

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ

«БЕЗПЕКА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА І
ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ, СИСТЕМА
НАССР»

ЛЕКЦІЯ 1

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ НАССР

ПЛАН

1. Що таке НАССР
2. Виникнення НАССР
3. Переваги впровадження системи НАССР
4. НАССР та специфіка малих та середніх підприємств.

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Що таке НАССР

Поняття “якість”, “безпечність”, “конкурентоспроможність” – поняття, які тісно пов’язані між собою! Для того, щоб підвищити якість харчової продукції і відповідно її конкурентоспроможність необхідно: забезпечити переробні підприємства високоякісною сировиною; - підвищити технічний та технологічний рівень підприємств; підвищити увагу державних органів всіх рівнів до проблеми якості сільськогосподарської та харчової продукції; запровадити на усіх підприємствах системи управління якістю та безпечністю харчової продукції, побудованих на принципах НАССР; створити програми фінансування проектів по підвищенню якості продукції. В останні роки питання безпечності харчових продуктів стали одним з головних занепокоєнь громадськості, починаючи з генетично модифікованих продуктів, коров’ячого сказу і до відкликань продукції, пов’язаних з харчовими інтоксикаціями. В різних країнах світу повідомлення про інциденти, пов’язані з безпечністю харчових продуктів, з’являються майже щотижня. Ці інциденти виникають на будь-якій ділянці харчового ланцюга і можуть мати серйозні наслідки для виробників харчових продуктів через дуже високу чутливість споживачів, увагу мас-медіа до зазначених проблем, сучасні методи інформування та темпи поширення інформації. Сучасні інтегровані системи виробництва та дистрибуції продукції, нажаль, й досі призводять до того, що значна кількість людей в рамках широкого географічного розповсюдження за

короткий період часу може спожити потенційно небезпечні або заражені харчові продукти.

У відповідь на ці гострі проблеми, харчова промисловість активізувалась у своїх намаганнях знайти оптимальні рішення, які насправді покращують ситуацію у сфері управління безпечністю харчових продуктів. Бажання мінімізувати ризики та контролювати безпечність харчових продуктів призвело до створення та розробки різних концепцій управління безпечністю. Завдання цих концепцій полягають перш за все у зниженні ризику виробництва

небезпечного продукту та у гарантуванні як виробникам так і споживачам того, що розміщена на ринку харчова продукція є безпечною та високої якості. Безпечний харчовий продукт – це продукт, який не завдає шкідливого впливу на організм людини та є придатним до споживання.

На безпечність харчових продуктів впливає здоров'я тварин та їх харчування, ветеринарний контроль, дотримання санітарних норм. Впровадження принципів НАССР є важливим для державних органів, що займаються контролем безпечністі харчових продуктів. При цьому маркування для споживача, щодо впровадження підприємством цих принципів, як правило, не використовується. На підприємствах система НАССР є складовою частиною комплексної системи управління безпечністю харчових продуктів.

Система управління безпечністю харчової продукції є цілісною системою, яка складається із заходів запобігання появи небезпечних чинників, готовності до надзвичайних ситуацій, а також системи самоконтролю направлених на гарантування безпечністі харчових продуктів та створення належних Особливості системи НАССР:

Система НАССР стосується безпечністі харчових продуктів і їх якості;

Система НАССР є запобіжним інструментом контролю за небезпечними факторами;

Раціональний підхід для систематичної ідентифікації небезпечних факторів і заходів контролю, що важливі для безпечністі харчових продуктів;

Можливість застосування спрощеного підходу залежно від типу технологічних процесів та харчових продуктів;

Інструмент для прийняття правильних рішень, що забезпечує їх ефективність та правильне впровадження;

Система НАССР не гарантує безпечністі харчових продуктів, а лише зменшує

2. Виникнення НАССР

Концепція НАССР була розроблена в 60-х роках спільними зусиллями компанії «Pillsbury», Лабораторії збройних сил США і Національного управління з аеронавтики і космонавтики (NASA) під час роботи над Американською Космічною Програмою.

Перед NASA стояло завдання розробити систему, що виключає можливість утворення токсинів у харчовій продукції і, як наслідок, запобігти харчовим отруєнням.

Вибіркові та навіть і тотальні випробування кінцевого продукту або напівфабрикатів не могли гарантувати безпечності продукції, проте суттєво ускладняли технологічний процес і здорожували виробництво. Для вирішення цієї проблеми була ініційована розробка концепції НАССР, представлена компанією «Pillsbury» у 1971 році на Першій Американській Національній Конференції з питань безпечності харчових продуктів.

Початкова система НАССР базувалася на трьох принципах:

Визначення та оцінка небезпечних чинників, пов'язаних з процесами на всіх етапах, тобто від вирощення/ збору сировини до продажу/ попередньої обробки.

Визначення критичних точок керування з метою здійснення контролю над будь-яким небезпечним чинником, що піддається виявленню.

Створення систем моніторингу критичних точок керування.

Поряд з цими принципами, система визначила КТК як етап у виробництві продукту, втрата контролю в якому призведе до неприйняттого ризику щодо безпечності харчових продуктів.

Превентивний (запобіжний) характер системи НАССР стає особливо очевидним при перерахуванні цих принципів у нижченаведений спосіб, тобто, вказавши, що ця система повинна:

Визначати будь-які проблеми, пов'язані з безпечністю продукту або методу обробки.

Визначати конкретні чинники, які необхідно контролювати для запобігання виникненню цих проблем.

Створювати системи, що можуть виміряти та документально підтвердити належний рівень контролювання цих чинників.

Після цього Управління з контролю за харчовими продуктами і лікарськими засобами (FDA) стало вимагати застосування системи НАССР під час виробництва консервованих харчових продуктів, а Департамент Сільського Господарства - при переробці м'яса та птиці.

У 1989 році Національний консультативний комітет з питань визначення мікробіологічних критеріїв безпечності харчових продуктів (NACMCF) прийняв документ "Принципи НАССР під час виробництва харчових продуктів".

В цьому документі NACMCF визначив НАССР, як "систематичний метод, який необхідно застосовувати при виробництві харчових продуктів для забезпечення безпечності харчових продуктів", схвалив використання принципів НАССР промисловістю та регуляторними органами, дав опис семи принципів НАССР та надав "інструкцію щодо плану розробки НАССР для конкретного харчового продукту".

Всесвітня організація охорони здоров'я і Міжнародна комісія з мікробіологічних показників безпечності харчових продуктів також схвалили використання системи НАССР.

НАССР - це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості.

Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів.

Поява міжнародних стандартів ISO серії 22000 передбачає забезпечення еквівалентних (рівнозначних) вимог до рівня безпечності харчових продуктів для всіх учасників глобалізованого продовольчого ринку.

Кодекс Аліментаріус

Прийняті Комісією Codex Alimentarius нормативи, основні принципи і рекомендації з безпечності харчової продукції визнано у угоді СОТ «Про санітарні та фіто санітарні заходи» як основа для гармонізації санітарних заходів, при цьому НАССР створює надійне організаційне підґрунтя забезпечення безпечності продовольства та кормів.

Отже НАССР буде відігравати всю зростаючу роль у практичних заходах з безпечності харчових продуктів не лише як система, обрана окремими країнами, але й на загальносвітовому рівні, вносячи свій вклад у розширення міжнародної торгівлі.

Кодекс Аліментаріус

Прийняті Комісією Codex Alimentarius нормативи, основні принципи і рекомендації з безпечності харчової продукції визнано у угоді СОТ «Про санітарні та фіто санітарні заходи» як основа для гармонізації санітарних заходів, при цьому НАССР створює надійне організаційне підґрунтя забезпечення безпечності продовольства та кормів.

Отже НАССР буде відігравати всю зростаючу роль у практичних заходах з безпечності харчових продуктів не лише як система, обрана окремими країнами, але й на загальносвітовому рівні, вносячи свій вклад у розширення міжнародної торгівлі.

3. Переваги впровадження системи НАССР

НАССР - це потужна система, що може застосовуватися до великого спектру простих і складних операцій.

Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва і реалізації харчового продукту.

Такий ланцюг або агрохарчовий ланцюг – це послідовність етапів та виробничої діяльності (виготовлення та обіг харчових продуктів), включаючи всі етапи виробництва, оброблення, збуту, зберігання, транспортування, імпорту, експорту та розміщення на ринку харчових продуктів та їх інгредієнтів, починаючи з первинного виробництва включно до кінцевого споживання.

Агрохарчовий ланцюг також включає матеріали, призначені для контактування з харчовими продуктами, харчові добавки, а також торгівлю, громадське харчування та пов'язані з ним служби.

Діяльність виробників у тому, що стосується безпеки харчових продуктів, повинна спиратись на усвідомлення інтегрованого підходу, що передбачає нерозривність та взаємопов'язаність всіх етапів агрохарчового ланцюга.

Переваг від використання системи НАССР:

Застосування НАССР є підтвердженням виконання виробником законодавчих і нормативних вимог.

НАССР засвідчує високий рівень свідомості та відповідальності виробника перед споживачем.

НАССР є систематичним підходом, що охоплює всі аспекти безпеки харчових продуктів, починаючи від вирощування, збору врожаю, закупівлі сировини і закінчуючи використанням кінцевим споживачем.

НАССР дозволяє виробнику забезпечити стабільно високий рівень безпеки харчових продуктів, і завдяки довірі споживачів та замовників в умовах зростаючої конкуренції зберегти та розширити свою частку на внутрішньому ринку.

Запровадження НАССР дозволяє здійснити розширення експортних ринків, адже в багатьох країнах світу НАССР є обов'язковою законодавчо встановленою вимогою.

- Правильно проведений аналіз небезпечних чинників дозволяє виявити приховані небезпеки і направити відповідні ресурси в критичні точки процесу.

- Застосування НАССР переносить акценти з випробування кінцевого продукту на використання превентивних методів забезпечення безпеки під час виробництва та реалізації продукції, сприяючи зменшенню необхідності у великій кількості перевірок кінцевого продукту.

- НАССР дозволяє оптимізувати контроль виробничих процесів та використання ресурсів – як фінансових, так і людських та часових.

НАССР дозволяє скоротити витрати за рахунок зменшення обсягу бракованої продукції, а в деяких випадках – за рахунок підвищення стабільності кінцевого продукту та збільшення термінів його придатності.

НАССР також сприяє зменшенню втрат, пов'язаних із негативними наслідками повернень продукції, харчових отруєнь та інших проблем безпеки харчових продуктів.

НАССР може інтегруватися в загальну систему управління, достатньо органічно поєднуючись з іншими управлінськими концепціями - управління якістю (стандарти ISO серії 9000), управління довкіллям (стандарти ISO серії 14000) тощо.

4. НАССР та специфіка малих та середніх підприємств

Практичний досвід та вивчення літератури з безпеки харчових продуктів свідчить, що успіх розроблення, запровадження, моніторингу та перевірки системи НАССР залежить від комплексу управлінських, організаційних та технічних факторів.

Стикаючись з безліччю цих взаємопов'язаних даних, навіть дуже великі фірми, що мають значні фінансові ресурси, технічний досвід та високу культуру управління, можуть відчувати суттєві труднощі, а на малих та середніх підприємствах (МСП) може складатись відчуття, що труднощі НАССР потенційно не подоланні.

Хоча не існує однозначного, чіткого та загальновизнаного визначення малих та середніх підприємств, такі підприємства класифікуються за кількістю працівників, товарообігом та рівнем прибутку.

Малі та середні підприємства зазвичай обслуговують місцевих споживачів, вони займають обмежену долю на ринку, їх власниками є оди або кілька осіб; управляються вони своїми ж власниками, які звичайно вирішують всі питання менеджменту самі з незначною допомогою інших осіб.

Особливістю малих та середніх підприємств є те, що типові МСП зазвичай мають обмежені ресурси (персонал, час, кваліфікація, досвід, технічна компетентність та фінанси).

В контексті НАССР особливе значення має технічна компетентність, необхідна для розроблення системи. Знання з методології НАССР, яких можна набути під час навчання, повинні бути обов'язково підкріплені відповідними знаннями у сфері мікробіології та харчової хімії.

Іншим і, можливо, найбільш важливим, ніж відсутність технічних знань, чинником є те, що сам цей факт часто навіть не усвідомлюється.

Така самовпевненість може бути особливо небезпечною, якщо підприємство функціонує протягом багатьох років – досить часто від подібних підприємців можна почути вислови типу «я займаюся цим вже більше 30 років і досі ніхто від моєї продукції не помер».

Фактично, в контексті безпечності харчових продуктів, найважливіші люди – це виробничий персонал, (оператори), які контролюють критичні точки.

Але ці працівники, як правило, є найбільш низькооплачуваними, недооціненими та найменш мотивованими!

НАССР передбачає шлях удосконалення організації, заснований на залученні та подальшій причетності.

Якщо операторам, по-перше, пояснили, що вони відповідають за критично важливий процес, по-друге, попросили приєднатися до команди для розробки стратегії вирішення цього завдання, і, по-третє, їм допомогли написати реальні процедури їхньою «мовою», то це суттєво підвищить їх мотивацію та відповідальність при повсякденному виконанні процедур забезпечення безпечності харчових продуктів.

Така участь в технологічних змінах та делегування контролю тим, хто має безпосереднє відношення до виробничого процесу, є рушійним механізмом запровадження необхідних змін та важливою умовою успішного функціонування НАССР.

В цьому контексті спостерігається така закономірність: чим більше підприємство, тим складніше ініціювати та підтримувати такого роду зміни в культурі виробництва та відносинах між людьми.

Тут МСП з їх менш формальними структурами управління та більш простими каналами комунікації мають очевидну перевагу.

Чим менше підприємство, тим вірогідніше, що всі особи, які мають відношення до НАССР, володіють практичним досвідом, що підвищує можливості команди розробити таку систему, до якої виробничий персонал та управлінська ланка будуть однаково причетні та зацікавлені в підвищенні ефективності її функціонування.

ЛЕКЦІЯ 2

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

ПЛАН:

1. Основи правового регулювання системи НАССП
2. Правове регулювання якості та безпечності продуктів.

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Основи правового регулювання системи НАССП

Починаючи з 2005 року застосування принципів НАССР є обов'язковим для харчових підприємств, які працюють в країнах ЄС, що визначено на законодавчому рівні (Регламент ЄС № 178/2002 від 28 січня 2018 року).

Також, з цієї дати всі компанії, які експортують продукти харчування до ЄС, повинні виконувати принципи НАССР.

Не виняток в цьому питанні й Україна, яка ухвалила Закон «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (редакція від 04.04.2018) щодо обов'язкового впровадження НАССР на внутрішньому ринку. Крім того, з 20.09.2018 року в Україні набули чинності штрафи за невиконання вимог системи НАССР. При цьому в Україні, як і у багатьох країнах Світу, на законодавчому рівні визначено, що систему НАССР необхідно впроваджувати та підтримувати, але не обов'язково проходити сертифікацію.

Необхідність і важливість правового регулювання безпечності продуктів харчування зумовлюється реалізацією конституційного права громадян на достатній життєвий рівень для себе і своєї сім'ї, що включає достатнє харчування, гарантованого **ст. 48 Конституції України**, а також права вільного доступу до інформації про якість харчових продуктів, що гарантовано **ст. 50 Конституції України**.

Харчування – одна з основних життєво необхідних умов існування людини, біологічний процес вбирання їжі організмом людини для задоволення фізіологічних потреб.

Повноцінне харчування відіграє визначальну роль у збереженні здоров'я нації та підвищенні життєвого рівня населення.

Статтею 25 Декларації прав людини ООН 1948 року проголошено право кожної людини на достатнє продовольче забезпечення з метою підтримання фізичного здоров'я й активного способу життя.

Відповідно до міжнародно-правових принципів будь-яка держава світу зобов'язана створювати для громадян умови мотивації дотримання здорового способу життя, що, перш за все, передбачає споживання здорової їжі, стимулювання раціонального, збалансованого та повноцінного харчування.

Отже, одним із важливих чинників забезпечення нормальної життєдіяльності людини, а також функціонування галузей економіки є належна безпечність та якість продуктів харчування та продовольчої сировини. Із проблем правового регулювання та забезпечення безпечності та якості продуктів харчування свідчить, що вагомий внесок у розроблення правових питань безпечності продуктів харчування зробили такі вчені, як С. Бугера, В. Єрмоленко, М. Гребенюк, Т. Коваленко, С. Лушпаєв, С. Марченко та інші. Разом із тим правові питання безпечності та якості продуктів харчування не втрачають своєї актуальності й у сучасних умовах господарювання та потребують подальшого дослідження.

Стратегія розвитку аграрного сектора економіки на період до 2021 року, що схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2013 року № 806-р, одним із пріоритетних напрямів досягнення стратегічних цілей розвитку аграрного сектору економіки визначає:

- забезпечення якості та безпечності харчових продуктів,
- дотримання вимог до їх виробництва у результаті вдосконалення системи сертифікації виробництва і стандартизації,
- впровадження на всіх підприємствах переробної та харчової промисловості систем управління якістю та безпечністю харчових продуктів,
- створення мережі лабораторій для визначення рівня якості сільськогосподарської продукції.

Правове регулювання виробництва безпечних та високоякісних продуктів харчування та сировини здійснюється на підставі низки законодавчих та підзаконних нормативно-правових актів, серед яких слід зазначити Закони України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22 липня 2014 р. № 1602-VII, «Про молоко та молочні продукти» від 24 червня 2004 р. № 1870-IV, «Про пестициди та агрохімікати» від 2 березня 1995 р. № 86/95-ВР, «Про ветеринарну медицину» від 25 червня 1992 р. № 2498-XII, «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробовуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» від 31 травня 2007 р. № 1103-V та багато інших.

Правове регулювання виробництва безпечних та високоякісних продуктів харчування та сировини здійснюється на підставі низки законодавчих та підзаконних нормативно-правових актів, серед яких слід

зазначити Закони України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22 липня 2014 р. № 1602-VII, «Про молоко та молочні продукти» від 24 червня 2004 р. № 1870-IV, «Про пестициди та агрохімікати» від 2 березня 1995 р. № 86/95-ВР, «Про ветеринарну медицину» від 25 червня 1992 р. № 2498-XII, «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробовуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» від 31 травня 2007 р. № 1103-V та багато інших.

У законодавстві закріплюється також поняття небезпечного харчового продукту, тобто такого, що є шкідливим для здоров'я та/або непридатним для споживання. Отже, продукт може бути придатним для споживання, але шкідливим для здоров'я.

Саме тому з метою запобігання негативному впливу харчового продукту на життя і стан здоров'я людей під час встановлення небезпечності харчового продукту необхідно враховувати:

- 1) звичайні умови використання харчового продукту споживачем, кожен етап виробництва харчового продукту, переробки та обігу;
- 2) інформацію, яка надана споживачеві, зокрема, про маркування включно з інформацією про кінцеву дату реалізації харчового продукту, а також іншу загальнодоступну споживачеві інформацію з метою уникнення негативних для здоров'я наслідків, пов'язаних із харчовим продуктом або категорією харчових продуктів.

Варто зауважити, що в певних випадках на безпечність та якість харчових продуктів може вплинути наявність небезпечного фактору у харчовому продукті. Відповідно до чинного законодавства небезпечний фактор у харчовому продукті слід розглядати як будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник харчового продукту або його стан, що може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини (п. 48 ст. 1 Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»). Зокрема, небезпечними для життя і здоров'я людини можуть бути харчові продукти і продовольча сировина, які містять токсичні речовини, небезпечні для здоров'я мікроорганізми, гормональні препарати, харчові добавки, які недозволені до використання, шкідливі домішки тощо.

Певні аспекти щодо визначення небезпечності продукції містять положення Закону України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальшевикористання неякісної та небезпечної продукції» від 14 січня 2000 року № 1393-14.

Важливими факторами у забезпеченні безпечності харчових продуктів для організму людини є:

- 1) відповідність складників харчового продукту вимогам, встановленим відповідною технічною документацією;
- 2) забезпечення безпеки харчового продукту можливе лише шляхом закріплення відповідних умов у нормативно-технічній документації стосовно кожного виду харчового продукту.

З огляду на це, питання забезпечення виробництва безпечних харчових продуктів та продовольчої сировини зумовлюють їх належну правову регламентацію та встановлення низки законодавчих вимог щодо них.

2. Якість та безпечність молока та молочної сировини забезпечується встановленням ряду вимог щодо: показників безпечності та якості молока, молочної сировини та молочних продуктів; пакування і маркування молочної сировини та молочних продуктів; безпечності та якості молока, молочної сировини і молочних продуктів; технологічного обладнання та супутніх матеріалів, необхідних для провадження діяльності суб'єктами господарювання; ветеринарно-санітарного забезпечення, тобто забороняється продаж молока і молочної сировини без документа, що засвідчує епізоотичне благополуччя тварин у господарствах.

У виробництві традиційних молочних продуктів забороняється використовувати жири та білки немолочного походження, а також будь-які стабілізатори і консерванти (ч. 2 ст. 6 Закону України «Про молоко та молочні продукти»).

Проте за підсумками рейдів Спілки молочних підприємств спільно з громадською організацією «Громадський контроль» щодо перевірки якості молочних продуктів встановлено, що приблизно 40 тисяч тонн вершкового масла в Україні виробляється з чого завгодно, тільки не з молока. Про це свідчать результати нескладного підрахунку. На виробництво 101 тисячі тонн вершкового масла, виготовлених 2016 року, мало бути використано 2,2 мільйона тонн молока, насправді ж – на 898 тисяч тонн менше. Отже, 40 тисяч тонн це фальсифікат. Отже, вживання людиною небезпечних, фальсифікованих продуктів харчування становить значний ризик для її здоров'я.

Однією з правових підстав попередження цієї негативної тенденції, слід вважати прийняття Закону України «Про державний контроль за дотриманням

законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин». Зазначений Закон має на меті визначити правові та організаційні засади державного контролю у сфері забезпечення безпечності та якості харчових продуктів і кормів, у тому числі побічних продуктів тваринного походження, що не призначені для споживання людиною, а також благополуччя тварин.

Крім цього, здійснення державного контролю у зазначеній сфері суспільних відносин є дієвим правовим засобом захисту прав громадян на безпечність харчових продуктів, а його сутність полягає в тому, що контролюючий суб'єкт здійснює перевірку додержання операторами ринку покладених на них обов'язків щодо забезпечення якості та безпечності продуктів харчування та продовольчої

сировини, а також запобігання виробництву та обігу продукції, яка становить ризик суспільним інтересам.

Аналізуючи положення чинного законодавства України щодо безпечності та якості харчових продуктів, звертаємо увагу той факт, що в певних випадках відбувається чітка регламентація правових ознак непридатності та небезпечності окремих видів харчових продуктів. Так, наприклад, ч. 4 ст. 39 «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» встановлюються положення, згідно з якими рибні продукти визнаються не придатними для споживання людиною, а саме: якщо за результатами органолептичних досліджень, лабораторних досліджень (випробувань) на наявність паразитів встановлено невідповідність рибних продуктів законодавству; якщо у їстівних частинах рибних продуктів містяться забруднюючі речовини або залишки у кількості, що перевищує рівень, встановлений законодавством або розрахований на підставі обсягу очікуваного (допустимого) щоденного (щотижневого) споживання людиною таких продуктів;

Правове регулювання безпечності харчових продуктів слід розглядати як один зі способів гарантування безпеки життя і здоров'я людей, що закріплено Конституцією України. Тому важлива роль у забезпеченні якості та безпечності продуктів харчування і продовольчої сировини відводиться державному регулюванню у сфері безпечності харчових продуктів, яке здійснюється з метою захисту життя, здоров'я та інтересів споживачів. Саме тому у сучасних умовах пріоритетні завдання держави у сфері організації раціонального харчування громадян передбачають інформування населення про склад і безпечність харчових продуктів; забезпечення доступності харчових продуктів у достатній кількості й асортименті для кожної людини, задоволення її потреб у повноцінному та безпечному харчуванні.

Так, наприклад, в Україні останнім часом набуває актуальності питання щодо заборони використання трансжирів у виробництві продуктів харчування. Необхідність цього обґрунтовується тим, що споживання трансжирних кислот пов'язано з підвищеним ризиком розвитку цілого ряду порушень у стані здоров'я населення. Трансжири найчастіше трапляються в технологічно оброблених харчових продуктах, що містять гідрогенізовані рослинні олії.

Дієвими заходами щодо забезпечення виробництва якісних та безпечних для здоров'я людей продуктів харчування рослинного і тваринного походження слід вважати, дотримання еколого-правових вимог у процесі здійснення сільськогосподарського землекористування. Згідно із Законом України «Про охорону земель» еколого-правовий аспект забезпечує: природно-сільськогосподарське, еколого-економічне, протиерозійне та інші види районування земель; нормативи гранично допустимого забруднення ґрунтів; нормативи якісного стану, що встановлюються з метою запобігання виснаженню ґрунтів; нормативи оптимального співвідношення культур у сівозмінах у різних природно-сільськогосподарських регіонах; нормативи показників деградації земель та ґрунтів; встановлення вимог до

землевласників і землекористувачів при здійсненні господарської діяльності на землях сільськогосподарського призначення.

Певні правові аспекти щодо спрямування аграрного сектору економіки на виробництво безпечної і якісної сільськогосподарської продукції містить Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2022 року, яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1437-р., метою якої є створення організаційно-економічних умов для ефективного, соціально спрямованого розвитку аграрного сектору економіки, у тому числі стабільного забезпечення населення високоякісною та безпечною вітчизняною сільськогосподарською продукцією.

Висновки.

Проведений аналіз чинного законодавства України дають можливість визначити правові ознаки безпечності продуктів харчування, а саме: харчовий продукт має бути придатним для споживання; не повинен справляти шкідливого впливу на здоров'я людини та на майбутні покоління, а також не повинен призводити до накопичувального ефекту токсичності; у ньому відсутні сторонні речовини чи предмети, токсичні речовини, небезпечні для здоров'я мікроорганізмів, гормональні препарати, забруднюючі речовини або залишки у кількості, що перевищує рівень, встановлений законодавством, а також харчові добавки чи домішки, що не дозволені до використання; містить належне маркування продукції та повну інформацію про окремі види продуктів харчування, а також інформацію про кінцеву дату придатності до споживання; відповідає вимогам чинного законодавства України та нормативним документам щодо споживних властивостей продуктів харчування та безпечності для життя і здоров'я людини; безпечність продуктів харчування має забезпечуватися системою заходів і технічних регламентів; безпечний харчовий продукт не повинен впливати на особливу чутливість організму окремої категорії споживачів, для якої даний харчовий продукт призначений. Отже, створення належних економіко-правових умов для виробництва якісної та безпечної сільськогосподарської продукції сприятиме забезпеченню населення високоякісними та безпечними продуктами харчування та посилить присутність України на світовому ринку сільськогосподарської продукції.

ЛЕКЦІЯ 3

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДОВОЛЬНОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

ПЛАН

- 1. Навчання персоналу вимогам системи НАССР та реалізація програм-передумов (ПП)**
- 2. Підготовча робота та впровадження основних принципів системи НАССР**

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Навчання персоналу вимогам системи НАССР та реалізація програм-передумов (ПП)

Для впровадження системи НАССР керівництво підприємства має гарантувати, що залучений персонал достатньо компетентний та діє у рамках, встановлених законом норм. У зв'язку з цим керівництво підприємства несе відповідальність за навчання персоналу. Долучіть професіональних консультантів до навчання ваших фахівців. Як правило, керівнику групи НАССР достатньо буде декількох днів навчання, а також ознайомлення з досвідом роботи підприємств, на яких вже декілька років працює система НАССР. Для інших працівників (членів групи НАССР) достатнім є навчання впродовж двох днів на момент початку впровадження системи. Наступний крок – впровадження заходів із забезпечення належних гігієнічних умов (програм передумов) направлених на запобігання появи небезпечних чинників в продукції відповідно до вимог Регламенту ЄС 178/2002.

Ці заходи є основою кожної системи управління безпечністю харчових продуктів та мають функціонувати, до того, як будуть впроваджені 7 принципів НАССР. Першочергове впровадження ПП є важливим, оскільки вони є фундаментом вище визначених принципів. Підготовка складаються з оцінки існуючого стану та завдань щодо усунення можливих ризиків: 1) будівлі, комунікації та обладнання, наприклад, близьке розташування будівель до джерел забруднення, водонепроникні матеріали підлоги, дверей та стін, використання пристроїв для миття рук, облаштованих санітарних кімнат, вбиралень; 2) уникнення забруднень алергенами. Наприклад: окремі секції на складі, різні виробничі лінії, підвищення рівня знань персоналу стосовно роботи з алергенами; 3) уникнення перехресного забруднення харчових

продуктів фізичними сторонніми предметами (Наприклад: бите скло, металева стружка, елементи пластику, а також хімічними речовинами, що можуть спричинити забруднення (мастило, друкарська фарба та інше). 4) забезпечення належної практики щодо утилізації відходів: - складання переліку всіх видів відходів, які утворюються; - утилізація відходів з дотриманням правил безпеки для довкілля, - складання план збору та утилізації відходів, - навчання відповідальних співробітників. 5) технічний огляд: Технічне обслуговування та калібрування обладнання: перш за все, необхідно забезпечити процедури уникнення аварійних ситуацій, за допомогою залучення кваліфікованих кадрів. Для технічного обслуговування слід запровадити певні гігієнічні правила (також це стосується і підрядників); 6) контроль за комунікаціями - вода та повітря: регулярний мікробіологічний і хімічний аналіз (включаючи підготовлену питну воду); 7) гігієна та стан здоров'я персоналу, інформування про всі захворювання (особливо захворювання шлунково-кишкового тракту, гепатит та рани), 8) спецодяг відповідно до вимог системи НАССР (рукавички з матеріалів придатних для використання в харчовій промисловості); 9) миття рук після користування туалетом, перерви в роботі та збору і утилізації відходів; iv. захист для волосся та бороди; v. мінімальна кількість відвідувачів, захисний одяг для відвідувачів. 10) зменшення ризиків при закупівлі сировини, харчових добавок, пакувальних матеріалів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами; а також вибір постачальників та узгодження специфікацій з постачальниками. 11) контроль температурного режиму: автоматичний моніторинг температури та вологості при зберіганні, транспортуванні та під час виробничих процесів; архівування даних. й) чіткі робочі інструкції; інструктажі; контроль за виконанням; система штрафів за значні порушення. Це навчання необхідно щорічно повторювати. Його проведення необхідно документально підтверджувати – наприклад збір підписів присутніх на навчанні.

2. Підготовча робота та впровадження основних принципів системи НАССР

Першочерговим завданням з реалізації семи основних принципів системи НАССР є ретельна підготовча робота.

Основні її кроки: а) Формування групи із впровадження системи НАССР: Залежно від розмірів підприємства в групі мають працювати співробітники з різних відділів (виробничий підрозділ, лабораторія, технічний відділ, а також співробітники відповідальні за зберігання та збут).

Керівництво підприємства має призначити відповідального на посаду керівника групи НАССР. Він має пройти спеціальні навчання, наприклад, тренінги, обмін досвідом з колегами, участь в конференціях.

б) Детальний опис готової продукції підприємства, включаючи інформацію щодо безпечності, наприклад: 1. Походження сировини (чи існують ризики забруднення?) 2. Склад продукції (сировина, інгредієнти, добавки, алергени); 3. Процеси обробки (підігрів, охолодження, соління,

копчення; небажані зміни продукту); 4. Умови зберігання; 5. Забезпечення якості.

в) Призначення кінцевого продукту (особливі вимоги до безпечності),

г) Опис процесу виробництва (наприклад, у вигляді блок-схеми),

д) Підтвердження блок-схеми на місці – для кожного етапу виробництва.

Аналіз небезпечних чинників (**Принцип 1**) - Перелік небезпечних чинників. Необхідно ідентифікувати та скласти перелік будь-яких значних потенційних біологічних, хімічних або фізичних небезпечних чинників, виникнення яких можна очікувати, хоча б на одній зі стадій процесу виробництва продукції. Для цього доцільно використовувати зовнішні джерела інформації (наприклад, система швидкого реагування для харчових продуктів та кормів, якщо така існує). На підставі складеного переліку група НАССР проводить аналіз виявлених потенційних небезпечних чинників та визначає, заходи контролю щоб, виключити їх виникнення або мінімізувати до прийняттого рівня, необхідного для отримання безпечних харчових продуктів (кінцеві продукти).

Заходи контролю. Після ідентифікації небезпечних чинників встановлюються заходи контролю, які необхідні для запобігання виникнення, зменшення до прийняттого рівня або усунення кожного з небезпечних чинників. Заходи контролю необхідно затвердити. Для забезпечення ефективного проведення контрольних заходів вони повинні супроводжуватися детальними описами та технічними характеристиками.

Визначення КТК (**Принцип 2**) При визначенні КТК робоча група НАССР повинна виконати 2 речі: - Забезпечити, щоб відповідні заходи контролю були ефективно розроблені та впроваджені. Якщо на рівні процесу виявлено небезпечний чинник, контроль якого є важливим для безпечності продукції, і для цього чи наступного етапу виробничого процесу не визначено заходів контролю, то продукт або процес повинні бути змінені на необхідних етапах; - Створення та впровадження системи моніторингу для кожної КТК. Правильне визначення критичних контрольних точок впливає на ефективність усієї системи НАССР. Для цього потрібен значний професійний досвід. Обмінюйтеся досвідом та знаннями з більш досвідченими групами НАССР. Вони також отримують користь від такого обміну, оскільки матимуть свіжий погляд на свою систему. Критичні межі для КТК (**Принцип 3**) Для кожного заходу контролю, який визначено як критичну контрольну точку, необхідно встановити критичні межі. Ці граничні значення повинні відповідати самим крайнім значенням, які є прийнятними з точки зору безпечності продукції. Вони є межею між прийнятними й неприйнятними величинами. Граничні величини встановлюються за вимірними параметрами, які можуть продемонструвати, що ця критична точка контролюється. Прикладами цих параметрів: температура, тривалість процесу, водневий показник, вологість, вміст добавок, консервантів або солі, а також сенсорні параметри, такі як зовнішній вигляд або стан продукту та інше. Процедури моніторингу критичних контрольних точок (**Принцип 4**) Для кожної критичної контрольної точки уповноважені особи мають розробити та впровадити

програму моніторингу (план НАССР) для впевненості в тому, що встановлені критичні межі знаходяться під контролем. Якщо результати моніторингу критичної контрольної точки вказують на втрату контролю, то процес необхідно максимально скоригувати. План НАССР має описувати та визначати методи, частоту моніторингу та вимірювань, а також, процедуру реєстрації результатів моніторингу КТК. Частота моніторингу повинна визначатися на основі рівня ризику. Записи моніторингу КТК повинні вестись особами, які здійснюють моніторинг, а також - якщо записи перевіряються - працівниками компанії, відповідальними за внутрішній аудит. Коригувальні дії (**Принцип 5**) Коригувальні дії повинні включати: - призначення відповідальних осіб за здійснення коригувальних дій; - інструменти та заходи, що використовуються для корекції виявленого відхилення; - заходи, які слід провести відносно продукції, яка була вироблена в той час, коли процес не контролювався; - ведення записів щодо проведених коригувальних дій (наприклад, дата, час, вид заходу, виконавці, а також подальша перевірка ефективності). Під час контролю може з'ясуватися, що превентивні заходи або процеси та контрольні точки необхідно змінити. Процедури верифікації та валідації (**Принцип 6**) На цьому етапі група НАССР повинна визначати методи та процедури, необхідні для перевірки функціональності системи НАССР. Використовуються наступні методи: чаналіз зразків, розширені аналізи чи тести в критичних точках контролю, поглиблений аналіз проміжного продукту та готової продукції, визначення фактичних умов зберігання, збуту та продажу, а також фактичне використання продукту. Верифікація повинна проводитися настільки часто, наскільки це необхідно для підтвердження ефективності системи НАССР. Приклад: пастеризація молока - Валідація (перед виробничим процесом): експериментальне підтвердження того, що при режимі нагрівання молока – (температура 72°C витримка 15 секунд) була знищена бактерія *Coxiella burnetii*. Для цього можна застосувати: контроль відкаліброваним термометром, мікробіологічні дослідження та аналіз мікробіологічних тенденцій. - Моніторинг (під час виробничого процесу): система контролю параметрів (витримка - температура - тиск – швидкість потоку), що дозволяє підприємству перевіряти, чи технологічні параметри не виходять за критичні межі (72 ° C, 15 сек.) в процесі нагрівання. Верифікація (безперервного циклу впродовж року): періодичний мікробіологічний контроль кінцевого продукту, регулярна перевірка температури моніторингового пристрою для пастеризації за допомогою відкаліброваного термометра. Документація та записи (**Принцип 7**) Документація та записи повинні відповідати характеру та сфері діяльності підприємства. Вони є доказом правильності впровадження та ведення процедур заснованих на принципах НАССР. Для цілей оперативного контролю, та як доказ виконання процедур НАССР для компетентних органів, слід зберігати документи та записи протягом тривалого періоду. Рекомендований час зберігання – протягом терміну придатності продукту. Розроблені профільними експертами рекомендації щодо впровадження системи НАССР (наприклад, внутрішній посібник НАССР, специфічна для

цього сектору ринку) можуть застосовуватися у рамках базової документації за умови, що в них показані процеси, характерні для даного підприємства. Документи системи НАССР мають бути затверджені підписом керівництва.

Сім принципів НАССР:

1. Ідентифікація небезпечних чинників, які необхідно уникати, виключати або знижувати до прийняттого рівня (аналіз ризиків).
2. Визначення критичних точок контролю (КТК) на всіх процесах виробництва, в яких необхідний контроль для уникнення, виключення або зниження ризику до прийняттого рівня.
3. Встановлення критичних меж для КТК, які відділяють прийнятні та неприйнятні показники.
4. Встановлення та впровадження ефективної системи моніторингу КТК.
5. Визначення коригувальних дій, у разі, якщо в ході моніторингу було виявлено, що КТК вийшли з-під контролю.
6. Встановлення регулярних процедур перевірки для визначення відповідності правилам, викладеним у принципах 1-5.
7. Розроблення документації та ведення записів, які можуть продемонструвати відповідність принципам 1-6. Записи мають відповідати типу і розміру харчового підприємства.

ЛЕКЦІЯ 4

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА БЕЗПЕЧНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

ПЛАН

1. Нормативно-правові основи безпеки харчової продукції.
2. Забруднювальні речовини в харчових продуктах і шляхи їх міграції.

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Нормативно-правові основи безпеки харчової продукції.

«Ми є те, що ми їмо». Вірність цього вислову Поля Брега підтвердили найновіші наукові дослідження. Вчені дійшли висновку, що їжа найдивовижнішим чином впливає на наші розумові процеси. Від того, що ми з'їли, залежать не тільки наше самопочуття, але також і настрій та ясність мислення.

Така залежність здається дивною, але природа сконструювала мозок саме так, і завдяки цьому ми повністю залежимо від їжі. Наш зріст, вага, краса, світосприйняття, наші життєві сили, таланти, успіхи, невдачі, наші хвороби - все це результат нашого харчування. Але, людина, створюючи блага, продукує і загрози своєму здоров'ю, навіть життю.

Ознака цього - перевантаженість екологічного та соціального середовища джерелами шкідливих впливів на організм і психіку.

Будучи малоспроможною глобально змінити ситуацію на краще, вона все-таки здатна захиститися від патогенних впливів за рахунок знань і культурних фільтрів:- обізнаності про джерела загроз;- раціональне влаштування свого життя. Для нормальної життєдіяльності людини необхідний повноцінний набір продуктів харчування з врахуванням її індивідуальних особливостей, характеру та умов проживання. Одним із кроків до таких знань, життєвої культури, побудови системи захисту від наслідків промислового егоїзму може стати опанування відомостей про джерела потрапляння в організм шкідливих речовин, механізм їх руйнівної сили і способи протидії їм. Використання цих відомостей за відповідної самоорганізації сприятиме підвищенню рівня індивідуальної, колективної та суспільної екологічної безпеки. Безпечність харчових продуктів (Food safety) — є науковою дисципліною, яка описує обробку, підготовку та зберігання

харчових продуктів таким чином, щоб запобігти хворобам харчового походження.

Це включає в себе ряд процедур, яких слід дотримуватися, щоб уникнути потенційно серйозних небезпек для здоров'я. Європейський Союз визначив безпечність харчових продуктів одним з головних пріоритетів своєї політики. У лютому 2002 року ухвалено постанову, що заклала підвалини нового законодавства з безпечності харчових продуктів. Вона визначає п'ять основних загальних принципів: твердження про нерозривність усіх ланок харчового ланцюга; аналіз ризиків як наріжний камінь політики безпечності харчових продуктів; відповідальність операторів у цій сфері; можливість контролювати продукт на кожній стадії харчового ланцюжка; право громадян на точну й достовірну інформацію. У нашій країні безпека продуктів і сировини регламентується Законом України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» (1998 р.).

На сьогодні в Україні діє (з 1 липня 2003 р.) національний стандарт ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги» та з 1 серпня 2007 року набув чинності національний стандарт ДСТУ ISO 22000:2007 (ідентичний ISO 22000:2005). На основі цих принципів у багатьох країнах світу розроблено відповідні національні стандарти, що містять вимоги до систем безпеки харчових продуктів. А в країнах Європейського союзу, США та Канаді впровадження систем НАССР є обов'язковим для всіх підприємств харчової промисловості. НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point). Система аналізу небезпек і критичних точок контролю, прийнята міжнародними організаціями. Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів. Парламент Європейського Союзу створив законодавчу базу в формі вказівок і правил, багато з яких є обов'язковими для країн-членів і, відповідно, їх мусять включити до національних законодавств окремі країни.

Про стан справ з безпечності харчової продукції парламент ЄС інформує Європейський Орган Безпечності харчових продуктів. У Канаді питаннями регулювання безпечності харчових продуктів, розробкою директив і норм займається Федеральна служба охорони здоров'я Канади (НС), контролем і наглядом за дотриманням вимог стандартів - Канадська інспекція контролю якості харчових продуктів (CFIA). У Франції оцінку ризиків, пов'язаних із харчовими продуктами, здійснює Французьке агентство з безпечності харчових продуктів (AFSSA), а контроль і нагляд - Головне управління з харчових продуктів (DGAL), підпорядковане Міністерству сільського господарства.

В США - це Управління харчових продуктів і ліків (FDA) та Служба інспекції безпечності харчових продуктів (FSIS). В Україні система гарантування безпечності харчових продуктів включає чотири міністерства:

Міністерство охорони здоров'я, Міністерство аграрної політики та продовольства, Міністерство економічного розвитку і торгівлі, Міністерство екології та природних ресурсів, та сім комітетів і служб: Державна санітарно-епідеміологічна служба, Державна служба з карантину рослин,

Державний комітет ветеринарної медицини, Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, Державна митна служба, Державна екологічна інспекція, Національне агентство з акредитації. Велика кількість органів виконавчої влади що здійснює державний контроль і нагляд на споживчому ринку, призводить до дублювання їх функцій.

Відсутність чітких єдиних вимог до інформації (маркування) створює неабиякі труднощі при здійсненні державного нагляду, зокрема щодо ідентифікації продукції, а застарілі інструменти регулювання підривають експортні можливості України, знижують конкурентноспроможність її сільського господарства та харчової галузі в цілому. Більшість країн світу не визнають українську систему регулювання безпечності харчових продуктів, оскільки вона все ще не відповідає вимогам СОТ.

2. Забруднювальні речовини в харчових продуктах і шляхи їх міграції

Чужорідні речовини хімічної і біологічної природи, що надходять в організм людини з харчовими продуктами, називають «ксенобіотики», або «забруднювачі».

Ксенобіотики (грец. *xenos* — чужий і *bios* — життя) — чужорідні хімічні речовини та біологічні агенти, які надходять в організм людини з їжею чи іншими шляхами, не виконують жодної із функцій харчування і за певних умов несприятливо впливають на здоров'я.

До ксенобіотиків належать металічні забруднювачі (ртуть, свинець, кадмій, миш'як, олово, цинк, мідь та ін.), радіонукліди, пестициди та їх метаболіти, нітрати, нітрити і нітрозосполуки, поліциклічні ароматичні і хлоровмісні вуглеводні, діоксини і діоксиноподібні речовини, метаболіти мікроорганізмів, які розвиваються в харчових продуктах.

Закономірності взаємодії організму зі шкідливими хімічними речовинами, що надходять у складі їжі, з метою профілактики гострих і хронічних отруєнь, віддалених ефектів і алергозів вивчає аліментарна (харчова) токсикологія (грец. *toxikon* — отрута і *logos* — слово, вчення).

Шкідлива речовина — речовина, яка під час контакту з організмом людини в умовах виробництва чи побуту може спричинити захворювання або відхилення у стані здоров'я як безпосередньо після контакту з речовиною, так і у віддалені терміни життя сучасного і наступних поколінь. Речовини, що здатні спричиняти шкідливі ефекти, називають також «отрути». Токсичну дію ксенобіотиків розрізняють за критеріями ризику: тяжкістю, поширеністю і терміном настання ураження.

Ураження людей ксенобіотиками аліментарним шляхом становить 80% випадків проникнення в організм чужорідних речовин. Пестициди надходять в організм людини в 95% випадків із харчовими продуктами, 4,7% — з водою, приблизно 0,3% — з атмосферним повітрям через дихальні шляхи і зрідка — через шкірний покрив. Радіонукліди потрапляють в організм людини ланцюгами «грунт — рослина — людина» чи «грунт — рослина — тварина —

людина» у 94% випадків із їжею, приблизно в 5% — з водою і лише приблизно 1% — із вдихуваним повітрям.

Важлива особливість ксенобіотиків полягає в тому, що вони здатні акумулюватися, передусім у гідросфері — із просуванням водними харчовими ланцюгами вони накопичуються в дуже великих кількостях. За незначних кількостей дихлордифенілтрихлорметилетана (ДДТ) у воді водойми в планктоні його концентрація збільшувалась у 800 разів, у тканинах щуки — у 26 тис. разів, а в тканинах чаплі і баклана, які харчуються рибою (у т. ч. щуками) із цих водойм, концентрація ДДТ зросла, відповідно, в 70 тис. і 528 тис. разів.

Розподіл хімічних сполук між повітрям, водою і ґрунтом відбувається відповідно до їх фізико-хімічних властивостей.

Перенесення хімічних сполук на межу «ґрунт — вода» має вирішальне значення в процесі забруднення природних вод.

Забруднення може відбуватися як водою, що стікає поверхнею ґрунту, так і ґрунтовими водами. Для всіх шляхів переходу хімічних продуктів через межу «ґрунт — вода» основну роль відіграють процеси адсорбції (лат. ad — до і sorbentis — поглинальний).

Перехід речовин з водного середовища в атмосферу називають леткістю; цей процес здійснюється внаслідок дифузії (лат. diffusio — розлиття). Зворотний процес перенесення називають сухим осадженням у воду.

Будь-яка хімічна речовина поглинається і засвоюється живими організмами.

Рівновага чи стан насичення в процесі засвоєння досягається в тому разі, якщо надходження речовини та її виведення з організму відбуваються з однаковою швидкістю.

Встановлена при цьому в організмі концентрація називається концентрацією насичення.

Процеси акумуляції хімічних речовин водними і наземними живими організмами характеризуються такими показниками:

а) біоконцентрація - збагачення організму хімічними сполуками внаслідок прямого сприйняття з навколишнього середовища без урахування забруднення ними харчових продуктів;

б) біомноження - збагачення організму хімічною сполукою безпосередньо під час харчування. У природному водному середовищі цей процес перебігає одночасно з біоконцентрацією;

в) біоаккумуляція - збагачення організму хімічною речовиною шляхом її надходження з навколишнього середовища і харчової продукції.

З огляду на це удосконалення методичних підходів під час здійснення нагляду за показниками безпеки харчових продуктів, вивчення можливого негативного впливу різних доз чужорідних хімічних речовин на здоров'я населення, оцінювання внеску харчових продуктів у загальне хімічне навантаження - важливі наукові і практичні завдання.

ЛЕКЦІЯ 5

ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НІТРАТАМИ

ПЛАН

1. Діоксини та діоксиноподібні сполуки.
2. Поліциклічні ароматичні вуглеводні

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Діоксини та діоксиноподібні сполуки

Діоксини – високотоксичні сполуки, що володіють мутагенними, канцерогенними і тератогенними властивостями. Вони представляють реальну загрозу забруднення харчових продуктів, включаючи воду.

Діоксин є побічним продуктом при виробництві пластмас, пестицидів, паперу, дефоліантів.

В ході в'єтнамської війни (1962–1971 рр.) літаками американських ВПС було розпорошено на території Південного В'єтнаму 57 тисяч тонн дефоліанту — «помаранчевого реагенту», в якому у вигляді домішок містилося 170 кг діоксину (тобто 0,0003%); у результаті в учасників цих подій були відмічені численні захворювання (в тому числі й онкологічні). Саме наслідки цієї війни привели до розуміння тієї грізної небезпеки, яким є діоксин для всього людства.

Діоксин виявлений у складі відходів металургії, деревообробної і целюлозно-паперової промисловості. Вони утворюються: при знищенні відходів в сміттєспалювальних печах, на теплових електростанціях; присутні у вихлопних газах автомобілів, при горінні синтетичних покриттів і масла на міських звалищах, тобто практично скрізь, де іони Хлору (Брому) або їх поєднання взаємодіють з активним атомом Карбону в кислому середовищі. Таким чином, проблема діоксину набула глобального характеру.

Група діоксинів об'єднує сотні речовин, кожне з яких містить специфічну гетероциклічну структуру з атомами Хлору (Брому) як замісника.

Сполука 2,3,7,8-тетрахлордібензо-пари-діоксину (ТХДЦ) включає два ароматичні кільця, зв'язаних між собою двома кисневими містками. ТХДД –

так званий класичний діоксин, дія якого сильніша за ціаніди, стрихнін, зоман, зарин, VX-газу.

ТХДД вибраний за еталон онкотоксичності, відрізняється високою стабільністю, не піддається гідролізу і окисненню, стійкий до високої температури (розкладається лише при 750°C), стійкий до дії кислот і лугів, не займистий, добре розчинний в органічних розчинниках.

Сполука 2,3,7,8-тетрахлордібензофурана (ТХДФ) також містить два ароматичні кільця, але зв'язані вони одним кисневим містком.

Таким чином, під діоксинами слід розуміти не яку-небудь конкретну речовину, а декілька десятків сімейств, що включають трициклічні оксигеновмісні ксенобіотики, а також сімейство біфенілів, що не містять атомів Оксигену. Це: - 75 поліхлорованих дибензодіоксинів; - 135 поліхлорованих дибензофуранів; 210 речовин з броморганічних сімейств; декілька тисяч змішаних бромо- і хлоровмісних сполук. Не можна забувати і про ізомерію: поряд з ТХДД існує 22 ізомери, для ТХДФ – 38 ізомерів.

В біосфері діоксини швидко поглинаються рослинами, сорбуються ґрунтом і різними мінералами.

Завдяки здатності до комплексоутворення вони міцно зв'язуються з органічними речовинами ґрунту, накопичуються в залишках загиблих мікроорганізмів та омертвілих частинах рослин.

Період напіврозпаду діоксинів в природі перевищує 10 років. Таким чином, різноманітні об'єкти навколишнього середовища є надійними сховищами цієї отрути.

Понад 90% діоксинів потрапляє в організм людини з жирною їжею, продуктами тваринного походження.

Серед основних продуктів небезпечні концентрації діоксинів виявляють у тваринних жирах, у м'ясі, молочних продуктах, рибі (вміст діоксину буде визначатися жирністю цих продуктів, тому що діоксини – жиророзчинні сполуки). У коров'ячому молоці вміст діоксинів перевищує в 40–200 разів їхню наявність у тканинах тварин. Джерелами діоксинів є коренеплоди (картопля, морква й ін.) – 90%, наземна частина – 10%.

Висока стабільність цієї отрути сприяє її багаторазовій циркуляції по ланцюгах харчування.

Діоксини – кристалічні речовини з високою температурою плавлення (305°C) та дуже низькою летючістю, слабо розчинні у воді та краще в органічних розчинниках.

Вони відрізняються високою термічною стабільністю: їх розклад відмічається лише за нагрівання вище 750°C, а ефективно відбувається за 1000°C.

Для діоксинів не існує таких норм як ГДК, ці речовини токсичні за будь-яких концентрацій, міняються лише форми її прояву.

Вони мають широкий спектр біологічної дії на людину й тварин. У малих дозах викликають мутагенний ефект, відрізняються кумулятивними властивостями, інгібуючою або індукуючою дією на різні ферментні системи організму.

Установлення санітарних норм за діоксином в різних країнах базується на різних критеріях, у Європі це основний прийнятий показник онкогенності (тобто за основу беруть можливість виникнення ракових пухлин); у США - показник імунотоксичності (тобто гноблення імунної системи).

2. ПОЛІЦИКЛІЧНІ АРОМАТИЧНІ ВУГЛЕВОДНІ

Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) є великим класом дуже різноманітних органічних сполук, молекули яких складаються з трьох або більше ароматичних кілець, що утворюють різні конфігурації. Ідентифіковано понад 200 канцерогенних представників цієї групи. Вони шкідливо впливають на фізіологічний стан усіх організмів, починаючи від бактерій і закінчуючи організмом людини, внаслідок мутагенності, тератогенності та канцерогенності.

Значна частина ПАВ є хімічними канцерогенами, що індукують злоякісні пухлини молочних залоз, м'язової та сполучної тканини.

Канцерогенна активність поєднань поліциклічних ароматичних вуглеводнів на 70–80% обумовлена бензапіреном. Тому за наявності бензапірену в харчових продуктах та інших об'єктах можна говорити про рівень їх забрудненості ПАВ та ступінь онкогенної небезпеки для людини.

До природних абіогенних джерел, що формують природний фон ПАВ, відносять вулканічну діяльність, процеси нафто-, вугле- та сланцеутворення.

Встановлена можливість синтезу ПАВ рослинними організмами (зокрема, декотрими злаковими), рядом бактерій (наприклад, *Clostridium putride*), фітопланктоном.

У результаті діяльності людини забрудненість біосфери канцерогенними ПАВ збільшилась, а у промислових районах в сотні та тисячі разів перевищує їх природний фоновий рівень. Основні антропогенні джерела забруднення ПАВ атмосфери – промислові викиди та вихлопні гази автомашин.

Наявність ПАВ у викидах турбореактивних двигунів літаків є причиною широкого розповсюдження цих речовин у всіх шарах біосфери.

Деструкція канцерогенних ПАВ може відбуватися під впливом УФ променів та озону.

Забруднення ПАВ водних екосистем відбувається у результаті скиду промислових стічних вод, а також викидів двигунів річних та морських кораблів.

Більша частина ПАВ, як і більшість хімічних речовин, сорбується зваженими частками та осідає з ними на дно, звідки надходить у водорості та вищі водні рослини (водорості кумулюють більше ПАВ, ніж вищі водні рослини).

Менша частина ПАВ, розчинена у воді, накопичується у мікропланктоні, по мірі відмирання котрого надходить у донні відклади.

В організмі молюсків відсутні ендокринні системи деструкції ПАВ, внаслідок чого молюски накопичують канцерогенні речовини.

Біологічна очистка ґрунту від ПАВ забезпечується декотрими бактеріями, широко розповсюдженими у забрудненому ПАВ ґрунті та воді.

Частково ПАВ накопичуються у рослинах.

Контамінація харчових продуктів ПАВ виникає в процесі їх технологічної обробки, зокрема при коптінні та деяких видах смаження в м'ясі, рибі, причому іноді в значній кількості (від 1 до 100 мкг/кг). Особливу небезпеку має смаження харчових продуктів у фритюрному жирі. Недавно ПАВ виявлені в чаї з Туреччини. Суттєве забруднення продуктів харчування відбувається при зберіганні у полімерних пакувальних матеріалах (жир молока екстрагує 95% бензапірену з парафіно-паперових пакетів або стаканчиків).

Доведено, що із продуктами тютюнопаління навіть так званих легких сигарет курець отримує бензапірену (одного з найнебезпечніших канцерогенів), у кілька разів більше, ніж мешканець потужного промислового міста може вдихати з повітрям. До речі, доза, яка спричинює мінімальний ефект за епідеміологічними показниками, є у 3–4 рази меншою за ту, яку отримує згаданий курець. Не набагато меншими є дози, які отримують люди, що перебувають у зоні впливу продуктів куріння, тобто в умовах так званого пасивного куріння.

В українських промислових містах дуже високе забруднення повітря бензапіреном. Він має низьку розчинність у воді, але на порядок вище – в крові людини. Комісія з Кодексу Аліментаріус (ККА) у 2009 році прийняла перші керівні принципи для обмеження введення поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) на завершальному етапі приготування харчових продуктів (процеси копчення і прямої сушки).

В харчовій сировині, отриманій з екологічно чистих рослин, концентрація бензапірена 0,03–1,0 мкг/кг. Умови термічної обробки значно збільшують його вміст до 50 мкг/кг і більше. Полімерні пакувальні матеріали можуть сприяти забрудненню харчових продуктів ПАВ. Висока концентрація бензапірена і в тютюновому димі. З їжею доросла людина отримує бензапірена 0,006 мкг/рік, а в інтенсивно забруднених районах ця доза зростає в 5 і більше разів. ГДК бензапірена в атмосферному повітрі 0,1 мкг/100 м³, у воді водоймищ — 0,005 мкг/л, в ґрунті – 0,2 мкг/кг.

Приведені вище дані свідчать про те, що бензапірен потрапляє в організм людини з такими харчовими продуктами, в яких до теперішнього часу існування канцерогенних речовин не передбачалося. Він виявлений в хлібі, овочах, фруктах, маргарині, оліях, в обсмажених зернах кави, копченині, жарених м'ясних продуктах. Причому його вміст значно коливається залежно від способу технологічної і кулінарної обробки або від ступеня забруднення навколишнього середовища.

ЛЕКЦІЯ 6

ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ПЕСТИЦИДАМИ

ПЛАН

1. Пестициди та їх класифікація.
2. Джерела надходження пестицидів у харчові продукти.
3. Технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів у харчовій продукції.

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Пестициди та їх класифікація.

Багато людей щодня використовують обприскувачі проти мух, комах та кліщів, засоби від равликів, нашійники проти бліх для своїх улюбленців, покривають деревину спеціальною захисною речовиною і борються з бур'янами.

Отрутохімікати, або пестициди, - це хімічні речовини, які застосовують і в побуті проти різноманітних шкідників, і в сільському господарстві для боротьби з хворобами вирощуваних культур, гризунами та бур'янами.

Обсяг біологічно активних речовин, що використовуються щорічно в світовій практиці, нині сягає понад 2 млн. тонн.

За даними ЮНЕСКО, пестициди за обсягом забруднення біосфери Землі займають 8-9-те місце після таких речовин, як нафтопродукти, ПАР (поверхнево-активні речовини), фосфати, мінеральні добрива, важкі метали, окиси азоту, сірки, вуглецю та інші сполуки.

На сьогодні нараховують близько 10 видів пестицидів і кожен з них має своє призначення.

Пестициди - хімічні сполуки, що застосовуються для захисту культурних рослин від шкідливих організмів.

Пестициди розрізняються за об'єктами застосування.

Наприклад: гербіциди використовуються для боротьби з бур'янами рослинами, зооциди - для боротьби з гризунами, інсектициди - для боротьби зі шкідливими комахами.

За хімічним складом їх поділяють на три основні групи:

- неорганічні сполуки (сполуки ртуті, міді, сірки, фтору, барію, бору, миш'яку і т.д.)
- органічні сполуки (хлорорганічні, фосфорорганічні, синтетичні піретроїди, нітрофеноли, похідні тіо- і дітіокарбамінової кислот і т.д.);
- біогенного походження, створені з продуктів життєдіяльності або самих бактерій, вірусів, грибів, рослин (піретрини, антибіотики).

За об'єктами застосування:

інсектициди - для боротьби з шкідливими комахами;

акарициди - проти кліщів;

нематоциди - проти нематод;

родентициди - проти гризунів;

фунгіциди (антисептики) - проти грибів;

антибіотики (антисептики, бактерициди) - проти бактерій;

гербіциди - засоби боротьби з бур'янистою рослинністю;

арборициди - проти смітної деревної рослинності.

За характером дії пестициди поділяють на:

контактні (що вбивають шкідливий об'єкт при контакті з ним)

системні (проникають в тканини і провідну систему рослин і вбивають шкідливий об'єкт при живленні на такій рослині).

За способом проникнення існують препарати:

- контактної дії (через покриви тіла);
- кишкової дії (при проковтуванні);
- фуміганти (при диханні).

За гігієнічної класифікації пестициди поділяють на чотири групи: сильнодіючі отруйні речовини зі середньолетальною дозою - до 1 мг/кг маси тіла; високотоксичні – від 50 до 200 мг/кг; середньотоксичні – від 200 до 1000 мг/кг; малотоксичні – більше 1000 мг/кг.

2. Джерела надходження пестицидів у харчові продукти.

Розповсюдження пестицидів у навколишньому середовищі відбувається як фізичним, так і біологічним шляхом.

Перший спосіб – розсіювання з допомогою вітру в атмосфері та поширення через водостоки.

Другий – перенесення живими організмами. Із просуванням організмів до вищих ланок харчового ланцюга концентрації шкідливих речовин зростають, нагромаджуючись у внутрішніх органах, переважно в печінці та нирках.

До організму людини вони потрапляють через шкіру, дихальні шляхи чи шлунково-кишковий тракт; при безпосередній роботі з пестицидами або через їжу.

Пестициди можуть міститися не лише в продуктах рослинного походження, а й у молочній та м'ясній продукції, тому що в організмах сільськогосподарських тварин залишаються пестициди, що були присутні у кормі.

Разом з талими, дощовими та ґрунтовими водами ці речовини у великій кількості потрапляють до водойм.

За даними недавніх досліджень якості дніпровської води, пестициди присутні в усіх видах риб, причому рівень токсичних речовин в організмах річкових жителів значно вищий, ніж у самій воді.

Щороку з мінеральними добривами на сільськогосподарські угіддя надходить: 193 тис. т Флуору, 1,6 тис. т Цинку, 620 тис. т Купруму, 622 т Калію.

Отруйні речовини, які знаходяться у мінеральних добривах, хімічних меліорантах й отрутохімікатах, проникають в організми людей, викликаючи їх захворювання.

Механізм дії пестицидів різних класів різноманітний і вивчений ще недостатньо. Більшість пестицидів характеризуються загальною токсичною дією на організм; зазвичай вони вражають внутрішні органи (печінку, нирки) та нервову систему. Ознаки отруєння: загальна слабкість, головокружіння, подразнення слизових оболонок очей та дихальних шляхів. Крім цього, більшість з них є сильнодіючими отруйними речовинами з мутагенною та канцерогенною діями.

Найбільше пестицидів може міститися в овочах, молочних продуктах, зернових та зернобобових, найменше - в рибі і рослинних оліях.

Гострі отруєння пестицидами зустрічаються досить рідко.

Набагато частіше спостерігаються хронічні отруєння пестицидами і їх метаболітами.

Застосування хімічних засобів захисту рослин ставить ряд проблем:

Перша з них пов'язана з тим, що певні пестициди, наприклад ДДТ та ртутьорганічні сполуки, мають тенденцію накопичуватися в живих організмах.

(У деяких випадках пестициди не тільки накопичуються в організмі у кількості більшій, ніж у навколишньому середовищі, але їх концентрація зростає у міру просування по харчових ланцюгах. Це явище називають ефектом біологічного підсилення).

Друга проблема пов'язана з тривалістю збереження пестицидів у ґрунті і на культурних рослинах після обробки. ДДТ та пестициди, які містять миш'як, свинець і ртуть, відносяться до групи стійких, вони не руйнуються під час одного вегетаційного сезону під дією сонця, ферментів або мікроорганізмів.

(Тривала стійкість пестицидів є основним чинником у процесі вторинного забруднення, коли продукти харчування, ніколи не оброблювані пестицидами, містять їх).

Третя проблема - це здатність шкідників ставати стійкими до пестицидів: пестициди перестають їх вбивати.

Стійкість організму до пестицидів - це біологічна властивість організму чинити опір отруйній дії пестициду, здатність виживати і розмножуватися в присутності хімічної речовини, яка раніше пригнічувала його розвиток.

З четвертої проблемою зіткнулися порівняно недавно. Пестициди основний вплив роблять на ґрунтову біоту, тобто - Живу фазу ґрунту. Ґрунтові мікроорганізми або адаптуються до пестицидів і починають руйнувати або використовувати їх, або пригнічуються і гинуть.

У будь-якому випадку це ускладнює дотримання технології використання пестициду, що негативно позначається на чистоті одержуваної рослинної і тваринної продовольчої сировини.

Пестициди володіють високою токсичністю для організму людини, небезпечні у зв'язку з можливістю мутагенної, тератогенної і канцерогенної дії.

Вони можуть мати токсичну дію на плід, не приносячи шкоди організму матері і, виділяючись з молоком, потім негативно впливати на ріст і розвиток немовляти.

3. Технологічні способи зниження залишкових кількостей пестицидів у харчовій продукції

Їх можна коротко звести до наступних: мийка продуктів, краще з використанням серветок, миючих засобів (депергентів, каустичної соди, спиртів) у великій кількості води (1:5); очищення рослин від їх зовнішніх частин; теплова обробка продуктів, особливо м'яса; мийка овочів, що містять пестициди, перед закладанням на зберігання.

Слід так само пам'ятати, що: при квашенні, маринуванні не знижується вміст багатьох пестицидів; концентрації багатьох пестицидів підвищуються при сушінні плодів, наприклад: яблук, цитрусових, бобових, винограду; при переробці зерна пестициди залишаються у висівках і майже не виявляються в борошні тонкого помелу; пестициди руйнуються при тривалому зберіганні продуктів, але не при низьких температурах (-18-23°C); при варінні продуктів пестициди переходять у бульйон; при тепловій обробці багато пестицидів трансформуються в більш токсичні сполуки.

ЛЕКЦІЯ 7

ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

ПЛАН

1. Забруднювачі харчових продуктів.
2. Забруднення продуктів важкими та рідкісними металами.

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Забруднювачі харчових продуктів.

Промислові підприємства своїми стічними водами забруднюють водні басейни.

Сотні гектар 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, коптильному 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, її технологічній 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, нітроти; діоксини; метаболіти мікроорганізмів, які розвиваються у харчових продуктах. Шляхи міграції чужорідних сполук до продуктів харчування можуть бути різними.

2. 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 їх 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 с.-г. 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 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 13-14% 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. тонн 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 виробках 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, 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.

ЛЕКЦІЯ 8

РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ТА РАДІАЦІЙНА ОБРОБКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.

ПЛАН

1. Контроль за вмістом радіонуклідів у продуктах харчування і продовольчій сировині.
2. Можливості зниження концентрації радіонуклідів у продуктах та рекомендації щодо режиму харчування людей.
3. Радіаційна обробка продуктів харчування.

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Контроль за вмістом радіонуклідів у продуктах харчування і продовольчій сировині.

Радіоактивність – це довільне перетворення нестійких атомних ядер в ядра інших елементів, яке супроводжується α -випромінюванням, β -випромінюванням, випромінюванням протонів (протонна радіоактивність), а також поділом ядер.

Ізотопи – атоми того самого хімічного елемента, які мають однакову кількість протонів, але різне число нейтронів і різні атомні маси. Ізотопи можуть бути стабільними і нестабільними. Це залежить від співвідношення протонів і нейтронів. Якщо нейтрони переважають, то α -, β -частинки і γ -кванти доволіно виділяються. Хімічні елементи, які виділяють ці частинки (уран, радій, полоній, плутоній та інші) називаються **радіоактивними**.

α -випромінювання – це потік позитивно заряджених частинок ядра. Такий розпад характерний для важких хімічних елементів – плутонію, полонію, урану, торію. α -частинки мають дуже велику іонізуючу і малу проникну властивість.

β -випромінювання – це потік негативно заряджених частинок (електронів). Мають меншу іонізуючу і більшу проникну властивість.

γ - випромінювання – електромагнітне випромінювання високої енергії, яке поширюється зі швидкістю світла, іонізуюча здатність його значно менша, ніж α - і β -частинок, а проникна властивість більша.

Організм людини, тварин і рослин постійно зазнають дії іонізуючого випромінювання, яке складається з природної і штучної радіоактивності.

Під поняттям „**природній радіаційний фон**” розуміють дозу іонізуючого випромінювання, що складається з космічного випромінювання, випромінювання природних радіонуклідів, які знаходяться у верхніх шарах Землі, приземній атмосфері, продуктах харчування, воді та організмі людини.

При вивченні дії випромінювання на організм людини було встановлено такі особливості:

- 1) навіть незначна кількість поглиненої енергії випромінювання спричиняє глибокі біологічні зміни в організмі;
- 2) наявність інкубаційного періоду дії випромінювання;
- 3) випромінювання впливає на генотип;
- 4) органи і тканини живого організму мають різну чутливість до випромінювання;
- 5) окремі організми неоднаково реагують на опромінення;
- 6) опромінення залежить від частоти. Одноразове опромінення у великій дозі спричиняє більш глибокі зміни.

Радіоактивні речовини потрапляють в організм людини при вдиханні зараженого повітря, з їжею чи водою, крізь шкіру, відкриті рани, хоча основним джерелом ізоотопів вважається їжа.

Ступінь небезпеки забруднення ізоотопами залежить від частоти вживання забрудненими радіоактивними речовинами продуктів, а також від швидкості виведення їх з організму.

Якщо радіонукліди, що потрапляють в організм, **однотипні** з елементами, які споживає людина з їжею (Na, K, Cl, Ca, Fe, Mn, I), то вони швидко виводяться з організму разом з ними.

Окремі радіоактивні речовини концентруються в різних внутрішніх органах. Елементи, які акумулюються в м'яких тканинах, легко виводяться.

Джерела α -випромінювання (радій, уран, плутоній), β -випромінювання (стронцій, іпрітрій) і γ - випромінювання (цирконій) відкладаються в кістках у вигляді хімічно зв'язаних сполук з кістковою тканиною і тому важко виводяться з організму.

Деякі речовини харчових продуктів (пектини, барвники) утворюють нерозчинні сполуки зі стронцієм, кобальтом, свинцем, кальцієм та іншими важкими металами, які не перетравлюються і виводяться з організму. Таким чином вони виконують **радіозахисну (радіопротекторну)** дію. Тому пектиновмісні продукти (чорна смородина, агрус, полуниця) використовують в спеціальному харчуванні для виведення радіоактивних елементів.

Розрізняють пряму і непряму дію іонізуючого випромінювання. В першому випадку первинним процесом діє радіоактивних речовин в організмі людини є **іонізація**. В разі дії на прості речовини (гази, метали) будь-які зміни фізико-хімічної природи їх не спостерігається. При дії на складні речовини спостерігається їх **дисоціація** (розпад). Під непрямою дією треба розуміти радіаційно-хімічні зміни у певній розчинній речовині, зумовлені продуктами **радіолізу** (розпаду) H_2O .

В результаті іонізації молекули води під впливом радіоактивних речовин утворюються вільні радикали гідроперекису (HO_2) і перекису (H_2O_2) водню, які є сильними окиснювачами і мають високу хімічну активність. Вони вступають у реакції з білками, ферментами, біомембранами, що призводить до зміни біологічних процесів в організмі. В результаті порушується життєдіяльність окремих систем та організму в цілому.

Патологічні процеси в організмі, в тому числі загибель клітин, ріст пухлин пов'язують з хромосомними мутаціями соматичних клітин.

На теперішній час на основі численних радіобіологічних експериментів прийнято концепцію **безпорогової залежності „доза – біологічний ефект”**. Згідно з нею навіть поодинокий слід, який залишає заряджена частинка речовини, створює уражувальний ефект, який здатний викликати порушення в спадковому апараті клітини. Тези про відсутність порогу ушкоджувальної дії радіації і повністю безпечних доз викладені в рішеннях Міжнародної комісії з радіоактивного захисту (МКРЗ), Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) і Наукового комітету з дії атомної радіації при ООН (НКДАР). Таким чином, опромінення будь-якою завгодно малою дозою пов'язане з ризиком канцерогенезу, порушенням обміну речовин, пригніченням імунної системи, скороченням життя.

Питому активність радіонуклідів у харчових продуктах в їх сумарній кількості можна виражати в одиницях **кюри** (Ки). 1 Ки – це одиниця активності радіоактивних речовин, що означає активність препарату певного ізотопу, в якому за 1 сек. утворюється $3,7 \cdot 10^{10}$ актів розпаду. Похідними одиницями є мілі-, мікро-, кіло-, мегакюри.

За Міжнародною системою одиниць (СІ) радіоактивність визначають у **бекерелях** (Бк). 1 Бк – це активність такої кількості радіоактивних речовин, в якій за 1 сек. утворюється 1 ядерний розпад, або 0,027 нКи.

Добовий рівень активності радіоактивних речовин у воді та харчових продуктах для дорослих і дітей становить $2,5 - 3,5 \cdot 10^7$ Ки або річна доза – 5 бер. **1 бер** – енергія будь-якого виду випромінювання, увібрана 1 г тканини, при якій спостерігається той самий біологічний ефект, що і при поглинанні дози в **1 рад** фотонного випромінювання. 1 рад дорівнює 0,01 Дж/кг.

В СІ використовують **зіверт** (Зв). 1 Зв дорівнює 100 бер.

Вміст радіонуклідів в продуктах харчування регламентується державними гігієнічними нормами (ДР-97) „Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді”, затвердженими Головним державним санітарним лікарем України 25 червня 1997 р. Згідно ДР-97 вміст цих речовин має забезпечити не перевищення границі річної ефективної дози внутрішнього опромінення 1 мзіверт. При цьому опромінення за рахунок надходження інших техногенних та природних радіонуклідів не враховується.

Продукт (крім спеціальних продуктів дитячого харчування) вважається придатним до реалізації і споживання, якщо виконується співвідношення:

$$\frac{C_{\text{Cs}}}{\text{-----}} + \frac{C_{\text{Sr}}}{\text{-----}} \leq 1, \text{ де}$$

DP_{Cs} DP_{Sr}

C_{Cs} і C_{Sr} - результат вимірів питомої активності радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr в даному харчовому продукті;

DP_{Cs} і DP_{Sr} - нормативи вмісту ^{137}Cs та ^{90}Sr для даного харчового продукту, Бк/кг, Бк/л.

Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у воді, молоці визначають у Бк на 1 л, в інших продуктах – у Бк на 1 кг

Таблиця 1

Допустимі рівні вмісту радіонуклідів

Назва продукту	^{137}Cs	^{90}Sr
Хліб і хлібопродукти	20	5
Картопля	60	20
Овочі (листові, коренеплоди, столова зелень)	40	20
Фрукти	70	10
М'ясо і м'ясні продукти	200	20
Риба і рибні продукти	150	35
Молоко і молочні продукти	100	20
Яйця, шт..	6	2
Вода	2	2*
Молоко згущене і консервоване	300	60
Молоко сухе	500	100
Свіжі дикоростучі ягоди і гриби	500	50
Сушені дикоростучі ягоди і гриби	2500	250
Лікарські рослини	600	200
Інші продукти	600	200
Спеціальні продукти дитячого харчування	40	5
* Примітка: 4 Бк/л до 01.01.1999 р.		

У випадку, якщо

$$\frac{C_{Cs}}{DP_{Cs}} + \frac{C_{Sr}}{DP_{Sr}} > 1 \quad \text{реалізація продукту заборонена.}$$

Спеціальні продукти дитячого харчування придатні до реалізації і споживання, якщо питомі активності радіонуклідів окремо ^{137}Cs та ^{90}Sr в даному продукті не перевищує нормативів, зазначених вище.

Контроль вмісту ^{137}Cs та ^{90}Sr у харчових продуктах та питній воді проводиться на основі діючих стандартів, методичних вказівок, узгоджених Головним державним санітарним лікарем України.

Радіологічний контроль сільськогосподарської сировини та продовольчих товарів здійснюється органами і установами санітарно-епідеміологічної служби Міністерства охорони здоров'я України, ветеринарною і агрохімічною службою.

Продукти, які містять радіонукліди в межах встановлених норм можна реалізувати споживачам. У разі завищення норм питання про використання кожної партії товару вирішують після погодження з Міністерством охорони здоров'я України.

2. Можливості зниження концентрації радіонуклідів у продуктах та рекомендації щодо режиму харчування людей

При правильному режимі харчування людей, які проживають в умовах радіоактивного забруднення території, надходження в організм радіонуклідів можна зменшити. При цьому важливо зберегти повноцінність харчування, щоб усі необхідні організму елементи – білки, жири, вуглеводи, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини і харчові волокна були в раціоні в достатній кількості.

Молоко, вершки, кисломолочні продукти здатні акумулювати радіонукліди. Основна частина їх з'єднується з білками і міститься в білково-ліпідних оболонках. Тому вміст радіоактивного стронцію-90, цезію-137 більш низький у молочних продуктах з високим вмістом жирів і меншим білків, і навпаки. При виробництві з молока кисломолочних продуктів утворюються маслянка та сироватка, в яких залишається основна частина радіонуклідів, що містяться у молоці. Тому перед вживанням їх слід спеціально обробляти осаджувачами радіоактивних речовин. Так можна вилучити до 90% стронцію-90.

При виробництві вершків багато радіоактивних речовин (стронцій, цезій) переходять у маслянку. Промивання вершків водою, а потім знежиреним молоком, яке не містить радіонуклідів, можна майже в 10 разів зменшити в них вміст радіоактивних речовин.

При виробництві топленого вершкового масла вдається майже всі білково-лецитинні оболонки вилучити, а з ними і радіоактивні речовини.

Сири із нежирного і знежиреного молока мають високий вміст білків, які концентрують радіонукліди, особливо міцний комплекс з білками утворює стронцій – 90. Сири, вироблені найбільш поширеним сичужно-кислотним способом, містять більше радіонуклідів, ніж виготовлені кислотним способом. При останньому способі виробництва сирів з молока вилучають більш як 90% початкового вмісту цезію-137.

М'ясо здатне фіксувати радіоактивний стронцій. При цьому в кістах його концентрація може бути в 1000 разів вищою, ніж у м'язовій тканині.

Досліди показали, що при варінні м'яса в бульйон переходить близько 80% цезію-137, а стронцію-90 – соті частки відсотку. Тому до використання бульйонів з м'яса, забрудненого різними радіонуклідами, слід підходити диференційовано. Особливо це важливо у зв'язку з тим, що для приготування перших страв використовують до 30% добового споживання м'яса.

Концентрація цезію-137 в жировій тканині в 4-10 разів менша, ніж у м'язовій. У перетопленому салі його в 20 разів менше, ніж у сирому, тому топлени жири можуть містити мало радіонуклідів при високому вмісті їх у м'ясі.

М'ясо, вміст радіонуклідів у якого перевищує допустимі рівні, забороняється направляти в торгівлю і вживати в їжу. Таке м'ясо використовують при виробництві ковбас, стежачи за тим, щоб готові продукти мали допустимі рівні радіонуклідів, або виготовляють з нього м'ясо-кісткове борошно.

Молоко із завищеним вмістом радіонуклідів використовують для виробництва масла, сирів сичужних і сухого згущеного молока за умови подальшого довгострокового зберігання.

Яйця найбільше радіонуклідів накопичують у шкарлупі, з якої при варінні вони можуть переходити в їстівну частину, що обов'язково слід враховувати при вживанні їх у їжу.

Картоплю використовують після ретельного промивання водою з подальшим очищенням від лушпайок.

Зелені овочі – салат, шпинат і ранню капусту в разі встановлення завищених рівнів радіонуклідів у продаж не допускаються, їх утилізують на місці.

Огірки і томати із незначним ступенем забруднення радіонуклідами можна використовувати тільки після відокремлення верхніх прошарків плодів разом із шкірочкою.

Ягоди (чорна смородина, порічки, агрус, чорниця), які ростуть у зонах радіонуклідного забруднення, дуже поглинають радіонукліди і тому використовувати їх у їжу не можна. Переробляти на компоти, варення, джеми їх також не слід, оскільки радіонукліди в цих продуктах переробки не змінюються.

Вміст радіонуклідів в харчових продуктах значно зменшується під час відповідної технологічної і кулінарної обробки. В домашніх умовах необхідно знімати з овочів верхнє листя, добре мити овочі, фрукти, ягоди у проточній воді і очищувати; гриби, лісові ягоди вимочувати в холодній воді 2-3 год., а в умовах підвищеного забруднення радіонуклідами варити, оскільки частина радіонуклідів, а також нітратів і важких металів переходить у відвар.

Попереднє замочування сприяє зниженню активності радіонуклідів, наприклад, у моркві – на 30,9%, толових буряках – на 29,2, яблуках – на 39,8, кабачках – на 17,8, гарбузах – на 20,9%.

Видалення покривних тканин овочів сприяє зменшенню вмісту радіонуклідів.

Бажано уникати споживання нестандартної овочевої продукції – дуже великої або дуже дрібної.

Необхідно стежити, щоб у раціоні харчування були всі необхідні людини поживні речовини. Наприклад, виключення із раціону молока супроводиться зменшенням надходження в організм людини кальцію, що небажано, оскільки при його дефіциті особливо інтенсивно у кістки проникає стронцій-90.

Зменшення тваринних білків у раціоні можна компенсувати збільшенням білків рослинного походження – квасолі, бобів та ін.

Зменшуючи вживання таких продуктів харчування, як плоди і овочі, слід дбати про те, щоб запобігти гіповітамінозу: використовувати препарати вітамінів та споживати овочі та фрукти з районів, не забруднених радіонуклідами.

Раціон слід змінити таким чином, щоб він сприяв виведенню з організму стронцію і цезію. Оскільки стронцій виводиться багатьма органічними кислотами, пектиновими речовинами, треба пити більше соків, вживати екологічно чисті і свіжі овочі та продукти їх переробки. Пектинові речовини містяться у багатьох свіжих плодах і продуктах їх переробки – мармеладі, желе, варенні та сухофруктах.

Цезій виводиться з організму під впливом свого хімічного аналога – калію. Тому необхідно стежити за тим, щоб у раціоні була достатня кількість цього елемента у біологічно корисному вигляді. Багато калію міститься у таких продуктах, як петрушка, селера, шпинат, щавель, хрін, картопля, ізюм, кисле молоко, молочні суміші, кишмиш, урюк, курага, смородина чорна, шовковиця тощо.

Дуже важливо підтримувати в раціоні на достатньому рівні вміст каротину, який є в багатьох плодах і овочах – абрикосах, хурмі, обліписі, горобин чорноплідній, моркві, шпинаті, цибулі зеленій, томатах, перці солодкому, гарбузах.

Нестачу вершкового масла, сметани компенсують збільшенням вживання олії.

Особливої актуальності набуває збільшення обсягів виробництва профілактичних продуктів, які містять антирадіанти і всі необхідні біологічно активні речовини. Підприємства харчової промисловості випускають спеціальні продукти радіозахисної дії, збагачені пектином, альгінатом натрію (продукт, що міститься в морських водоростях ламінарії), рутином, вітаміном С, β -каротином, цикорієм, харчовими волокнами (целюлоза, геміцелюлоза, лігнін).

В харчові продукти радіозахисної дії додаються в основному природні і нешкідливі для організму добавки. Розробки здійснюються у всіх основних групах радіопротекторних речовин: сорбентах, антиоксидантах, імуномодуляторах.

Дотримання правильних режимів харчування дасть змогу в 5-10 разів зменшити відкладення радіонуклідів у тканинах організму людини.

3. Радіаційна обробка продуктів харчування

Досліди зі стерилізації харчових продуктів опроміненням з використанням радіоізоотопів Co-60 та Cs-137 було розпочато ще в 1943 р. в Массачусетському технологічному інституті. У 1988 р. опромінення продуктів з використанням радіоізоотопів було дозволено у 33 країнах для 40 видів продукції. Дослідницька робота та наукова інформація щодо радіаційної обробки продуктів харчування координується МАГАТЕ.

У 1983 р. на засіданні Комісії кодексу харчування ФАО/ВООЗ було прийнято Загальний стандарт кодексу для опромінювання продуктів та запропоновано міжнародні положення про експлуатацію устаткування для опромінення продуктів харчування.

Положення зазначеного стандарту стосуються тільки обробки харчових продуктів іонізуючим опромінюванням і дійсні для всіх продуктів харчування, оброблених загальною дозою не більше, як 10кГр (поглинену дозу випромінювання визначають у греях – Гр. 1 Гр = 1 Дж/кг). Ці продукти не шкідливі для людини. Опромінювання має здійснюватись з використанням устаткування, на яке видано ліцензії і яке зареєстроване і контролюється відповідними органами.

Поглинену дозу не можна перевірити на продукті, який відправляють у продаж. Тому контроль за опромінюванням може здійснюватись тільки з використанням устаткування в момент опромінення.

Згідно із стандартом опромінення харчових продуктів має бути технологічно необхідним і не може замінити звичайну технологію їх приготування. Ці продукти слід перевозити у спеціальних контейнерах, в документах їх позначають як опромінені. Фасовані продукти мають відповідне маркування.

Опромінені продукти можна переробляти. Так, з картоплі виготовляють чіпси, сухі порошки, пластівці, з цибулі – сухий порошок, з м'яса – супи, консерви та ін. Якщо продукти підлягають подальшій переробці, у документах вказують специфічні показники обробки (відсутність сальмонел, застосування методів стримування проростання картоплі, цибулі).

Міжнародна конференція ФАО (МАГАТЕ) ВООЗ, яка відбулася у грудні 1988 р. і була присвячена питанням виробництва, контролю опромінених харчових продуктів та торгівлі ними, зробила такі висновки:

1. Опромінювання харчових продуктів має потенційні можливості для скорочення поширення харчових отруень бактеріальної етіології внаслідок зниження забруднення твердих харчових продуктів мікроорганізмами.

2. Опромінювання сприяє зниженню втрат плодів та овочів після збирання врожаю і забезпечення споживачів широким асортиментом продуктів. Воно може стати ефективним засобом карантинної обробки деяких

видів харчових продуктів і тим самим сприяти розширенню міжнародної торгівлі.

3. Законодавче регулювання компетентними органами є необхідною передумовою втілення цього способу обробки продуктів згідно з принципами Загального стандарту кодексу та Зведення положень з експлуатації устаткування для опромінювання харчових продуктів.

4. Визнання споживачами радіаційної обробки харчових продуктів є вирішальним фактором успішного втілення цього процесу.

У процесі обробки продуктів харчування іонізуючою радіацією іони швидко реагують з іншими іонами протилежного заряду. Ці реакції впливають на хімічні зміни в харчових продуктах у процесі опромінювання і після нього, але вони значно менші, ніж при термічній обробці продуктів. Так, енергія, яка виділяється при опромінюванні харчових продуктів дозволеною дозою 10 кГр, еквівалентна нагріванню продукту всього на 2,4 °С, тоді як при пастеризації продукт нагрівають до 50-90°С, а при стерилізації – до 120°С і більше. Є погляд, що опромінювання харчових продуктів може зробити їх радіоактивними. Проте багаторічні дослідження показали, що радіоактивність харчових продуктів внаслідок опромінювання їх невеликими енергіями (менш як 5 МеВ для рентгенівського та γ -випромінювання і близько 10 МеВ для прискорених електронів) настільки мала, що практичного значення не має.

При опромінюванні харчових продуктів можуть утворюватись хімічні сполуки, які називаються **радіолітичними**. Такі самі сполуки виявлено в необроблених і термічно оброблених (варіння, смаження) продуктах і немає доказів, що вони токсикологічно небезпечні для здоров'я людини. Вчені США, досліджуючи протягом 35 років токсикологічну небезпечність опромінених продуктів на людях, собаках, щурах і мишах, не виявили токсичних речовин у цих живих істотах. Не встановлено також мутагенного і тератогенного ефекту опромінених продуктів, при цьому харчові речовини зберігаються навіть краще, ніж у продуктах термічно-консервованих. Опромінювання практично не впливає на засвоєння білків та вуглеводів. Жири після опромінювання окиснюються більше, ніж необроблені, проте цей ефект можна контролювати опромінюванням при більш низьких температурах і без кисню. Не змінюються при опромінюванні і мінеральні речовини.

Основною перевагою застосування радіаційної обробки харчових продуктів є вплив випромінювання на мікроорганізми. При обробці продуктів харчування дозами до 10 кГр більшість з них гине, у тому числі і патогенні, але деякі мікроорганізми (*Clostridium botulinum*) такі дози опромінювання витримують.

Дослідами встановлено оптимальні дози опромінювання. Наприклад, для затримання проростання картоплі і цибулі – близько 0,1 кГр, контролю дозрівання плодів – 0,3, для дезинфекції – 0,6, знищення комах-паразитів – 0,3-6, продовження строків зберігання харчових продуктів - 0,5-5 кГр.

Опромінювання рекомендується застосовувати в комбінації з іншими видами обробки, наприклад, для інактивації ферментів – з нагріванням, щоб поліпшити смак і аромат м'яса. Якщо ж м'ясо призначене для смаження

біфштексів, то його можна опромінювати після вакуумного пакування або після пакування в атмосфері азоту.

Радіаційна обробка картоплі дозами 0,05-0,07 кГр у жовтні - листопаді затримує стадію проростання її. При цьому в червні бульби необроблені проростають на 100%, а оброблені – тільки на 3-8%.

При обробці зерна з метою його радіаційної дезинфекції повністю вдається стерилізувати таких шкідників, як довгоносик, малий мучний хрущак (0,11 кГр), зерновий точильник (0,14 кГр), біловусий малий хрущак і суринамський мукоїди (0,18 кГр). Опромінювання зерна дозами до 0,5 кГр не впливає на біохімічні та хлібопекарські властивості зерна.

Для обробки свіжої риби цезієм – 137 дозою 2-3 кГр на суднах використовується γ -устаткування „Ставрида”. Це дає змогу продовжити строки зберігання риби до 30-60 діб при температурі 5⁰С і 2⁰С відповідно.

М'ясні напівфабрикати, упаковані в полімерні плівки під вакуумом і опромінені дозою 6 кГр, можна зберігати до 10 діб без змін якості (при нерегульованій температурі). Розроблено технологію теплової обробки і опромінювання м'ясних кулінарних виробів, яка дає змогу зберігати ці продукти протягом 6 міс. в умовах нерегульованої температури. Напівфабрикати опромінюють дозами до 10 кГр.

Складено технологічну інструкцію з опромінювання свіжих плодів і овочів дозами 1-3 кГр з метою продовження строків зберігання їх і збільшення соковиділення при виробництві консервів. Строки зберігання плодів та ягід при цьому можуть бути збільшені в 3-5 разів. Опромінювання плодоовочевої сировини дозами до 3 кГр дає змогу збільшити вихід соку з моркви на 10%, томатів – на 9, сливи – до 28%, а також зменшує втрати від мікробіологічного псування.

Незважаючи на успіхи та досягнення вчених у теоретичних розробках радіаційної обробки харчових продуктів, вони не знайшли широкого практичного застосування в жодній з галузей харчової промисловості.

ЛЕКЦІЯ 9

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ.

ПЛАН

1. Про харчові добавки, класифікація харчових добавок.
2. Відмінність харчових добавок від БАД.
3. Групи харчових добавок.
4. ГМО

Список використаних джерел:

Основна:

Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін.; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава: ПУЕТ, 2020. – 137 с.

Додаткова:

Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування – складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / М. Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. – 2013. – № 6. – С. 41-45.

1. Про харчові добавки, класифікація харчових добавок.

Харчові добавки - це загальна назва природних або синтетичних хімічних речовин, що додаються в продукти харчування з метою надання їм певних властивостей (поліпшення смаку і запаху, підвищення поживної цінності, запобігання псуванню продукту), які не вживаються в якості самостійних харчових продуктів. Справжній розквіт їх використання почався у ХХ столітті – столітті харчової хімії.

Харчові добавки використовуються з метою:

- збереження поживних властивостей харчових продуктів;
- надання харчовим продуктам більш привабливого вигляду;
- збільшення терміну зберігання харчових продуктів;
- полегшення технологічної обробки продовольчої сировини;
- здешевлення та скорочення технологічного процесу.

Кількість харчових добавок, які використовують у харчовому виробництві більшості країн світу, досягає 500 найменувань, в США перевищує 1500, в країнах ЄС досягає 1200, в Україні — 221.

Залежно від свого призначення виділяються чотири великі групи харчових добавок:

— речовини, регулюючі смак продукту (ароматизатори, смакові добавки, що підсолоджують речовини, кислоти і регулювальників кислотності);

— речовини, поліпшуючі зовнішній вигляд продукту (фарбники, стабілізатори кольору, вибілювачі);

— речовини, регулюючі консистенцію, які формують текстуру (загусники, гелеобразувачі, стабілізатори, емульгатори);

— речовини, що підвищують збереження продуктів та збільшують терміни їх зберігання (консерванти, антиоксиданти і ін.).

Кожна харчова добавка має свій цифровий код з індексом E, який гарантує перевірку на безпеку та може використовуватися з потреби лише у встановлених дозах. Використання харчових добавок повинне обов'язково вказуватися на упаковці.

По справжньому безпечними можна назвати лише невелику кількість харчових добавок, але навіть їх лікарі не рекомендують вживати дітям до 5 років: E100 - куркумін, може міститися в соусах, готових стравах з рисом, варенні, рибних паштетах ; E160a - каротин, добувають з томатів; E363 - янтарна кислота (підкислювач), міститься в десертах, супах, бульйонах, сухих напоях ; E400 - альгінат натрію – з морських водоростей ; E504 - карбонат магнія (разрихлювач тіста), може міститися в сирі, жувальній гумці ; E957 - тауматин (підсолоджувач) - в морозиві, сухофруктах, жувальній гумці без цукру; E330 (лимонну кислоту) деякі автори вважають канцерогенною. Але жодного наукового доказу цього назарі не представлено. Тим більше лимонна кислота синтезується в людському організмі, а також міститься у багатьох рослинах: цитрусових, клюкві, гранатах, ананасах.

Добавки, які викликають появу злоякісних пухлин: E103, E105, E121, E123, E125, E126, E130, E131, E142, E152, E210, E211, E213-217, E240, E447.

Добавки, які викликають захворювання шлунково-кишкового тракту: E221-226, E320-322, E338-341, E407, E450, E461-466. Алергени: E230, E231, E232, E239, E311-131. E171-173, E320-322 - добавки, які сприяють появі хвороб печінки і нирок. Крім того, такі добавки, як E121(барвник цитрусовий червоний 2), E123 (червоний амарант), E240 (консервант формальдегід) взагалі заборонені для використання в продуктах харчування в багатьох країнах.

2. Відмінність харчових добавок від БАД.

До речі, не слід плутати харчові добавки з відомим останніми роками терміном «біологічно активні добавки» (БАД). З ними вони не мають нічого спільного.

БАД — це природні біологічно активні речовини (вітаміни, мінерали, амінокислоти, жирні кислоти та ін.), призначені для прийому з їжею або для введення до складу харчових продуктів з метою поліпшення їх харчової цінності та збагачення раціону. На відміну від БАД, введення харчових добавок має під собою технологічні підстави, а не поліпшення харчової цінності продукту. Але деякі харчові добавки є натуральними харчовими речовинами, наприклад, використовуваний як барвник β -каротин є провітаміном А. Також, як антиоксиданти використовується аскорбінова кислота (вітамін С) та вітамін Е.

Харчових добавок на сьогоднішній день існує величезна кількість у виробництві продуктів харчування. Серед них виділяються безпечні, шкідливі і небезпечні. Харчова добавка на упаковці позначається буква E з особливим номером. Важливо знати, що практично у всіх продуктах є це E, тобто харчові

добавки. І якщо на упаковці відсутній запис про харчову добавку, це ще не означає, що її немає.

Під час нещодавно проведеного випробування у Великобританії було виявлено, що більше вісімдесяти відсотків того, що ми вживаємо в їжу, купується в напів готовому вигляді або зовсім в консервованому вигляді. В наслідок чого ми спостерігаємо розвиток і мутацію, а так само збільшення росту таких хвороб як рак, діабет, ожиріння, депресія, астма. Багато лікарів і фахівці в цій галузі вважають, що при малій кількості вживання свіжих харчових продуктів, а також зростання штучно виготовлених добавок може бути однією з головних причин зростання всіх перерахованих вище захворювань.

3. Групи харчових добавок.

БАРВНИКИ

Барвники, які використовуються в харчовій промисловості, поділяють на три групи: натуральні (рослинного або тваринного походження); синтетичні органічні; мінеральні неорганічного походження (група обмеженого застосування). Рослинні барвники: широко використовуються для забарвлення масла, маргарину, різних напоїв, сиру. α , β - каротиноїди та γ -каротин отримують з моркви, шафран – з квіток ірису, сапєанін і сапсорубін – з перця. Антоціани – природні голубі, червоно-фіолетові і червоні барвники, які присутні в багатьох фруктах, овочах, квітах. Цукровий колер (I-IV) застосовують для фарбування пива, горілок, лікерів, різних напоїв, кондитерських виробів, супів, соусів, він визнаний нешкідливим. Однак і для ряду натуральних барвників встановлюються допустимі добові дози.

Синтетичні барвники мають порівняно з натуральними ряд переваг:

Стійкі до змін рН середовища, дії кислот, тепла, окислювачів, хімічних консервантів, забезпечують хорошу якість, високу концентрацію і чистоту; мають більш сильну забарвлюючу здібність; легко дозувати і тим самим забезпечувати незмінний кольоровий тон; дешевше, ніж натуральні.

Синтетичні барвники – це азо- і нітросполуки, дифенілметанові сполуки, хінони, хіноліни, піразолони, ксантени. Їх поділяють на кислі, основні та нейтральні; водо-, спирто- і жиророзчинні. Вважається, що серед синтетичних барвників немає нешкідливих речовин. Синтетичні барвники не мають гостру токсичність, але є потенційними канцерогенами, мутагенами, алергенами.

Неорганічні барвники: карбонат кальцію, сульфат кальцію, двоокис титану (білий пігмент), оксид і гідроксид залізі (червоний, жовтий та чорний пігмент), алюміній (срібний пігмент, застосовують для оздоблення зовнішніх оболонок тістечок і тортів), срібло і золото (для зовнішніх оболонок кондитерських виробів).

Згідно з Санітарними правилами і нормами щодо застосування харчових добавок, не підлягають забарвленню такі харчові продукти: Продукти дитячого харчування. Боршно, хлібобулочні вироби, макаронні вироби.

Томат-паста, томатний соус, фруктовий і овочеві соки, фрукти, овочі, в тому числі картопля, гриби. Крохмаль, цукор, мед, варення з фруктів, джеми, шоколадні вироби і какао. Чай, цикорій, кава смажена, солод, мінеральна вода всіх видів, сіль, спеції. Олії рослинні, жири тваринного походження. Яйця та яєчні продукти. Молоко, вершки, кисломолочні продукти, масло з молока овець та кіз, сири зрілі та недозрілі. Птиця. Риба, молюски, ракоподібні. В Україні не можна використовувати двох штучних барвників: цитрус червоний 2 (E121) і амарант (E123).

Ароматичні речовини дозволяють поліпшити органолептичні показники і значно розширити асортимент продукції. Вони поділяються на три групи: натуральні ароматизатори та ароматичні речовини; натурально-ідентичні ароматичні речовини; штучні ароматичні речовини. Представлені препаратами та окремими речовинами, що можуть допускатися для споживання людиною. Їх отримують винятково фізичними процесами з рослинної сировини, іноді тваринних тканин. Натурально-ідентичними вважаються речовини, хімічно ідентичні речовинам, які містяться у натуральних продуктах. Штучні ароматичні речовини – це такі речовини, які до цього часу не були ідентифіковані у натуральних продуктах, що призначені для споживання людиною.

Натурально-ідентичні представлені ароматичними речовинами за номенклатурою GRAS (generally recognized as safe), а також есенціями на їх основі, аромати коптіння, ваніліну.

Із синтетичних ароматизаторів наведений тільки етил ванілін. Для ароматизаторів не вказується індекс Е. Максимально допустимий рівень установлений тільки для ваніліну і етилваніліну).

Підсилювачі смаку і аромату.

Глютамінова кислота та її солі підсилюють природні смакові властивості продуктів. Органи людини відчувають наявність глютамату натрію при розчиненні його у воді у співвідношенні 1:300. Добове споживання глютамату натрію не повинне перевищувати 0,5 г для дітей до 16 років і 1,5 г – від 16 і старших. Гліцин – моноаміномонокарбонова кислота (NH₂-CH₂-COOH). Отримують кип'ятінням тваринного клею в суміші з розведеною сірчаною кислотою або баритовою водою. Кристали солодкі на смак.

Більшість з підсилювачів імітують смак продуктів тваринного походження і в концентрації 0,3 г/л забезпечують оптимальний смак бульйону, близький до м'ясного.

Модифікатором смаку і аромату є діацетил (без індексу) – продукт життєдіяльності деяких молочнокислих бактерій (в маргарин, ірис).

Емульгатори і стабілізатори.

Їх добавляють в харчові продукти для отримання тонкодисперсних та стійких колоїдних систем.

При виготовленні м'ясних продуктів, в ковбасному виробництві широко використовується фосфат натрію, одно-, дво-, три- та чотири заміщений пірофосфорнокислий натрій.

Не впливаючи на інтенсивність забарвлення ковбасних виробів, ці солі збільшують здатність ковбасного фаршу зв'язувати вологу, при зберіганні такі ковбаси мають меншу втрату маси.

Модифікований крохмаль (E1404-1450). За своїми властивостями помітно відрізняється від природного, особливо щодо ступеня гідрофільності, здатності до клейстеризації і драгле утворення. Комітет експертів ФАО/ВООЗ рекомендував використовувати без обмежень тільки ферментнооброблений крохмаль. Інші ж види хімічно обробленого крохмалю вимагають додаткового вивчення.

Більшість консервантів володіє специфічною дією відносно різних видів мікроорганізмів, а псування харчових продуктів зумовлене багатьма видами. Тому створення комбінованої суміші консервантів має певні переваги.

За технологічної необхідності без виділення максимально допустимого рівня в Україні можна використовувати оцтову кислоту (E260) і ацетат кальцію (E263). В Україні заборонено використання формальдегіду (E420), хоча в країнах Європи він дозволений.

Уротропін (гексаметилентетрамін, E239) при гідролізі 1 г утворюється 1,2 г формальдегіду. Цей препарат колись використовували для консервування ікри, а інколи при виробництві сирів з метою регулювання процесів бродіння.

Сорбінова кислота активна проти пліснявих грибів, дріжджів і в меншій мірі – проти бактерій. Найбільшу активність сорбінова кислота проявляє при рН 4,5. Вона не змінює органолептичних властивостей харчових продуктів.

Нізін (E234) – консервант антибіотичної природи, затримує ріст різних видів стафілококів, стрептококів та інших мікроорганізмів. Найбільш чутливі до нізину стафілококи. Він здатний знижувати опірність спор термостійких бактерій до нагрівання, завдяки чому можна знизити температуру стерилізації і поліпшити якість та харчову цінність консервованих продуктів. В Україні нізін дозволений для овочевих консервів (зелений горошок, томати, кольорова капуста).

4. ГМО

ГМО – генетично модифіковані організми – це переважно сільськогосподарські рослини з ДНК, зміненою для набуття ними бажаних характеристик, наприклад, стійкості до шкідників, вірусів або гербіцидів.

ГМО – використовуються зараз здебільшого у виробництві харчових продуктів.

ГМО – результат технологічної діяльності, яка вперше дозволила схрещувати різні види й долати міжвидові бар'єри.

На вигляд від звичайних рослин вони нічим не відрізняються, але в природі здатні до, так званого, генетичного забруднення, тобто передачі власної зміненої ДНК диким родичам.

Біотехнологічні корпорації доводять, що їх нова продукція зробить сільське господарство стійким, переможе голод, вилікує епідемії і значно поліпшить здоров'я народу. Але насправді своїми діями у сфері бізнесу і

політики генні інженери ясно продемонстрували, що вони хочуть використати ГМО для того, щоб захопити і монополізувати світовий ринок насіння, продуктів харчування, тканин і медичних препаратів.

Вживання продуктів з ГМО може призвести до появи алергічних реакцій. Порушення структури слизової оболонки шлунку, поява стійкої до антибіотиків мікрофлори кишечника. Наслідком може стати неможливість лікування багатьох інфекційних хвороб. Зниження імунітету всього організму (70 % імунітету людини – в кишечнику), а також порушення обміну речовин. Продукти з ГМО можуть провокувати рак.

Генно-модифіковані продукти стали одним із досягнень біології ХХ століття. Але головне питання – чи безпечні ці продукти для людини, до сих пір залишаються без відповіді. Проблема ГМП актуальна, бо в ній економічні інтереси багатьох країн входять в протиріччя з основними правами людини.

Уважніше читати написи на етикетках. Не дивлячись, цілком можна купити крохмаль зі смаком, запахом і кольором ковбаси. Деякі добавки шкідливі тільки у великих кількостях але, канцерогени мають властивість - накопичуватися в організмі. Так що, з часом це дасть про себе знати. Будь-яка модифікація продуктів робить їх потенційно небезпечними для здоров'я. Вживання синтетичних підсилювачів смаку та кольору - це обман власного організму. Вживати екологічно чисті продукти - свіжі сирі овочі, фрукти та ягоди. Не купувати продукти з великим терміном зберігання, зазначеним на етикетці - ознака того, що там багато консервантів.

У наших споживачів сформувалося чітке переконання, що всі харчові добавки - це шкідливі речовини. Не дивлячись на те, що багато харчових добавок мають синтетичне походження, їх використання в харчовій промисловості вирішується лише після тривалих випробувань, в ході яких визначається допустима добова норма та відсутність небезпеки для здоров'я людини при тривалому її вживанні. Отже слід бути уважними, обережними, а головне проінформованими.