчування і на ринках. Не всі працівники харчової промисловості та споживачі розуміють свою роль в забезпеченні захисту власного здоров'я і здоров'я членів спільноти в цілому і необхідність, наприклад, дотримуватися основних правил гігієни при купівлі, продажу та приготуванні харчових продуктів.

З розвитком харчової технології, хімії, мікробіології та біотехнології з'явилася величезна кількість нових харчових добавок, а також почала зростати забруднення навколишнього середовища, що викликало необхідність створення міжнародного харчового законодавства, що посилює вимоги до безпеки продуктів харчування.

В даний час діє Кодекс Аліментаріус, що представляє собою комплекс законодавчих актів про склад, властивості та якість харчових продуктів. Для забезпечення гарантованої безпеки продуктів харчування створена і діє на переробних підприємствах промислово розвинених країн система аналізу небезпек по критичним контрольним точкам, яка передбачає систему контролю за якістю при виробництві харчових продуктів за рівнем критеріїв ризику.

Україна, в тому числі на законодавчому рівні, намагається вирішувати питання харчової безпеки. Але це питання не лише держави, але ще й особисто кожного з нас. Відповідальність в питанні вбору продуктів та складання власного раціону є запорукою збереження здоров'я та профілактики цілого спектру захворювань, пов'язаних з способом харчування.

Для запобігання цим несприятливим наслідкам у кожній державі здійснюються певні засади державної політики щодо забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини. В Україні вони визначаються Законом України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини», «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

РОЗДІЛ 1

ЯКІСТЬ І БЕЗПЕКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

Безпека харчової продукції – це цінне і невід'ємне благо. Кожен з нас щодня вживає харчові продукти і повинен бути впевнений в тому, що ці продукти не є небезпечними для здоров'я.

Високий рівень безпеки харчової продукції може бути забезпечений в результаті створення удосконаленої системи мінімізації ризиків. З урахуванням специфіки своєї діяльності відповідальними сторонами цієї системи є сільське господарство, харчова і переробна промисловість, торгові підприємства, органи контролю, наука і політика. Разом з тим, як і в багатьох сферах життя, забезпечення гарантії стовідсоткової безпеки практично неможливо, оскільки виробництво харчової продукції динамічно розвивається.

Безпека харчових продуктів та продовольча безпека нерозривно пов'язані. Небезпечні продукти викликають замкнуте коло неповноцінного харчування та хвороб, що особливо небезпечно для дітей раннього і грудного віку, літніх і хворих людей.

Небезпечна їжа – це їжа, що містить хвороботворні бактерії, віруси, паразитів або шкідливі хімічні речовини, вона викликає більше 200 захворювань від діареї до онкологічних захворювань та інфекційних захворювань, що приводять до інвалідності.

Проблема безпеки продукції харчування включає три аспекти:

- безпеку продовольчої сировини і харчових продуктів, що використовуються для приготування їжі;
- суворе виконання санітарно-епідеміологічних правил роботи підприємств громадського харчування для запобігання виникненню та поширенню інфекційних захворювань та харчових отруєнь;
- виявлення шкідливих речовин ендогенної природи, що утворюються в харчових продуктах в процесі їх кулінарної обробки.

Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів забезпечується захистом харчових продуктів і сировини від попадання в них токсинів, що виробляються мікроорганізмами, антибіотиків, пестицидів, нітратів, нітритів, діоксинів і діоксіноподібних з'єднань, оксидів та солей важких металів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів, радіонуклідів, не дозволених в установленому порядку харчових добавок.

Харчові продукти є безпечними, якщо вони не містять шкідливих речовин або вміст їх не перевищує законодавчо визначені санітарно-гігієнічні нормативи. Шкідливою вважають всяку речовину, яка в процесі виробництва, споживання чи використання в побуті при контакті з організмом людини може спричинити відхилення у стані здоров'я сучасного та наступного поколінь.

Стандартами та іншою нормативною документацією на харчові продукти і продовольча сировина встановлені гранично допустимі рівні вмісту в них

перерахованих вище шкідливих речовин. Це дає підставу вважати, що використання на підприємствах громадського харчування сертифікованого продовольчої сировини і харчових продуктів є гарантією від попадання в готову їжу шкідливих речовин екзогенної природи.

Питання для самоперевірки та контролю

1. Вміст яких з патогенних мікроорганізмів підлягає обов'язковому нормуванню у харчових продуктах?
2. Система санітарного нагляду, що забезпечує експертизу якості харчових продуктів.
3. Миш'як як ксенобіотик. Джерела забруднення харчових продуктів та нормативи.
4. Поняття та термінологія, які використовують під час санітарної оцінки якості харчових продуктів (продукти доброякісні, недоброякісні, умовно-придатні, фальсифіковані).
5. Ртуть як ксенобіотик. Джерела забруднення харчових продуктів та нормативи.
6. Які принципи покладено в основу регламентації й контролю харчової продукції за мікробіологічними показниками якості та безпеки?
7. Критерії безпеки, які визначають вміст у харчових продуктах токсичних елементів.

1.1. Забруднювачі хімічної та біологічної природи. Принципи нормування у харчових продуктах

Законодавством України гарантовано встановлення і дотримання регламентованого рівня вмісту контамінантів – речовин забруднювачів хімічної та біологічної природи, а також природних токсичних речовин. Усі контамінанти і харчові добавки об'єднують терміном «сторонні речовини» або ксенобіотики.

В основу показників безпеки харчових продуктів покладені вимоги щодо обмеження допустимих рівнів вмісту основних груп потенційно небезпечних для здоров'я речовин хімічного та біологічного походження.

Безпека харчових продуктів визначається як відсутність токсичної, мутагенної, канцерогенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії у загальноприйнятих кількостях, межі яких встановлюються Міністерством охорони здоров'я України.

Щодо харчових продуктів у Законі України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» визначено, що неякісними, небезпечними для здоров'я і життя людини та фальсифікованими є харчові продукти і продовольча сировина, якщо вони містять:

– будь-які шкідливі чи токсичні речовини екзогенного або природного походження, небезпечні для здоров'я мікроорганізми або їх токсини, гормональні препарати та продукти їх розкладу;

– харчові добавки, які не отримали в установленому порядку висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи і не дозволені для використання за призначенням або не визначені умови, дотримання яких забезпечує безпечне використання харчових продуктів і продовольчої сировини чи їх вміст перевищує встановлені гранично допустимі рівні;

– будь-які сторонні предмети чи домішки, а також якщо: для їх виготовлення використовуються продовольча сировина чи супутні матеріали, які не властиві найменуванню і виду харчового продукту, зіпсована чи не придатна за іншими ознаками продовольча сировина;

– тара, пакувальні чи супутні матеріали, які використовуються у процесі виробництва харчових продуктів, повністю або частково виготовлені із матеріалів, що не відповідають вимогам безпеки чи відсутні в переліку матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами Головним державним санітарним лікарем України для певних видів харчових продуктів;

– порушено визначені нормативними документами рецептуру, склад, умови виробництва чи транспортування, реалізації і використання;

– приховується небезпека їх споживання або їх низька якість;

– порушено умови зберігання і (або) термін придатності до споживання;

– з метою збуту споживачам або використання у сфері громадського харчування виробником (продавцем) навмисне надано зовнішнього вигляду та (або) окремих властивостей певного харчового продукту, але які не можуть бути ідентифіковані як продукт, за який вони видаються; факт фальсифікації харчового продукту встановлюється у процесі його ідентифікації.

Харчові продукти і продовольча сировина не вважаються неякісними, небезпечними для здоров'я і життя людини, якщо шкідливі або токсичні речовини, небезпечні для здоров'я мікроорганізми чи їх токсини не є для харчового продукту чи продовольчої сировини сторонніми домішками, а їх кількість не перевищує встановлених гранично допустимих рівнів.

Державне нормування показників якості харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів проводиться шляхом встановлення норм цих показників у стандартах та інших нормативних документах на продукцію під час їх розроблення.

Державне нормування показників безпеки харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів здійснює спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади в галузі охорони здоров'я шляхом встановлення гранично допустимих рівнів вмісту у них забруднювачів та інших речовин хімічного, біологічного чи іншого походження, а також систематичного публікування в засобах масової інформації переліку матеріалів, дозволених для використання у виробництві харчових продуктів або виготовленні технологічного устаткування.

При нормуванні **шкідливих речовин** у продуктах харчування використовують такі показники:

– органолептичні: забезпечує збереження органолептичних властивостей продукту;

– загальногігієнічні: попереджує зниження біологічної цінності харчового продукту, погіршення технологічних властивостей в процесі обробки;

- технологічні: визначає наявність речовин в обробленому продукті у відповідності до технологічного регламенту його отримання;
- токсикологічні показники безпечності.

В основу гігієнічного нормування шкідливих для організму людини речовин покладено такі загальнобіологічні закони взаємодії організму і середовища, як:

- пороговість реакцій організму на дію ксенобіотиків;
- фазовість розвитку реакцій у часі як наслідок дії ксенобіотика і протидії організму;
- приріст реакцій у надпороговій області залежно від дози і тривалості впливу.

Виходячи з цих законів, дози, нижчі від порогового рівня, не спричиняють токсичних реакцій за будь-якої тривалості впливу і можуть бути прийняті як гігієнічно допустимі.

З **медико-біологічних** позицій базисним регламентом нормування чужорідних речовин у продуктах є допустима добова доза (ДДД), яка визначає допустиме добове надходження (ДДН) шкідливих речовин і гранично допустиму концентрацію (ГДК) їх в окремій продукції.

Допустима добова доза – це максимальна доза (у мг на 1кг маси тіла), щодобове надходження якої в організм протягом усього життя є безпечне для здоров'я і не впливає на здоров'я майбутнього покоління.

Нормативи обмежень єдиної назви не мають і використовують терміни:

- для пестицидів – максимально допустимі рівні (МДР);
- для важких металів – гранично допустимі рівні (ГДР);
- для нітратів – допустимий вміст;
- для харчових добавок – межа.

Значення ДДД і ДДН для багатьох харчових добавок, пестицидів, мікро- та макроелементів розроблені Комітетом експертів Продовольчої і сільськогосподарської організації при ООН і експертною групою ВООЗ (ФАО/ВООЗ).

Мікробіологічні критерії безпечності харчових продуктів включають чотири групи показників:

1 група – санітарно-показові мікроорганізми:

– КМАФАМ кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Результати досліджень виражають кількістю колонієутворюючих одиниць в 1 г або 1 см³ продукту (КУО). Визначають у всіх видах продуктів, крім тих, що мають свою мікрофлору (кисломолочних);

– (БГКП) бактерії групи кишкової палички відносять грамнегативні, не утворюючі спор, зброджуючі лактозу з утворенням кислоти і газу при 36±1⁰ С; при цьому обов'язково враховують як цитратнегативні, так і цитратпозитивні варіанти БГКП, включаючи роди ешеріхії, клебсієлі, ентеробактер, цитробактер і серація. Результати досліджень виражають, як відсутності бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій) в певній масі продукту.

2 група – потенційно-патогенні мікроорганізми:

– коагулазопозитивні стафілококи, бацилюс цереус, сульфитредукуючі клостридії, бактерії роду протею; парагемолітичні галофільні вібріони.

Результати досліджень виражають відсутність бактерій групи кишкових паличок в певній масі продукту.

3 група – патогенні мікроорганізми:

– сальмонели, шигели та інші. Результати досліджень виражають як відсутність бактерій даної групи в 25 г продукту.

4 група – показники мікробіологічної стабільності продукту; для більшості продуктів – це дріжджі і мікроскопічні гриби. Результати досліджень виражають кількість колонієутворюючих одиниць в 1 г або 1 см³ продукту (КУО)

Допустимі рівні вмісту мікроорганізмів визначені Медико–біологічними вимогами та Санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів.

1.2. Забруднювачі хімічної природи. Забруднення харчових продуктів важкими металами. Забруднення продуктів харчування радіонуклідами. Забруднення нітратами та нітридами. Забруднення антибіотиками.

Промислові підприємства своїми стічними водами забруднюють водні басейни, сотні гектари родючих земель залишаються не використаними, внаслідок чого не одержано багато сільськогосподарської сировини, придатної для харчової та переробної промисловості.

Теплові електростанції, заводи, фабрики викидають в атмосферу тонни шкідливих газів. Вміст токсичних речовин у вихлопних газах автомобілів значно перевищує загальноприйняті норми. Ось таким повітрям змушені дихати люди, тварини, рослини. Недбайливе ставлення до землі, води, біосфери в цілому призвело до того, що рослинний і тваринний світ став також небезпечним для людини.

У організм людини з їжею і напоями надходить до 80% шкідливих речовин. До них належать сполуки, що утворилися в процесі технологічної та кулінарної обробки, харчові добавки, а також побічні забруднювачі. Останні діляться на дві основні групи: екзогенні та ендогенні. До екзогенних належать сполуки, які потрапили в харчові продукти із зовнішнього середовища. Наприклад, у рослинну продукцію – внаслідок застосування понаднормативних доз мінеральних добрив, пестицидів; у тваринницьку – стимуляторів росту тварин, антибіотиків. До цієї ж групи належать екстракти тари, технологічного обладнання, рештки дезінфікуючих або мийних засобів, промислових відходів тощо.

До другої групи відносять ендогенні речовини, що утворюються у сировині й продукції під дією хімічних і фізичних факторів, а також внаслідок взаємодії складових частин та екзогенних речовин.

Промислові викиди хімічних та радіоактивних відходів у навколишнє середовище спричиняють забруднення харчових продуктів; неправильне застосування пестицидів та хімічних добрив; використання недосконалої технології та обладнання при виробництві харчових продуктів і, як наслідок,

потрапляння шкідливих домішок у кінцевий продукт або утворення шкідливих речовин під час виробничого процесу.

Забруднення харчових продуктів промислового походження – це складні органічні й металоорганічні речовини, які являють собою побічні продукти промислових, хімічних та інших процесів. У інших випадках шкідливі речовини з'являються внаслідок комплексної діяльності людини.

Забруднення, що потрапляють із навколишнього середовища, мають різну хімічну структуру. За фізичними властивостями – це стабільні та стійкі у навколишньому середовищі сполуки, які мають здатність до біокумуляції.

У деяких промислових районах поширені такі канцерогенні речовини як багатоядерні ароматичні вуглеводні, антроцен, фенантрон, бензантрацен, пірен, бензопірен та інші сполуки з конденсованими циклами. Вони є в повітрі, воді, копильному димі, вихлопних газах. Хоча ці речовини мають різну канцерогенну активність, проте необхідно повсякденно аналізувати продукцію на наявність у ній багатоядерних ароматичних вуглеводів.

При зберіганні сировини, технологічній її обробці утворюються багато шкідливих сполук. Під час виробництва харчових продуктів використовують різні консерванти, барвники, підсолоджувачі, що не завжди корисні для людини. А при приєднанні до них забруднювачів харчових продуктів – загроза для здоров'я людини збільшується.

Чужорідні забруднювачі, які потрапляють у людський організм з продуктами харчування високотоксичні. До них відносять:

- металеві забруднення (ртуть, свинець, олово, цинк, мідь тощо);
- радіонукліди;
- пестициди;
- нітрати, нітрити;
- діоксини;
- метаболіти мікроорганізмів, які розвиваються у харчових продуктах.

Шляхи міграції чужорідних сполук до продуктів харчування можуть бути різними.

Забруднення харчових продуктів важкими та рідкісними металами.

Ртуть, свинець, миш'як, мідь, цинк, залізо Об'єднана комісія ФАО/ВОЗ по харчовому кодексу (Codex Alimentarius) включила в число компонентів, склад яких контролюється при міжнародній торгівлі продуктами харчування.

Ртуть належить до найпоширеніших у природі мікроелементів, вона легко утворює велику кількість органічних і неорганічних сполук, значна частина яких отруйна. Джерелами забруднення сільськогосподарських продуктів є пестициди, а морських та річкових – стоки целюлозної і паперової промисловості, а також хімічних підприємств. Якщо в деяких харчових продуктах вміст ртуті менший 60 мкг/кг, то у прісноводній рибі з незабруднених річок і водоймищ він становить від 100 до 200 мкг/кг маси тіла, а із забруднених – 500-700 мкг/кг. Випадки забруднення харчових продуктів ртуттю являються дуже рідкісними.

Відомо декілька випадків отруєння споживачів, наприклад, коли апельсини з Ізраїлю були оброблені металевою ртуттю палестинськими терористами в 1978 році. Ртуть погано абсорбується на продуктах і легко видалається з їх поверхні.

Свинець відноситься до найбільш відомих отрут. Тепер практично всі харчові продукти, вода та інші об'єкти навколишнього середовища забруднені свинцем. Основними джерелами забруднення є двигуни внутрішнього згорання, в яких використовується пальне з присадкою тетраетилсвинцю, як антидетонуючого засобу. З відпрацьованих газів двигунів, свинець потрапляє на поверхню землі у вигляді пилу і забруднює навколишнє середовище. Середня кількість свинцю, який потрапляє в організм з харчовими продуктами, становить 250 – 300 мкг в день, з повітря надходить 90 мкг.

При обробці продуктів основним шляхом потрапляння свинцю є жерстяна банка, в яку зазвичай упаковують харчові вироби. Свинець потрапляє у продукт із свинцевого припою у швах банки. Встановлено, що біля 20% свинцю у щоденному раціоні людей поступає з консервованої продукції, в тому числі від 13 до 14% з припою, а 6-7% – з самого продукту. В останній час, з уведенням нових методів пайки та закрутки банок, вміст свинцю у консервованій продукції зменшується.

Миш'як широко розповсюджений у навколишньому середовищі. Він зустрічається майже у всіх ґрунтах. Світове виробництво миш'яку складає приблизно 50 тис. Тон в рік. Останнім часом виробництво миш'яку кожні 10 років зростає на 25%. В результаті широкого розповсюдження в навколишньому середовищі і використанні у сільському господарстві, миш'як присутній у більшості продуктах харчування. Зазвичай його вміст у продуктах харчування малий – менш ніж 0,5 мг/кг, і рідко перевищує 1 мг/кг, за виключенням деяких морських організмів. При відсутності значних забруднювачів, вміст миш'яку в: хлібних виробах складає до 2,4 мг/кг, фруктах – до 0,17 мг/кг, напоях – до 1,3 мг/кг, м'ясі – до 1,4 мг/кг, молочних продуктах – до 0,23 мг/кг, в морських продуктах вміст миш'яку зазвичай більший – на рівні 1,5... 15,3 мг/кг.

Мідь присутня майже у всіх продуктах харчування. Джерелами забруднення харчових продуктів можуть бути вироби з міді, які використовують у харчовій промисловості. У зв'язку з тим, що мідь каталізує окислення жирів і аскорбінової кислоти, наявність її може негативно впливати на харчову цінність і смак харчових продуктів і напоїв. Сліди міді у харчових продуктах з фруктів і овочів призводять до повного руйнування вітаміну С.

Цинк належить до малотоксичних мікроелементів. Хронічні отруєння та забруднення ним харчових продуктів через побутові речі практично не реєструються. Проте вміст цинку у ґрунті поблизу металургійних підприємств до 4200 мг/кг робить землі непридатними для використання під сільськогосподарські культури. Так, у стручковій квасолі, вирощеній за 10 км від забруднюючого підприємства, вміст цинку становить 6 мг/кг. У зеленій масі – до 56,4 мг/кг. У продуктах харчування основна частина цинку являє собою речовину природного походження, і становить 0 – 20 мг/кг. Для харчових продуктів рекомендовані такі допустимі величини вмісту цинку: м'яса – до 20 мг/кг, напоїв – до 5 мг/кг, фруктів та овочів – до 100 мг/кг, варення та мармеладу – до 5 мг/кг.

Забруднення продуктів радіонуклідами.

Радіоактивні матеріали увійшли до складу Землі із самого її виникнення. Навіть людина злегка радіоактивна, бо в будь – якій живій тканині присутні сліди радіоактивних речовин. Людина зазнає опромінення двома способами: радіоактивні речовини можуть знаходитись поза організмом і опромінювати його ззовні, у цьому випадку йдеться про зовнішнє опромінення. Або ж радіоактивні речовини можуть перебувати в повітрі, яким дихає людина, в їжі, чи у воді, і потрапити в організм. Перед тим як потрапити в організм людини, радіоактивні речовини проходять складний шлях у навколишньому середовищі.

Виникнення у біосфері продуктів ділення та включення їх у харчові ланцюги, зумовило надходження радіонуклідів у живі організми і стало причиною додаткового опромінення рослин, тварин та людини. Можна виділити наступні шляхи потрапляння радіонуклідів в організм людини через продукти харчування: рослина – людина; рослина – тварина – молоко – людина; рослина – тварина – м'ясо – людина; атмосфера – опади – водойми – риба – людина.

Розрізняють поверхневе та структурне забруднення харчових продуктів радіонуклідами.

При поверхневому забрудненні радіоактивних речовин, ті, що переносяться повітряним середовищем, осідають на поверхні продуктів, частково проникаючи всередину рослинної тканини. Більш ефективно радіоактивні речовини утримуються на рослинах з ворсистим покривом, в складках листя суцвіть. При цьому затримуються не тільки розчинні форми радіоактивних з'єднань, а й нерозчинні. Однак поверхневе забруднення легко видалється навіть через декілька неділей.

Структурне забруднення обумовлене фізико-хімічними властивостями радіоактивних речовин, складом ґрунту, фізіологічними особливостями рослин. При надходженні радіонуклідів з ґрунту через кореневу систему рослин, внаслідок дії сорбційних сил ґрунтового поглинального комплексу, відбувається сепарація радіонуклідів. Одні з них перебувають у ґрунті у порівняно доступному для рослин стані і тому велика їх кількість надходить у наземні частини рослин, а та частина, що міцно фіксується твердою фазою ґрунту, мало доступна для рослин.

Одним із шляхів включення радіонуклідів у біологічні і харчові ланцюги може бути заковтування тваринами разом з кормом часток ґрунту, що містять радіонукліди при випасанні. Основними каналами виведення радіонуклідів з організму ссавців є шлунково-кишковий тракт і нирки, а у лактуючих тварин, крім того – молочні залози. Частина продуктів ділення, яка надійшла в організм лактуючих тварин, виводиться разом з молоком. У дослідях на лактуючих козах і коровах доведено, що концентрація радіонуклідів у молоці завжди у 5 – 10 разів вища, ніж у плазмі крові. Найбільш високі концентрації радіонуклідів у молоці корів спостерігаються у зимові та весняні місяці, що пояснюється зменшенням потреби щитовидної залози в йоді і підвищенням поглинання його молочною залозою.

Зменшення поступлення радіонуклідів в організм з їжею можна досягти шляхом зменшення їх кількості в продуктах харчування за допомогою різних технологічних та кулінарних обробок харчової сировини. За рахунок обробки

харчової сировини – ретельного миття, чистки продуктів, відділення малоцінних частин можливо видалити від 20 до 60% радіонуклідів. Так, перед миттям деяких овочів необхідно видалити верхні більш забруднені листя (капуста, цибуля ріпчаста та інші). Картоплю та коренеплоди обов'язково миють двічі: перед очисткою від шкурки та після.

Найбільш ефективним методом кулінарної обробки сировини в умовах підвищеного забруднення радіонуклідними речовинами є варіння, при якому значна частина радіонуклідів переходить у відвар. Використовувати такий відвар в їжу нецільеспрямовано. Для отримання відвару необхідно варити продукт у воді 10 хв. Потім воду злити і продовжувати варку у новій порції води.

М'ясо перед приготуванням потрібно порізати на шматочки, замочити на дві години в холодній воді, потім воду злити, залити другою водою і варити на вогні 10 хв., потім слід воду злити і варити у новій порції води до готовності. При смаженні м'яса та риби на поверхні з'являється коринка, котра перешкоджає виведенню радіонуклідів та інших шкідливих речовин. Тому при ймовірності забруднення харчових продуктів потрібно надавати перевагу відварним м'ясним та рибним стравам, а також стравам, приготованих на пару. Зниження складу радіонуклідів у молочних продуктах можна досягти шляхом отримання із молока жирових та білкових концентратів. При переробці молока у вершки залишається не більше 9% цезію і 5% стронцію, в сирі – 21% цезію та 27% стронцію в сирах 10% цезію і 45% стронцію У вершковому маслі біля 2% цезію від його складу в молоці.

Миття і тушкування квасолі (10 хв. При температурі 96°C) сприяє зменшенню кількості стронцію на 56%. При очищенні помідорів від шкірки після занурення у гарячу воду (90°C на 3 хв.) вміст того ж радіоізоотопу зменшується на 39%. Стерилізація стручкової квасолі в домашніх умовах зумовлює зниження стронцію на 50%. Миття зелені і салатів 2% - ним розчином лимонної кислоти зменшує кількість цезію на 57% і стронцію на 19%.

Фрукти і овочі, крім кулінарної обробки у домашніх умовах, у великій кількості переробляють у промислових умовах.

Особливий інтерес становить вплив технологічного режиму виробництва на плодови і овочеві консерви. При нормальній технологічній переробці основних фруктів і овочів вміст стронцію у готовому продукті зменшується майже у 6 разів порівняно із сировиною. Вміст радіоізоотопу зменшується при консервуванні у такому порядку: молодого гороху – у 3, 5 разів, моркви – у 1,3, помідорів – 1,5 і персиків у 2 рази. При переробці у промислових умовах фруктів і овочів, забруднених радіонуклідами лише ззовні, рекомендується такий режим попередньої обробки:

- промивання протягом 1-2 хв. Водяним струменем з метою усунення основної частини механічно затриманих радіонуклідів;
- обробка протягом 10 хв. десорбуючим розчином соляної кислоти (1%);
- повторне миття водним струменем протягом однієї хв. для усунення решти розчину з поверхні фруктів та овочів.

Отже, щоб запобігти забрудненню продуктів харчування необхідний їх радіаційний контроль. Це процес досить складний, потребує певного мінімуму параметрів. Значимість проблеми підсилюється також небезпекою, яку створюють для здоров'я людини навіть мінімальні кількості радіонуклідів у їжі.

Забруднення нітратами та нітритами.

Нітрати – це солі азотної кислоти, які є природними сполуками і добре розчиняються у воді, а при нагріванні можуть переходити у нітрити з виділенням кисню. Вони входять в склад мінеральних добрив, а також являються натуральним компонентом харчових продуктів рослинного походження. У рослини нітрати надходять з ґрунту. Концентрація нітратів в продуктах харчування залежить в основному від неконтрольованого використання азотних добрив. Основним джерелом нітратів у сировині та продуктах харчуванні крім азотовмісних з'єднань являються нітратні харчові добавки, які вводять у м'ясні вироби для покращення їх харчових показників і пригнічення деяких мікроорганізмів.

В Україні майже шоста частина сільськогосподарської плодоовочевої продукції містить нітрати у дозах, які перевищують максимально допустимий рівень. У першу чергу надмірний вміст нітратів у харчових продуктах сприяє розвитку онкологічних і алергічних захворювань. Надмір нітратів у плодоовочевій продукції не лише наслідок неправильного використання азотних добрив, а й результат сорбції окисів азоту безпосередньо з атмосфери, які утворюються при спалюванні різних видів палива. Основними причинами надміру нітратів у овочах із закритого ґрунту (парники, теплиці та ін.) є недостатнє освітлення, загушення посівів.

Вміст нітратів у рослинах залежить і від видових і сортових особливостей, часу збирання та ін. За однакових умов невелику кількість їх нагромаджують баклажани, томати, цибуля; підвищену – салати, капуста, ревінь, петрушка, редька, редиска. При звичайному вирощуванні нітрати не нагромаджуються в яблуках, ягодах, вишні, сливі, смородині, агрусі. Менше нітратів містять дозрілі рослини. У харчових м'ясо-молочних продуктах наявність нітратів залежить від їх рівня в організмі тварин, а в кормових культурах – від видового складу, сорту, дози внесення азотних добрив, ґрунтового-кліматичних умов вирощування та інших агротехнічних факторів.

Велике значення для зниження нітратів має технологічна обробка сільськогосподарських продуктів. Так, при митті кропу, салату, петрушки й інших зелених культур кількість нітратів знижується на 20%, а після двогодинного вимочування у воді на 30 – 60%. Відварювання до готовності картоплі, буряків, моркви (після чистки і миття) дозволяє знизити концентрацію цих речовин відповідно на 65, 35, 25, 70%.

Допустима доза нітратів для людини при надходженні в організм з продуктами харчування і водою за добу становить 5 мг/кг.

Через загрозу забруднення нітратами продуктів повністю забороняється застосування азотних мінеральних добрив при вирощуванні картоплі і овочево-баштанних культур на сильно кислих ґрунтах, на ґрунтах з високим вмістом мінерального азоту, на замерзломому або вкритому снігом ґрунті, при внесенні під овочеві культури і картоплю вапна, у заплавлених ґрунтах з низьким вмістом

калію та на території зони санітарної охорони джерел господарсько-питного постачання. Забороняється також вносити під картоплю та овочі селітру і безводний аміак.

Забруднення антибіотиками. Антибіотиками називають речовини, які продукуються переважно мікроорганізмами, а також деякими рослинами та клітинами тварин, у процесі їх життєдіяльності, і, які володіють здатністю здійснювати вибірково бактеріостатичну або бактерицидну дію на мікроорганізми. Основою дії антибіотиків є явище антибіозу, коли одні мікроорганізми виділяють у навколишнє середовище різні речовини, які здатні пригноблювати ріст та розмноження інших мікроорганізмів.

Звичайно, антибіотики класифікують за хімічною природою: - антибіотики аліциклічної будови (група тетрациклінів); - антибіотики ароматичного ряду (група левоміцину); - антибіотики гетероциклічної структури (пеніциліни, цефалоспорицини тощо); - антибіотики-глікозиди, а саме – стрептоміцини; антибіотикиаміноглікозиди (неоміцини, гентаміцини тощо); - антибіотики-поліпептиди – грамїцидини, поліміксини тощо; - антибіотики, які мають протипухлинну дію (антрацикліни, актиноміцини тощо).

Антибіотики, які зустрічаються у харчових продуктах, можуть бути різного походження: 1) природні антибіотики; 2) антибіотики, що утворюються в результаті виробництва харчових продуктів; 3) антибіотики, що потрапляють у харчові продукти в результаті лікувально-ветеринарних заходів; 4) антибіотики, що потрапляють у харчові продукти при використанні їх як біостимуляторів; 5) антибіотики як консервуючі речовини.

До першої групи належать природні компоненти деяких продуктів з вираженою антибіотичною дією. Наприклад, ячний білок, молоко, мед, цибуля, часник, фрукти, прянощі містять природні антибіотики. Ці речовини можуть бути виділені, очищені і використані для консервування харчових продуктів та для лікувальних цілей.

До другої групи належать речовини з антибіотичною дією, що виникають при ферментативних процесах. Наприклад, при ферментації деяких видів сирів.

Третя група – антибіотики, що потрапляють у харчові продукти в результаті лікувально-ветеринарних заходів. В даний час близько половини вироблених у світі антибіотиків застосовуються у тваринництві. Антибіотики здатні переходити в м'ясо тварин, яйця птахів, інші продукти і надавати токсичну дію на організм людини. Особливе значення має забруднення молока пеніциліном, який дуже широко використовується для терапевтичних цілей у боротьбі з стафілококовою інфекцією.

Четверта група – антибіотики-біостимулятори, які додають в корм для поліпшення засвоюваності кормів і стимуляції росту. При цьому поліпшується баланс азоту і вирівнюється дефіцит вітамінів групи В. У якості біостимуляторів найчастіше використовують хлортетрациклін і окситетрациклін. Дія антибіотиків полягає не в прямій стимуляції росту, а в зниженні різних факторів, що перешкоджають зростанню, наприклад, у придушенні бактерій, що заважають засвоєнню кормів.

До п'ятої групи належать антибіотики-консерванти, які додають у харчові продукти для попередження їх псування. З цією метою, як показали дослідження, найбільш прийнятні антибіотики з групи тетрациклінів

(хлортетрациклін, тетраміцин). Крім того, пропонується використовувати пеніцилін, стрептоміцин, левоміцетин, грамїцидін при наступних видах переробки: - зрошення або занурення м'яса в розчин антибіотика; - ін'єкції (внутрішньовенні і внутрішньом'язові); - використання льоду, що містить антибіотик, при транспортуванні і зберіганні (використовується в основному для рибної продукції). При цьому рибу опускають в розчин антибіотика (50 мг/л), або зберігають в льоді з антибіотиком (5 мг/кг); додавання розчинів антибіотиків до різних харчових продуктів (молоко, сир, овочеві консерви, соки, пиво); - обприскування свіжих овочів.

Алергічні реакції – найбільш частий прояв побічної дії антибіотиків. Ці реакції спостерігаються при застосуванні практично всіх антибіотиків. Проте, найчастіше вони виникають при застосуванні антибіотиків групи пеніциліну. Ускладнення, які пов'язані з специфічною антимікробною дією антибіотиків, відбуваються в результаті порушення гомеостазу організму людини. З цим пов'язані: і. поява дисбактеріозів і порушення вітамінного балансу організму; ii. вторинні інфекції, що викликаються резистентними до антибіотиків формами збудників.

Залишки антибіотиків у молоці пригнічують процеси дозрівання сиру, ведуть до втрати його аромату. При цьому, надмірно розмножуються дріжджові гриби, з'являється солодкувато-гнильний смак, підвищується крихкість дозрілого сиру. При пастеризації молока, руйнується всього 6–28 % антибіотиків. Молоко, в якому виявлені антибіотики, звичайно, використовують тільки після кип'ятіння або пастеризації та лише для згодовування тваринам. У більшості розвинутих країн світу (США, Німеччина, Франція тощо), як ростостимулюючі препарати, дозволено використовувати тільки антибіотики немедичного призначення, які не використовуються у ветеринарній практиці, як лікувальні та профілактичні засоби. Згідно з існуючим офіційним «Переліком продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні» (затверджений 01.02.2005 № 28) на вміст антибіотиків обов'язкової сертифікації підлягають також такі види харчової продукції та продовольчої сировини: суміші на основі сухого молока, призначені для дитячого та дієтичного харчування; консерви м'ясні для дитячого харчування; продукти молочні сухі, продукти молочні згущені; сири сичужні; масло вершкове, вершково-рослинне.

Для зменшення числа побічних реакцій, що викликаються антибіотичними речовинами, необхідно суворо дотримуватися принципів раціонального застосування антибіотиків, жорсткого контролю антибіотичних препаратів у продуктах харчування, по можливості, замінювати препарати, що володіють токсичною дією, на менш токсичні. Раціональна та безпечна антибіотикотерапія тварин, провадження раціональної ветеринарії передбачає всебічний облік властивостей вживаних антибіотичних речовин, особливостей мікроорганізму, який викликає захворювання та організму хворого тощо.

1.3. Біологічні контамінанти і специфічна мікрофлора харчових продуктів. Санітарно-гігієнічна оцінка основних груп харчових продуктів.

У харчових продуктах не допускається наявність патогенних мікроорганізмів і збудників паразитарних захворювань, їх токсинів, що можуть викликати інфекційні та паразитарні хвороби або становити небезпеку для здоров'я людини.

У сирому м'ясі (великої рогатої худоби та свинини, баранини, конини) не допускається наявність збудників паразитарних хвороб: фіни (цистицерки), личинки трихінел і ехінококи, цисти саркоцист і токсоплазм.

У рибі, ракоподібних, молюсках, земноводних, плазунах і продуктах їх переробки не допускається наявність живих личинок паразитів, небезпечних для здоров'я людини.

У свіжих і свіжоморожених зелені, овочах, фруктах і ягодах не допускається наявність яєць гельмінтів та цист кишкових патогенних найпростіших.

Бактерії та бактеріотоксини – забруднювачі біологічної природи. Мікроорганізми забруднюють сировину, харчові продукти й здатні викликати різні захворювання людини, які прийнято розділяти на дві групи: харчові інфекції й харчові отруєння.

Забруднення харчових продуктів може відбуватися через воду, ґрунт, повітря виробничих приміщень. Джерелом токсикогенної мікрофлори можуть служити сільськогосподарські тварини, персонал харчових підприємств і торгівлі. Патогенні мікроорганізми потрапляють до навколишнього середовища з виділеннями людини та тварин, хворих, або носіїв різноманітних інфекційних захворювань, а також з трупами загинувших від інфекційних хвороб. Тому особливого значення набуває необхідність дослідження об'єктів навколишнього середовища на предмет контамінації умовно-патогенними штамми мікроорганізмів. Актуальність цієї проблеми спонукає до проведення моніторингу санітарно-гігієнічного стану об'єктів довкілля за мікробіологічними показниками, які дозволяють визначити ступінь потенційної небезпеки. Ці знання необхідні для санітарно-гігієнічної оцінки стану питної води, повітря, харчових продуктів.

Мікробіологічна безпека харчових продуктів – це відсутність мікроорганізмів, в тому числі патогенних та їх токсинів. Мікробіологічна стійкість – це потенційна можливість збереження продукту без псування.

Критерії безпеки продовольчої сировини та харчових продуктів у санітарному та епідемічному відношеннях, надійності відносно стабільності складу та збереження споживчих властивостей обґрунтовані у «Медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості продовольчої сировини і харчових продуктів (МБТ)» (1990).

Гігієнічні нормативи за мікробіологічними показниками харчових продуктів включають наступні групи мікроорганізмів:

– санітарно-показові, до яких відносяться: кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), бактерії групи

кишкових паличок – БГКП (коліформи), бактерії сімейства Enterobacteriaceae, ентерококи;

– умовно-патогенні мікроорганізми, до яких відносяться: *E. coli*, *S. aureus*, бактерії роду *Proteus*, *B. cereus* і сульфитредуктуючі клостридії, *Vibrio parahaemolyticus*;

– патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели і *Listeria monocytogenes*, бактерії роду *Yersinia*;

– мікроорганізми псування – дріжджі і цвілеві гриби, молочнокислі бактерії;

– мікроорганізми зквашувальної мікрофлори і пробіотичні мікроорганізми (молочнокислі мікроорганізми, пропіоновокислі мікроорганізми, дріжджі, біфідобактерії, ацидофільні бактерії і ін.) – в продуктах з нормованим рівнем біотехнологічної мікрофлори і в пробіотичних продуктах.

Мікробіологічні показники поділяють на кількісні та якісні.

Кількісні – КМАФАМ та мікроорганізми стабільності. Нормативи відображають кількість колонієутворюючих одиниць в 1 г(см³) продукту (КУО/г, см³).

Максимально припустима кількість мікроорганізмів в 1г (см³) продукту, яка не порушує його мікробіологічної стабільності в процесі зберігання і не впливає на здоров'я називається границею ризику. Для КМАФАМ – це 10⁴-10⁵ КУО в 1г (см³). Показник 10⁶-10⁸ КУО в 1г (см³) характеризує недоброякісні продукти.

Показник КМАФАМ свідчить про розвиток в основному мезофільних сапрофітних мікроорганізмів – гнильних, спорових та без спорових бактерій групи кишкових паличок, кокової мікрофлори (стафілококи, мікрококи, сарцини), деяких патогенних мікроорганізмів (сальмонели та ін.). Не використовується для оцінки продуктів, які зберігаються за температури від -5 до -15 °С. Для цього підраховують кількість психрофільних мікроорганізмів після витримування досліджуваних продуктів за температури 0- -5 °С.

Стійкість при зберіганні оцінюється за кількістю міцеліальних грибів, дріжджів та специфічних для даного продукту збудників псування. Якщо виявлено велику кількість непатогенних бактерій, які не впливають на органолептичні показники продукту, ці продукти також вважають небезпечними для здоров'я, бо це свідчить про порушення санітарно-гігієнічного режиму на виробництві.

Якісні показники – БГКП, умовно-патогенні мікроорганізми, патогенні мікроорганізми – свідчать про наявність або відсутність мікроорганізмів певних видів у визначеному об'ємі продукту. В першу чергу виявляють небезпечні для людини мікроорганізми. Нормуються вони за альтернативним принципом, тобто нормується маса продукту, в якій не допускаються бактерії групи кишкових паличок, більшість умовно-патогенних мікроорганізмів, а також патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели (сальмонели викликають і харчові токсикоінфекції, і інфекційні захворювання) і *Listeria monocytogenes*. Як правило, маса продукту складає 1,0-0,01 г (мл) продукту. Виключення складають патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, які не допускаються в 25 г, а в деяких продуктах – 50 г, що практично означає їх повну відсутність в середовищі, що досліджується.

Оскільки джерелом більшості інфекцій є людина та теплокровні тварини і видалення мікроорганізмів у навколишнє середовище відбувається через дихальні шляхи та з фекаліями, то визначають ці мікроорганізми, встановлюючи факт забруднення такими виділеннями. Безпосереднє визначення патогенних мікроорганізмів в харчовому продукті неможливе через їхню низьку концентрацію в продуктах харчування, де вони зберігають життєздатність, але не розмножуються.

Такі специфічні мікроорганізми використовують в якості санітарно-показових. Вони, як правило, не шкідливі для господаря, але при зміні умов існування можуть виявляти патогенні властивості (таким чином, вони – умовно-патогенні). Чим більше виявлено умовно-патогенних мікроорганізмів, тим вища вірогідність присутності патогенної мікрофлори.

Визначення санітарно-показових мікроорганізмів – це непрямий метод визначення можливого забруднення патогенними мікроорганізмами. Санітарно-показові мікроорганізми – це мікроорганізми, які відповідають наступним вимогам:

- постійно містяться у певних виділеннях людини та теплокровних тварин і надходять у навколишнє середовище у великих кількостях;
- не мають іншого природного резервуара;
- після виділення у навколишнє середовище зберігають життєздатність близьку до життєздатності патогенних мікроорганізмів, які виводяться з організму тими ж шляхами;
- не змінюють свої біологічні властивості у навколишньому середовищі;
- мають певні властивості для диференціації та ідентифікації простими методами.

Найбільше відповідають цим вимогам БГКП. Наявність стрептококів та стафілококів свідчить про можливість присутності збудників інфекції дихальних шляхів (туберкульозної палички).

Перелік мікробіологічних показників та їх регламенти в межах вказаних вище груп мікроорганізмів встановлюється диференційно для різних продуктів харчування на основі багатопланових комплексних досліджень. Під час епідеміологічного неблагополуччя в регіоні перелік показників може бути поширений. Додатково контролюються продукти на наявність гемолітичних вібріонів, бактерій роду *Yersinia*, холерного вібріону, збудників дизентерії, черевного тифу, сибіркової палички і т. ін.).

Необхідно відзначити, що в різних галузях, різних харчових технологіях, існують свої мікробіологічні показники й нормативи, які відбиті у відповідній нормативній документації й для яких розроблені спеціальні методичні прийоми. Наприклад, у консервному, цукровому, хлібопекарському й ін. виробництвах визначаються додаткові мікробіологічні показники, такі як: кількість аеробних, термофільних, спороутворюючих та ін. мікроорганізмів, характерних для кожного виду досліджуваного об'єкта.

Практичний досвід використання запропонованих показників дозволяє проводити системний аналіз якості харчових продуктів, доцільно розподіляти окремі показники якості за групами, дати однакове тлумачення груповим критеріям якості та скласти науково обґрунтований висновок.

Питання для самоперевірки та контролю

1. Мета проведення санітарно-гігієнічної оцінки якості сировини тваринного походження.
2. Які вам відомі вади яєць?
3. Які існують методи визначення свіжості яєць?
4. Які вам відомі вади молока?
5. Опишіть методи виявлення маститного молока.
6. Методика органолептичної оцінки якості сировини тваринного походження.
7. Якими лабораторними методами визначають якість м`яса?

1.3.1. Санітарно-гігієнічна оцінка харчових продуктів тваринного походження

Санітарно-гігієнічна оцінка м`ясної сировини, м`ясопродуктів, кулінарних виробів з м`яса. Законом України «Про м`ясо та м`ясні продукти» визначається, що м`ясні продукти, м`ясо та кулінарні вироби із нього повинні піддаватися ретельному санітарному контролю під час отримання, транспортування, зберігання та реалізації, оскільки вони можуть бути причиною виникнення кишкових захворювань, гельмінтозів та харчових отруєнь.

Господарства, які є постачальниками м`яса, м`ясної сировини та м`ясних продуктів, повинні пройти атестацію, тобто процедуру оцінки санітарно-епідеміологічного, ветеринарно-санітарного стану та їх технічних можливостей з метою забезпечення стабільного випуску продукції, яка відповідає встановленим вимогам якості та безпеки.

На якість м`яса істотно впливає процес дозрівання, коли під впливом складних біохімічних процесів покращуються його смакові властивості, збільшується його стійкість під час зберігання. У їжу використовують лише достигле м`ясо. При правильному режимі охолодження і дозрівання м`яса на його поверхні утворюється шкірка підсихання, яка запобігає проникненню мікроорганізмів у глибину м`яса.

Особливу увагу варто звернути на вироби із субпродуктів, які є швидкопсувними через порівняно високий вміст у них вологи, крові, тому на всіх етапах отримання, переробки, зберігання, реалізації субпродуктів важливо чітко дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог. Відповідно до Закону України «Про ветеринарну медицину» експертиза продуктів тваринництва здійснюється як обов`язків державний ветеринарний контроль у місцях, де організована реалізація м`яса та м`ясних виробів. На ринках цю експертизу продуктів і сировини здійснюють співробітники державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи.

Під час забою тварин здійснюється ветеринарно-санітарний контроль за якістю м`яса і продуктів забою. Основною сировиною для виробництва м`яса в Україні є велика рогата худоба, свині, вівці, кози, коні, кролики. М`ясо (туші,

напівтуші) сільськогосподарських і диких тварин та птиці всіх видів підлягає обов'язковому тавруванню тавром і штампом згідно із «Інструкцією по тавруванню м'яса». На м'ясо здорових тварин наносять фіолетове тавро, на умовно-придатне – червоне, поруч із червоним тавром має бути штамп із зазначенням умов знезараження м'яса: у заморожування, у проварювання, на варену ковбасу та ін.

Санітарну експертизу туш і внутрішніх органів проводить ветеринарний лікар. Власник, що доставляє для продажу м'ясні вироби, має одночасно надати ветеринарну довідку про те, що тварина була оглянута перед забоєм, а після забою всі продукти були піддані ветеринарно-санітарній експертизі. Довідка дійсна протягом 3 днів. При санітарно-гігієнічній оцінці м'яса визначають його свіжість, проводять органолептичні і лабораторні дослідження згідно з чинними стандартами. При органолептичному дослідженні звертають увагу на зовнішній вигляд, запах, консистенцію м'язової тканини на поверхні та розрізі, на стан жиру, сухожилків, кісткового мозку, бульйону.

За ступенем свіжості м'ясо поділяють на свіже, сумнівної свіжості, несвіже.

М'ясо, отримане від здорових тварин, не містить мікроорганізмів. М'ясо може забруднюватися мікроорганізмами під час його механічної обробки, розбирання туш, транспортування, зберігання, реалізації через повітря, контакту зі шкірою тварин, забрудненими інструментами, інвентарем, обладнанням, руками і спецодягом робітників. При забої м'ясо тварин може бути заражене через проникнення бактерій з кишечника до м'язової тканини.

Санітарно-гігієнічні вимоги до м'яса птиці. М'ясо птиці (курей, качок, гусей) відрізняється ніжною консистенцією, високою харчовою і біологічною цінністю. М'ясо птиці належить до продуктів, що швидко псуються, якість його залежить від дотримання ветеринарно-санітарних правил під час забою і розробки тушок. Забруднення м'яса птиці патогенними мікроорганізмами може виникнути через вміст кишечника, якщо він пошкоджений при потрошінні тушок. Особливу небезпеку становить вміст кишечника за наявності у ньому сальмонел. Носієм сальмонел є в основному водоплавна птиця. У заклади ресторанного господарства водоплавна птиця приймається лише у потрошеному вигляді, що найповніше відповідає гігієнічним вимогам.

Охолоджене м'ясо птиці зберігають при температурі від 2 °С до 4°С протягом 72 годин, заморожену птицю – при температурі -8-12 °С) протягом 5-10 місяців.

М'ясо та м'ясні вироби регламентуються на вміст антибіотиків, нітрозамінів, пестицидів, гормональних препаратів і деяких токсичних елементів. М'ясо та м'ясні вироби, у яких виявлені антибіотики, у вільну реалізацію не допускаються, їх направляють на проварювання (знижується кількість антибіотиків на 50-60%) з подальшим використанням для виробництва варених ковбасних виробів з додаванням такого м'яса не більше 5-10%.

Санітарно-гігієнічні вимоги до ковбасних виробів. На м'ясопереробних підприємствах до переробки на ковбасні вироби і копченості допускаються м'ясо, сало, субпродукти, харчова кров та інша харчова сировина тваринного і рослинного походження, передбачені нормативними документами на ці вироби

та допущені спеціалістами ветеринарної медицини, які здійснюють державний ветеринарно-санітарний нагляд на підприємстві.

Ковбасні вироби – це продукти, вироблені з ковбасного фаршу в оболонці і призначені для вживання в їжу без додаткової теплової обробки. Залежно від сировини і методу обробки ковбасні вироби поділяються на за терміном зберігання на стійкі (сирокопчені і напівкопчені) і нестійкі (варені, ліверні, кров'яні, зельці та ін.).

Усі ковбасні вироби (особливо варені) виготовляються із додаванням до основної м'ясної сировини різних рослинних білків, борошна, крохмалю, замінників тваринного білка, добавок, що покращують смакові якості, кольороформуєчі домішки. Кухонна сіль, яка додається до ковбасних виробів, надає їм певного смаку та підвищує стійкість при зберіганні. Застосування нітриту натрію в технології виробництва м'ясних продуктів визначається його комплексною дією на якість готових виробів. Нітриту додаються в ковбасні вироби для надання їм стійкого рожевого забарвлення, оскільки при тепловій обробці пігмент м'язової тканини руйнується і м'ясні вироби набувають сірого кольору. Нітриту також сприяють формуванню специфічного смаку й аромату м'ясних виробів, особливо солоно-копчених, та пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів. Враховуючи властивості нітриту і можливість участі його в синтезі канцерогенних нітрозамінів, кількість нітриту в продуктах жорстко лімітується і контролюється.

Ковбасні вироби повинні бути свіжими, не містити побічних включень, не мати сторонніх присмаків, запахів. Свіжі вироби мають суху, міцну, еластичну, без плісняви і слизу оболонку, яка щільно прилягає до фаршу (за винятком целофанової оболонки). Фарш варених ковбас і м'ясних хлібів на розрізі має бути рожево-червоного кольору, напівкопчених – червоного, сирокопчених – темно-червоного, ліверних ковбас – сірого кольору. Важливим є однорідність забарвлення фаршу як біля оболонки, так і в центральній частині, без сірих плям, повітряних пустот.

Смак і запах виробів мають бути приємними, властивими для кожного виду ковбас, з ароматом спецій, без ознак затхлості, кислуватості та інших сторонніх присмаків і запахів.

Особливостями виготовлення ковбасних виробів є багаторазове подрібнення м'яса, використання субпродуктів і умовно-придатної сировини, висока вологість, що зумовлює необхідність жорсткого дотримання санітарного режиму технологічного процесу. Особливу увагу приділяють приготуванню фаршу, основними гігієнічними вимогами до якого є: висока якість сировини, дотримання санітарних правил технології виготовлення. Велике значення для якості ковбас і, зокрема, для підвищення їхньої стійкості при зберіганні має режим теплової обробки (жаріння та відварювання). Слід зазначити, що навіть у разі жорсткого дотримання санітарних правил приготування ковбас мікрофлора повністю не знищується. Зберігається частина термостійких бактерій, які за сприятливих умов починають розмножуватися і викликати псування ковбас.

Перевозять ковбасні вироби спеціальним автотранспортом, у веснянолітній період – в авторефрижераторах, які забезпечують температуру в кузові не вище ніж 8 °С.

Санітарно-гігієнічна оцінка риби та рибних продуктів. Основна вимога до будь-якого рибного продукту – його абсолютна свіжість і доброякісність. Недостатньо свіжа риба може стати причиною захворювання.

Уся товарна риба піддається санітарно-ветеринарній експертизі, де визначається ступінь свіжості риби та її нешкідливість за критеріями безпеки.

У заклади ресторанного господарства надходить риба: жива, охолоджена, морожена, солонна, маринована, копчена, в'ялена, сушена. Риба – продукт, який має високу біологічну цінність, містить у своєму складі білки, жири, мінеральні речовини, вітаміни та ін. Риба належить до продуктів, що швидко псуються, оскільки її м'язова тканина містить багато вологи і може бути забруднена шкідливою мікрофлорою через кишківник, зябри, слиз.

Жива риба є продуктом, що має високу харчову цінність. Зберігають її протягом 2 діб у чистій воді при температурі не вище ніж 10 °С. Риба повинна бути здоровою, угодованою, рухливою, спинка м'ясиста і не загострена, зябра червоні, м'яко і рівномірно підіймаються та опускаються, луска блискуча, щільно прилягає, черевце не здуте та незапашне, консистенція м'язової тканини щільна. Риба плаває не на поверхні, а в глибині шару води.

Охолоджена риба має щільну консистенцію, зябра яскраво-червоного кольору, гладка блискуча луска, м'язова тканина риби не повинна легко відокремлюватися від кісток, слизу на поверхні риби небагато, він повинен бути прозорим, при натисканні на м'язову тканину тушки ямка або не утворюється, або швидко і повністю заповнюється, покладена у воду риба швидко тоне.

Морожена риба за харчовими і смаковими властивостями майже не поступається живій та охолодженій. Зберігається у холодильній камері при температурі від -8 до -10 °С протягом 6-12 місяців. Луска мороженої риби щільно прилягає до шкіри, не має плям і слідів ударів, шкіра риб без луски гладка, якість мороженої риби повинна відповідати тим самим показникам, що й охолоджена риба. При порушенні режиму зберігання на поверхні мороженої риби виникає пліснява.

Солонна риба значно поступається за харчовою цінністю свіжій, охолодженій та мороженій. Під час соління, а потім вимочування вона втрачає частину поживних речовин. Доброякісна солонна риба повинна мати відповідний запах по всій товщі м'яса і в усіх частинах тушки. Тушка риби має бути чистою, без забруднень, зберігати форму і відповідну консистенцію. При вмісті в рибі понад 10% солі зупиняється життєдіяльність гнилісних мікроорганізмів. Значним недоліком солоної риби є наліт помаранчевого кольору, що утворюється в результаті окиснення жиру, якщо він покриває тільки поверхню риби, її можна споживати, а в разі проникнення його в м'язову тканину – риба вважається непридатною для споживання.

Копчена риба. Використовують два основні способи копчення – гаряче та холодне. Гаряче копчення проводиться при температурі від 80 до 140 °С протягом кількох годин, риба такого копчення належить до продуктів, що швидко псуються, зберігають при температурі не вище 8 °С протягом 72 годин. Риба холодного копчення зберігається довше, тому що її попередньо солять. Риба гарячого копчення повинна бути добре пропечена, м'ясо її має легко відділятися від хребта, за кольором і консистенцією бути схожим на м'ясо

смаженої або вареної риби. Поверхня риби холодного копчення повинна бути сухою, шкіра золотисто-коричневого кольору, м'ясо добре прилягати до кісток, консистенція щільна та тверда, без стороннього запаху.

В'ялена і сушена риба не повинна мати цвілі і затхлого запаху. Такі види риби отримують шляхом зневоднення риби або її частин у природних чи штучних умовах. При в'яленні чи висушуванні припиняється життєдіяльність мікроорганізмів, однак за сприятливих умов можуть виникати грибки та пліснява.

Санітарно-гігієнічна оцінка молока та молочних продуктів. Гігієнічні вимоги до виробництва кисломолочних продуктів. Молоко і молочні продукти належать до продуктів високої харчової цінності, яка зумовлена вмістом у їх складі повноцінних білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів. Широко використовуються у харчування людей усіх вікових груп.

Критеріями безпеки молока та молочних продуктів є гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, мікробіологічні показники, які є своєрідним контрольним рівнем для певного продукту. Деякі речовини, які в нормах віднесені до токсичних, у певних концентраціях є в молоці, тобто вони є невід'ємними складовими молока – мідь, залізо, цинк та ін. Збільшення їх вмісту призводить до зниження безпеки молока, що негативно відображається на здоров'ї.

На молокозаводах збереження якості молока забезпечується пастеризацією і стерилізацією. При пастеризації гине близько 99% форм мікроорганізмів, але спорові бактерії залишаються життєздатними. Тому пастеризоване молоко зберігається при температурі від 2 до 6 °C не більше 36 годин. Під час стерилізації досягається повний бактерицидний ефект. Термін придатності такого молока збільшується до 10 діб.

Виробництво молока, молочної сировини здійснюється за наявності дозволу державних установ ветеринарної медицини, молочних продуктів – за наявності дозволу державної санітарно-епідеміологічної служби, виданих у встановленому порядку.

Гігієнічні вимоги до виробництва кисломолочних продуктів. До таких продуктів належать ряжанка, кефір, сметана, сир кисломолочний.

Кисломолочні продукти готують із незбираного або знежиреного молока, у якому під дією чистих культур молочнокислі мікроорганізми викликають молочнокисле чи одночасно молочнокисле і спиртове бродіння. До продуктів молочнокислого бродіння відносять: кисляк, ацидофілін, ацидофільне молоко, сметану, сир, а до продуктів молочнокислого і спиртового бродіння – кефір і кумис.

Кисляк виробляють із незбираного або знежиреного молока корів шляхом сквашування його чистими культурами молочнокислих стрептококів, іноді додають інші види молочнокислих мікроорганізмів.

Ацидофілін і ацидофільне молоко готують із коров'ячого незбираного молока. Закваску роблять на чистих культурах ацидофільної палички або з додаванням інших молочнокислих мікроорганізмів і молочних дріжджів.

Сметану готують з пастеризованих вершків, отриманих з коров'ячого молока, при сквашуванні їх стрептококом. Запах і смак сметани ніжні, кисломолочні, без сторонніх різко виражених, присмаків і запахів, консистенція

в міру густа, однорідна, без крупинок, колір від білого до блідожовтого, жиру не менше 15%.

Сир готують із незбираного або знежиреного молока, сквашуючи його чистими культурами кислomолочних мікроорганізмів. Сир, виготовлений з пастеризованого молока, призначається для безпосереднього споживання. Якщо сир зроблений з не пастеризованого молока, то він як напівфабрикат використовується для став, що піддаються обов'язковій тепловій обробці – сирників, запіканок, плавленого сиру.

Кефір готують із незбираного або знежиреного молока шляхом змішаного молочнокислого і спиртового бродіння. Для цього використовують закваски, що виготовляються на кефірних грибках або чистих культурах, спеціально призначених для цієї мети мікроорганізмів, здатних викликати молочнокисле та спиртове бродіння.

Санітарно-гігієнічна оцінка яєць та яєчних продуктів. Яйця птиці, які надходять на реалізацію населенню, у заклади ресторанного господарства повинні піддаватися ветеринарно-санітарній експертизі. На кожен партію яєць видають посвідчення або паспорт якості і ветеринарне свідоцтво про те, що господарство, у якому вони одержані, є благополучним щодо заразних хвороб птиці.

Яйця сільськогосподарської птиці (курей, індиків, качок, гусей) – харчовий продукт із високою біологічною цінністю. Згідно із Державним стандартом (ГОСТ 27583-88) курячі харчові яйця залежно від строків зберігання і якості поділяються на дієтичні та столові. До дієтичних належать яйця, термін зберігання яких не перевищує 7 діб, не враховуючи дня знесення. У столових яєць термін зберігання не перевищує 25 діб з дня сортування, або якщо вони є у охолоджувальній камері – не більше 120 діб за температури -1-2 °С.

При санітарній оцінці яєць проводиться зовнішній огляд, а у сумнівних випадках розбивають декілька яєць і їх вміст досліджується лабораторно. Перш за все враховується чистота та цілісність шкаралупи яєць, оскільки саме ці показники впливають на їх мікробіологічну безпеку. Забруднена шкаралупа є джерелом забруднення вмісту яйця, головним чином жовтка, який складає добре поживне середовище для мікроорганізмів. До реалізації допускаються яйця птиці без механічних пошкоджень, з висотою повітряної камери не більше ніж 9 мм, зі щільним, що просвітлюється, білком і міцним малопомітним, який займає центральне положення або трохи рухомим жовтком та незакінченим терміном зберігання. Яйця, що відповідають нормативним показникам щодо якості та безпеки, відповідно маркуються.

У закладах ресторанного господарства для виготовлення страв та кулінарної продукції використовуються свіжі курячі яйця, отримані від здорової птиці. Яйця водо плаваючої птиці можуть бути інфіковані сальмонелою, через що вони можуть стати причиною харчових отруєнь. Тому в заклади ресторанного господарства забороняється приймати сирі яйця водо плаваючої птиці та використовувати їх для виготовлення омлетів, соусів, кремів тощо. Через зростання захворювань на сальмонельоз у закладах ресторанного господарства забороняється використовувати як сирі, так і погано проварені курячі яйця.

Санітарно-гігієнічна оцінка яєчних продуктів. Для виробництва яєчних продуктів (меланжу, білка, жовтка, порошку) повинні використовуватися яйця курячі свіжі, що надійшли з господарств, благополучних щодо інфекційних та інвазійних захворювань, згідно з вимогами технічної документації та санітарних правил. Яєчні продукти можуть містити велику кількість мікроорганізмів, які потрапляють в них під час виготовлення. При використанні яєчного порошку слід враховувати, що термін реалізації розведеного порошку має бути мінімальним через розмноження в ньому мікроорганізмів; омлети з яєчного порошку слід випікати тонким шаром, щоб забезпечити повне прогрівання омлетної маси.

1.3.2. Санітарно-гігієнічна оцінка харчових продуктів рослинного походження

Санітарно-гігієнічна оцінка плодів, овочів, ягід, їх епідеміологічне значення. Документом, що підтверджує належну якість та безпеку продукції рослинного походження, є карантинний дозвіл. Продукти рослинного походження, які не пройшли карантинного контролю та оброблялися не дозволеними до використання пестицидами та агрохімікатами або дозволеними, але вміст яких у сировині перевищує встановлені гранично допустимі рівні, заборонено використовувати для харчових цілей.

Овочі, фрукти, ягоди є необхідними і незамінними компонентами харчового раціону. У добовий раціон людини має входити не менше ніж 500-600 г овочів та фруктів, які є цінним джерелом вітамінів, мінеральних елементів, органічних кислот та ферментів. Овочі мають виражений сокогінний ефект, а клітковина – забезпечує нормальну перистальтику кишківника.

Овочі є багатим джерелом вуглеводів, зокрема крохмалю, а фрукти і ягоди – сахарози, глюкози, фруктози.

За незадовільних умов зберігання овочі і фрукти можуть швидко псуватися.

Найбільш оптимальні умови для зберігання овочів – темні, сухі приміщення з доброю вентиляцією. Збереження овочів і фруктів значною мірою залежить від режиму і термінів зберігання. Особливо нестійкі при зберіганні плоди й овочі, які мають механічні ушкодження та уражені хворобами. При цьому знижується їх імунітет, а мікроорганізми порівняно легко проникають всередину, викликаючи різні види псування. Оптимальна температура зберігання овочів і плодів – 1-2 °С за відносної вологості 80-85%. При зберіганні картоплі важливо забезпечити такі умови, які б затримували її проростання та позеленіння.

При санітарній оцінці плодів та фруктів враховується не тільки ступінь ураження їх фітопатогенними грибами або бактеріями, але й вміст на них патогенної мікрофлори, гельмінтів, залишкової кількості отрутохімікатів, соланіну.

Згідно із санітарними вимогами плоди й овочі гнілі, уражені шкідниками та хворобами, пошкоджені гризунами, а також з різким стороннім запахом, з підвищеним вмістом отрутохімікатів до реалізації не допускаються.

Овочі й плоди становлять епідеміологічну небезпеку також і тому, що вони можуть бути джерелом кишкових інфекцій. При санітарно-гігієнічній оцінці свіжих овочів, овочевої зелені, фруктів, ягід встановлюють забрудненість їх яйцями та личинками гельмінтів і цист патогенних найпростіших, наявність яких не допускається.

Найнебезпечнішими сторонніми речовинами, що потрапляють у плоди, овочі, ягоди через різноманітні порушення виробничої діяльності людини є: 10 пестициди, солі важких металів, нітрати, нітроти, нітрозаміни, радіоактивні ізотопи.

До токсичних елементів, вміст яких підлягає гігієнічному контролю в сировині рослинного походження, належать, перш за все, важкі метали та миш'як. Особливу увагу серед них приділяють свинцю, ртуті, кадмію, які мають високу токсичність, здатність накопичуватися в організмі при тривалому надходженні з плодами та овочами.

Санітарно-гігієнічна оцінка зернових продуктів та круп. Зернові продукти є одними з основних і незамінних у раціоні харчування людини, тому дуже важливо, щоб вони були якісними та безпечними. Зернові продукти містять у своєму складі вуглеводи, рослинні білки, вітаміни групи В, мінеральні речовини.

До продуктів переробки зерна відносять борошно і виготовлені з нього хлібобулочні та макаронні вироби, крупи, круп'яні вироби.

Борошно сумнівної якості при санітарно-гігієнічній експертизі досліджують за нормативами чинних стандартів і за санітарно-гігієнічними показниками. При його тривалому зберіганні або його зберіганні в несприятливих умовах враховують показник кислотності як важливий гігієнічний норматив. Показником високої якості пшеничного борошна є вміст клейковини. У гігієнічній практиці нижньою нормою вмісту клейковини є 25%, що і враховують при його санітарній експертизі.

При санітарній оцінці борошна визначають вміст шкідливих домішок: ріжків, куколю, головні, які потрапляють у нього під час помолу зерна і можуть спричинити харчові отруєння. Також проводять дослідження на наявність шкідників борошна, які можуть з'явитися в ньому в разі незадовільних умов зберігання. Для виявлення засміченості борошна шкідниками його просіюють через густе сито. При виявленні шкідників використання борошна для харчування заборонено.

Санітарними нормами регламентується і вміст токсичних речовин, мікотоксинів, пестицидів та радіонуклідів у борошні.

У крупах під час санітарно-гігієнічної експертизи визначають вміст токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів. Вони не повинні перевищувати встановлених допустимих рівнів.

При проведенні санітарно-гігієнічної експертизи круп також визначають запах, колір, смак, вологість, зараженість шкідниками, вміст шкідливих домішок (пісок, насіння отруйних рослин).

Якісна крупа чиста, суха, однорідна, складається з цілих зерен, не має затхлого або пліснявого запаху, стороннього присмаку (гіркоти, кислоти), без шкідливих рослинних домішок.

Кулінарні вироби з круп, що містять домішки зерен гірчака, набувають гіркої смаку і непридатні для використання в їжу та підлягають утилізації.

При санітарній оцінці зернобобових визначається вміст в них токсичних речовин, які можуть викликати отруєння. Токсичні речовини квасолі руйнуються лише в разі тривалої термічної обробки протягом 1-2 год.

При санітарній оцінці хлібобулочних виробів визначаються їх вади і хвороби, що викликаються розвитком мікроорганізмів. Виникнення мікробного псування зумовлене недотриманням санітарних правил під час транспортування й зберігання хлібобулочних виробів і, як наслідок, створенням відповідних умов для розвитку мікроорганізмів та грибів. До неякісних ознак хліба належить його ураження пліснявою, картопляною хворобою (м'якиш хліба стає липким, тягучим, набуває брудно-коричневого і жовтого кольору та неприємного запаху), пігментоутворюючими бактеріями (світлочервоні плями).

1.3.3. Санітарно-гігієнічна оцінка консервів та пресервів.

Консерви – стерильні харчові продукти, герметично закриті, які піддаються стерилізації в спеціальних апаратах.

Пресерви – не стерилізовані харчові продукти (оселедці, салака), які заливаються маринадом або пряним розсолем та герметично закриваються.

Важливою умовою одержання доброякісних консервів є точне дотримання технологічних інструкцій і санітарно-гігієнічного режиму на всіх етапах консервного виробництва. До м'яса, призначеного для виготовлення м'ясних консервів, висуваються такі ж санітарні вимоги, як і до м'яса, що переробляється на ковбасні вироби.

Під час стерилізації гинуть вегетативні та спорові форми мікроорганізмів, проте при недотриманні режиму термічної обробки деякі спорові форми бактерій зберігають свою життєдіяльність – такі, як спори ботулінової палички.

Рибні консерви виготовляються з риби й іншої сировини герметично закупореними й стерилізованими. Рибні консерви мають високі поживні властивості, що визначається насамперед хімічним складом риби, з якої вони виготовлені. Рибні консерви використовують в їжу безпосередньо (без теплової обробки).

Для виготовлення рибних консервів використовуються майже всі види риб, насамперед тріскові, ставридові, оселедцеві, скумбрієві, камбалові. Консерви з різних видів риб характеризуються неоднаковим хімічним складом, засвоюваністю, консистенцією, кольором, смаковими та ароматичними властивостями. Риба, яка використовується для виготовлення консервів, повинна бути доброякісною. На формування поживних властивостей рибних консервів впливають також вид заливки (соус, олія, желе, бульйон), добавки круп, овочевих та круп'яно-овочевих гарнірів, грибів, прянощів. Ці добавки і кухонна сіль повинні бути доброякісними.

Важливе значення для формування поживних властивостей консервів має приготування рибного напівфабрикату. Ця операція впливає також на формування асортименту консервів. Приготування напівфабрикатів проводять у кілька способів: бланшуванням, обсмажуванням, пропіканням,

підсушуванням, копченням. Кожний з цих видів теплової обробки впливає на зовнішній вигляд консервів, консистенцію, смакові, ароматичні та інші властивості.

Консерви риби рослинні використовують як закусочний продукт і для приготування перших і других страв. Для їх виробництва, окрім риб, використовують печінку, ікру, молочко, добавки рослинного походження (круп, бобові, гриби). Сировина рослинного походження дозволяє підвищити харчову і біологічну цінність консервів, покращити смакові та ароматичні властивості, розширити асортимент.

Фруктові та овочеві консерви в герметичній тарі можуть зберігатися тривалий час. Герметичність жерстяної тари може бути порушена, якщо активно відбуваються процеси зовнішньої та внутрішньої корозії.

Мікробне псування консервів найчастіше пов'язане з їх недостатньою стерилізацією, порушенням герметичності, недотриманням умов і термінів зберігання.

До реалізації не допускаються консерви та пресерви:

- з ознаками мікробіологічного псування продуктів без ознак бомбажу;
- бомбажні консерви зі здутими кришками;
- банки-хлопавки, коли випуклість кришки при натисканні зникає на одному кінці і одночасно з'являється на іншому з характерним звуком;
- зі слідами продукту, що витікає з банки;
- з пробоями і наскрізними тріщинами;
- зі значно деформованим корпусом, значними порушеннями поздовжнього і закаточного швів жерстяних банок;
- при втисненні і перекосі кришок скляних банок, виступі гумового кільця, тріщинах скла.

1.4. Біологічні контамінанти і специфічна мікрофлора харчових продуктів. Паразитарні контамінанти. Безпека від уражень шкідниками.

Забезпечення протипаразитарної безпеки харчових продуктів є важливим соціально-економічним завданням. Існуюча нормативно-технічна база, яка регламентує основні ветеринарно-санітарні та медико-санітарні профілактичні заходи при паразитарних зоонозах, спрямована на зменшення ризику зараження населення і тварин. Особливу небезпеку в цьому плані представляють такі інвазії, як трихінельоз, ехінококоз, цистіцеркози, опісторхоз та інші хвороби. З урахуванням біології збудників паразитарних зоонозів, особливостей їх циркуляції в зовнішньому середовищі, необхідно виділити як природний, так і антропогенний чинники, що обумовлюють напруженість в забезпеченні біологічної безпеки.

Необхідно відзначити, що паразитарні захворювання крім небезпеки, яку вони представляють для здоров'я людей, завдають і серйозний економічний збиток тваринництву, внаслідок загибелі хворого худоби, недорозвиненості

молодняка, зниження продуктивності заражених тварин, вибракування м'яса і субпродуктів при виявленні хвороб, зниження у поголів'я імунологічної захисту організму, що приводить до зараження різними інфекційними і незаразних хворобами, а також з причини величезних витрат на організацію діагностичних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на боротьбу з паразитарними хворобами.

На забійних пунктах і м'ясокомбінатах щорічно через ураження внутрішніх органів тварин паразитами утилізують величезна кількість печінки, легенів, сердець і іншого м'ясної сировини, через зараження трихінельозом бракують близько 2,5 тисяч туш свиней, а при цистицеркозі – ще й десятки тисяч туш великої рогатої худоби. Боїнські відходи великі також при ехінококозі, фасциолезе, дикроцеліозі, піроплазмозі.

У боротьбі з поширенням протозоозів і гельмінтозів величезне значення має суворе дотримання ветеринарно-санітарних вимог, що включає в тому числі і регулярне проведення паразитологічних досліджень продуктів забою тварин. Крім цього, паразитологічні обстеження продуктів харчування є ще й найважливішим фактором з наукової точки зору, дозволяючи визначити шляхи передачі збудника різних паразитарних хвороб.

Гельмінтози – це захворювання, які розвиваються внаслідок проникнення в організм людини гельмінтів (глистів). Зазвичай гельмінти потрапляють в травний тракт при вживанні в їжу немитих овочів, фруктів, зелені (на них можуть бути яйця гельмінтів) або недостатньо провареного, прожареного м'яса, риби, в яких можуть знаходитися личинки деяких гельмінтів (зокрема, свинячого солітера). На поширення гельмінтів впливають природні географічні умови (клімат, характер ґрунту, наявність необхідних господарів і переносників і т.д.) і соціальні чинники (спосіб життя, звичаї, комунальний комфорт, санітарний благоустрій, санітарна культура та ін.).

За поширеністю гельмінтози посідають друге місце після туберкульозу. Існує понад 150 видів гельмінтів, які здатні вражати людину і паразитувати в її організмі. З них на території України виявлено майже 30 видів. Найчастіше це геогельмінтози (аскаридоз) та контактні гельмінтози (ентеробіоз). Їх частка становить відповідно: 20 % та 75 % і лише 5 % припадає на інші гельмінтози.

Біологічна класифікація визначає місце паразита в системі тваринного світу (Рис. 1).

Епідеміологічна класифікація віддзеркалює особливості життєвого циклу паразитів (біогельмінти, геогельмінти, контактні гельмінти).

Біогельмінти проходять свій цикл розвитку зі зміною господарів, в кожному з яких мешкає певна стадія паразита.

Геогельмінти розвиваються без проміжних господарів. Яйця паразитів потрапляють на ґрунт і при оптимальних умовах (температура, вологість, наявність кисню) всередині яєць формується личинка. Надалі яйця через рот проникають в організм нового господаря.

Контагіозні гельмінти – паразити, цикл розвитку яких не вимагає проміжних господарів і потрапляння яєць на ґрунт для подальшого розвитку в них личинок.



Рис. 1. Біологічна класифікація гельмінтів

Розвиток *геогельмінтів* на початкових стадіях проходить у зовнішньому середовищі, а згодом уже в організмі людини. Вода, овочі, фрукти, зелень забруднюються через ґрунт. Зараження людини відбувається при недотриманні правил особистої гігієни (брудні руки), при вживанні води, овочів, фруктів, ягід, зелені і т.п., забруднених інвазійними яйцями. Після потрапляння в кишківник людини з яєць виходять личинки, які через 1,5 міс. перетворюються на дорослих гельмінтів. Весь цикл розвитку, з моменту заковтування інвазійних форм до появи яєць паразита, триває близько 3 міс. Термін життя аскариди-близько 1 року.

Людська аскарида (*Ascaris lumbricoides*) — круглий черв'як (нематода) довжиною 15–35 см, паразитує у тонкому кишківнику людини. Зараження відбувається шляхом проковтування інвазивних яєць → у тонкому кишківнику з яйця вилуплюється личинка і проникає у кровоносне або лімфатичне русло → серце, мігрує до легень (де двічі линяє в альвеолах) → мігрує по шляху бронхіального дерева в гортань і глотку, звідки, після проковтування, потрапляє до тонкого кишечника, у якому досягає зрілості та живе протягом 1 року. (рис. 2) Через 2–3 міс. після інфікування самки починають відкладати значні кількості яєць, що виділяються із калом і дозрівають у вологому ґрунті з достатньою аерацією впродовж ≈ 3 тиж. до інвазивної стадії.

Резервуар інвазії — люди; інфекція поширюється аліментарним шляхом при вживанні продуктів харчування (овочів та фруктів, часто з полів, які удобрювали людськими фекаліями) або через брудні руки, на яких є яйця

аскариди (забруднені ґрунтом). Фактори ризику: вживання немитих сирих овочів та фруктів (напр., полуниць з полів, які удобрювали людськими фекаліями), геофагія.

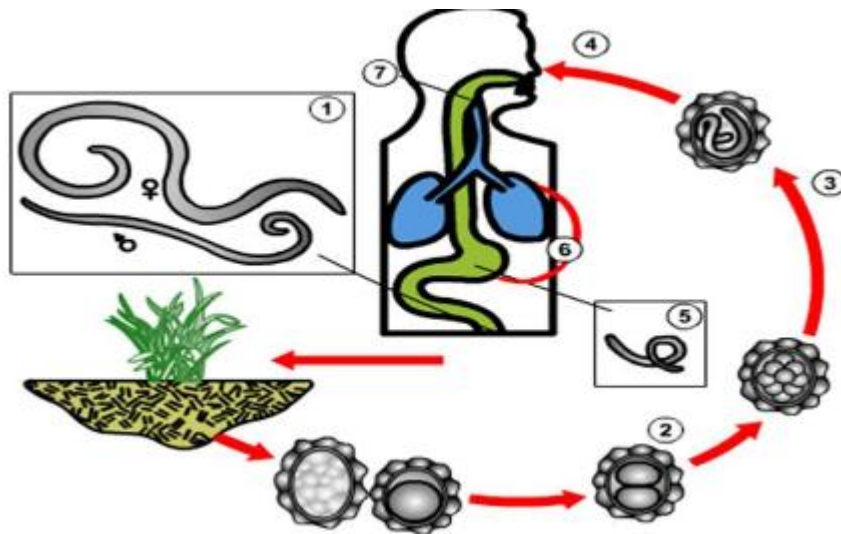


Рисунок 2. Цикл розвитку аскариди людської

1. доросла стадія; 2. яйце; 3. розвиток личинки в яйці; 4. проникнення в організм людини; 5. вихід личинки з яйця, проникнення у кровоносне русло; 6, 7. міграція личинки (серце – легені – гортань – глотка – шлунок – кишечник)

Найбільш поширений контактний гельмінтоз – це **ентеробіоз**, що викликається гостриками. Найчастіше інвазованими є діти дошкільного та молодшого шкільного віку в організованих колективах. Гострики паразитують в кишківнику людини. Для відкладення яєць самки вночі, коли розслаблені сфінктери анального отвору, активно виповзають, викликаючи свербіж промежини. Кожна самка відкладає від 10 до 15 тис. яєць. Хворі розчісують сверблячі місця і на їх руки під нігті потрапляють яйця, які до ранку стають інвазійними і легко можуть бути розсіяні по навколишніх об'єктах та занесені в рот, а звідти – в кишківник. У кишківнику з яєць виходять личинки, які через 2 тижні досягають статевої зрілості. Тривалість життя гостриків близько місяця (рис.3).

Заразитися ентеробіозом можливо безпосередньо від хворої людини через предмети навколишнього середовища та недотриманні правил особистої гігієни. При паразитуванні в кишківнику великої кількості гостриків захворювання протікає у важкій формі. Найчастіше хворі скаржаться на свербіж промежини, погане самопочуття, поганий сон, дратівливість, нервові розлади, нудоту, блювоту, бурчання в животі, рідкий стілець зі слизом.

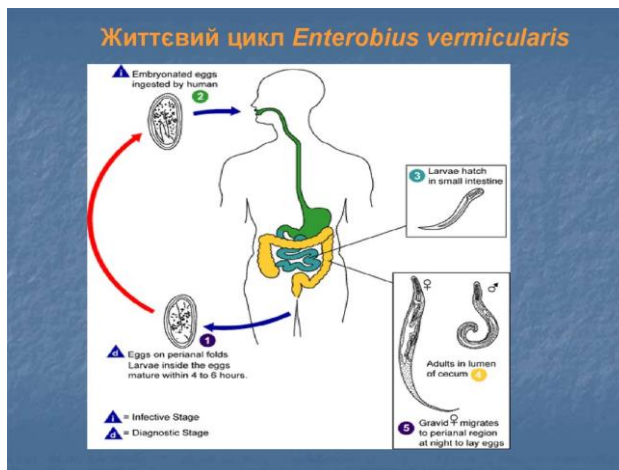


Рисунок 3 Життєвий цикл гострика дитячого

Біогельмінти людини можуть розвиватися зі зміною двох або трьох хазяїнів, які належать до різних видів організмів. Велику небезпеку для здоров'я людини представляють теніїдоз, трихінельоз, дифиллоботриоз, опісторхоз, ехінококоз.

Теніїдоз – інвазивні хвороби з групи цестодозов, що викликаються стрічковими хробаками теніїд (ціп'яками), що паразитують в тонкому кишечнику людини. Людина заражається при вживанні в їжу м'яса великої рогатої худоби або свиней, інфікованого личинкової стадією стрічкового ціп'яка. Личинки ціп'яка називаються цистицерками або фінами, а заражене ними м'ясо – фінозним. У людини розрізняють два різновиди тениїдозів – тениаринхоз і теніоз.

Теніаринхоз – збудником є бичачий ціп'як. Це великий стрічкоподібний гельмінт довжиною до 7-10 м, що складається з 1000-2000 члеників. На передньому кінці тіла знаходиться голівка, забезпечена чотирма присосками, за допомогою яких паразит щільно прикріплюється до слизової оболонки тонкого кишечника. Зрілі кінцеві членики відриваються від тіла бичачого ціп'яка і виділяються назовні (їх іноді можна побачити в калі). В одному зрілому членику налічується до 170 тисяч яєць, всередині яких знаходиться зародок (онкосфера). Життєвий цикл збудника відбувається зі зміною двох господарів – людини і великої рогатої худоби.

Подальший розвиток яєць можливий тільки при попаданні їх до організму проміжного господаря – великої рогатої худоби, де зародок, що знаходиться в яйці звільняється від оболонок, проникає в кровоносне русло і током крові заноситься в м'язи і перетворюється на личинки – фіни (цистицерки) (рис.4). Фіни – сірувато-білі прозорі бульбашки округлої форми, розміром до 0,5 см, заповнені рідиною. Усередині бульбашки знаходиться голівка паразита з присосками. Розвиток фін в дорослих ціп'яків відбувається в кишечнику людини – остаточного господаря, який споживає недостатньо проварене або просмажене м'ясо тварин, що містить личинки ціп'яка (фінозне м'ясо).

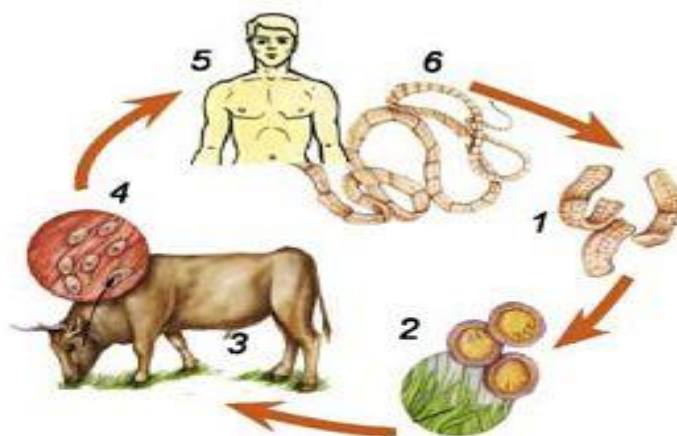
У кишечнику людини фіни звільняються з бульбашок, головою присмоктуються до слизової оболонки і через 3-4 міс. формується доросла особина. Бичачий ціп'як може жити в організмі людини до 20 років. Симптоми хвороби – нездужання, нудота, блювота, іноді пронос, болі в животі і в правому

підребер'ї, недокрів'я, непритомність. Частіше хворіють робочі боєнь, м'ясокомбінатів, скотарі, кухарі (люди, що пробувають сирий фарш).

Санітарна оцінка фінозного м'яса зводиться до підрахунку кількості фін на площі 40 см². При виявленні більше трьох фін м'ясо направляється на утилізацію, менше трьох фін – використовується для виготовлення фаршевих ковбас, консервів і м'ясних хлібів після знезараження проварюванням за режимом обробки умовно придатного м'яса.

Фіни нестійкі до впливу високих і низьких температур. Фінозне м'ясо надійно знешкоджується при температурі всередині шматка 80 °С. Фіни порівняно швидко гинуть при заморожуванні м'яса (при температурі - 9 °С протягом доби). При засолі шматків масою 1,5-2,0 кг в 10 % розчині кухонної солі м'ясо знешкоджується протягом 20 днів. Фіозна солонина повинна містити не менше 7 % солі.

У профілактиці тенідозів велика роль відводиться попередженню зараження худоби та людей; активного виявлення хворих та їх лікуванню; проведення планових обстежень працівників підприємств ризику – тваринницьких, м'ясокомбінатів, а також підприємств продовольчої торгівлі та ресторанного бізнесу; ветеринарно-санітарного контролю за м'ясом великої рогатої худоби. Вживанню підлягає тільки м'ясо з клеймом, що зазнало ветеринарного огляду і правильної кулінарної обробки. М'ясо вважається знешкодженим від личинок ціп'яка, якщо воно після проварювання має на розрізі сірий (яловичина) або білий (свинина) колір, а сік, що витікає з нього не містить домішок крові.



Мал. 71. Цикл розвитку бичачого ціп'яка: 1 – дозрілі членики; 2 – яйця з личинками; 3 – проміжний хазяїн; 4 – фіни; 5 – остаточний хазяїн; 6 – дорослий черв

Рисунок 4. Цикл розвитку бичачого ціп'яка

Теніоз – схоже з теніарінхозом захворювання. Збудник – свинячий ціп'як. Зовні схожий з бичачим ціп'яком, але його довжина не більше 3 м, члеників – до 1000. На голівці, окрім чотирьох присосок, мається віночок з 22-23 гачків, тому свинячий ціп'як називають ще «збройним ціп'яком». Остаточний господар і джерело інвазії – людина, з організму якого через кишечник виділяються членики гельмінта з яйцями. Проміжний господар – домашні свині і дикі

кабани. Свині заражаються при поїданні корму, забрудненого фекаліями людини, що містять онкосфери, з яких у м'язах свиней розвиваються фіни, за будовою нагадують фіни бичачого ціп'яка. У свиней найчастіше фіни локалізуються в жувальних, поперекових, міжреберних м'язах, іноді в м'язах мови і серця. Свиняче м'ясо більше заражене фінами в порівнянні з м'ясом великої рогатої худоби (рис.5).

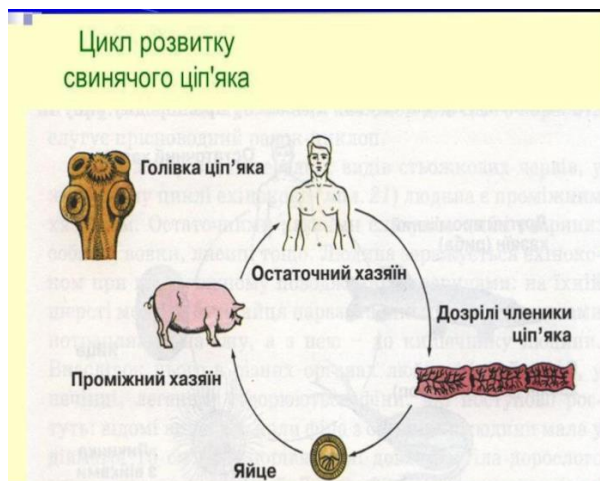


Рисунок 5. Цикл розвитку свинячого ціп'яка

Людина заражається при вживанні в їжу сирого і напівсирого свинячого м'яса (строганина, недоварене і недожаренное м'ясо, недожареного шашлик, опробування сирого фаршу та ін.) Іноді можливе зараження при вживанні немитих овочів. У результаті зараження людини фінами через 2-3 міс. в тонкому кишечнику формується зрілий гельмінт, який паразитує на протязі багатьох років.

Свинячий ціп'як більш небезпечний для здоров'я людини, тому одночасно із зрілими особинами в кишечнику у нього може паразитувати і личиночная форма в головному мозку, очах, м'язах, міокарді, підшкірній клітковині та інших органах.

Захворювання людини, викликане цистицерками свинячого ціп'яка, відоме під назвою «*цистицеркоз*». Воно протікає важко, і прогноз часто несприятливий. Симптоми захворювання різноманітні, залежать від локалізації цистицерков і виражені більш яскраво, ніж при тенидоз.

Профілактика тениоза аналогічна профілактиці бичачого ціп'яка і полягають у попередженні зараження худоби і людей, а також активному виявленні осіб, хворих на гельмінтози. У цьому плані важливо здійснення таких заходів, як: благоустрій населених пунктів, ферм (будівництво туалетів на фермах, скотарнях, польових станах, загонах); забезпечення водопою худоби чистою водою; відсторонення від роботи з худобою заражених працівників; ветеринарно-санітарний контроль за м'ясом свиней і його таврування.

Фіни свинячого м'яса також, як фіни бичачого ціп'яка, нестійкі до термічної обробки і холоду. Вони надійно знешкоджуються при температурі всередині шматка 80 °С. Знешкодження проварюванням проводять по режиму обробки умовно придатного м'яса. Фіни свинячого ціп'яка більш стійкі до холоду, ніж бичачого. При засолюванні фінозне м'ясо нарізають шматками

масою 1,5-2 кг і заливають 10 %-вим розчином солі, знешкоджують протягом 20 днів.

Трихінельоз – це важке захворювання, що викликається у людини личинковою формою круглого хробака – трихінелою. У статевозрілої формі збудник живе в кишечнику свиней, собак, кішок, щурів, мишей, багатьох диких тварин (кабанів, ведмедів). Свині заражаються ним, поїдаючи трупи щурів і мишей.

Трихінела – живородючий гельмінт довжиною 1,5-4,0 мм, що паразитує на стінці тонкого кишечника, де відбувається запліднення самок і народження ними личинок. Личинки з кров'ю розносяться по всьому організму, ростуть і у вигляді згорнутої спіралі осідають головним чином в поперечносмугастих скелетних м'язах (шийних і міжреберних), огортаються капсулою. У м'язах личинки трихінел дуже стійкі. Руйнуються при варінні м'яса товщиною 8 см через 2-6 год (рис.6).

Людина заражається трихінельозом при вживанні недостатньо провареної або просмаженої свинини, свинячого сала, м'яса кабана, ведмедя, що містять личинки трихінел. Особливо небезпечно солоне сало з прожилками м'яса.



Рисунок 6. Цикл розвитку трихінели

При споживанні м'яса, зараженого трихінельозом, капсули личинок трихінел руйнуються в шлунку людини, личинки потрапляють в тонкий кишечник і перетворюються на дорослих паразитів. Дорослі трихінели з кров'ю проникають в м'язи і там осідають у вигляді згорнутої спіралі. Інкапсульовані личинки можуть жити в організмі господаря 10-40 років. Захворювання виникає зазвичай через 2-3 тижні після вживання в їжу зараженого м'яса. Хвороба проявляється високою температурою, почервонінням очей, світлобоязнем, болями в м'язах і животі, набряком обличчя та повік, лихоманкою, висипом, змінами в крові. Легкі форми протікають майже безсимптомно.

Профілактика трихінельозу здійснюється шляхом дотримання санітарних правил відносно м'ясної продукції та перевірки м'яса, особливо свинини, на зараженість трихінелами на м'ясопереробних підприємствах і ринках. М'ясо, що не пройшло ветеринарно-санітарну експертизу в торгівлю не допускається. У м'ясі і м'ясних продуктах не допускається наявність трихінел. Неозброєним

оком трихінели не видні. Якщо при лабораторному дослідженні м'яса виявлена хоча б одна жива чи мертва трихінела в 24 зрізах м'язів, таке м'ясо і субпродукти підлягають технічній утилізації. М'ясо свиней і диких тварин необхідно варити не менше 2,5 год шматками товщиною не більше 2,5 см або добре просмажувати. Зовнішній жир перетоплюють при 100 °С протягом 20 хв, внутрішній жир вживається без обмежень. Важлива роль відводиться санітарній освіті населення. Слід боротися з гризунами та безконтрольним забоєм свиней без перевірки на зараженість їх трихінелами.

Дифілоботріоз – викликається широким лентецем, що паразитує в кишечнику людини і тварин. Цей стрічковий гельмінт досягає в довжину 10 м і складається з 3000-4000 члеників. На головному кінці знаходяться дві довгі присасувальні борозенки, за допомогою яких гельмінт прикріплюється до стінки кишечника. Остаточними господарями і джерелами інвазії є людина, свині, ведмеді, лисиці, тюлені, нерпи та ін., в тонкій кишці яких паразитує статевозрілий гельмінт. З випорожненнями заражених людини і тварин виділяються яйця лентеца, а також членики, що відірвалися від його тіла. У циклі розвитку широкого лентеца беруть участь два проміжних господаря. При попаданні яєць у воду прісноводних водойм через 3-5 тижнів з них виходять личинки, якими спочатку заражаються веслоногі рачки – циклопи (перший проміжний господар), а потім риби, що поїдають їх – щука, минь, окунь, йорж, форель та ін. (другий проміжний хазяїн). Личинки переходять в органи і тканини риби (печінка, ікра, м'язи). Довжина личинки 1-2,5 мм, товщина – 2-3 мм (рис.7).



Рисунок 7. Цикл розвитку лентеця широкого

Людина заражається дифілоботріозом при вживанні в їжу риби або ікри, яка інвазована личинками лентеца. У тонкому кишечнику людини личинка прикріплюється до стінки і за 15-18 днів перетворюється на статевозрілу особину. При захворюванні дифілоботріозом у людини виникають нудота, блювота, іноді болі в животі, а також недокрів'я (анемія) аж до зляканої

форми в результаті порушення вітамінного обміну (особливо вітаміну В₁₂, який засвоюється лентецом).

Зараження може виникати при вживанні в їжу сирі, недовареної, недостатньо просмаженої, в'яленої або непросоленої риби, ікри щуки і миня, яка інвазована личинками лентця.

Інвазована риба надійно знешкоджується при всіх способах варіння, а також при гарячому і холодному копченні. Для профілактики дифілоботріозу необхідно вживати в їжу тільки добре проварену, просмажену, прокопчену, просолену рибу. При засолі риба знешкоджується через 2-7 днів. В ікрі щуки личинки лентця гинуть при 10 % посолі через 30 хв., при 5 % – через 6 годин, а при 3 % – через дві доби. Заморожування риби при температурі –18 °С викликає загибель личинок на 2-4-й день, а при температурі – 6 ° С через 6-7 днів.

При виявленні зараження личинками лентця риба визнається умовно придатної і допускається до використання тільки після спеціальної обробки, а в супровідному документі вказується: «Умовно-придатна, підлягає спеціальній обробці».

Велике значення в профілактиці дифілоботріозу має виявлення хворих та їх лікування, очищення стічних вод перед спуском їх у водойми, санітарну освіту населення в місцевостях, де зареєстрований дифілоботріоз.

Опісторхоз – це захворювання, що викликається котячою двуусткою. Котяча двуустка – невеликий гельмінт довжиною 8-13 мм. У статевозрілої формі гельмінт паразитує в організмі людини, собаки, кішки, хутрових звірів і локалізується в печінці, жовчному міхурі та підшлунковій залозі. У циклі розвитку цього гельмінта беруть участь два проміжних господаря – молюск і прісноводні риби, переважно сімейства коропових (чебак, вусань, лин, язь, лящ, плотва, сазан, краснопёрка, вобла) (рис.8).

Яйця гельмінта потрапляють з фекаліями людини, собаки або кішки у воду, заковтуються молюсками, які, в свою чергу, поглинаються рибою. У рибі личинки котячої двуустки (метаціркарії) проникають у м'язову тканину і підшкірну жирову клітину, де покриваються щільною оболонкою. Кількість личинок котячої двуустки може досягати більше 1500.

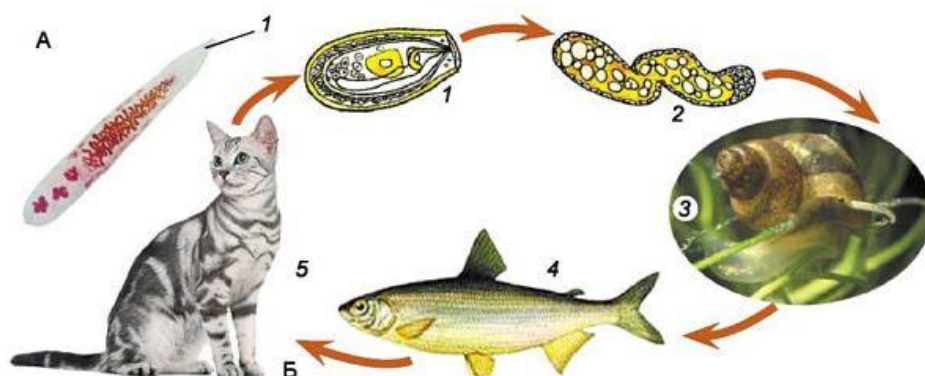


Рисунок 8. Цикл розвитку опісторхіса

А. Статевозріла особина: 1 - ротовий присосок. Б. Цикл розвитку котячого сисуна: 1 - яйце; 2 - стадія розвитку в тілі молюска; 3 - перший проміжний хазяїн — молюск бітинія; 4

— другий проміжний хазяїн — прісноводна риба; 5 - остаточний хазяїн - рибоїдні ссавці та людина

Зараження людини, кішок, собак відбувається тільки при вживанні в їжу сирі (мороженої, слабосоленої) або недостатньо провареної (просмаженої) риби.

При вживанні інвазованої риби в їжу личинки через жовчні шляхи і протоки підшлункової залози проникають в органи, де перетворюються на дорослих гельмінтів і можуть жити багато років. Опісторхоз зазвичай протікає по типу хронічного захворювання, з періодичними загостреннями. У хворих опісторхозом виникають болі в області печінки, надчеревній ділянці, іноді в м'язах і суглобах, пропасниця, запаморочення, втрата апетиту, схуднення, нудота, печія. Ускладнення при опісторхозі серйозні – абсцес печінки, перитоніт, первинний рак печінки.

Личинки котячої двуустки гинуть при високій температурі. Для попередження опісторхозу рибу добре проварюють протягом 20-25 хв. при температурі всередині шматка 75-80 °С. Рибні котлети масою 90-100 г смажать 20 хв., а фрикадельки і рибу, нарізану шматочками масою 30-50 г, варять не менше 10 хв. з моменту закипання. Заморожування при –18 °С призводить до загибелі личинок на 4-5-й день. При засолюванні риби знешкоджуються через 10-25 днів. Профілактика опісторхозу аналогічна профілактиці дифілоботріозу.

Ехінококоз – гельмінтоз, що викликається ехінококом. Це невеликий стрічковий гельмінт довжиною близько 0,5 см, паразитує в кишечнику собак, вовків, лисиць, кішок. Ці тварини виділяють яйця гельмінта з випорожненнями і забруднюють ґрунт, воду, рослини, комах, птахів. У ґрунті яйця можуть зберігатися до декількох місяців. Довгий час яйця ехінокока зберігаються життєздатними на шерстяному покриві тварин.

Людина заражається при вживанні забрудненої води, харчових продуктів, сирих овочів і ягід, а також при контакті з твариною. У тонкій кишці з яєць вивільняються личинки. З потоком крові вони потрапляють до печінки, селезінки, легенів, мозку та інших органів. У цих органах личинка повільно зростає і через 3-10 років перетворюється в міхур з рідиною (кісту), що досягає в діаметрі 5-15 см. (рис.9).



Рисунок 9. Цикл розвитку ехінокока

Симптоми захворювання дуже різноманітні і їх особливості пов'язані з органом ураження. Часто спостерігаються алергічні реакції, болі в області печінки, болю в грудях, кашель з мокротою і прожилками крові, жовтяниця. Бульбашки можуть нагноюватися і прориватися в плевральну і черевну порожнини. Ці ускладнення дуже небезпечні і прогноз хвороби завжди серйозний.

Ехінококозом часто хворіють свині, корови та інші домашні тварини. При санітарній оцінці м'яса і субпродуктів виходять з розмірів поразки їх ехінококом. При суцільному ураженні органів м'ясо направляється на технічну утилізацію, при частковому (тільки печінка і легені) м'ясо вважається умовно-придатним і після видалення уражених органів може вживатися в їжу.

Профілактика ехінококозу полягає в правильному догляді за домашніми тваринами, регулярному ветнаглядом за ними, в дотриманні правил особистої гігієни.

Профілактика паразитозів у системі підприємств ресторанного господарства

Для профілактики глистяних захворювань на підприємствах ресторанної індустрії необхідно:

1. Перевіряти кухарів, кондитерів та інших працівників на гельмінтоносійство не рідше одного разу на рік.
2. Дотримуватися правил особистої гігієни кухарів, кондитерів, офіціантів, особливо важливо утримувати в чистоті руки.
3. Ретельно мити овочі, фрукти, ягоди, особливо ті що вживаються в їжу в сирому вигляді.
4. Кип'ятити воду з відкритих водойм при використанні її в їжу.
5. Перевіряти наявність клейма на м'ясних тушах.
6. Ретельно проварювати і просмажувати м'ясо і рибу.

7. Дотримуватися чистоти на робочому місці, в цеху, знищувати мух.

Питання для самоперевірки та контролю

1. Явище паразитизму та його поширення у природі.
2. Дати визначення гельмінтозам.
3. Чим відрізняються біогельмінтози та геогельмінтози?
4. Методи знешкодження м'ясної сировини, враженої личинками біогельмінтів. Санітарна оцінка якості сировини.
5. Біологічний цикл розвитку геогельмінтів на прикладі аскариди людської.
6. Профілактика аскаридоза.
7. Профілактика опісторхоза.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1. САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ОСНОВНИХ ГРУП ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з експрес-методами визначення якості продовольчої сировини та харчових продуктів.

План заняття

1. Визначити якість охолодженого м'яса органолептичними методами.
2. Визначити якість охолодженого м'яса бактеріоскопічним методом.
3. Визначити якість молока органолептичними методами.
4. Визначити якість молока постановкою проби на редуктазу.
5. Визначити свіжість яєць експрес-методами.
6. Ознайомитись з видами бомбажа консервів.
7. Відповісти на контрольні запитання з теми.

Експрес-методи лабораторних досліджень – це прискорені методи , які забезпечують проведення досліджень у порівняно короткі строки (до 10–15 хв.) після отримання сировини. Експрес-методи засновані на таких же принципах, що і класичні методи аналізу.

РОБОТА 1. ОРГАНОЛЕПТИЧНІ МЕТОДИ САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ.

Під час огляду туш і органів і ряді випадків виникає підозра, що м'ясо отримане від хворих тварин, або забитих у стані агонії чи від трупів. Об'єктивний висновок може бути зроблено за умов врахування як органолептичного, так і бактеріологічного дослідження. Під час проведення органолептичних досліджень звертають увагу на ступінь знекровлення туш, стан місця зарізу, наявність гіпостазів та змін у лімфатичних вузлах.

Визначення рН

Величина рН м'яса залежить від вмісту в ньому вуглеводів у момент забою тварин, а також від активності ферментів. За життя тварини реакція середовища м'язів слабколужна (7,2). Після забою у процесі дозрівання м'яса здорових тварин відбувається різке зміщення рН у кислий бік. Так, вже через годину після забою тварини цей показник становить 6,2-6,3, а через добу рН знижується до 5,6 - 5,8. У м'ясі хворих або забитих в стані агонії тварин таке значне зниження рН не відбувається. М'ясо хворих, а також перевтомлених тварин має рН у межах 6,3—6,5;

м'ясо здорових — 5,7—6,2.

М'ясо вважається одержаним від **здорової тварини** за наявності відповідних органолептичних показників туші, відсутності патогенних мікробів, рН 5,7-6,2, позитивної реакції на пероксидазу та негативної формальної реакції.

М'ясо **хворої, а також перевтомленої** тварини недостатньо знекровлене, рН 6,3-6,5, реакція на пероксидазу негативна, а формольна проба позитивна (пластівці).

М'ясо тварини, **забитої в стані агонії**, погано знекровлене, із синюшним чи бузково-рожевим забарвленням лімфатичних вузлів, рН 6,6 і вище, реакція на пероксидазу негативна, а формольна реакція супроводжується утворенням желеподібного згустка.

Пружність м'яса визначається при натисканні м'яса пальцем. У свіжому м'ясі ямка від натискання вирівнюється швидко, в м'ясі сумнівної свіжості – повільно (протягом 1 хвилини) і несвіжий – пружність абсолютно втрачена.

Реакція м'яса. В свіжий розріз м'яса на 10 хвилин поміщається універсальний індикаторний папірець. Його колір порівнюється зі стандартною шкалою. Реакція свіжого м'яса-слабокисла. У зіпсованого м'яса реакція стає лужною внаслідок утворення аміаку.

Ножова проба на свіжість м'яса. Нагрітий ніж вводиться в товщу м'яса ближче до кісток (м'ясо починає псуватися в глибині біля кісток), витягується і визначається запах від нього. При наявності псування м'яса з поверхні ножа буде виходити неприємний запах (гнильний, тухлий, пліснявий і т.д.).

Метод пробного варіння. 30-50 г м'яса нарізають шматочками, заливають дистильованою водою у співвідношенні 1:3, кип'ятять протягом 20-30 хвилин в закритій колбі. Оцінюють запах, прозорість бульйону, кількість і колір піни. При наявності псування м'яса бульйон виходить каламутний, видає неприємний запах, піна буває брудно-бурого кольору у великій кількості.

Ступень знекровлення туші. Розрізняють 4 ступеня знекровлення: гарне, задовільне, погане, дуже погане.

При гарному знекровленні кров у м'язах і кровоносних судинах відсутня, дрібні судини під плеврою і очеревиною не просвічуються, що

свідчить про те, що м'ясо походить від здорової тварини. Фільтрувальний папір у місці дотику з м'ясом ледве просочується тканинною рідиною.

При задовільному знекровленні у великих кровоносних судинах виявляють незначну кількість крові; в м'язах кров відсутня або виступає дрібними крапельками при натисканні на поверхню розрізу. З боку плеври й очеревини судини просвічують слабо. Задовільне знекровлення спостерігають у старих, змарнілих і перевтомлених тварин. Фільтрувальний папір у місці дотику з м'ясом може просочуватись тканинною рідиною, але не вище місця дотику до м'яса.

При поганому знекровленні на розрізі м'язів виступають краплі крові; у великих судинах спостерігають залишки крові; з боку плеври й очеревини добре просвічуються кровоносні судини. При натисканні на поверхню м'язового розрізу виступають темні крапельки крові. Погано знекровлені бувають, як правило, туші хворих тварин або вбитих в агональному стані. Фільтрувальний папір просочується м'ясним соком на 2-3 мм вище від рівня розрізу.

При дуже поганому знекровленні великі і дрібні кровоносні судини кровенаполнені; судини під плеврою і очеревиною ін'єцировані кров'ю, поверхня плеври й очеревини фіолетово-червоного кольору; при розрізі м'язів стікає кров. Туші тварин, убитих у важкому патологічному або агональному стані, завжди погано знекровлені.

Наявність гіпостазів. Гіпостаз – це просочені кров'ю ділянки тканин. У хворих тварин кров спочатку застоюється, а потім через збільшення крихтості судин виходить за їх межі і забарвлює ділянки навколишньої тканини в синьо-червоний колір. Гіпостаз спостерігають в трупах, тушах важко хворих і вбитих в агональному стані тварин. Як правило, вони знаходяться на тій стороні, на якій лежала тварина. Тому при ветеринарно-санітарному огляді туші перевертають на іншу сторону.

Зміни в лімфатичних вузлах. У тушах здорових і своєчасно розібраних тварин поверхня розрізу лімфатичних вузлів світло-сірого або слабо-жовтого кольору. У хворих тварин, убитих в агонії, лімфатичні вузли на розрізі бузково-рожевого забарвлення. Причиною цього є кров, що скупчилася в дрібних судинах лімфатичного вузла, яка через стінки судин проникає в синуси і забарвлює його в рожевий колір. Гальмування окисних процесів в організмі хворих тварин призводить до накопичення вуглекислоти, що стає причиною ціаноті-чеського (синюватого) фарбування тканин.

Стан місця зарізу. У тварини, забитих в нормальному фізіологічному стані, місце зарізу нерівне і більшою мірою просочене кров'ю.

У тварин, забитих у тяжкохворому або агональному стані, або трупах, місце врізу рівне і в меншій мірі просочене кров'ю. Однак, якщо область зарізу добре зачищена або відрубана, то цей показник не враховують.

РОБОТА 2. ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ. БАКТЕРІОСКОПІЯ МАЗКА-ВІДБИТКА ОХОЛОДЖЕНОГО М'ЯСА

М'ясо здорових тварин на всіх етапах обробки містить на поверхні туші велику кількість мікроорганізмів. Переважна частина цих мікроорганізмів представлена коками, спороутворюючими та не утворюючими спор паличками, дріжджами та пліснявами. У товщині м'язової тканини м'ясо, як правило, стерильне. При порушенні режимів зберігання м'яса мікроорганізми активно розмножуються та потрапляють у глибину тканини.

Накопичення у м'ясі та м'ясних продуктах мікроорганізмів – сапрофітів у процесі зберігання викликає різноманітні види мікробного псування.

При визначенні якості свіжого та охолодженого м'яса (сировини) допускається орієнтовне дослідження мікрофлори бактеріологічним методом у мазку-відбитку.

Бактеріоскопія мазка-відбитка дозволяє орієнтовно робити висновок про склад і ступінь мікробної забрудненості м'яса і, отже, про свіжість м'яса.

Приготування препаратів

Із різних ділянок м'яса вирізають стерильно невеликі шматочки; пінцетом захоплюють шматочок м'яса і притискають його до поверхні предметного скла. Мазок-відбиток висушують на повітрі, фіксують у полум'ї пальника і фарбують за Грамом.

Дослідження препаратів

Мікроскопію проводять з великим збільшенням ($\times 90$). Під час мікроскопії визначають:

1. Склад мікрофлори (коки або палички, фарбування гр+ або гр-).
2. Кількість бактерій у полі зору (середнє з п'ятьох полів).

Оцінка результатів

Результати досліджень порівняйте з даними таблиці 1.1. Сформулюйте висновок про свіжість дослідженого м'яса.

Таблиця 1- Оцінка якості м'яса за результатами бактеріоскопії

Характеристика відбитку	Висновок про свіжість м'яса
Мікрофлора не виявляється або видно поодинокі екземпляри коків, дріжджів, паличок в полі зору.	М'ясо свіже
Видно сліди розпаду м'язової тканини; у мазках- відбитках – до 30 клітин, коків та паличок	М'ясо підозрілої свіжості
Спостерігається суттєвий розпад м'язової тканини; у відбитках – більше 30 клітин	М'ясо несвіже

РОБОТА 3. ВИЗНАЧЕННЯ У М'ЯСІ АМІНО-АМІАЧНОГО АЗОТУ.

Під час зберігання ковбасних виробів і копченостей під дією протеолітичних ферментів бактерій проходить розщеплення речовин з утворенням сполук аміаку у вигляді його солей і вільних амінокислот, за кількістю яких судять про свіжість продукту чи ступінь його псування.

Аміно-аміачний азот при псуванні ковбас, як правило, безперервно нагромаджується, однак ріст мікрофлори може викликати зниження цього показника. У таких випадках постійно спостерігається різко позитивна реакція на аміак з реактивом Неслера, тобто проходить вже розпад амінокислот з утворенням вільного аміаку.

Для визначення аміно-аміачного азоту в м'ясі і м'ясопродуктах запропоновано багато методів, але найпростіший – це метод титрування за фенолфталеїном.

Порядок визначення. *Готують витяжку: 25 г фаршу розтирають у ступці, поступово додають воду у співвідношенні 1:4. отриману масу переносять до колби, ступку ретельно промивають і залишки води зливають у колбу. Вміст колби збовтують протягом 3 хв, відстоюють і знову збовтують протягом 2 хв. Потім вміст колби фільтрують через 3 шари марлі.*

До 10 мл витяжки у співвідношенні 1:4 додають 40 мл дистильованої води і три краплі 1 %-ного розчину фенолфталеїну. Витяжку титрують 0,1 н розчином лугу до блідо-рожевого кольору. Потім додають 10 мл формаліну, нейтралізованого за фенолфталеїном і вміст колби титрують 0,1 н розчином їдкого натрію до блідо-рожевого кольору. Вміст аміно-аміачного азоту розраховують за формулою:

$$X = 1,4 \times A,$$

де А – кількість 0,1 н розчину лугу, яка пішла на друге титрування, мл.

У свіжому м'ясі міститься до 1,26 мг аміно-аміачного азоту, у м'ясі підозрілої свіжості — від 1,27 до 1,68 мг, у несвіжому — більше 1,68 мг.

РОБОТА 4. РЕАКЦІЯ М'ЯСА НА ПЕРОКСИДАЗУ.

Активність пероксидази, як і всякого ферменту, залежить від рН середовища, хоч повної відповідності між бензидиновою реакцією і концентрацією водневих іонів не спостерігається. При рН концентрованих витяжок (1:4) нижче 6 результат реакції з бензидином у більшості випадків позитивний, при рН 6,1-6,2 – сумнівний, а при рН 6,2 – від'ємний.

Порядок виконання. У пробірку наливають 2 см³ витяжки 1:4, додають 5 крапель 0,2 %-го спиртового розчину бензидину, збовтують і додають 2 краплі 1 %-го розчину водню перекисиду.

Витяжка із **м'яса здорових тварин** набуває синьо-зеленого кольору, який переходить через декілька хвилин у буро-коричневий (позитивна реакція).

У витяжці із **м'яса хворої тварини** або вбитої у агональному стані синьо-зелений колір не з'являється і витяжка відразу набуває буро-коричневого відтінку (від'ємна реакція).

РОБОТА 5. РЕАКЦІЯ ІЗ СІРЧАНОКИСЛОЮ МІДДЮ.

Визначення якості м'яса за реакцією бульйону з сірчаною міддю: при взаємодії з 5 % розчином сірчаною міддю бульйон повинен бути прозорим або ледь мутним. В бульйоні з напівфабрикатів сумнівної свіжості з'являються пластівці, а в бульйоні з несвіжого м'яса випадає желеподібний осад синьо-блакитного кольору.

Порядок виконання: У конічну колбу ємністю 150-200 мл переносять 20 г подрібненого м'яса та заливають 60 мл дистильованої води, добре перемішують, накривають часовим склом та витримують 10 хв. на киплячій водянній бані. Потім в мірний циліндр ємністю 25 мл відбирають 20 мл бульйону і визначають запах, колір, смак та його прозорість. Бульйон повинен бути прозорим, ароматним, жир на поверхні – у вигляді великих скупчень. Якщо в бульйоні залишилися пластівці білка, його фільтрують через паперовий фільтр.

Для проведення реакції з сірчаною міддю в пробірку вносять 2 мл бульйону і додають три краплі 5 %-го розчину сірчаною міддю. Пробірку струшують і залишають на 5хв. у спокої у штативі. Далі відмічають результати реакції.

М'ясо доброякісне – м'ясний бульйон прозорий, може бути дещо мутнуватою.

М'ясо сумнівної свіжості – бульйон з пластівцями.

М'ясо зіпсоване – бульйон перетворився на желеподібний згусток синьо-блакитного або зеленуватого кольору.

РОБОТА 6. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОРГАНОЛЕПТИЧНИМИ ВАДАМИ ЯКОСТІ МОЛОКА

Вади молока. Молоко може мати червоний, рожевий, синій, блакитний, жовтий і інші кольори. Причиною зміни кольору є надходження крові у молоко при враженні вимені, поїданні худобою трави з пігментами, розбавлення молока водою, змішування молока з молозивом, захворювання тварин на туберкульоз, ящур з ураженням молочної залози, лікування деякими лікарськими препаратами, а також розвиток у ньому пігментоутворюючих бактерій.

Вади консистенції. Із вад цієї групи частіше за все зустрічається слизисте, творожисте, піддане бродінню, водянисте, пісчанисте молоко.

Слизисте (тягуче) молоко отримують при надходженні у нього слизоутворюючих бактерій, тривалому зберіганні за низьких температур, наявності домішок молозива, годівлі корів недоброякісними кормами і деяких захворюваннях (мастит, ящур, лептоспіроз).

Водянистим молоко може стати внаслідок згодовування великої кількості водянистих або поганої якості грубих кормів (солома, осока та інші), розбавлення водою, неправильному розморожуванні замороженого молока і при деяких захворюваннях (мастит).

Піддане бродінню (пінисте) молоко утворюється при згодовуванні коровам недоброякісного силосу, внаслідок чого у молоко потрапляє велика кількість шкідливої мікрофлори (бактерії *Coli*, молочнокислі бактерії, дріжджі).

Творожисте молоко з'являється внаслідок розвитку у ньому сторонньої мікрофлори. При наявності різноманітних бактерій, які виробляють сичужний фермент (стрептококи, кишкові палички), молоко заворожується під час нагрівання вже за умов незначної кислотності.

Пісчанисте молоко утворюється внаслідок не додоювання корів, годівлі їх грубими кормами, які містять багато солей кальцію, порушенні обміну речовин і при деяких формах маститу. У цих випадках у молоці виявляють пластівці казеїну, які просочені солями кальцію.

Вади запаху і смаку молока. Під впливом мікрофлори під час зберігання разом з пахучими речовинами, а також при поїданні деяких видів кормів і з інших причин у молоці може виникати ціла низка вад. Капустяний, редьковий, ріпний, силосний, полинний, рибний і інший смак і запах з'являються у молоці при згодовуванні коровам відповідних кормів.

Гнійний (хлівний) запах утворюється при тривалому зберіганні молока на скотному подвір'ї або у парному стані у щільно закритих бідонах.

Гіркий смак у молоці з'являється внаслідок поїдання тваринами гірких рослин, при наявності у ньому деяких видів бактерій (сінна і картопляна палички) і деяких захворюваннях (ящур, ендометрит), а також перед запуском корів.

Прогірклий смак або присмак окислення у молоці відчувається при опроміненні його прямими сонячними променями, зберіганні при високих температурах або в необлуженому і мідному посуді, гідролізі жиру.

Дотримання санітарно-гігієнічних умов отримання молока, годівля корів доброякісними кормами, правильна обробка і зберігання є надійною гарантією отримання молока без вад.

РОБОТА 7. ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ МОЛОКА

Для розпізнавання маститного молока ставлять каталазну, лейкоцитну і бром тилову проби, пробу з лугом та пробу Мутовіна.

Каталазна проба. У градуйовану центрифужну пробірку наливають 9 мл молока і 1 мл 3 %-вого розчину перекису водню, закривають гумовою пробкою зі вставленою в неї зігнутої скляною трубочкою (каталазник Функе), перевертають догори дном і залишають на три години при кімнатній температурі. Після цього відзначають кількість кисню, що виділився. При виділенні 4 см³ кисню і більше, – реакцію вважають позитивною, від 3 до 4 см³ – сумнівною, менше 3 см³ – негативною.

Однак кількість каталази в молоці збільшується не тільки при запаленні тканини вимені, а й в молоці здорових корів (в перші 5 днів після отелення, в період запуску і навіть в середині лактаційного періоду). Каталазна проба стає різко позитивною при наявності в молоці еритроцитів, що в більшості випадків не є ознакою маститу. Нарешті, іноді каталазна проба дає позитивну реакцію без помітного збільшення кількості клітин в молоці.

Таким чином, за обсягом кисню, що виділився важко судити про кількість клітин в 1 мл молока і наявності лейкоцитів або еритроцитів. Методика каталазної проби складна, вимагає багато часу, а тому не застосовується в практичних умовах.

Лейкоцитна проба. У центрифужні градуйовані пробірки вносять по 10 мл молока від кожної проби центрифугують 5 хвилин при частоті обертання 1200 об/хв. За наявності в пробірці осаду, що досягає поділок 0,5-1, молоко вважається підозрілим; наявність осаду, що досягає поділок 1 -2, вказує на молоко від маститних корів. При мікроскопії осаду такого молока виявляється велика кількість багатоядерних лейкоцитів і стрептококів.

Брамтимолова проба. В поглибленнях на фарфоровій пластинці 5 крапель молока змішують з 1 краплею 0,2 %-вого розчину бромтимолового синього в 60 %-вому спирті. Молоко, отримане від здорових корів, забарвлюється в жовтий колір (рН 6,3-6,5); від маститних – зелений (рН 6,5-7,0) і навіть синій (рН 7,0-7,5).

При важких формах маститу реакція молока може бути кислою, і воно забарвлюється в жовтий колір.

Проба відстоювання (проба Мутавіна). Для проведення проби з кожної долі вимені (соска) беруть 10-15мл молока в пробірки і залишають їх у штативі при температурі 4-8 °С. Пробірки переглядають через 2-3 год і вдруге через 16-24 год, при цьому визначають колір молока, наявність осаду і домішок, висоту шару вершків і їх зовнішній вигляд. Маститне молоко буває синюватим, водянистим. Шар вершків менше 0,5 мм вказує на захворювання. Ознакою захворювання є також рожевий колір вершків

(наявність у них еритроцитів). Пластівці вказують на велику кількість лейкоцитів.

Проба з лугом. На предметне скло наносять 5 крапель молока, додають 2 краплі 1н розчину NaOH і змішують протягом 20 с. Якщо молоко доброякісне, – утвориться прозора суміш, якщо маститне, – спостерігатимуться пластівці і нитки.

РОБОТА 8. ВИЗНАЧЕННЯ СВІЖОСТІ МОЛОКА ПРОБОЮ НА РЕДУКТАЗУ

Проба на редуктазу заснована на здатності мікроорганізмів виділяти анаеробну дегідрогеназу (редуктазу) – фермент, який має відновлювальні властивості. Встановлюється залежність між часом знебарвлення індикаторних барвників та кількістю бактерій. Так, під час додавання у молоко індикатора – метиленового блакитного барвника під впливом редуктази відбувається його перехід у відновлену незабарвлену форму тим скоріше, чим більше у молоці мікроорганізмів.

Хід роботи

У стерильні пробірки наливають по 1 мл 2,5 %-ного розчину метиленового блакитного і додають по 30 мл досліджуваного сирого молока. Пробірку закривають стерильними резиновими пробками, три рази повільно перевертають для перемішування її вмісту і занурюють у водяну баню за температури 38...40° С. Спостереження за зміною кольору молока проводять через 20 хв., 2 год. та 5 год. 30 хв. з моменту занурення пробірок до водяної бані. Завершенням аналізу вважають момент знебарвлення молока, при цьому невеликий (до 1 см) забарвлений шар, який залишається вгорі, не враховується. Залежно від часу знебарвлення молоко відносять до одного з чотирьох класів відповідно до даних табл. 2.

Таблиця 2- Оцінка якості молока пробою на редуктазу

Клас	Оцінка якості молока	Термін знебарвлення	Орієнтовна кількість бактерій у 1 мл молока
I	Молоко доброї якості	Більше 5 год. 30 хв.	Менше 500 тис.
II	Молоко задовільної якості	Від 2 год. до 5 год. 30 хв.	Від 500 тис. до 4 млн
III	Молоко поганої якості	Від 20 хв. до 2 год.	Від 4 до 20 млн
IV	Молоко дуже поганої якості	Менше 20 хв.	20 млн та більше

За результатами досліджень сформулюйте висновок про якість дослідженого молока.

РОБОТА 9. ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ ТА ЯЄЧНИХ ПРОДУКТІВ

Види яєць

Яйця курячі поділяють на:

- відбірну категорію (маса одного яйця не менше 65 г),
- першу категорію (маса одного яйця не менше 55 г),
- другу категорію (маса одного яйця не менше 45 г) (ДСТУ 5028:2008)

За терміном зберігання яйця поділяють на:

Дієтичні – надходять до покупця не пізніше як через сім діб;

Столові – які зберігаються не більше 25 діб з дня сортування, не враховуючи дня знесення яйця, або зберігаються в холодильнику не більше 120 діб.

При *овоскопюванні* визначають стан і висоту повітряної камери, стан жовтка, білка, шкаралупи, які повинні відповідати вимогам стандарту.

У *перепелиних* яйцях (ДСТУ 4656:2006) визначають зовнішній вигляд, масу одного і десяти яєць, густину, масову частку важких металів.

При визначенні густини 100 яєць занурюють в посуд з дистильованою водою при температурі 18-20 °С. Яйця повинні опускатись на дно.

В *яєчному порошку* визначають колір, структуру, запах і смак, масову частку вологи, золи, білкових речовин, жиру, бактеріологічні показники за стандартними методиками.

Правилами санітарно-ветеринарної експертизи передбачено, що при заготівлі і зберіганні яєць гусей і качок обов'язкове дотримання таких вимог: збір, зберігання і пакування яєць качок і гусей на заготівельних пунктах, базах і складах роблять ізольовано від курячих (окремі ящики, кошики); яйця качок і гусей повинні пакуватися в окремі ящики з написом: «Яйця качок», «Яйця гусей» із зазначенням порядку використання – «Для хлібопекарської промисловості» та ін.; у ветеринарних свідоцтвах, що супроводжують партії яєць качок або гусей, повинна вказуватися дата пакування і відвантаження.

Не допускаються до реалізації яйця масою менше 45 г (дрібні); з забрудненою шкаралупою; віднесені до харчових неповноцінних (крім бою) або до технічних.

У залежності від виду дефекту і ступеня його розвитку яйця поділяються на харчові неповноцінні (які використовуються в кондитерській і хлібопекарській промисловості) і технічні.

До **харчових неповноцінних** відносять яйця з дефектами: бій (яйця з пошкодженою шкаралупою, без ознак витікання — насічка, м'ятий бік), вилівка, запашистість, мала пляма і присушка, а також яйця з висотою повітряної камери більше 9 мм.

До **технічних** відносять яйця з дефектами: витікання, красюк, кров'яне кільце, велика пляма, тумак, а також яйця міражні, з гострим запахом, який не зникає.

Виливка — змішування жовтка і білка; вона буває малою — часткове змішування жовтка і білка в зв'язку з розривом жовткової оболонки і великою — повне змішування жовтка з білком, при овоскопуванні вміст яйця має жовтуватий колір; дефект виникає при необережному поводженні з яйцями під час транспортування (різкі поштовхи, струс та ін.).

Запашистість — яйця із стороннім запахом, який легко зникає.

Мала пляма — наявність під шкаралупою дрібних нерухомих плям загальним розміром 1/8 поверхні яйця; з'являється внаслідок розвитку плісені та бактерій під час зберігання яєць при підвищеній температурі, високій вологості повітря.

Красюк — повне змішування жовтка і білка внаслідок розриву жовткової оболонки в зв'язку зі збільшенням об'єму жовтка, який відбувається при переході води з білка при тривалому зберіганні яєць.

Кров'яне кільце і кров'яна пляма — яйця, на поверхні жовтка яких помітні при овоскопуванні кров'яні судини у вигляді кілець неправильної форми, які виникають внаслідок розвитку заплідненого зародку в умовах зберігання яєць при підвищеній температурі (при 21 °С і вище).

Велика пляма — плями під шкаралупою загальним розміром більше 1/8 поверхні яйця, які утворюються колоніями плісенів і бактерій при високій вологості повітря та підвищеній температурі зберігання.

Тумак пліснявий — яйця при просвічуванні непрозорі, крім пуги, так як весь вміст вражений плісенню, білок і жовток змішані; запах яйця пліснявий.

Тумак бактеріальний — яйця непрозорі, крім повітряної камери, яка збільшена і рухома; зовнішня поверхня шкаралупи сіруватого або мармурового кольору, часто з гнилісним запахом; вміст яйця у вигляді каламутної маси сіро-зеленого і брудно-жовтого кольору, має запах розкладу; виникає дефект внаслідок розвитку гнилісних бактерій.

Міражні яйця — яйця, вилучені з інкубаторів як незапліднені.

Не допускаються до реалізації морожені яєчні продукти, які мають сторонні присмаки і запахи, містять часточки шкаралупи та інші сторонні домішки, свинець, а також заражені патогенними (кишково-тифозної групи) і гнилісними мікроорганізмами.

Не допускаються до реалізації яєчні порошки підмочені, з ослизлюю поверхнею, плісенню, стороннім запахом, з різкими змінами кольору, прогірклі.

При порушенні технології та режиму зберігання яєчних порошоків можуть з'являтися такі дефекти: низька розчинність — результат незворотних змін у протеїнах при сушінні і зберіганні, реакції

меланоїдиноутворення; розчинність знижується тим більше, чим вище вміст вологи в порошок і температура зберігання; висока кислотність — збільшення вмісту вільних жирних кислот внаслідок гідролізу жирів, а також утворення вільних кислотних груп у протеїнах (при меланоїдиноутворенні); потемніння кольору (коричневе забарвлення) — результат реакції меланоїдиноутворення і полімеризації продуктів окислення жирів (альдегідів); рибний смак — при розкладі лецитину з утворенням метиламінів та інших речовин.

Овоскопія. За допомогою овоскопії визначають величину повітряної камери, стан жовтка, білка, щільність шкаралупи та вади яєць. Висоту повітряної камери вимірюють за допомогою шаблону-вимірювача.

Свіжознесене яйце має малопомітну повітряну камеру. У 10-ти денного яйця її висота 3-5 мм, у 20-ти денного яйця – 7-8 мм, у більш старих яєць – 13 мм і більше.

Занурення в 10%-вий розчин кухонної солі.

У 10 %-вий розчин солі, налитий у півлітрову склянку, опускають яйце:

- свіжознесене яйце – опускається на дно, лежить горизонтально;
- 4-7 денне – піднімається на гострому кінці, відтворюючи кут 30 °.
- 4-тижневе – стає вертикально на гострому кінці;
- більше 4-х тижнів – висить у розчині;
- тухле – плаває на поверхні.

Визначення ступеня свіжості яєць за жовтком

Виливають вміст яйця в чашку Петрі. У доброякісному яйці густий шар білка яскраво виражений, добре зберігає форму яйця, жовток не розтікається, має кулеподібну форму.

У яйці, яке довго зберігається, спостерігається розрідження білка, зменшення його густоти, під час виливання білок розтікається, а жовток має приплюснуту форму.

РОБОТА 10. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З МЕТОДАМИ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ КОНСЕРВІВ

Консерви належать до стерильних харчових продуктів, герметично закритих, які піддаються стерилізації в спеціальних апаратах.

Пресерви – це нестерилізовані харчові продукти (оселедці, салака та ін.), які заливаються маринадом або пряним розсолем та герметично закриваються.

Жорсткий санітарно-технологічний контроль за виробництвом забезпечує тривалість та безпечність зберігання консервів.

Порушення в процесі виробництва та фасування консервів можуть призвести до розповсюдження через торгові організації продуктів, які

небезпечні для здоров'я споживача. Тому під час виробництва консервів необхідно суворо дотримуватися санітарно-технічних вимог, контролювати температурні параметри технологічних процесів.

Бомбаж – вид псування консервів. Проявляється здуттям герметично закоркованих банок з продуктом. Види бомбажа:

Фізичний бомбаж буває двох різновидів – термічний і несправжній.

Термічний бомбаж – наслідок заморожування консервів, недостатнього вакуумування, виділення адсорбованих газів з напівфабрикату при стерилізації.

Несправжній бомбаж (ложний) спостерігається при передозуванні вмісту банки і неправильному їх закупорюванні.

Хімічний бомбаж найчастіше виникає внаслідок тривалого зберігання консервів внаслідок виділення вільного водню при взаємодії речовин продукту, насамперед органічних кислот, з поверхнею банок (металом).

Мікробіологічний бомбаж (істинний) утворюється в процесі життєдіяльності термофільних газоутворюючих мікроорганізмів, спори яких збереглися при стерилізації. Причиною мікробіологічного бомбажу може бути порушення температурного режиму стерилізації, значне обсіменіння м'ясної сировини мікроорганізмами, перетримування м'яса на столах при порціонуванні, порушення герметичності банок після стерилізації.

Консерви з мікробіологічним бомбажем надзвичайно небезпечні з погляду санітарії, вони можуть стати причиною важких харчових отруєнь.

Санітарна оцінка бомбажних консервів. При фізичному бомбажі консервна продукція використовується у їжу без обмежень.

При хімічному бомбажі продукт придатний до вживання, але має органолептичні вади.

При біологічному бомбажі продукт до вживання непридатний. Оскільки навіть при відсутності у ньому органолептичних змін він може містити у своєму складі біологічні отрути, такі як токсин ботулінової палички. Вживання такої продукції небезпечно для життя споживача.

Банки консервів, які призначені для аналізу, оглядають і відмічають видимі неозброєним оком порушення герметичності та дефекти. Відібрані банки промивають теплою водою, шви промивають щіткою, звільняють від етикеток, насухо витирають і термостатують. Термостатування проводять для виявлення мезофілів. Банки витримують 5 діб у термостаті за температури 37 °С. Для виявлення термофілів банки витримують перед посівом дві доби за температури 55 °С.

Перед термостатуванням перевіряють герметичність банок, для цього чисті банки занурюють у воду, підігрівають до кипіння. Води потрібно взяти чотирикратну кількість до ваги банок, щоб після занурення температура її була не нижче 85 °С і шар над продукцією складав 25-30 мм. Ставлять банки у вертикальному положенні на днище, потім на кришки і гріють у гарячій воді 507 хв. Поява пухирців повітря в будь-якому місті показує на негерметичність. Такі банки аналізу не підлягають.

Контрольні питання:

1. Мікрофлора молока, її кількісний та якісний склад.
2. Фази розвитку мікрофлори свіжого молока.
3. Методи теплової обробки молока (пастеризація, стерилізація). Характеристика залишкової мікрофлори молока. Бактеріологічні показники якості пастеризованого молока. Умови та терміни його зберігання.
4. Мікрофлора молочних продуктів. Характеристика мікробних заквасок кисломолочних продуктів. Яким бактеріологічним дослідженням піддають кисломолочні продукти?
5. Характеристика мікрофлори вершкового масла, маргарину, сирів.
6. Мікрофлора м'яса. Джерела забруднення. Бактеріоскопія м'яса.
7. Мікрофлора охолодженого та замороженого м'яса. Види псування м'яса і їх профілактика.
8. Мікрофлора ковбасних виробів. Зміни кількісного і якісного складу мікрофлори ковбас у процесі їх виготовлення.
9. Характеристика залишкової мікрофлори варених та копчених ковбас. Бактеріологічні показники якості ковбасних виробів. Види псування ковбас.
10. Мікрофлора яєць. Мікробне псування яєць і шляхи профілактики.
11. Мікрофлора яєчних продуктів (меланж, яєчний порошок). Бактеріологічні показники їх якості.
12. Характеристика мікрофлори свіжої (снулої) риби. Джерела забруднення. Умови та терміни зберігання.
13. Мікрофлора охолодженої і замороженої риби.
14. Характеристика мікрофлори солоної риби. Види псування солоної риби.
15. Мікрофлора в'яленої та копченої риби. Їх бактеріологічні показники якості.
16. Мікрофлора рибних консервів, пресервів. Їх бактеріологічні показники якості.
17. Види бомбажа консервів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГДК ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН У НОВИХ ВИДАХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

До організму людини з їжею надходять не тільки поживні речовини, а й сторонні хімічні речовини. З їжею надходить до 95 % пестицидів, тоді як з водою – 4,7 і з атмосферним повітрям – 0,3 %. Нітрати та нітрити до 70 % до організму людини потрапляють найчастіше з продуктами рослинного походження, а решта – з водою та продуктами тваринного походження. Радіонукліди (приблизно до 94 %) надходять з продуктами харчування, а решта – з водою та повітрям.

Забруднення потрапляють у продукти харчування з некондиційної сировини з сільськогосподарської продукції, вирощеної за недосконалими технологіями. У разі використання недосліджених добрив (мінеральних чи органічних), нераціонального їх внесення чи зрошування угідь забрудненими стічними водами хімічні речовини в підвищеній кількості надходять у продукцію рослинництва й тваринництва, а з нею – в харчові продукти. Продукція птахівництва та тваринництва забруднюється неапробованими кормами та різними кормовими добавками (консервантами, стимуляторами росту, лікувальними й профілактичними засобами тощо).

Надходження полютантів може відбуватися з харчових добавок – консервантів, ароматизаторів, барвників, антиоксидантів та ін. Шкідливі домішки можуть також потрапляти у харчові продукти з неякісної упаковки та утворюватись у результаті небажаних біохімічних і фізико-хімічних процесів під час транспортування та зберігання харчової продукції. До них належать токсиканти, що потрапили в продукти харчування з обладнання, посуду й тари при використанні неапробованих або недозволених пластмас та інших полімерних матеріалів.

Забруднення, що надходять з довкілля, характеризуються різною структурою і властивостями та здатністю до біокумуляції. До них належать канцерогенні багатоядерні ароматичні вуглеводні, бенз(а) пірси, антрацен та ін. Особливо шкідливі сполуки (переважно канцерогенні) можуть утворюватись внаслідок порушення технології термічної обробки. З метою запобігання утворенню шкідливих речовин та зменшення їх кількості в харчових продуктах слід чітко виконувати агротехнічні заходи і вимоги технологічних регламентів, що забезпечить вирощування якісної сировини та виготовлення з неї якісних харчових продуктів. Необхідно уникати утворення нових шкідливих речовин у процесі технологічної та кулінарної обробки й зберігання, не допускати змін харчової цінності, смаку, аромату та інших органолептичних властивостей продуктів харчування внаслідок дії сторонніх речовин.

РОБОТА 1. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГДК ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН У НОВИХ ВИДАХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з методикою розрахунку ГДК токсичних речовин у нових видах харчових продуктів.

План заняття

1. Ознайомитись з межою допустимих кількостей зазначених шкідливих факторів (наведені у МБТ).
2. Обрати продукт-аналог відповідно до рецептурного складу нового виду продукту.
3. Провести розрахунок вмісту токсичних речовин – важких металів у нових стравах за фактичним вмістом у цих стравах рецептурних компонентів.
4. Зробити висновок щодо допустимості концентрації токсичних елементів.

ГДК установлюють органи державного санітарного нагляду, виходячи з експериментальних даних, при цьому враховують схильність організму людини до накопичення певних хімічних речовин.

Межа допустимих кількостей зазначених шкідливих факторів наведена у МБТ («Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов»).

1. Продукт-аналог вибирають відповідно до рецептурного складу нового виду продукту. При цьому враховують питомий вміст тваринних та рослинних рецептурних компонентів, харчових домішок, спецій, тощо.

Обов'язково звертають увагу на приблизну відповідність технології приготування нової страви та страви-аналога.

Необхідно також врахувати терміни зберігання та реалізації нової страви та страви-аналога.

2. Провести розрахунок вмісту токсичних речовин – важких металів у нових стравах за фактичним вмістом у цих стравах рецептурних компонентів.

Для проведення розрахунків необхідно мати МБТ, калькулятор, рецептуру страви (продукту), для якого необхідно провести розрахунок.

У першу чергу необхідно вибрати за показниками безпеки продукт-аналог, з цією метою за МБТ визначають продукт найбільш близький за сировинним складом (рецептурою) до дослідного зразка.

Наступним етапом у роботі є аналіз досліджуваної рецептури за сировинними компонентами і визначення вмісту кожного рецептурного компонента у продукті.

Далі виписують з МБТ допустимі рівні ГДК вмісту токсичних речовин у кожному з видів сировини.

Насупним етапом є визначення коефіцієнту вмісту даного рецептурного компонента у продукті. Щоб з'ясувати коефіцієнт, необхідно відсоток вмісту компонента сировини у продукті поділити на

100. при цьому отримуємо показник коефіцієнта вмісту токсичних речовин даної сировини у конкретному виробі.

Наприклад: вміст м'яса у продукті становить 17 %, – при цьому коефіцієнт перерахунку становитиме 0,17.

З'ясувавши фактичний вміст шкідливих речовин у кожному з рецептурних компонентів продукті необхідно встановити сумарний вміст токсичних речовин (за рецептурними компонентами у продукті).

Наступний етап роботи – порівняння отриманих показників з нормативами продукту-аналога.

На **прикладі** розрахунку допустимого вмісту (ГДК) токсичних елементів при розробці нових рецептур консервів розглянемо варіант розрахунку.

При розробці нової рецептури м'ясо-рослинних консервів, розробимо рецептуру м'ясо-рослинних консервів з грибами.

Для цього нам необхідно вибрати базову рецептуру-прототип. Такою рецептурою будуть м'ясо-рослинні консерви: каша гречана зі свининою.

До складу цих консервів, як рецептурні компоненти, входять:

Гречана крупа – 200 г

Свинина – 200 г

Жир тваринний -200 г

Вода – 400 г

РАЗОМ: 1000 г (1 кг)

З МБТ 5061-89 з'ясуємо ГДК токсичних елементів для м'ясо-рослинних консервів. Для цього у частині IV МБТ – «Критерії безпеки» знаходимо розділ «консерви м'ясні та м'ясо-рослинні» та виписуємо перелік токсичних елементів і їх кількісний показник вмісту в 1 кг готового виробу (ГДК). Відповідно до МБТ (п.13) консерви з м'яса та птиці в збірній жерстяній тарі за вмістом токсичних елементів повинні відповідати нормативам, наведеним у табл.3.

Таблиця 3

ГДК вмісту токсичних елементів у м'ясо-рослинних консервах

Токсичні елементи	Допустимі рівні мг/кг, не більше у рецептурних компонентів
Свинець	1,0
Кадмій	0,1
Миш'як	0,1
Ртуть	0,03
Мідь	5,0
Цинк	70,0
Олово	200,0

Під час розробки рецептури ми попередньо, перед тим як передавати продукт на дослідження і встановлення відповідності нормативам МБТ-5061-89 проводимо визначення вмісту перелічених елементів у новому продукті розрахунковим методом.

Нова (модифікована) рецептура буде мати такий перелік компонентів (г/100 г продукту):

Гречана крупа – 200 г
 Свинина – 100 г (було 200 г)
 Гриби – 100 г (додано у нову рецептуру)
 Жир тваринний – 200 г
 Вода – 400 г
РАЗОМ: 1000 г (1 кг)

У цій рецептурі ми частину м'яса (50 % базової рецептури) вирішили замінити на 50 % грибів, – рослинного компоненту, багатого на білок.

Тобто, у базовій рецептурі кількість свинини становила 200 г, а у рецептурі, яку ми пропонуємо, м'ясо буде становити 100 г, а вміст грибів 100 г.

Далі з МБТ – 5061-89 виписуємо показники ГДК токсичних металів у кожному з рецептурних компонентів.

Таблиця 4

Показник ГДК вмісту токсичних елементів у компонентах нової рецептури

Токсичні елементи	Допустимі рівні мг/кг, не більше у рецептурних компонентах			
	Гречана крупа	Свинина	Жир тваринний	Гриби
Свинець	0,5	0,5	0,1	0,5
Кадмій	0,1	0,05	0,03	0,1
Миш'як	0,2	0,1	0,1	0,5
Ртуть	0,03	0,03	0,03	0,05
Мідь	10,0	5,0	0,5	10,0
Цинк	50,0	70,0	5,0	20,0
Олово	-	-	-	-
Залізо	-	-	5,0	-

Далі нам необхідно розрахувати вміст токсичних металів у 1 кг консервів за запропонованою рецептурою. Для цього спочатку розрахуємо, яку частку у ГДК продукту будуть складати токсичні метали кожного з рецептурних компонентів відповідно до відсотка їх вмісту в консервах за запропонованою нами рецептурою.

Частка у ГДК продукту, яка складає токсичні метали кожного з рецептурних компонентів відповідно до відсотка їх вмісту в консервах

Токсичні елементи	Вміст токсичних металів у рецептурних компонентах запропонованої рецептури, мг				Вміст токсичних металів у рецептурних компонентах нової рецептури, мг/кг
	Гречана крупа	Свинина	Жир тваринний	Гриби	
Свинець	0,1	0,05	0,02	0,05	0,22
Кадмій	0,02	0,005	0,006	0,01	0,041
Миш'як	0,04	0,01	0,02	0,05	0,12
Ртуть	0,006	0,003	0,006	0,005	0,02
Мідь	2,0	0,5	0,1	1,0	3,6
Цинк	10,0	7,0	1,0	2,0	20,0
Олово	-	-	-	-	-
Залізо	-	-	1,0	-	1,0

Вміст токсичних елементів у рецептурних компонентах розрахуємо за пропорцією.

Наприклад: у 1 кг гречаної крупи міститься 0,5 мг/кг свинцю (ГДК), а у 200 г (кількість гречаної крупи, що входить до рецептури) – X.

$$\frac{1000}{200} = \frac{0,5}{X}$$

$$X = \frac{0,5 \times 200}{1000} = 0,1 \text{ мг/кг}$$

Так розраховуємо рівні вмісту для кожного з токсичних елементів і для кожного з рецептурних компонентів.

Далі показники вмісту кожного з токсичних елементів, за всіма рецептурними компонентами сумуємо й отримуємо розрахунковим методом вміст кожного з токсичних металів у новій рецептурі, а потім порівнюємо отримані результати з вимогами МБТ 5061.

Висновок: за всіма показниками, крім вмісту миш'яку, запропонована рецептура містить допустиму концентрацію токсичних елементів.

Тепер необхідно проаналізувати, вміст якого з рецептурних компонентів треба змінити, щоб за вмістом миш'яку консерви з грибами відповідали вимогам МБТ 5061. такими рецептурними компонентами є саме гриби. Щоб рецептура за вмістом миш'яку відповідала вимогам нормативу відсоток вмісту грибів у рецептурі необхідно дещо зменшити, наприклад, на половину.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА «МІКРОБІОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ» ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з експрес-методами визначення якості продовольчої сировини та харчових продуктів.

План заняття

1. Проведення дослідження мікробіологічних показників продуктів переробки плодів.
2. Ознайомлення з переліком мікотоксинів та принципами нормування їх вмісту в харчових продуктах.

РОБОТА 1. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ НОРМАТИВАМИ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА «МІКРОБІОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ» ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

До продуктів переробки плодів та овочів відносять сушені, заморожені та консервовані продукти, виготовлені зі свіжих плодів та овочів.

У продуктах переробки плодоовочевої сировини визначають такі групи мікроорганізмів:

- санітарно-показові;
- умовно-патогенні;
- патогенні;
- показники мікробіологічної стабільності продукту;
- показники, які визначають промислову стерильність консервів.

Відповідно до додатку № 122 12/806 до «Медиико-биологических требований № 5061-89» для продуктів переробки плодів та овочів встановлено мікробіологічні нормативи, які наведено в таблицях 1 та 2 додаток 2.

Ознайомтесь з даними таблиць і запишіть у зошит перелік показників і допустимі рівні вмісту різних груп мікроорганізмів.

Зробіть порівняльний аналіз показників та допустимих рівнів вмісту мікроорганізмів для сушених та заморожених плодів та овочів.

Визначення показника «мікробіологічна стабільність» продуктів переробки плодів та овочів.

Показник мікробіологічної стабільності для більшості продуктів харчування включає контроль за вмістом дріжджів та мікроскопічних (пліснявих) грибів.

Визначення цих мікроорганізмів проводять згідно з ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых

грибов» та ГОСТ 28805-90 «Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества осмоотолерантных дрожжей и плесневых грибов»

Підготовка до визначення: З проби харчового продукту, в якому нормується кількість дріжджів і (або) пліснявих грибів, або з вихідного розведення харчового продукту готують ряд розведень відповідно до допустимої кількості дріжджів і (або) пліснявих грибів.

Хід визначення: З підготовленої проби продукту або його розведення відбирають пробу об'ємом $(1 \pm 0, 1)$ см³. Вносять її в стерильну чашку Петрі, яку надписують з боку дна. Посів заливають розплавленим та охолодженим до температури 45 °С середовищем Сабуро.

Після застигання агару чашки поміщають у термостат на період до 5 діб за температури (24 ± 1) °С, вміщуючи в термостат дном догори.

Колонії дріжджів та пліснявих грибів розділяють візуально.

Ріст дріжджів на агаризованих середовищах супроводжується виникненням великих, випуклих, блискучих, сірувато-білих колоній з гладкою поверхнею та рівним краєм.

Розвиток пліснявих грибів супроводжується появою міцелію різноманітного забарвлення.

Для кількісного визначення відбирають чашки, на яких виросло від 15 до 150 колоній дріжджів і (або) від 5 до 50 колоній пліснявих грибів.

Обробка результатів. Результати підраховують окремо для дріжджів та пліснявих грибів, під час обчислення враховують ступінь розведення продукту. Результати виражають КУО/г (мл) продукту.

Підрахунок колоній та обчислення результату: підрахунок колоній та обчислення результату проводять на наступному занятті після витримання чашок з висівами у термостаті за температури (24 ± 1) °С протягом 5 діб. Під час обчислення враховують розведення продукту.

Отриманий результат необхідно порівняти з встановленим мікробіологічним нормативом, наведеним у додатку 2 даної методики, і зробити висновок про відповідність якості продукту встановленому нормативу за даним показником.

РОБОТА 2. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ПЕРЕЛІКОМ МІКОТОКСИНІВ ТА ПРИНЦИПАМИ НОРМУВАННЯ ЇХ ВМІСТУ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАБРУДНЕНОСТІ БОРОШНА СПОРИННЕЮ

Мікотоксини – це метаболіти мікроскопічних грибів, які характеризуються високою токсичністю для організму людини та тварин.

Як правило, мікотоксини в організмі людини виявляють нейротоксичну дію, вражають печінку, нирки, серцево-судинну систему; багато з них мають мутагенні (що змінюють генетичну інформацію), тератогенні (що викликають

потворство у розвитку потомства) та канцерогенні (що стимулюють ріст злоякісних пухлин) властивості. Відомо більше 250 видів пліснявих грибів, які продукують близько 100 токсичних сполук, що здатні викликати харчові токсикози у людини та сільськогосподарських тварин.

Вивченню та профілактиці мікотоксикозів нині приділяють серйозну увагу в усьому світі, оскільки встановлена реальна небезпека мікотоксинів для людини, відзначено широке розповсюдження у природі продуцентів мікотоксинів та різноманітність шляхів забруднення ними харчових продуктів; показано значну стійкість мікотоксинів у навколишньому середовищі та харчових продуктах, а також їх стійкість за різних способів технологічної обробки продовольчої сировини.

Державні санітарні заходи з профілактики мікотоксикозів передбачають виконання умов переробки та зберігання харчової продукції, які попереджають розвиток мікроскопічних грибів та продукування мікотоксинів, а також їх знезараження. Поряд з цим найважливішим заходом профілактики мікотоксикозів є санітарний контроль якості продовольчої сировини та харчових продуктів, коли встановлюється відповідність вмісту в них мікотоксинів діючим регламентам.

За медико-біологічними вимогами (Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89) мікотоксини віднесені до групи критеріїв безпеки – «токсичні елементи», їх допустимий вміст у продуктах виражається допустимою межею концентрації (ГДК) у масі продукту. Оскільки мікотоксини є сильнодіючими біологічними отрутами та виявляють свою активність у малих концентраціях, а деякі з них здатні накопичуватись в організмі під час тривалого вживання забруднених продуктів, їх ГДК встановлюють у мг на кг (л) маси продукту та диференціюють залежно від виду токсину та призначення продукту від 1 мг / кг до 0,0005 мг / кг. У продуктах дитячого та дієтичного харчування присутність мікотоксинів взагалі забороняється.

З найбільш відомих мікотоксинів більш токсигенними й розповсюдженими у природі є афлотоксини, патулін, охратоксини, тріхотецени, ерготоксини та зеараленони.

Визначення забрудненості борошна спориннею

Відбирають середню пробу борошна. Готують 3н розчин їдкою натрію:

120 г його розчиняють у 1 л дистильованої води. Готують 3н розчин їдкою калію: 168,33 г його розчиняють у 1 л дистильованої води.

1 г борошна вміщують до скляного бюкса, додають 10 мл хлороформу і перемішують, далі під час постійного струшування додають невеликими порціями 5 мл етилового спирту. Темні частки споринні разом з невеликими частками борошна осідають на дно.

Далі обережно, не допускаючи змішування шарів, по стінці бюкса додають 3н розчин їдкого натрію, або їдкого калію з таким розрахунком, щоб він вкрив усю поверхню рідини шаром не вище за 3 мм. За яскравого освітлення у жовтуватому шарі луку добре розрізняють червоно-фіолетові частки внутрішніх шарів склероціїв споринні. Перегляд і підрахунок частот споринні проводять за допомогою лупи.

Досліджуваний зразок піддають не менш ніж 5 визначенням.

Підрахунок результатів визначення:

1. За остаточний результат приймають середнє арифметичне 5 паралельних визначень.

Гранично допустимий рівень вмісту в борошні споринні (разом з головною) складає 0,06 %.

Таблиця 7

Визначення вмісту споринні у борошні

Середньоарифметична кількість часток споринні	Вміст споринні, у %
не більше 1	0,05
від 1,1 до 2,0	0,1
від 2,1 до 4,0	0,25

Контрольні питання:

1. Мікрофлора крупи. Епіфітна мікрофлора зерна. Зміни мікрофлори крупи у процесі її зберігання.
2. Мікрофлора борошна. Зміни складу мікрофлори борошна у залежності від його сорту і терміну зберігання. Види мікробного псування борошна.
3. Мікрофлора і джерела забруднення свіжих плодів. Фактори природного захисту рослинних організмів від мікроорганізмів.
4. Мікробне псування плодів. Характеристика збудників.
5. Заходи запобігання від мікробного псування свіжих плодів.
6. Мікрофлора свіжих овочів, їхнє мікробне псування і характеристика збудників.
7. Визначення стійкості продукту під час зберігання за допомогою мікробіологічних показників.
8. Нормативна документація щодо визначення мікробіологічних показників якості.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з методами оцінки продуктів при інвазійних захворюваннях.

План заняття

1. Відповісти на контрольні питання з теми.
2. Ознайомитись з ветеринарно-санітарною експертизою м'яса при трихінельозі
3. Ознайомитись з ветеринарно-санітарною експертизою риби при анізакидозі

РОБОТА 1. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА М'ЯСА ПРИ ТРИХІНЕЛЬОЗІ

Трихінельоз – антропозоонозна хвороба що перебігає гостро або хронічно з яскраво вираженими алергічними явищами. Властиве всеїдним, м'ясоїдним, коням і людині, а також морським ссавцям (білуга, морж, тюлень). Хворобу викликають нематоди *Trichinella spiralis*, *Tr. native*, *Tr. nelsoni*.

Трихінела розвивається за участю дефінітивних та проміжних живителів, причому та сама тварина або людина послідовно є дефінітивним, а потім проміжним живителем. Існує дві форми паразита: кишкова (статевозріла) – у тварин, які з'їли м'ясо, і м'язова (личинкова) – заноситься лімфою з кишечнику. Личинки розвиваються тільки під сарколемою м'язового волокон поперековосмугастих м'язів. В гладких м'язах, серцевому м'язі, у внутрішніх органах, в жировій тканині – не розвиваються, але можуть бути в атрофованих м'язах.

Трихінели знаходяться в капсулі. Форма капсули буває різною: лимоноподібна, пляшкоподібна, овальна, кругла. Порожнина капсули заповнена прозорою рідиною, а в ній 1 або, рідше, 2-3 паразита. Довжина капсули – 0,5-0,7 мм, ширина – 0,2-0,3 мм. Уражуються частіше: м'язи діафрагми, язика, жуйні, гортані, шийні, міжреберні, очеревини. Частіше м'язи біля сухожилок.

Через три місяця в капсулах починається звапнення. Однак у звапненій капсулі трихінела може жити більше 20 років. М'ясо з трихінелами містить токсичні речовини, які не руйнуються при термічній обробці. Трихінела гине при 60-70°C, а при мінусових температурах (-18 - 19)°C – через 10-20 днів; в солонині – через 14 днів, але, не зважаючи на це, відмічені випадки захворювань людей через солоне м'ясо.

Трихінелоскопія. Тушки поросят-сисунів досліджують з 3 тижневого віку. Для трихінелоскопії беруть дві проби м'язів по 80 г із ніжок діафрагми, щелепових, під'язикових, міжреберних, шийних м'язів. 24 зрізи з кожної проби розміром з вівсяне зерно, що зрізані повздовж м'язових волокон, розміщують на компресоріумі. Мікроскопують під мікроскопом або за допомогою трихінелоскопу (через добре приготовані зрізи можливо читати газетний текст). В м'язах личинки знаходяться в середині волокна, у вигляді спіралі, заключеної в

оболонку. У свиней капсула личинок веретеноподібної форми, в інших тварин – округла чи овальна.

Від туш коней відбирають дві проби м'язів кореня язика та жувальних м'язів. З них роблять 120 зрізів.

Диференційна діагностика трихітел. При диференціації від цистицерків враховують, що цистицерки (фіни), які знаходяться між м'язами, значно більші трихітел (від 2 мм величиною), можуть бути не розвинуті, але інкапсульовані і звапнені. Ці утворення, які нагадують крупинки, видно неозброєним оком. У деяких цистицерків можна побачити сколекс. При обробці звапнених цистицерків 20%-ою соляною кислотою або 80%-ою оцтовою кислотою під мікроскопом помітні хітинові гачки сколекса. Крім того, цистицерків найчастіше виявляють у м'язах серця. Трихітели в серці не паразитують.

Звапнені саркоцисти – мішерові мішечки – нагадують деформовані трихітелозні капсули. Саркоцисти мають овальну або витягнуту форму, розміщуються всередині м'язового волокна. Тіло їх розділене перетинками на камери, а камери заповнені ендозоїтами. Звапнення саркоцист починається з центру, а трихітели – з периферії. Навколо звапнених саркоцист не утворюється сполучнотканинна капсула, а в сусідніх м'язових волокнах зберігається поперекова смугастість. Саркоцисти вкриті оболонкою. Величина саркоцист 0,5-3мм. Для диференціації звапнених трихітел від звапнених саркоцист і конкрементів нетрихітелозної етіології проводять фарбування за Ямщиковим.

Метод фарбування за Ямщиковим: Зрізи розплющують на компресоріумі. Потім зрізи знімають і занурюють на 1- 2 хв. в 3%-ний розчин риванолу (акрихіну, трипафлавіну), приготовленому на 5%- ному розчині їдкою натру. Зрізи переносять на 1-2 хв. в посуд з насиченим розчином метиленового синього (15 г на 100 мл 80%-ного розчину оцтової кислоти). Зрізи споліскують у гарячій дистильованій воді, потім зрізи розміщують на компресоріумі і досліджують. Якщо зрізи густо пофарбовані, їх ще раз промивають у гарячій воді. При цьому методі фарбування м'язи забарвлюються в жовтий колір, капсула трихітели - в світло-зелений, а трихітела - в синій. Деколи трихітела на забарвлюється, але добре помітна на компресоріумі. Додатково для диференціювання трихітел від звапнених саркоцист проводять обробку зрізів 3-5%- ним розчином їдкою калію (3-5 хв.). При цьому вапно саркоцист розчиняється, а капсула трихітели не розчиняється.

Капсулу трихітели необхідно відрізнити від повітряної кульки. В повітряній кульці краї мають чорне забарвлення. При стисканні компресоріума контури повітряної кульки зникають або змінюють конфігурацію.

Трихітелоскопія м'ясопродуктів.

Трихітелоскопія шпигу. Якщо шпиг без помітних м'язових прошарків, його розрізають на всю товщину і зрізи беруть з внутрішньої поверхні шпигу по лінії його розшарування (такі лінії утворюються в місцях атрофованих м'язів). Роблять не менше 5 зрізів 0,5 мм величиною кожний і занурюють на 5-8 хв. в 1%-ий розчин фуксину на 5%-ому розчині їдкою натру. Потім розміщують їх на нижньому склі компресоріуму, притискають верхнім склом компресоріуму слабкіше, ніж зрізи м'язової тканини. При цьому методі на фоні незабарвлених жирових клітин різко виділяються трихітели у вигляді світло-червоного або жовто-червоного включень. Оболонка трихітел яскраво виражена.

Трихінелоскопія ковбасних виробів.

За Шмідтом. Роблять зрізи з ковбаси 0,5-см довжиною і 1мм товщиною. Зрізи поміщають в чашку Петрі і заливають 10%-им розчином їдкою калію на 0,5-1 год. Потім видаляють жир із зрізів і кладуть їх на компресоріум, досліджують звичайним способом.

За Тихомировим. Шматочки ковбасного фаршу змішують з водою 1:1. Кладуть суміш в посуд з розчином концентрованої азотної кислоти і двохромокислого калію (4:1), перемішують і залишають на 0,5-1 год. Надосадову рідину зливають, фарш поміщають у пробірку і змішують з дистильованою водою (1:1). Отриману суміш розглядають на часовому склі під лупою. При виявленні білих крупинок їх кладуть на предметне скло і мікроскопують.

Трихінелоскопія мороженого м'яса. Морожене м'ясо розморожують. Роблять зрізи товщиною 1,5мм, які розкладають на компресоріумі. На кожний зріз капають 0,5%-ий розчин соляної кислоти або розчин метиленового синього (5мл насиченого спиртового розчину в 195мл дистильованої води) на 1 хв. Досліджують звичайним способом під мікроскопом. Оцінка результатів: Зрізи, оброблені соляною кислотою: – зрізи прозорі, сіруватого кольору, капсула трихінел срібляста, всередині капсули прозора рідина, трихінела сірого кольору. Зрізи, оброблені розчином метиленового синього: – м'язи блакитні, в порожнині капсули трихінел світло блакитні.

РОБОТА 2. ДОСЛІДЖЕННЯ М'ЯСА РИБИ УРАЖЕНОЇ ЛИЧИНКАМИ АНІЗАКІД

Нематоди сімейства *Anisakidae* належать до найпоширеніших гельмінтів. Дорослі форми та личинкові стадії анізакід паразитують в організмі морських ссавців, птахів, риб і рептилій, а личинкові форми – в організмі риб і безхребетних. Проте в останнє десятиріччя виникла проблема ураження людей гельмінтами, зокрема нематодами родів *Anisakis* і *Pseudoterranova*, яке відбувається під час споживання людиною риби або головоногих молюсків, що містять їх живі личинки. До зараження личинками анізакід схильна не лише людина, але і хутрові звірі та інші тварини, які харчуються свіжою морською рибою, ураженою личинками.

Личинки анізакід добре переносять температуру до плюс 45 °С, а при температурі плюс 60 °С і вище вони гинуть протягом 10 хв, тому виготовлення копченої рибопродукції при температурі від плюс 45 до плюс 60 °С з сировини морського походження, яка не підлягала попередньому знезараженню заморожуванням, не гарантує її знезараження від личинок анізакід. Таким чином, актуальним є питання ветеринарно-санітарної експертизи риби, інвазованої личинками *Anisakis simplex*, *pseudoterranova decipiens*, *Contracaecum osculatum*, які небезпечні для здоров'я людей.

Імпортовану в Україну рибу – оселедець атлантичний, скумбрію та хек досліджують у замороженому стані.

Паразитологічні дослідження продукції проводять згідно з нормативними актами та методичними вказівками з гельмінтологічної оцінки риби.

Дослідження починають з розтину риби, видаляють внутрішні органи, які оглядають окремо, проводять обстеження м'язів. Життєздатність личинок перевіряють відразу ж після їх вилучення з риби. Використовують метод механічного та хімічного стимулювання, при якому роблять слабкі уколи голкою личинок або при кімнатній температурі їх поміщають в теплий (плюс 35-40 °С) 0,5 %-вий розчин трипсину. Для підрахунку виявлених паразитів використовують такі показники як екстенсивність та інтенсивність інвазії.

Інтенсивністю інвазії вважають кількість паразитів в одній рибині.
Екстенсивність (%) розраховують за формулою:

$$EI = \text{Кількість інвазованих риб} * 100 / \text{Кількість обстежених риб}$$

Контрольні питання:

1. Гельмінтози та їх профілактика в умовах підприємств ресторанного господарства.
2. Профілактика трихінельозу
3. Профілактика дифілоботріозу
4. Профілактика ехінококозу
5. Профілактика ентеробіозу
6. Профілактика геогельмінтозів

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАРАЖЕНОСТІ ПРОДУКТІВ ЗАПАСУ КОМАХАМИ ТА КЛІЩАМИ

До продуктів запасу відносять необроблені (насіння, зерно, горіхи) або перероблені (борошно, крупи, дерть, комбікорм, висівки, макуха, вироби з борошна, сухі фрукти і овочі довгострокового зберігання, какао-боби, кава в зернах, спеції) та ін. рослинні продукти, які зберігаються у сухому стані і призначені для посівних, продовольчих, фуражних чи технічних потреб.

Ентомологічна експертиза – це дослідження середньої проби продуктів запасу для встановлення наявності, чисельності, видового складу живих чи мертвих комах та кліщів.

Медичне, ветеринарне та сільськогосподарське значення. Активний розвиток членистоногих може призвести до значних втрат запасів зерна, як кількісних, так і якісних. Окрім цього, використання в їжу цих продуктів негативно впливає на здоров'я людей та сільськогосподарських тварин. Продукти, уражені коморними кліщами, їх екскрементами, трупами можуть при вживанні в їжу викликати харчові отруєння і катаральні явища в травному тракті. Проковтнуті людиною кліщі часто виявляються при мікроскопічному дослідженні калу, шлунковому і дуоденальному соках. Потрапивши з

продуктами харчування або пилом в травну систему людини, кліщі можуть викликати нудоту, блювоту і понос. Перебуваючи в шлунково-кишковому тракті кліщі дратують хеліцерами і кінцівками слизові оболонки, кишкові м'язи. Кліщі, їх частинки і продукти життєдіяльності відповідають за алергічні реакції з боку травної системи, які проявляються у вигляді болю і діареї. При кишковому акариозі у хворих в випорожненнях можуть проявлятися гній і кров, печіння в анусі, астма, низька температура, загальне нездужання. Крім того, живі кліщі і яйця виявлялися в тканинах, особливо в крайніх зонах виразок.

Також, при зараженні кліщами і комахами значно знижуються технологічні, харчові, борошномельні, хлібопекарські якості зерна, схожість насіння. Зерно змінює колір, у зв'язку з самозігріванням відчувається неприємний затхлий запах, що в результаті призводить до розмноження різноманітних грибів й мікроорганізмів.

Пошкодженими шкідниками вважають зерна з виїденого зовні або всередині зерна частково або повністю зародком, оболонками, ендоспермом або сім'ядолями, при наявності або відсутності всередині зерна живих (заражені зерна) або мертвих шкідників.

РОБОТА 1. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЗАРАЖЕНОСТІ ПРОДУКТІВ ЗАПАСУ КОМАХАМИ ТА КЛІЩАМИ.

М е т а з а н я т т я: ознайомитись з методами визначення зараженості продуктів запасу комахами та кліщами.

План заняття

1. Ознайомитись з найбільш розповсюдженими шкідниками хлібних запасів і характером їх пошкоджень.
2. Провести визначення зараженості зерна комірними шкідниками.
3. Визначити зараженість насіння гороху брухусом.
4. Захист зернових мас від шкідників хлібних запасів.

У світовій практиці відомо кілька сотен видів комах і десятки видів кліщів, які є шкідниками хлібних запасів. Втрати у вазі і зниження якості зернових продуктів через цих шкідників настільки великі, що захист продуктів від знищення і псування ними належить до заходів державної ваги.

У всіх країнах, де є державне нормування якості зерна, визначення показників зараженості є обов'язковим.

У нашій країні цей показник визначається при оцінці якості будь-якої партії зерна і її збереження.

Наявність в партії зерна живих шкідників хлібних запасів (кліщів, комах) на різних стадіях розвитку називається **зараженістю**.

Видовий склад основних шкідників хлібних запасів, які зустрічаються в сховищах

Родина	Види	Ступінь шкідливості і розповсюдженості
РЯД ЖУКИ		
Довгоносики	<i>Рисовий довгоносик (Calandra orzae)</i>	Довжина тіла 2,3-3,5 мм. Самий розповсюджений і основний шкідник зерна пшениці, ячменю, рису, кукурудзи і інших зернових культур. Розвивається приховано в середині зерна. Вигризає ендосперм зерна.
	<i>Комірний довгоносик (Calandra granaria)</i>	Темно-коричневого кольору, тіло видовжене, циліндричне, довжиною 3-4 мм. Дуже шкідливий. Розповсюджений в районах з помірним кліматом і м'якою зимою. Пошкоджує найбільше пшеницю, жито, ячмінь, а також крупу : перлову, рисову і гречану.
Деревоточці	<i>Зерновий шапіль (Stegobium ranicum)</i>	Небезпечний шкідник зерна. Розвивається приховано в середині зерна. Вигризає зернівку. Дуже теплолюбивий. Розповсюджений тільки в південних районах країни
	<i>Малий борошняний хрущак (Tribolium Confusum)</i>	Звичайний шкідник зернопродуктів на млинах. Рідше зустрічається в зерні. Живуть до 3-х років. Пошкоджує борошно, крупу, свіжий Хліб, хлібні вироби.
Чорниші	<i>Булавовусий хрущак</i>	Широко розповсюджений шкідник зерна всіх культур. Рідше зустрічається в зернопродуктах, на млинах. Вигризає в першу чергу зародок.
	<i>Великий борошняний хрущак</i>	Чорний жук розміром 13-16 мм. Зустрічається в борошняних складах, на млинах, в пекарнях. живиться борошном, крупою, зерном і іншими продуктами.
Плоскотілки	<i>Коротковусий мукоїд</i>	Широко розповсюджений шкідник зерна і зернопродуктів. Віддає перевагу засміченому, з битим зернами, пошкоджене іншими шкідниками.
Зернівки	<i>Горохова зернівка</i>	Пошкоджує тільки насіння гороху. Зараження насіння проходить в полі, а розвиток закінчується в середині насіння на складах. Створює приховану форму зараженості.
	<i>Квасолева зернівка</i>	Пошкоджує насіння квасолі і деяких інших бобових. Може пошкоджувати насіння і розвиватися в ньому у полі і в сховищах.
РЯД МЕТЕЛИКИ		
Справжня міль	<i>Комірна міль</i>	Пошкоджує різні продукти рослинного походження. На поверхні зернового насипу гусениці вигризаючи ендосперм.
Вогнівки	<i>Млинова вогнівка</i>	Широко розповсюджена на млинах і інших зернопереробних підприємствах, на складах з борошном, крупою, на хлібозаводах. Зустрічається в складах з зерном. Небезпечний шкідник.
	<i>Південна вогнівка</i>	Небезпечний шкідник. Розповсюджений в південних районах країни.

РЯД КЛІЩІВ		
Хлібні кліщі	<i>Борошняний кліщ</i>	Довжина 0,4-0,7мм. Забарвлення біле, ноги червонуваті. Живе в усіх зернових масах, крупах і в борошні. Добре розвивається в продуктах з підвищеною кислотністю.
	<i>Видовжений кліщ</i>	Тіло довжиною 0,3-0,5 мм розділене поперек. Більш теплолюбивий вид, чим борошняний кліщ.
Волосаті кліщі	<i>Звичайний волосатий кліщ</i>	Довжина тіла 0,5-0,6 мм.
Хижі кліщі	<i>Звичайні хижі кліщі</i>	Тіло довжиною 0,8 мм, ромбічної форми, жовтуватого кольору. Живляться кліщами інших родин, або дрібними комахами, але роль його у винищенні незначна

Визначення зараженості зерна

Виходячи із біологічних особливостей окремих видів комах, розрізняють зараженість **явну і приховану**.

Під **явною** зараженістю розуміють наявність в дослідному зразку живих шкідників, виявлених при візуальному огляді зразу після його просіювання на спеціальному наборі сит.

При **прихованій** зараженості шкідники знаходяться в середині зерен і візуально виявити їх важко.

Зараженість зерна насіння олійних культур шкідниками визначають провіюванням всього середнього зразка. Ступінь зараженості встановлюють по кількості живих шкідників в 1 кг зерна або насіння олійних культур.

Зерно, яке зберігається в сховищах, на зараженість шкідниками хлібних запасів перевіряють по середніх зразках, взятих окремо із кожного шару. Зразки беруть від кожної секції 100 м² при висоті насипу зерна вище 1,5 м із трьох шарів: верхнього (на глибині 10 см), середнього (із середини насипу) і нижнього (при самій підлозі); при висоті насипу нижче 1,5 м виїмки відбирають із верхнього і нижнього шарів.

Зараженість зерна, яке зберігається на елеваторах, перевіряють по середніх зразках, які відбирають зверху складським щупом на доступну глибину окремо від кожного силосу і шару насипу зерна, аналогічно відбору зразків зерна, яке зберігається в складах. Кожний зразок перевіряють окремо і ступінь зараженості партії встановлюють по найвищій зараженості зерна.

Зараженість зерна в вагонах і автомобілях визначають просіванням всього середнього зразка.

При перевезенні зерна водним транспортом зараженість зерна перевіряють по середніх зразках, які відбирають від кожного трюму окремо.

1. Для визначення **явної** зараженості зерна шкідниками середній зразок зерна просівають на ситах (нижнє з отворами 1,5 мм і верхнє 2,5мм) вручну протягом 2 хв. при кругових рухах на хвилину або механізованим способом протягом 1 хв. При 150 кругових рухах. Для насіння суріпиці, рижю і маку застосовують нижнє сито з отвором 1мм, а верхнє – 1,5 мм.

Якщо температура перевіряемого на зараженість зерна нижче 5 °С одержаний вихід з сита і прохід через сито відігривають при температурі 25-30 °С на протязі 10-20 хв. для активізації комах, які впадали в холодне оціпеніння.

Після просіювання спочатку визначають зараженість зерна великими видами комах (мавританською козявкою, великим борошняним і смоляно-бурим хрущиками і їх личинками). Для цього продивляються вихід з сита з отворами 2,5 мм (на білому склі) і 1,5 мм (на чорному склі), розсипаючи зерно тонким розрідженим шаром.

Прохід через сито з отворами 1,5 мм розглядають під конічною лупою із збільшенням в 4-4,5 рази.

При огляді вибирають живих шкідників (мертвих відносять до смітної домішки і при вивченні ступенів зараженості не враховують) встановлюють їх вид і кількість в 1 кг зерна

При виявленні зараженості зерна довгоносиком, або кліщем, встановлюють ступінь зараженості.

Таблиця 9

Кількість екземплярів шкідників в 1 кг зерна (включно)

Ступінь зараженості	Довгоносиків	Кліщів
I II III	Від 1 до 5 від 6 до 10 більше 10	від 1 до 20 більше 20 кліщі створюють суцільний товстий шар

При визначенні зараженості кукурудзи в качанах шкідниками-комахами, кожний десятий качан вихідного зразка ретельно оглядають на наявність живих екземплярів. При виявленні в качанах шкідників в картці аналізу і в свідоцтві про якість записують “**Заражені**” і вказують види і кількість шкідників.

2. **Приховану** визначають по методу Брудної. Виділяють наважку зерна 15 г, зерно очищають від смітної і зернової домішки, а також з’їдених довгоносиком зерен, висипають у чисту сітку. Сітку з зерном погружають на 1 хвилину в чашку з водою (температура 30 °С) для розбухання пробочок. Потім її переносять на 20-30 с в розчин $KMnO_4$ і на 20-30 с в розчин сірчаної кислоти з перекисом водню. На 100 мл 1%-ного розчину сірчаної кислоти беруть 1 мл 3%-ного перекису водню. Пробочки скращуються в чорний колір і різко виділяються на поверхні зерен. Розмір пробочок не перевищує 0,5 мм.

Забарвлені круглі плями можуть появиться на зерні також в місцях просвердлених довгоносиком під час їди, але яйця туди не відкладені. Плями такого походження мають інтенсивно забарвлені краї та світлу середину і підрахунку не підлягають. Приховану зараженість довгоносиком перераховують на 1 кг зерна.

3. Пошкодження зерна клопом-черепашкою

Пошкодження дозріваючого зерна пшениці клопом-черепашкою спостерігається на Україні, Північному Кавказі, в центрально-чорноземних, приволзьких і деяких інших районах. Пошкоджуючи посіви пшениці, ці комахи понижують урожай і значно погіршують якість зерна.

Клопи-черепашки пошкоджують пшеницю на всіх стадіях розвитку рослини, живлячись спочатку соком рослин, а потім вмістом зерна.

В місцях пошкодження, які прилягають до місця проколу, проходять значні зміни структури ендосперму. Ендосперм розрихлюється, де формується крохмальні зерна. Ці зміни пояснюються тим, що слина клопів містить активні протеїнази, які розщеплюють білки і розрихлюють клейковину. Встановлено також наявність в слині активної амілази. Відмита з пошкодженого зерна клейковина відразу або ж через короткий час розпливається, втрачає пружність і при дальшому відлежуванні перетворюються на сметаноподібну масу. Її зараховують до третьої групи.

Інтенсивний гідроліз відбувається і в тісті, де в період його бродіння, поряд з протеїназами, активно діє і амілаза. Внаслідок цього виходить пливке тісто, нездатне утримувати газ, зменшується об'ємний вихід, хліб має погану пористість і липку м'якушку.

При візуальному огляді зерна можна помітити три ознаки пошкоджень, які спричинені клопом-черепашкою :

- 1) на поверхні зернини є слід уколу у вигляді темної крапки, навколо якої утворюється світло-жовта пляма, консистенція ендосперму в цьому місці борошниста;
- 2) на поверхні зернини утворюється така сама пляма, в межах якої є вдавненості або зморшкуватість без слідів уколу;
- 3) на поверхні зернини у зародку утворюється світло-жовта пляма без вдавненості, або зморшкуватості і без слідів уколу.

Для встановлення процентного вмісту зерен, пошкоджених клопом-черепашкою, виділяють наважку 10 г, відбирають пошкоджені зерна, зважують і результат виражають в процентах до взятої наважки.

Розходження між двома паралельними визначеннями допускаються в межах від 0,5% при вмісті пошкоджених зерен менше 5%, де 1% при вмісті пошкоджених зерен більше 5%.

Стандартом на борошно забороняється приймати на переробку зерно пошкоджене клопом-черепашкою більше як на 3%.

Результати проведеного визначення необхідно занести в таблицю.

Таблиця 9.

Результати визначення зараженості продуктів запасу шкідниками

№ зразків	Види комірних шкідників	Виявлено кількість екземплярів в 1 кг зерна	Степінь зараження	Скидки з ціни, %

Довідка: по базисних кондиціях – зараженість шкідниками не допускається. По обмежувачих – не допускається, крім кліщів, 15 %. За зараженість зерна кліщем проводиться скидка з ціни 0,5%.

Зерно, в якому при аналізі виявлено екземпляри живих довгоносиків, прийомці від здавачів не підлягають. Зерно, в якому при аналізі виявляються тільки мертві довгоносики, приймається. Таке зерно розміщується в окремі сховища і реалізується в першу чергу.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИ АНАЛІЗУ БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Питання для самоперевірки та контролю

1. Які класи харчових добавок вам відомі?
2. Які принципи покладені в основу класифікації харчових добавок?

2.1. Екологія харчових продуктів. Токсикометрія харчових добавок.

2.1.1. Харчові добавки – група речовин природного або штучного походження, які використовуються для покращення технології отримання продуктів спеціалізованого призначення. Харчовими добавками, як правило, не вважають речовини, які збільшують харчову цінність продуктів (вітаміни, мікроелементи).

У сучасних умовах харчові добавки набули широкого застосування в процесі виробництва харчових продуктів. Харчові добавки можуть бути внесені в продукт на різних етапах його виробництва, зберігання і транспортування з метою покращення та інтенсифікації виробничого процесу, збільшення стійкості продукту до різних видів псування, зберігання структури й зовнішнього вигляду продукту. Харчові добавки можуть залишатися в продуктах повністю або лише частково в незмінному вигляді або у вигляді речовин, які отримуються в результаті хімічної взаємодії добавок з компонентами харчових продуктів.

Більшість харчових добавок, як правило, є біологічно інертними для організму, не мають харчового призначення. Однак відомо, що різні хімічні сполуки за певних умов можуть бути токсичними. Отже, харчова добавка безпечною вважається тоді, коли в ній відсутні гостра і хронічна токсичність, мутагенні, тератогенні і гонадотропні властивості. Тому до складу та умов використання харчових добавок висуваються суворі гігієнічні вимоги.

Харчові добавки також використовуються для повної або часткової заміни натуральної сировини. За своєю дією харчові добавки поділяються на структуроутворюючі, смакоароматичні, ті, що використовуються у разі технологічної необхідності.

За походженням розрізняють природні добавки (цукор, сіль, вітаміни), лабораторні аналоги природних речовин – ванілін, синтетичні – сахарин.

У Законі України «Про безпечність та якість харчових продуктів» визначено, що харчова добавка – це природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей. У нашій країні перелік харчових добавок, дозволених для використання у виробництві продуктів харчування, був затверджений 4 січня 1999 року Кабінетом Міністрів України. Оскільки постійно з'являються нові добавки, перелік цей систематично переглядається й поповнюється.

Усі існуючі добавки означаються літерою «Е» і відповідним числом, які схвалені Європейською спільнотою як безпечні харчові добавки.

Відповідно до технологічного призначення добавки можна поділити на три групи: 1) добавки, які забезпечують необхідний зовнішній вигляд і органолептичні властивості: - барвники – посилюють і відновлюють колір продукту; - добавки, які покращують консистенцію продукту (стабілізатор – сприяють загустінню і підвищенню в'язкості продукту) 2) емульгатори – створюють однорідну суміш продуктів, що не змішуються; 3) харчові добавки, які попереджують псування продуктів (антимікробні засоби).

Встановлено, що харчові добавки мають використовуватися у виробництві харчових продуктів у мінімально необхідних для досягнення ефекту обсягах. При цьому не можна перевищувати встановлені максимально допустимі рівні. Добавки нумеруються залежно від того, яку функцію вони виконують. Наприклад, Е від 100 до 200 – барвники, від 200 до 300 – консерванти, від 300 до 400 – антиокислювачі та ін.

Добавки бувають натуральними, наближеними до натуральних та синтетичними (штучними). Натуральні ароматизатори отримують із фруктів, квітів, листя. Їх вадами є недовговічність (розкладаються за температури вище ніж 50 °С), висока вартість, що змушує виробників масово використовувати штучні добавки.

Добавки можуть бути небезпечними: ті, що викликають злоякісні пухлини, захворювання ШКТ, хвороби печінки і нирок, алергени. Вирішальне значення має добова доза речовини, тривалість її споживання, режим харчування, шляхи надходження речовини в організм. Діти, дорослі, люди літнього вік, вагітні мають різний рівень чутливості та захисних сил, тому проблема використання харчових добавок набуває ще більшого гігієнічного значення. Не менш важливим фактором є також можлива взаємодія харчових добавок зі шкідливими хімічними речовинами, які потрапляють в організм людини з навколишнього середовища. Таким чином, харчові добавки можуть бути використані в харчовій промисловості тільки після ретельного вивчення зазначених властивостей і встановлення повної безпеки використання кожної окремої добавки.

Консерванти – це харчові добавки, які використовуються для запобігання мікробного псування продуктів харчування. Її засобами є термічна обробка та охолодження продуктів харчування. Окрім цього, для збереження продуктів використовують кухонну сіль, цукор, копильний дим. Свіжі овочі та фрукти містять певну кількість протимікробних речовин (фітонциди, дубильні речовини), які зберігають їх від псування.

Підсолоджувачі – це група харчових добавок, які надають солодкого смаку харчовим продуктам. Застосовуються у виробництві низькокалорійних, дієтичних харчових продуктів самостійно або в комбінації з іншими підсолоджувачами чи цукром.

Емульгатори – речовини, що сприяють створенню або збереженню гомогенної суміші двох або більше несумісних фаз у харчових продуктах.

Стабілізатори – речовини, що сприяють підтримці незмінного фізикохімічного стан харчового продукту, дозволяють зберігати в продукті гомогенну дисперсію двох або більше речовин, що не змішуються. До них належать також речовини, які стабілізують, зберігають, посилюють певний колір харчового продукту.

Смакові товари – такі, що при додаванні до харчових продуктів посилюють природні смакові властивості, а також відновлюють їх разі ослаблення в процесі зберігання. Як смакову речовину використовують глутамінову кислоту та її мононатрієву сіль. Для надання певного смаку в готові страви і кулінарні вироби додають прянощі (лавровий лист, перець, кмин, корицю, гвоздику та ін.), а також приправи (сіль, гірчицю, оцет). Смакові товари повинні відповідати певним гігієнічним нормам за критеріями безпеки, не містити шкідливих домішок і мікроорганізмів.

2.1.2. Гігієнічні принципи використання барвників, ароматизаторів. Санітарна документація, що регламентує їх використання.

Барвники. Для забарвлення харчових продуктів застосовуються барвники в кількості, мінімально необхідній для досягнення звичного або природного інтенсивного кольору. Розрізняють барвники натурального походження та синтетичні. Натуральні барвники складаються із природних компонентів харчових продуктів або сполук натурального походження, які не вживаються як харчові продукти. Вони становлять собою суміш пігментів рослинного походження (каротиноїдів, антоціанів, флавоноїдів, хлорофілу).

Використання синтетичних та натуральних барвників регламентується технічними умовами та технологічними інструкціями. Для синтетичних барвників обов'язково встановлюють максимально допустимі рівні. Синтетичні барвники можуть використовуватися як окремо, так і в сумішах. Не всі синтетичні барвники розчиняються у воді, деякі з них розчиняються лише в жирах та спирті. Багато синтетичних барвників є алергенами, викликають мутагенний і канцерогенний ефект.

До багатьох продуктів не дозволяється додавати барвники. До них належать усі види мінеральних вод, молоко, вершки, сухе молоко, олії, яйця, яєчні продукти, крохмаль, хліб, хлібобулочні продукти, макаронні вироби, цукор, томат-пасти та консерви із томатів, фруктовий сік і нектар, варення, джеми, желе вищого сорту, риба, молюски, птиця, дичина, какао, кава, чай, цикорій, сіль, спеції, вина, мед, солод, сири, а також продукти дитячого харчування.

Ароматизатори. Це хімічно чисті речовини з ароматичними властивостями. Їх отримують шляхом вилучення з натуральної сировини або шляхом синтезу. Характерною їх особливістю є те, що використовуються у малих технологічно ефективних дозах. Окрім того, їх застосування обмежується органолептичними властивостями.

Для надання харчовому продукту специфічного аромату як ароматизатори використовуються натуральні екстракти на настої, соки, сиропи, ароматичні харчові есенції.

В Україні вжиті заходи щодо зменшення небезпеки негативного впливу ароматичних субстанцій на організм людини. Це досягається як обмеженням їх використання в харчовій промисловості, так і узгодженням кожної рецептури синтетичних есенцій із державними санітарними органами. Не дозволяється ароматизація синтетичними ароматичними речовинами молока, хліба, фруктових соків і сиропів, какао, чаю, прянощів, а також продуктів дитячого харчування.

Ванілін. Із синтетичних речовин у харчовій промисловості широко використовують ванілін. Його додають у кондитерські вироби із здобного тіста, ванільні сухарі, морозиво, сирки, желе, варення, шоколадне масло. Із натуральних ароматичних субстанцій широко використовують ефірні масла (апельсинове, лимонне, трояндове), настої (гвоздика, кориця), соки (малиновий, вишневий).

Генно-модифіковані продукти – продукти, які отримані шляхом змін генетичного апарату живих організмів. Усі продукти, які використовуються у сільському господарстві, отримані шляхом використання технологій, які змінюють генетичний апарат. Це традиційна селекція. В наш час існують методи генної інженерії, які цю селекцію значно пришвидшують. Традиційна селекція дає, наприклад, сорт рослин за 10-15 років, а генна інженерія – за 1-2 роки.

Чому виникла потреба у ГМП? Це зумовлене потребою в збільшенні сільськогосподарських продуктів для того, щоб вирішити продовольчу проблему, яка є досить гострою у світі. Традиційними способами це вже неможна зробити. На сьогодні законодавча база в Україні щодо ГМО є нерозробленою і серйозно відстає від стандартів ЄС.

Генна інженерія дозволяє переносити в рослини (кукурудзу, ріпак, сою) гени бактерій, вірусів, тварин чи інших рослин, щоб наділити їх новими характеристиками: швидким дозріванням, вищою врожайністю, стійкістю до шкідників чи хвороб. Деякі ГМО можуть викликати алергії в певних груп людей, а також можлива токсичність, яка полягає у сповільненні дії. Відомо, що термін вияву дії токсичного білка може становити близько 30 років. Його перетворення з корисного на хвороботворний може бути спричинена навіть найменшими змінами амінокислотного складу.

Протягом останнього десятиріччя спостерігається потужний наступ біотехнологій, що розробляються з використанням ГМО. Економічно розвинуті країни – такі, як США та країни – члени Євросоюзу – значну частину урядового бюджету спрямовують на розроблення й впровадження нових біотехнологій. За прогнозами вчених, наступні десятиріччя характеризуватимуться бурхливим розвитком генно-інженерних технологій.

Під тиском громадськості та засобів масової інформації Директивою ЄС 90/220/ЕЕС у 1990 році в Європі було запроваджено мораторій на використання ГМО. Після тривалого протистояння та суперечок Євросоюз Директивою 2001/18/ЕС, яка набула чинності 17.09.2002, дозволив використання ГМО в агрокультурі, фармакології та інших галузях.

На якій стадії випробовують ГМП в Україні, швидше за все, не може сказати ніхто. Використання ГМ-компонентів вітчизняним законодавством не регулюється. Однак, на кожен ГМ-компонент, що входить до складу харчових продуктів, треба мати повну інформацію аж до описів патентів, використаних під час конструювання ГМО, дані про наявність диких родичів на території держави, про країни, де ці агрокультури вже випробовувалися, повні дані токсикологічних випробовувань. Без такої інформації ввезення ГМ-продуктів становить загрозу національній безпеці. Ні в Законі України «Про безпечність та якість харчових продуктів», ні в законі «Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції», як і в жодному з документів санітарної

служби МОЗ України, Прикордонної державної інспекції з карантину рослин та департаменту ветеринарної медицини немає термінів «ГМО», «ГМ-продукти».

Головна небезпека ГМП – вплив модифікованих продуктів на організм людини не можна повністю передбачити чи перевірити, адже зміни, що можуть виникнути в організмі живої істоти, яка з'їла такі продукти, відразу себе не виявляють, а лише через кілька поколінь можна буде простежити модифікації в генотипі.

Основні ГМ-рослини, що є на цей час на світовому біотехнологічному ринку – це кукурудза, бавовна, ріпак, соя. Майбутнє ГМП ще не визначене: дуже багато експертів і організацій вимагають їх тотальну заборону. Міжнародних норм щодо ГМП не існує. 2004 року ЄС заборонив продаж дитячого харчування з ГМО.

2.2. Фальсифікація харчових продуктів. Нормування та регламентація ксенобіотиків

2.2.1. Фальсифікація харчових продуктів.

Фальсифікація (від лат. Falsifico – підробляю) – це дії, які спрямовані на обман отримувача і (або споживача) шляхом підробки об'єкту куплі-продажу з корисливою метою.

В широкому розумінні фальсифікацію можна розглядати як дії спрямовані на погіршення споживчих властивостей товару або зменшення його кількості при зберіганні найбільш характерних показників, які не є суттєвими для споживача. Фальсифікація харчових продуктів найчастіше проводиться шляхом надання їм окремих найбільш типових ознак, наприклад, зовнішнього вигляду або кольору при загальному погіршенні або втраті інших найбільш значимих властивостей харчової цінності, втому числі і безпеки.

Відповідно Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» (розд. II, стаття 4) неякісними, небезпечними для здоров'я і життя людини та фальсифікованими є харчові продукти і продовольча сировина, якщо:

- вони містять будь-які шкідливі чи токсичні речовини екзогенного або природного походження, небезпечні для здоров'я мікроорганізми або їх токсини, гормональні препарати та продукти їх розкладу;
- вони містять харчові добавки, які не отримали в установленому порядку висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи і не дозволені для використання за призначенням, або не визначено умови, додержання яких забезпечує безпечне використання харчових продуктів і продовольчої сировини, чи їх вміст перевищує встановлені гранично допустимі рівні;
- вони містять будь-які сторонні предмети чи домішки;
- для їх виготовлення використовуються продовольча сировина чи супутні матеріали, які не властиві найменуванню і виду харчового продукту, зіпсована чи непридатна за іншими ознаками продовольча сировина;
- тара, пакувальні чи супутні матеріали, які використовуються у процесі виробництва харчових продуктів, повністю або частково виготовлені із

матеріалів, що не відповідають вимогам безпеки чи відсутні в переліку матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами Головним державним санітарним лікарем України для певних видів харчових продуктів;

- порушено визначені нормативними документами рецептуру, склад, умови виробництва чи транспортування, реалізації і використання;
- приховується небезпека їх споживання або їхня низька якість;
- порушено умови зберігання і (або) строк придатності до споживання;
- з метою збуту споживачам або використання у сфері громадського харчування виробником (продавцем) навмисне надано зовнішнього вигляду та (або) окремих властивостей певного харчового продукту, але які не можуть бути ідентифіковані як продукт, за який видаються. Факт фальсифікації харчового продукту встановлюється у процесі його ідентифікації.

При фальсифікації продовольчих товарів підробляється одна або декілька характеристик товару, що дозволяє виділити такі види фальсифікації:

- асортиментна (видова);
- якісна;
- кількісна;
- вартісна;
- інформаційна;
- комплексна.

Якісна фальсифікація – це підробка товарів за допомогою харчових та нехарчових добавок для покращення органолептичних властивостей при зберіганні або втраті інших споживчих властивостей.

Об'єктом даного виду фальсифікації є харчові продукти з різними добавками або порушеними рецептурами.

До засобів якісної фальсифікації відносять:

- додавання води;
- додавання більш дешевих компонентів за рахунок більш цінних;
- часткова заміна натурального продукту чуже рідними добавками;
- введення різних харчових добавок;
- часткова або повна заміна продукту харчовими відходами;
- додавання консервантів, антиокислювачів та антибіотиків без їх зазначення на маркуванні товару.

До нехарчових добавок, які не наносять шкоди організму людини, можна віднести крейду, терту цеглину, вапно, інертні наповнювачі та інші.

До нехарчових отруйних добавок відносять: насіння отруйних рослин (кукіль, гірчак рожевий), кількість яких суворо нормується стандартом, листя отруйних рослин використовують при додаванні в чай.

До нехарчових канцерогенних добавок відносять речовини, які сприяють онкологічним захворюванням (деякі барвники, емульгатори, консерванти).

До нехарчових наркотичних добавок відносять: додавання в пиво і безалкогольні напої, вино, горілку наркотичних речовин; настоювання їх на листях тютюну.

Вода використовується для фальсифікації майже всіх продуктів: додають в соки, пиво, горілку, вина, мінеральні води, молоко і молочні продукти, ковбасні та рибні вироби.

При додаванні води додатково вводять також барвники (цукровий колір для коньяку), вологоутримуючі речовини (в ковбасні вироби додатково вводять крохмаль, пектин, желатин та інші).

Добавки – це речовини чи сировина, які додаються до харчових продуктів для поліпшення їх споживчих властивостей.

Харчові добавки широко використовуються в харчовій промисловості, їх кількість в продуктах та сировині передбачені рецептурою і деякі нормуються НТД. На маркуванні багатьох вітчизняних та імпортованих товарів вказуються дозволені харчові добавки, які згідно «Кодексу аліментаріус» маркуються знаком «Е» з порядковим номером харчової добавки (наприклад, Е 330 – лимонна кислота).

На жаль, стандарт України не зобов'язує друкувати перелік речовин, які входять до складу продуктів. Хоча, відповідно Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» (розділ II, ст. 7) вказано, що на маркуванні повинна бути «інформація про склад харчового продукту, якщо він виготовлений з кількох складників, із зазначенням переліку назв використаних у процесі виготовлення інших продуктів харчування, харчових добавок, барвників, інших хімічних речовин або сполук». Споживач може тільки вітати тих виробників, які перелічують всі речовини, що входять до складу продукту. Тому, якщо на пляшці «Пепсі» не знайдете переліку добавок, то не варто думати, що їх там нема, ні, просто вони не перелічені.

До якісної фальсифікації також відносяться підфарбування або ароматизація харчових продуктів, використання підсолоджувачів замість цукру при виготовленні напоїв, якщо вони не передбачені рецептурою та технологією виробництва.

Різновидом якісної фальсифікації є також повна або часткова заміна натурального продукту нехарчовими відходами. Наприклад, реалізація спитого чаю під видом натурального, кави натуральної, з якої витягли природний кофеїн і додали синтетичний.

Кількісна фальсифікація – це обман споживача за рахунок значних відхилень параметрів товару (маси, об'єму, довжини і т. п.), що перевищують гранично допустимі норми відхилень. Відповідно стандартам України вказують в них припустимі відхилення від маси нетто у відсотках або грамах.

На практиці цей вид фальсифікації називають недоваженням або обміром. Для кількісної фальсифікації найчастіше використовують фальшиві засоби вимірювань (гирі, вимірювальний посуд) або неточні вимірювальні пристрої (ваги, прилади і тощо). Іноді використовують спеціальні засоби обміру або обваги (обвага на папір, на бросок тощо).

До спеціальних засобів кількісної фальсифікації можна віднести:

- використання магнітів, які кладуть на ваги з тильного боку. Який не бачить покупець;
- заморожування м'яса, риби, напівфабрикатів водою, при цьому підвищується маса продукту;
- нефасовані цукор, борошно, крупу, сіль, сушені фрукти поміщають в зволожуючий склад. За декілька днів вони набирають, підвищують вагу на мішок 1.. .3 кг;

- порушають встановлення вагів, ставлять регулювання нахилу вагів на користь продавців (до 5-20 г);
- при фасовці сипучих товарів здійснюють змішування борошна різних гатунків, цукор білий і жовтий (рафінований і нерафінований);
- фасують черствий хліб в пакети, де він злегка пом'якшується;
- встановлення вагів боком, щоб покупець не зміг точно визначити вагу продукту;
- заспокоювання стрілки вагів рукою в той же час підтримка чашки з метою підвищення ваги продукту.

Порядок і методика правильних зважувань приводиться в технічних документах на вимірювальні прилади, а також в «Правилах продажу продовольчих товарів», затверджених наказом МЗЕ З від 28.12.94 № 237.

Кількісна фальсифікація здійснюється при виробництві, при фасовці товарів (кави, цукру, борошна), розливі напоїв (горілки, вина, пива), а також на підприємствах торгівлі, масового харчування при відпустці споживачу.

Вартісна фальсифікація – це обман споживача шляхом реалізації низькоякісних товарів по цінам високоякісних або товарів з меншими кількісними характеристиками по ціні товарів з більшими кількісними показниками.

Інформаційна фальсифікація – обман споживача з допомогою неточної або перекрученої інформації про склад або властивості товару.

2.2.2. Нормування та регламентація ксенобіотиків.

За значенням ЛД₅₀ ксенобіотики поділяють на 4 класи токсичності:

- надзвичайно токсичні – до 15 мг/кг;
- високотоксичні – 15-150 мг/кг;
- помірно токсичні – 151-5000 мг/кг;
- малотоксичні – понад 5000 мг/кг.

Нормування ксенобіотиків у довіллі та в харчових продуктах відрізняється, тому що допустима доза повинна бути віднесена до всіх спожитих продуктів за день разом, а допустимий вміст визначають окремо для кожного продукту.

Харчові продукти вважаються безпечними, якщо вони не містять шкідливих речовин або їх вміст не перевищує законодавчо визначені гігієнічні нормативи. Нормативи хімічних контамінантів представлені в документах Мінохорони здоров'я України:

«Гранично допустимі концентрації важких металів і миш'яку у продовольчій сировині і харчових продуктах» (1986);

«Допустимі рівні вмісту пестицидів в об'єктах навколишнього середовища» (1991);

«Допустимий вміст нітратів в окремих харчових продуктах для населення Української ССР» (1988), а також «Медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості продовольчої сировини і харчових продуктів» (1989).

У методології нормування ксенобіотиків у харчових продуктах та інших середовищах існують принципові відмінності. Вони зумовлені тим, що токсикологічно допустима доза має бути включена до загальної маси усіх

щоденно вживаних людиною продуктів, у яких реально присутній нормований ксенобіотик, а його допустимий вміст потрібно визначити окремо у кожному з цих продуктів, враховуючи вплив сторонньої речовини на якість даного продукту за гігієнічно значущими показниками. Тому науковому обґрунтуванню підлягають два види нормативів різного призначення:

1) *допустима добова доза (ДДД)*, яка визначає допустиме добове надходження (ДДН) ксенобіотика у складі раціону, і

2) *серії гранично допустимих концентрацій (ГДК)* цієї речовини в окремих продуктах. Нормативи цього виду у гігієні харчування єдиної назви не мають: для пестицидів – це максимально допустимі рівні; для важких металів – ГДК; для нітратів – допустимий вміст; для харчових добавок – межа).

ДДД – максимальна доза (у міліграмах на 1 кг маси тіла), щодобове надходження якої в організм людини протягом усього життя безпечно для її здоров'я і здоров'я потомства. Це базовий норматив гігієни харчування, який входить у санітарне законодавство.

Добуток *ДДД* на масу тіла стандартної людини (60 кг) являє собою *ДДН* (у міліграмах на добу) ксенобіотика у складі раціону. Як норматив *ДДН* використовується за одним із трьох принципів:

1) комплексного нормування у їжі, воді і атмосферному повітрі (пестициди);

2) єдиного нормування ксенобіотиків, які надходять через харчовий канал (нітрати);

3) незалежного нормування у кожному середовищі (важкі метали).

Нормативи *ГДК* обмежують вміст ксенобіотика в одиниці маси або об'єму окремого продукту (у міліграмах на 1 кг або 1 дм³) таким чином, щоб сумарний вміст речовини у добовому продуктовому наборі не перевищував *ДДН* і у цьому разі не змінювались харчові і біологічні властивості даного продукту (якщо їх зміна не робиться навмисно, як у разі використання харчових добавок – ароматизаторів).

У зв'язку з цим для кожного виду продуктів ураховують 3 показники шкідливості – *токсикологічний, органолептичний і загальногігієнічний*, за якими визначають порогові концентрації

1) за токсикологічними критеріями, узгоджену з *ДДД*;

2) яка запобігає зменшенню біологічної цінності харчового продукту;

3) яка запобігає погіршенню органолептичних властивостей. Менша з трьох концентрацій визначить лімітуючий показник шкідливості і верхню межу допустимого вмісту нормованого ксенобіотика у даному харчовому продукті.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗА ВМІСТОМ КСЕНОБІОТИКІВ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

РОБОТА 1. ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ АНТИБІОТИКІВ У МОЛОЦІ
М е т а з а н я т т я: ознайомитись з експрес-методами визначення антибіотиків у молоці.

План заняття

1. Ознайомитись з принципом визначення залишкової кількості антибіотиків в молоці за допомогою тестів.
2. Провести аналіз наявності антибіотиків в молоці методом зквашування молока.

Відповідно до вимог ДСТУ 3662-97 молоко має бути натуральним, незбираним, чистим, без сторонніх запахів, білого або світло-жовтого кольору, без осаду і пластівців, від здорових корів, не повинно містити інгібуючих речовин (консервантів, антибіотиків, аміаку, соди, перекису водню, мийно-дезинфікуючих засобів та інші.).

Якщо в молоці залишається антибіотик, то воно стає непридатним ні для вживання в їжу, ні для промислової переробки. Тому в лабораторіях його досліджують на наявність подібних домішок. Для цього використовуються спеціальні тести на антибіотики в молоці.

Існує безліч способів виявлення антибіотиків в молоці. Серед них:

експрес-тести;
мікробіологічні методи;
імуноферментні тест-системи;
аналітичні методи аналізу

Найбільшого поширення на фермерських господарствах, пунктах прийому молока і молокопереробних заводах отримали експрес-тести і інгібіторні мікробіологічні тести. Основна причина – вони поєднують в собі відносну простоту, прийнятний час аналізу і невисоку вартість.

Експрес-тести

Експрес-тести використовують специфічні антитіла для зв'язування антигену (антибіотика). В результаті відбувається зміна забарвлення на смужці, що позначає позитивний або негативний результат.

Особливість даних тестів: вони здатні визначати тільки одну або всього кілька груп антибіотиків одночасно.

Інгібіторні мікробіологічні тести

Принцип роботи даних тестів досить простий. Молоко поміщають в заздалегідь підготовлені Віален тесту і інкубують при оптимальній температурі в 64 °С протягом певного часу (частіше всього 3 години, тому ці тести іноді називають тригодинними). Якщо молоко не містить антибіотиків або інших інгібуючих речовин, при додаванні молока в Віален і підвищенні температури бактерії починають активно розвиватися. Віален тесту містять живильне

середовище з чутливим штамом бактерій (спори *Bacillus stearothermophilus calidolactis*) і індикатор кислотності, який змінює забарвлення середовища при зміні рН. Саме зі зміни забарвлення і визначають наявність (або відсутність) антибіотиків в молоці:

Якщо молоко не містить антибіотиків або інших інгібуючих речовин, при додаванні молока в тест-систему і підвищенні температури бактерії починають активно розвиватися. В результаті змінюється кислотність середовища – при цьому змінюється і її колір.

Якщо ж в молоці присутні антибіотики, вони інгібують (пригнічують) зростання бактерій і зміни кольору не спостерігається.

Метод зквашування молока

Хід роботи: в стерильну ємність налити 100 мл натурального молока, додати в нього чайну ложку свіжої сметани або заквасочну культуру, поставити в термостат на 3-4 години при температурі 37 °С. Якщо антибіотики та інші хімічні домішки відсутні – молоко, через 3-4 години, перетворюється в кисляк.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7. ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

РОБОТА 1. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОКА НА НАЯВНІСТЬ АМІАКУ

М е т а з а н я т т я: на прикладі різних видів молока навчитися виявляти вміст аміаку.

План заняття

1. Ознайомитись з принципом методу визначення аміаку в молоці.
2. Провести аналіз визначення аміаку у молоці.

Аміак природно міститься у молоці у вигляді солей органічних кислот (зв'язаний аміак) і у вільному стані. Його вміст у свіжому молоці становить близько 0,5 - 0,6 мг%. За даним методом можна виявити в молоці 6-9 мг% аміаку. Реакція є дуже чутливою. Невелика кількість (сліди) аміаку замість червоно-бурого осаду в процесі реакції дає жовте забарвлення.

Принцип методу базується на змінюванні кольору молочної сироватки, що виділяється із досліджуваного молока під час її взаємодії з реактивом Неслера із утворенням осаду червоно-бурого кольору.

Хід роботи.

Вміст аміаку в молоці визначають не раніше, ніж через 2 год після доїння. У склянку за допомогою циліндра відміряють 20 ± 2 см³ досліджуваного молока і підігрівають на водяній бані температурою 40...45 °С протягом 2 - 3 хв. У підігріте молоко вносять 1 см³ 10 %-ного водного розчину оцтової кислоти. Суміш залишають у спокої на 10 хв для осадження казеїну. Піпеткою з ватним тампоном для запобігання потрапляння казеїну обережно відбирають 2

см³ відстояної сироватки і переносять у пробірку. У ту саму пробірку за допомогою дозатора або піпетки з гумовою грушею додають 1 см³ реактиву Неслера, і вміст відразу перемішують. Далі протягом не більше 1 хв спостерігають змінення забарвлення суміші.

Поява лимонно-жовтого забарвлення вказує на характерну для молока присутність аміаку; оранжевого – вказує на присутність аміаку в кількості, вищій його природного вмісту в молоці.

РОБОТА 2. ІДЕНТИФІКАЦІЙНА ЕКСПЕРТИЗА ХАРЧОВОЇ ЙОДОВАНОЇ КУХОННОЇ СОЛІ.

М е т а з а н я т т я: навчитись проведенню ідентифікаційної експертизи харчової йодованої кухонної солі.

План заняття

- Навчитись виявленню солей важких металів
- Навчитись виявленню миш'яку і сурми
- Навчитись виявленню окислювальних солей
- Навчитись виявленню алкалоїдів
- Навчитись виявленню йоду

Виявлення солей важких металів

До 5 см³ 10 %-го розчину кухонної солі доливають 10 крапель розчину сульфиду натрію. Потемніння розчину вказує на присутність солей важких металів.

Виявлення миш'яку і сурми

У пробірку наливають 2 см³ досліджуваного розчину солі, додають 0,4 г цинку (металевого без домішки миш'яку) і 1 см³ 10 %-ної сірчаної кислоти. Пробірку накривають фільтрувальним папером, на яку кладуть кристалик азотнокислого срібла. Якщо в солі був присутній миш'як або сурма, кристал забарвиться протягом 10-12 хв спочатку в жовтий, потім у чорний колір.

Виявлення окислювальних солей

У пробірку наливають 1 см³ розчину дифеніламіна (0,5 г діфеніламіна змішують з 10 см³ концентрованої сірчаної кислоти і 20 см³ води) і обережно по стінці пробірки доливають 5-6 крапель розчину досліджуваної солі. Поява на місці контакту рідин синього кільця свідчить про присутність у кухонної солі окислювальних солей. Час спостереження 2-3 хв.

Виявлення алкалоїдів

До 5 см³ розчину кухонної солі додають 5 крапель розчину таніну. Наявність помутніння або білого осаду вказує на присутність алкалоїдів (не допускаються).

Визначення йоду в йодованій кухонній солі

1. На білу порцелянову тарілку насипають пробу кухонної солі (1/2 чайної ложки) і здавлюють пробу предметним склом.

На рівну поверхню проби наносять краплю реактиву, що містить крохмаль. Поява синього забарвлення вкаже на наявність йоду. Інтенсивність забарвлення залежить від кількості йоду.

2. Розчинити 10 г йодованої солі в 50 см³ води і додати кілька крапель гарячого крохмального клейстеру. Фарбування його в синій колір свідчить про наявність йоду в солі.

Контрольні питання:

1. Показники якості, придатні для цілей ідентифікаційної експертизи кухонної солі.
2. У чому полягає принцип визначення аміаку у молоці?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8. ІДЕНТИФІКАЦІЯ І МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

РОБОТА 1. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ БОРОШНА ТА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

М е т а з а н я т т я: на прикладі різних видів борошна навчитися ідентифікувати та виявляти його можливу фальсифікацію.

План заняття

3. Ознайомитись з основними видами фальсифікації борошна.
4. Провести аналіз визначення нехарчових добавок у різних сортах борошна.

Борошно являє собою порошкоподібний продукт, який отримується при багаторазовому подрібненні різних зернівок з наступним виділенням окремих фракцій. Залежно від виду використовуваного зерна борошно буває: пшеничне, житнє, пшенично-житнє, ячмінне, вівсяне, кукурудзяне, рисове, гречане, соєве і горохове.

Борошно з твердих сортів пшениці, на відміну від м'яких сортів, має властивості, які дозволяють виготовляти продукцію з високими якісними показниками. Це обумовлено в основному якісним складом білків. Найбільш відповідний білок-маркер для пшениці – гліадин. У твердій пшениці відсутні менш рухливі фракції гліадину, які визначаються методом електрофорезу.

Асортиментна фальсифікація – підмішування до пшеничного борошна кукурудзяного, горохового і іншого, більш дешевих видів – визначається шляхом відмивання клейковини. Крім того, дану фальсифікацію можна виявити мікроскопіюванням, оскільки крохмальні зерна пшеничного борошна властиві певні форма і розмір (невеликі округлі зерна).

Кваліметрична фальсифікація борошна може досягатися такими прийомами: додавання інших видів борошна; додавання чужорідних добавок (висівок) ; введення харчових добавок – поліпшувачів борошна. Основні види

фальсифікації борошна – якісна і кількісна, значно рідше зустрічається асортиментна.

Асортиментна фальсифікація борошна відбувається за рахунок підміни:

- одного гатунку борошна іншим;
- борошна, отриманого з більш цінного виду зерна іншим більш дешевим.

Найбільш поширеною асортиментною фальсифікацією пшеничного борошна є продаж борошна 1-го гатунку під виглядом борошна вищого гатунку – пересортиця. Відрізнити таку підробку можна і по кольору, але більш точний висновок можна зробити на основі фізико-хімічних показників: вміст клітковини, пентозанів, кальцію, фосфору, заліза. Найбільш точним показником гатунку борошна є зольність. Це пов'язано з тим, що зольність окремих анатомічних частин зерна неоднакова. Найбільш висока зольність оболонки і алеїронового шару, дещо менше – зародків і найнижча – ендосперму. Чим нижче гатунок борошна, тим більше в ньому частинок оболонки, що мають високу зольність, тим вище зольність борошна. Борошно вищого сорту, що представляє собою чистий ендосперм, має невисоку зольність.

Стандарт передбачає, що борошно певного гатунку повинне мати масову частку золи не вище встановленого відсотка: для борошна пшеничного вищого гатунку – не більше 0,55 %; 1-й гатунок – не більше 0,75 %; 2-й гатунок – не більше 1,25%. Масова частка золи в житньому сіяному борошні повинна становити 0,75 %; для обдирного – 1,45 % , для шпалерного – 2%, але не менше ніж на 0,77 нижче, ніж у зерні до очищення.

Визначення нехарчових добавок

Додавання або заміну борошна крейдою, вапном, гіпсом та іншими нехарчовими замінниками з лужною реакцією середовища визначають шляхом додавання до невеликої кількості продукту холодною водою, а потім кислоти (оцтової, соляної, лимонної та ін.). Продукт спочатку розміщується з водою, після чого додається кислота. При цьому кислота вступає у взаємодію з зазначеними замінниками з бурхливим виділенням вуглекислого газу, і маса почне швидко збільшуватися в об'ємі.

Перевірити рН середовища водного розчину можна за допомогою лакмусового папірця: в лужному середовищі вона забарвиться в синій колір.

Контрольні питання:

1. Які ідентифікуючі ознаки борошна.
2. Види і способи фальсифікації борошна.
3. Як здійснюється кваліметрична фальсифікація борошна?
4. Що таке пересортиця борошна?
5. Вимоги, що пред'являються до фізико-хімічних показникам ідентифікаційної експертизи.
6. Що характеризує показник: зольність борошна, методика його визначення?

РОБОТА 2. ВИВЧЕННЯ ВИДІВ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ І МЕТОДІВ ЇЇ ВИЯВЛЕННЯ

М е т а з а н я т т я: Вивчити можливі способи, види фальсифікації ковбасних виробів представлених зразків за органолептичними та фізико-хімічними показниками. і придбати навички у проведенні їх ідентифікації та виявленні фальсифікації.

План заняття

1. Ознайомитись з основними видами фальсифікації ковбасних виробів.
2. Провести аналіз визначення крохмалю у різних сортах ковбасних виробів.
3. Провести аналіз визначення барвників у різних сортах ковбасних виробів.
4. Провести аналіз визначення овочевих добавок у різних сортах ковбасних виробів.

Ковбасні вироби — це продукти з м'ясного фаршу із сіллю і спеціями, в оболонці або без неї, піддані термічній обробці або ферментації до готовності для споживання. Ковбасні вироби – це харчові продукти, які виготовляють із м'ясного фаршу, що проходить термічну обробку або ферментацію, завдяки чому вони стають придатними для вживання.

Поділяють:

- За видом сировини(м'ясні, кров'яні, субпродуктові, комбіновані)
- За видом м'яса (яловичі, свинячі, кінські, баранячі, з м'яса птиці, із суміші декількох видів м'яса)
- За особливостями технології виробництва (варені, запечені, напівкопчені, копчені, варено-копчені, сирокочені, сиров'ялені)
- За рисунком на розрізі (з однорідною структурою фаршу разом з шматочками сала та іншими м'ясопродуктами)
- За видом оболонки (в природній, штучній та без них)

Асортиментна фальсифікація – пересортування і заміна одного виду ковбасного виробу (вареної) на інший (ліверною). Вона зустрічається не дуже часто (види ковбас суттєво відрізняються один від одного). Відповідно до вимог Держстандарту на батоні ковбаси обов'язково вказується назва.

Фальсифікація якості – збільшення кількості води, заміна натурального м'яса умовно придатним, несвіжим, «ненормальним» або нетрадиційною сировиною, порушення рецептури, введення добавок, які невластиві даному виду ковбас, порушення технології виробництва, режимів транспортування та реалізації готових виробів.

Збільшення кількості води – здійснюють за рахунок підвищення частки не м'ясних водовмісних компонентів (крохмаль, інулін, декстрин, камедь). Використання барвників (фуксину, бурякового соку) – для надання привабливого зовнішнього вигляду (при варінні сосисок, сардельок вода забарвлюється – це фальсифікат).

Фальсифікація – виготовлення з фаршу (особливо дешевих сортів ковбас) низькосортного м'яса, зіпсованих м'яса і нутрощів, ушкоджених паразитами (фінами, ехінококами). Влітку трапляється що мухи відкладають живих личинок або їх яєчка, з яких менш ніж за 24 години вилуплюються маленькі личинки. Введення консервантів і антибіотиків; порушення режимів збереження.

Фальсифікація копчених ковбас – часткова заміна м'яса салом або сполучною тканиною. Введення старого жовтого сала. Дерев'яну палицю покривають зверху м'ясним фаршем і поміщують в оболонку, а зверху підкопчують.

Водозв'язуючі компоненти (крохмаль, камеді, декстрини, інουλін та ін.) – на свіжий зріз ковбаси нанести краплю розчину йоду. Якщо з'явиться синя пляма або окремі сині крапки – присутній крохмаль.

Крохмаль – до розрізаної ковбаси додають воду, збовтують і додають декілька крапель йодної настойки; у випадку присутності крохмалю видно сине фарбування рідини.

Мікроскопічне дослідження: розтирається з водою, добавляють розчин йодної настойки і знаходять крохмальні зерна, пофарбовані в синій колір.

Барвники – ковбасу заливають етиловим або аміловим спиртом. Забарвлення спирту вказує на наявність анілінових барвників. Анілінові барвники добре розчиняються у жирах. Якщо шматочки сала у ковбасі забарвлені – додані барвники. При відварюванні сосисок або сардельок вода фарбується – фальсифікат.

Спектрофотометричне визначення натуральних і синтетичних барвників в ковбасах з білковими добавками. Метод дозволяє виявити залежності координат кольоровості фаршевих виробів з кольорокоректуючими добавками від спектрів відбиття фаршевих систем і спектрів пропускання розчинів барвників.

Сполучна тканина – в копчених ковбасах добре видно на розрізі (білі або жовтуваті вкраплення).

Заміна м'яса на шпик – у стандартній ковбасі шматочки шпика не більше 6-8 мм з рівними краями. Але зустрічаються рвані шматки шпика з розмірами до 15 мм – фальсифікат. У фарш (особливо дешевих сортів ковбас) йде не тільки м'ясо низького сорту, а й зіпсоване, пронизане паразитами (наприклад, фінами, ехінококами), що відкрито продати не можна.

Вид тварин і рослин – в водному середовищі продукт реакції 1-нафтіламіну з NaNO_2 виділяється в тверду фазу внаслідок низької розчинності. Використання міцелярних розчинів аніонного ПАВ – додецилсульфату натрію усуває появу осаду.

Нітрити – метод полягає в виділенні нітритів із проби гарячою водою і потенціометричному визначенні концентрації нітриту безпосередньо в екстракті без спеціальної пробопідготовки методом стандартної добавки за допомогою нового твердофазного нітрит-селективного електроду ЕЛІТ-071.

Канцерогенні поліциклічні ароматичні вуглеводи – метод поєднання хроматографії і маспектроскопії в копчених м'ясних продуктах заснований на прискореній рідинній екстракції, подальшому видаленні ліпідів без їх омилення

методом гель-проникаючої хроматографії і кількісної оцінки із застосуванням ІЗС мітки.

Прогірклість – визначення перекісного числа жиру. Але користуючись лише суб'єктивними відчуттями.

Волога – визначають методом висушування у сушильній шафі при температурі 150 °С.

Феноли – визначають в копчених на напівкопчених м'ясних виробках методом ГШХ. Роздільне визначення проводять методом газорідинної хроматографії з використанням полум'яно-іонізаційного детектора. На хроматограмі виміряють час утримання для кожної сполуки, порівнюють час утримання індивідуальних сполук із часом утримання піків на хроматограмі суміші фенолів.

Органічні основи – утворюються при копченні та зберіганні. Визначають хроматографічним методом. Після розділення хроматограму висушують в сушильній шафі при 105°C та проявляють нінгідридом та діазотированою сульфаніловою кислотою.

Нітрити – визначають спектрофотометричним методом, який базується на кількісній реакції між нітритами і мульфаніловою кислотою з подальшим утворенням червоно-фіалкової діазосполуки із а-нафтиламіном.

Овочеві добавки – мікроструктурне дослідження проводять гістологічним методом. Виготовляють зрізи на мікротомекріостаті МК-25 з подальшим забарвленням гематоксиліном і еозином. Соевий ізольований білок набуває рівномірний рожевий колір. Крохмаль – гістологічні препарати при обробці розчином йоду забарвлюються в буро-синій колір. Після термічної обробки крохмаль гідратується, збільшується в об'ємі, набуває форму бобу. Пшеничне борошно – при забарвленні гематоксиліном і еозином виявляються білкові частки зерна.

Контрольні питання:

1. Назвіть критерії ідентифікації ковбасних виробів.
2. Види фальсифікації ковбасних виробів, який з них найбільш поширений.
3. Охарактеризуйте способи кваліметричної фальсифікації ковбасних виробів.
4. Охарактеризуйте способи кількісної фальсифікації ковбасних виробів.
5. З якими способами фальсифікації ковбасних виробів вам доводилося стикатися?
6. Якими методами можна визначити кваліметричну і асортиментну фальсифікації ковбасних виробів?
7. Які методи дозволяють виявити наявність соєвого білка, крохмалю в ковбасних виробів?

РОБОТА 3. ВИВЧЕННЯ ВИДІВ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

М е т а з а н я т т я: Вивчити можливі способи, види фальсифікації молока та молочних продуктів, придбати навички у проведенні їх ідентифікації та виявленні фальсифікації.

План заняття

- Ознайомитись з основними видами фальсифікації молока.
- Провести аналіз виявлення фальсифікації молока на наявність соди.
- Провести аналіз виявлення фальсифікації молока на наявність пероксиду водню.
- Провести аналіз виявлення фальсифікації молока на наявність крохмалю та борошна.

Натуральне молоко — це сире або пастеризоване молоко, в якому хімічний склад штучно не змінювався.

Нормалізоване молоко — це молоко, що піддавалося обробці на підприємствах молочної промисловості, під час якої його природний хімічний склад направлено змінювався (відносно вмісту жиру чи білків). У роздрібній торговельній мережі нормалізованим молоком вважається молоко, нормалізоване за вмістом жиру. Споживачі можуть придбати на ринку молочної продукції нормалізоване молоко з вмістом жиру (у відсотках) 0,5; 1,0; 2,5; 3,2; 4,0.

Відновлене молоко одержують шляхом відновлення сухого молока, тобто змішуванням сухого молока з водою у певних співвідношеннях. Таке молоко теж нормалізують за вмістом жиру.

Пряжене молоко — це нормалізоване молоко, що піддавалося у процесі переробки високотемпературній обробці (витримувалося при температурі 90—95°C не менше 3 год.).

Вітамінізоване молоко одержують при додаванні у нормалізоване і пастеризоване молоко аскорбінової кислоти.

Білкове молоко виготовляють шляхом додаткового введення у молоко сухого знежиреного молока з метою підвищення у складі готового продукту сухого знежиреного залишку молока (СЗЗМ).

Знежирене молоко — це молоко, яке одержують після того, як на сепараторах з натурального або нормалізованого молока видалили більшу частину жиру. Це молоко має білий з голубуватим відтінком колір і не досить виражений смак. Молоко використовується і споживачами, і переробними підприємствами не тільки як безпосередньо харчовий продукт, а й як сировина для виробництва цілого ряду молочних продуктів: вершків, молочних консервів (сухих та згущених), морозива, кисломолочних продуктів, сичужних сирів, коров'ячого (вершкового) масла.

При визначенні якості молока діючим стандартом регламентуються такі фізико-хімічні показники: масова частка жиру (вона повинна бути не менше за ту, що зазначена на маркуванні), масова частка вітаміну С (для вітамінізованого молока не менше 0,01 %), масова частка цукру (для молока з какао не менше 10 %, для молока з кавою не менше 6 %), кислотність (для основних видів молока

в межах 20-21, для білкового молока не більше 25, а для молока для дитячих установ не більше 19 градусів Тернера), густина (для молока без наповнювачів коливається в межах 1,027-1,030 г/см³ для білкового 1,036-1,037 г/см³ для молока з какао 1,074-1,075 г/см³, для молока з кавою 1,047-1,051 т/см³).

Ассортиментна фальсифікація молока частіше за все відбувається за рахунок заміни молока одного виду (відносно вмісту жиру) іншим. Цей вид фальсифікації тісно пов'язаний з фальсифікацією якості молока, тому що молоко з меншою кількістю жиру має і менш виразні споживні властивості (колір, смак, енергетичну цінність). Крім того, фальсифікація якості молока може відбуватися за рахунок розбавлення молока водою, додаванням до прокислого молока речовин лужного характеру (наприклад соди), додаванням до знежиреного молока крохмалю або борошна для підвищення його густини тощо. Деякі види фальсифікації молока можуть мати і більш неприємні наслідки. Так змішування сирого і пастеризованого молока без відповідної інформації споживачів, що таке молоко в домашніх умовах обов'язково треба кип'ятити, може стати причиною важких захворювань внаслідок того, що з сирим молоком можуть потрапити небезпечні для здоров'я людини мікроорганізми. У табл. 10 наведені методи фальсифікації молока та способи її виявлення.

Кількісна фальсифікація молока відбувається за рахунок значних відхилень об'єму молока, які значно перевищують дозволені стандартами норми.

Таблиця 10

Засоби та способи фальсифікації молока методи її виявлення

Засоби фальсифікації

1

Розведення водою

Методи виявлення

2

1. Треба змішати молоко і спирту відношенні 1:2, суміш перемішати і вилити на блюдце. Якщо молоко не розбавлене, то через 5—7 сек у ньому з'являться згустки денатурованого білка. Якщо згустки з'являться через більший проміжок часу, то це означає, що молоко має надлишок води. Чим більше у молоці води, тим більше часу необхідно для утворення згустку.
2. Якщо жирне молоко капнути у склянку з водою, то крапля повільно буде опускатися на дно склянки, а крапля розбавленого молока буде повільно розпливатися у воді.
3. Крапля жирного молока на нігті випукла, а знежиреного або розведеного молока розтікається.
4. Виміряти густину молока за допомогою арометра: у знежиреного молока густина збільшується (за рахунок підвищення концентрації СЗМЗ), при розведенні водою — зменшується.
5. У добре перемішане молоко занурити скляну або дерев'яну паличку (товщиною з тонкий олівець). Краплю молока обережно перенести на фільтрувальний папір так, щоб крапля по можливості зайняла меншу площину і була достатньо випуклою. П'ять—шість крапель таким чином помістити на фільтрувальний папірець і залишити у спокої на деякий час. Фільтрувальний папірець поступово поглинає воду, і навколо краплі з'являється вологе кільце.

Якщо молоко не розведене водою, то навколо краплі кільце буде вузьке і висохне через 1.5—2 год. Чим ширше кільце і чим швидше воно висихає, тим в більшій мірі молоко розведене водою. Якщо зволожене кільце висихає через годину — молоко розведене водою на 10 %, через 0.5 год. — на 30 %, через 15-20 хв. — на 50 %.

6. Визначити вміст жиру вимірювальним методом.

Додавання речовин лужного характеру

З метою зменшення кислотності прокислого молока до нього можуть додавати лужні речовини (сода, аміак, крейду). Домішки соди в молоці можна визначити за допомогою розолової кислоти: налити в пробірку 3—5 мл молока і додати таку ж кількість 0.2 % розолової кислоти. При наявності у молоці соди суміш у пробірці набуває рожево-червоного кольору, якщо соди немає — помаранчевого. При відсутності розолової кислоти можна використати бромтимол голубий, який при наявності соди забарвлює суміш у темно-зелений, синьо-зелений або синій клір, а при відсутності соди - у жовтий або салатний колір. Наявність соди або інших речовин лужного характеру можна визначити шляхом додавання до молока будь-якої кислоти. Внаслідок реакції нейтралізації в такому молоці буде утворюватися піна через виділення вуглекислого газу. Крім того, при наявності соди в молоці червоний лакмусовий папірець синіє, а синій зберігає свій колір.

З метою підвищення густини знежиреного молока та надання йому чисто білого кольору в молоко можуть додавати крохмаль або борошно. Визначити наявність крохмалю можна шляхом додавання у молоко йолу, який є якісною реакцією на крохмаль. При наявності у молоці крохмалю суміш буде набувати синього забарвлення.

Додавання крохмалю або борошна

Виявлення фальсифікації молока на наявність соди

Соду додають у молоко з метою його нейтралізації. Таке молоко швидко псується, в ньому розвивається стороння мікрофлора, особливо гнильна, що робить його непридатним і шкідливим для споживання.

Визначення соди бромтимоловим синім.

Принцип методу ґрунтується на зміні забарвлення індикатора бромтимолового синього в разі додавання його в молоко із вмістом соди (карбонат або бікарбонат натрію).

Хід роботи.

Сушу або обполіснуту дистильованою водою пробірку вміщують у штатив і приливають 5 смз досліджуваного молока, потім обережно, по стінці додають 7 - 8 краплин (0,1 смз) 0,04 %-ного спиртового розчину бромтимолового синього. За 10 хв спостерігають за зміною забарвлення кільцевого прошарку, не

допускаючи струшування пробірки. Одночасно встановлюють контрольну пробу з молоком, що не містить соди.

Оцінювання результатів.

Жовте забарвлення кільцевого прошарку вказує на відсутність соди в молоці. Поява зеленого забарвлення різних відтінків (від блідо- до темно-зеленого) свідчить про присутність соди.

Виявлення фальсифікації молока на наявність пероксиду водню

Пероксид водню іноді додають в молоко для запобігання його зсіданню. Принцип методу визначення цієї фальсифікуючої речовини базується на взаємодії пероксиду водню з йодидом калію і виділенні йоду, що дає з крохмалем синє забарвлення.

Хід роботи.

Чутливість методу становить 0,001 % пероксиду водню. У пробірку відміряють 1 см³ досліджуваного молока, не перемішуючи, додають дві краплини розчину сірчаної кислоти і 0,2 см³ крохмального розчину йодистого калію. Через 10 хв спостерігають за зміненням кольору розчину в пробірці, не допускаючи її струшування.

Оцінювання результатів. Поява у пробірці окремих плям синього кольору вказує на наявність пероксиду водню.

Виявлення фальсифікації молока на наявність крохмалю та борошна

Визначення ґрунтується на взаємодії йоду з крохмалем, який під дією йоду забарвлюється в синій колір. Борошно або крохмаль додаються в молоко з метою підвищення вмісту сухих речовин і, як наслідок, густини. Додавання до молока борошна або крохмалю сумнівної якості може призвести до непридатності його до споживання, а також перероблення на продукти харчування.

Хід роботи.

У пробірку піпеткою відміряють 5 см³ молока і 3 см³ 0,5 %-ного спиртового розчину йоду, добре перемішують.

Оцінювання результатів. Поява синього забарвлення свідчить про присутність крохмалю, швидке осадження на дно синього осаду – про наявність борошна.

Виявлення фальсифікації сметани

Сметана може бути фальсифікована сиром, кисляком, кефіром, крохмалем.

Визначення домішки крохмалю або муки

У склянку відміряють приблизно 5 мл сметани, додають 2-3 краплі розчину Люголя, струшують. Поява синього кольору свідчить про наявність крохмалю в продукті.

Визначення домішки сиру, кисляку, кефіру

У склянку з гарячою водою температурою 60-75 °С вносять столову ложку сметани, перемішують і визначають прозорість і наявність осаду. Якщо

сметана натуральна, то через кілька хвилин жир підніметься на поверхню води, вміст склянки досить прозорий і без осаду. При фальсифікації сиром, кисляком, кефіром буде осад у вигляді крупинок і пластівців.

Виявлення фальсифікації вершкового масла

Визначення домішки рослинних масел

У пробірці змішують рівні об'єми розтопленого вершкового масла, насиченого розчину резорцину в бензолі і концентровану азотну кислоту. При наявності в продукті рослинних масел з'являється фіолетове забарвлення.

Визначення домішки маргарину

У пробірку наливають 10 мл крижаної оцтової кислоти і 0,5 г розтопленого масла. Якщо масло натуральне, то розчин буде прозорим. При наявності маргарину розчин буде каламутним.

Визначення домішки сиру і інших речовин в маслі

У склянку з гарячою водою (70-80 °С) вносять столову ложку вершкового масла, добре розмішують і дають відстоятися. Всі домішки осядуть на дно. Чисте масло осаду не дає.

Визначення домішки муки, крохмалю

У пробірку до 1/3 наливають розтоплене масло і таку ж кількість дист. води, добре перемішують, шар масла зливають, а до водної витяжки додають 2-3 краплі 5% розчину йоду. При наявності крохмалю з'явиться синє фарбування.

Визначення домішки стороннього жиру

Молочний жир топиться при температурі 24-27 °С, тваринний при 37-38 °С. У сухій чистій пробірці розплавляють пробу жиру і ставлять в термостат при температурі 30-37 °С. Стан жиру перевіряють через годину. Молочний жир буде розплавленим, тваринний — твердим.

Контрольні питання:

1. Види фальсифікації молока.
2. З використанням яких методів проводиться експертиза якості молока? Який, на вашу думку, найбільш достовірний?
3. Фактори, які впливають на швидкість псування молока.
4. Види тари, що використовують для розливу та транспортування молока.
5. Які показники якості контролюються в молоці відповідно до вимог НД
6. За допомогою яких речовин фальсифікують молоко і молочні продукти?
7. Які показники можна сфальсифікувати в молочних продуктах?
8. Які показники якості та безпеки молока та молочних продуктів?
9. Який принцип методу визначення наявності соди в молоці?
10. Яким чином визначають фальсифікацію молока при наявності аміаку, перексиду водню, формальдегіду, крохмалю та борошна?

РОБОТА 4. ВИВЧЕННЯ ВИДІВ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ МЕДУ

М е т а з а н я т т я: Вивчити можливі способи, види фальсифікації меду, придбати навички у проведенні їх ідентифікації та виявленні фальсифікації.

План заняття

- Ознайомитись з основними видами фальсифікації меду.
- Провести аналіз виявлення фальсифікації меду на наявність паді.
- Провести аналіз виявлення фальсифікації меду на наявність сахарози
- Провести аналіз виявлення фальсифікації меду желатином
- Провести аналіз визначення прогрівання меду

Визначення падевого меду

Падь – солодкі виділення деяких комах. Бджоли збирають падь у засушливі роки та у жаркий час, іноді у весні та восени. Падь бджоли збирають у ранку поки вона не загустіла. Падевий мед відноситься до натурального меду, але він токсичне для бджіл взимку. Падевий мед характеризується більш високим вмістом золи і азотистих речовин. Він має темний колір, густу тягучу консистенцію, слабо ароматичний з гіркуватим, неприємним присмаком; у роті погано змішується із слиною, довго тримається грудочкою, в більшості випадків не кристалізується. Такий мед дозволяється до продажу на ринку, але на ємкість наклеюють синю етикетку «Падевий мед» Падевий мед, одержаний з хвойних дерев у Східній Європі, прозоро водянистий або зеленуватий, за смаком і ароматом перевищує нектарний мед. За останні роки виявлені високі лікувальні і дієтичні властивості падевого меду світлого кольору.

Якісні реакції для розрізнення падевого меду від квіткового засновані на випаданні в осад «падевих речовин» (в основному декстринів).

1 спосіб – спиртова реакція. У пробірку наливають 1 мл розчини меду (1:2), додають 10 мл 96% етилового спирту, збовтують. Квітковий мед дає легку каламутність, падевий мутніє і у пробірці з'являється пластівці осаду.

2 спосіб – вапнована реакція. У пробірці змішують 2 мл водного розчину меду (1:1) і 4 мл вапнованої води і нагрівають до кипіння. Утворення пластівців бурого кольору, які випадають в осад, свідчить про наявність падевого меду.

Вапновану воду готують з рівних частин негашеного вапна і дистильованої води. Розчин витримують 12 годин (2-3 рази перемішують протягом перших 3-4 годин), потім обережно зливають верхній, прозорий шар рідини і використовують його пізніше для реакції.

3 спосіб – реакція з свинцем оцтовокислим. У пробірці змішують 2 мл розчину меду (1:1), 2 мл дистильованої води, 5 крапель 25% розчину свинцю оцтовокислого і ставлять на водяну баню (80-100°C) на 3 хв. Утворення пухких пластівців, що випадають в осад, вказує на наявність паді. Помутніння вмісту пробірки, виражене в різній мірі, без утворення пластівців і осаду вважають негативною реакцією.

Визначення сахарози

Вміст сахарози повинен бути не більше за 5% в квітковому і не більше за 10% в падевому меді. Якщо сахарози більше, це свідчить про фальсифікацію меду цукровим сиропом. У цукровому меді сахарози міститься більше за 5%.

Прискорений метод: у пробірку до 5 мл 0,25%-ого розчину меду додають 0,2 мл 40%-ого розчину їдкого натру, суміш вміщують в киплячу баню на 10 хв., а потім охолоджують до 20-25 °С.

Розчин забарвлюється у солом'яно-жовтий колір. До 1 мл охолодженого розчину підливають 2 мл 1%-ого розчину камфори в концентрованій соляній кислоті і ретельно струшують. При наявності істинної сахарози в меді менше 2 % сахарози, розчин забарвлюється в світло-оранжевий колір, при вмісті сахарози понад 2% розчин забарвлюється від вишневого до бордово-червоного кольору.

Визначення фальсифікації меду желатином

До 5 мл розчину меду (1:2) додають 5-10 крапель 5 % розчину таніну. Утворення білих пластівців свідчить про наявність у меді желатину. Помутніння оцінюється як негативна реакція на желатин. Виявлення домішки крохмалю проводиться додаванням до розчину меду розчину йоду.

Визначення прогрівання меду

Прогрівають мед для припинення бродіння, для придання йому рідкої консистенції, при фальсифікації. При нагріванні меду діастаза руйнується. Незначне нагрівання меду можна визначити реакцією на оксиметилфурфурол (додаток 3). Прогрітий мед до реалізації не допускається.

Питання для самоконтролю

- 1 Що таке падевий мед?
2. Як визначити паде у меді?
3. Методи виявлення фальсифікації меду.
11. За якими ознаками можна виявити сахарозу?
12. Назвіть ознаки прогрівання меду?

11. СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

Ароматизатор – продукт, за винятком тих, що мають виключно солодкий, кислий чи солоний смак, які не вживаються окремо та додаються до харчових продуктів з метою надання їм аромату та/або смаку, або модифікації аромату та/або смаку і можуть містити харчові продукти та/або ароматизатори, та/або харчові добавки, до ароматизаторів належать ароматичні речовини, ароматичні препарати, термічно оброблені ароматизатори, ароматизатори коптильні, попередники аромату, а також інші ароматизатори та їх суміші, що не підпадають під зазначені категорії

БГКП (бактерії групи кишкової палички) – вид грамнегативних паличковидних бактерій, широко поширених в нижній частині кишечника теплокровних тварин. Більшість штамів *E. coli* є нешкідливими, проте існує серотип, який може викликати важкі харчові отруєння у людей і тварин.

Виробництво – діяльність, пов'язана з виробництвом об'єктів санітарних заходів, у тому числі всі стадії технологічного процесу: первинне виробництво, підготовка, змішування та пов'язані з цим процедури, обробка, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану об'єкту

Вода питна природна мінеральна – харчовий продукт, придатний для споживання людиною

Гігієна харчування – це наука про вплив на здоров'я різних груп населення енергетичної цінності та якісного складу харчових продуктів, режиму та умов харчування, обґрунтування нормативів і рекомендацій щодо організації раціонального харчування, вимог до профілактики харчових отруєнь та аліментарних захворювань.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси у водному, повітряному чи ґрунтовому середовищах, що майже не впливає на здоров'я людини. ГДК встановлюються: а) у законодавчому порядку, б) як норматив, що рекомендується компетентними організаціями (комісіями). Сучасні ГДК враховують вплив концентрації забруднювачів також на диких тварин, рослини, гриби, мікроорганізми, природні угруповування, клімат і санітарно-побутові умови життя.

Допоміжні матеріали для переробки – будь-який матеріал, за винятком тих, з яких виготовлено обладнання та інвентар, які не споживаються у їжу самі по собі, а використовуються під час виробництва або переробки харчового продукту або його складових для досягнення певної виробничої мети, результатом чого є присутність залишків або формування похідних речовин у кінцевому харчовому продукті

Екзогенні речовини – сполуки, які потрапили в харчові продукти із зовнішнього середовища (у рослинну продукцію – унаслідок застосування понаднормативних доз мінеральних добрив, пестицидів; у тваринницьку – стимуляторів росту тварин, антибіотиків), екстракти тари, технологічного обладнання, рештки дезінфікуючих або мийних засобів, промислових відходів тощо.

Ендогенні речовини – утворюються в сировині та продукції під впливом хімічних і фізичних факторів, а також внаслідок взаємодії складових частин та екзогенних речовин.

Ксенобіотик – будь-яка чужорідна організму або угрупованню організмів речовина, яка може спричинити порушення природних процесів у біосфері, у тому числі захворювання і загибель живих організмів.

КМАФAM – кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів.

Матеріали, що контактують з харчовими продуктами, які вперше вводяться в обіг та/або вперше використовуються в Україні матеріали, що контактують з харчовими продуктами – предмети та матеріали, які контактують з харчовими продуктами і таким чином можуть впливати на їх безпечність та інші характеристики продуктів

Мікотоксини – вторинні метаболіти, що виробляються організмами царства гриби. Зазвичай під терміном мікотоксини мають на увазі токсичні сполуки, що виробляються грибами, які уражують сільськогосподарські культури, зокрема збіжжя. Один вид грибів може виробляти кілька мікотоксинів, так само як і кілька видів можуть виробляти той самий мікотоксин

Новітній харчовий продукт чи інгредієнт – харчовий продукт чи інгредієнт, який суттєво відрізняється від звичайних харчових продуктів або інгредієнтів, що присутні на ринку

Обіг – реалізація та/або зберігання харчових продуктів для цілей реалізації, включаючи пропонування до реалізації та/або іншої форми передачі, реалізації, розповсюдження або будь-яку іншу форму передачі незалежно від її здійснення на платній чи безоплатній основі (направлення на переробку, вилучення та/або відкликання та/або утилізація харчових продуктів не вважаються обігом)

Фальсифікація харчових продуктів — підмішування більш дешевих речовин у харчові продукти, збільшення або заміна дешевими продуктами основної маси продуктів

Харчові барвники — група природних або синтетичних барвників, придатних для фарбування харчових продуктів.

Харчова добавка – речовина, яка зазвичай не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва та стає невід'ємною частиною продукту, за винятком забруднюючих речовин, пестицидів або речовин, доданих до харчових продуктів для поліпшення їх поживних властивостей

Харчовий продукт – речовина або продукт (неперероблений, частково перероблений або перероблений), призначені для споживання людиною, зокрема, напої, в тому числі вода питна, жувальна гумка та будь-яка інша речовина, що спеціально включена до харчового продукту під час виробництва, підготовки або обробки (корми, тварини, які не призначені для споживання людиною живими, рослини до збору врожаю, лікарські засоби, косметична продукція, тютюн і тютюнові вироби, наркотичні і психотропні речовини, залишки та забруднюючі речовини не вважаються харчовими продуктами).

12. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М. Якубчак та ін. Київ, 2005. С. 500–503.
2. Ветеринарно-санітарна експертиза молока і молочних продуктів в Україні: теоретична частина та лабораторний практикум / І.В. Яценко та ін. Харків: Еспада, 2013. 384 с.
3. Ветеринарно-санітарна експертиза рослинних харчових продуктів: навчальний посібник / І.В. Яценко та ін. Харків: Еспада, 2011. 256 с.
4. Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки. Частина 1. Гігієна і експертиза рибопромислової продукції: Підручник / І.В. Яценко та ін. Харків: «Диса Плюс», 2017. 680 с.
5. Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки. Частина 2. Гігієна і експертиза водних ссавців, безхребетних гідробіонтів, продукції з риби: Підручник / І.В. Яценко та ін. Харків: «Диса Плюс», 2017. 648 с.
6. Гігієна та санітарія закладів ресторанного господарства і торгівлі: навч. посіб. – практикум для вищ. навч. закл. / В.В. Євлаш, Л.В. Газзаві-Рогозіна, М.Л. Серік, Л.І. Сеногонова. – ХДУХТ, 2020. – 240 с.
7. Гігієна та санітарія закладів ресторанного господарства: навч. посіб. для вищ. навч. закл. / В.В. Євлаш, М.П. Головка, О.П. Пріс, Б.О. Старастенко, М.Л. Серік, Л.В. Газзаві-Рогозіна. – ХДУХТ, 2019. – 245 с.
8. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1. Гігієна молока: Підручник / І.В. Яценко та ін. Харків: «Диса Плюс», 2016. 416 с.
9. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів: Підручник / І.В. Яценко та ін. Харків: «Диса Плюс», 2016. 424 с.
19. Методи визначення фальсифікації товарів. Лабораторний літератури, 2006. — 192 с.
10. Дубініна А.А., Малюк Л.П., Селютіна Г.А., Шапорова Т.М., Кононенко Л.В., Науменко В.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 384 с.
11. Некос А.Н., Дудурич В.М. Экология и проблемы безопасности товаров народного потребления: Учебное пособие. Изд. 2-е, перер. и допол. / Под общ. ред. В.Е. Некоса. – Х.: ХНУ, 2007. – 380 с.
12. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 1999. – 272 с.
13. Роїна О. М. Санітарні норми та правила в Україні / О. М. Роїна. – 3-тє вид., допов. та переробл. – К.: КНТ, 2006. – 524 с.
14. Степанова И. В. Санитария и гигиена питания / И. В. Степанова. – Учебное пособие. – Спб.: Троцкий мост, 2010. – 224 с.
15. Якубчак О.М., Тютюн А.І., Таран Т.В., Джміль В.І. Гігієна первинної переробки тварин і продуктів забою: Навчальний посібник. К.: ЦП «Компринт», 2015. – 156 с.

16. Ідентифікація продукції та методи виявлення фальсифікації [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів спеціальності 8.18010010 «Якість, стандартизація та сертифікація» ден. форми навч./ уклад. О.О. Хижняк – К.: НУХТ, 2014. – 62 с.

17. Назаренко Л. О. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: Навчальний 19 слайд-курс: [текст] : навч. посіб. / Л. О. Назаренко - К. : «Центр учбової літератури», 2014. - 248 с.

18. Павлова, В.А. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів / В.А. Павлова, Л.Д. Титаренко, В.Д.Залигіна. — Київ: Центр навчальної літератури, 2006. — 192 с.

Допоміжна

1. ГН 4.4.8.073-2001 Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту контамінатів хімічної і біологічної природи у біологічно активних добавках;

2. Гринзовський А. М. Санітарне законодавство України : генезис та тенденції розвитку: автореферат дис. д-ра мед. наук: 14.02.01 / А.М. Гринзовський; Нац. мед. ун-т ім. О. О. Богомольця. – Київ, 2015. - 36 с.

3. Димарь Т.М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник / Димань Т.М., Мазур Т. Г. – К.: Академія. – 2011. - 520 с.

4. Довідник товарознавця. Продовольчі товари : навч. посіб. / С. В. Князь, А. Г. Загородній, М. В. Римар та ін. ; за ред. С. В. Князя. – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2016. – 338 с.

5. ДСП 4.4.5.078-2001 Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування;

6. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 23.12.97 р. №771/97-ВР;

7. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (зі змінами від 17 грудня 1996 року № 607/96-ВР; від 11 червня 1997 року № 331/97-ВР; від 18 листопада 1997 року - ВР, від 30 червня 1999 року № 783-XIV; від 14 грудня 1999 року № 1288-XIV; від 21 грудня 2000 року № 2171-III).

8. Закон України «Про захист прав споживачів». Відомості Верховної Ради України, 1991 р., № 30.

9. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»

10. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. М., 1990. – 185 с.

11. МР 4.4.4.-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини харчових продуктів за показниками безпеки. затв. Наказом МОЗ України 02.07.04р. За №329.

12. Основы микробиологии, физиологии питания и санитарии для общепита: Учеб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. –382 с.

13. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування ДСП 4.4.5.078. – 2001.

14. Сисоєнко Н. В. Санітарія і гігієна / Н. В. Сисоєнко, О. Д. Светлова. – Черкаси: ЧНУ, 2009. – 134 с.

Навчальне видання

ЄВЛАШ Вікторія Владленівна
ГАЗЗАВІ-РОГОЗІНА Людмила Вікторівна
ПІЛЮГІНА Інна Сергіївна
СЄНОГОНОВА Людмила Іванівна

БЕЗПЕКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Навчальний посібник-практикум

Комп'ютерна верстка Супрун А. О.
Дизайн обкладинки Супрун А.О

Формат 60/84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура
Times New Roman. Умовн. друк. аркушів –
Тираж 200 шт.

Видавництво «Світ Книг»
Свідоцтво № ДК 4088 від 06.06.2011 р.
62370, Харківська обл., Дергачівський р-н, Солоницівка,
вул. Незалежності, 1, к.163
тел. +38-066-525-12-89
+38-063-137-47-50