

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ ЧЕРКАСЬКОЇ
ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

В.О. Ілюха, Л.І.Даниленко, Л.М.Ілюха, Н.В.Підгора

“Харчування за змінених умов довкілля”

*Повноцінне харчування не гарантує відмінного стану
здоров'я ,але без нього не можливо реалізувати
потенціальні можливості та зберегти здоров'я*

**Черкаси
2006**

АВТОРСЬКИЙ КОЛЕКТИВ:

В.О. Ілюха, доцент кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького

Л.М. Ілюха, викладач кафедри анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького

Л.І. Даниленко, методист Черкаського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних працівників

Н.В. Підгора, заслужений учитель України, учитель біології Хацьківської загальноосвітньої школи I-III ступенів Черкаського району

РЕЦЕНЗЕНТИ:

В.С. Лизогуб, завідувач кафедрою анатомії та фізіології людини і тварин Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького, доктор біологічних наук, професор

І.П. Носаєва, учитель-методист, учитель біології Червонослобідської загальноосвітньої школи I-III ступенів №1

Комп'ютерна верстка Ю.М. Зорі.

Рекомендовано до друку вченою радою ЧОПОПП.
Протокол 3 від 18 листопада 2005р.

ЗМІСТ

Харчові отруєння.	4
Хімічні забруднення харчових продуктів.	5
Особливості харчування людини в умовах забруднення навколишнього середовища.	21
Забруднення харчових продуктів сполуками важких металів та радіонуклідами.	26
Харчові добавки.	32
Використання генетично модифікованих продуктів харчування рослинного і тваринного походження.	39
Питна вода. Методи очистки води. Історія європейського харчування.	51
Фітотерапія в профілактиці екологічно залежних хвороб людини та харчових отруень.	70
Конференція по захисту рефератів.	81
Літературні джерела	81

3. Харчові отруєння. Класифікація харчових отруєнь

Мікробні

Токсикоінфекції

Бактерії *E. coli* (ентеропатогенні серотипи)

Бактерії *Proteus* (*Proteus vulgaris* et *mirabilis*) Ентеррококи (*Str. fecalis* var *liguefaciens* et *Zymogenes*) Спороносні аероби (*Bac. cereus*)

Спороносні анаероби (*Cl. perfringens*)

Патогенні галофіли (*Vibrio parahaemolyticus*)

Маловивчені мікроорганізми (*Citrobacter*, *Hafnia*, *Klebsiella* *Edwardsiella*, *Yersinia*, *Pseudomonas*, *Aeromonas* тощо)

Токсикози

Бактеріотоксикози

Ентеротоксигенні стафілококи (*Staphylococcus aureus*, *Cl. botulinum*)

Мікотоксикози

Гриби роду *Aspergillus*, *penicillium*

Гриби роду *Fusarium*

Гриби роду *Claviceps purpurea* тощо

Міксити (змішаної етіології)

Bac. cereus та ентеротоксигенний стафілокок

Немікробні

Отруєння продуктами, отруйними за своєю природою

Рослинного походження

Отруйні гриби (бліда поганка, мухомор, сатанинський гриб, свинушка тощо); умовно неотруйні гриби, які не піддавались правильній кулінарній обробці (грузді, сморчки тощо) Дикорослі та культурні рослини (дурман, блекота, бузина тощо). Бур'яни злакових культур з отруйним насінням (триходесма, геліотроп, софора тощо).

Тваринного походження

Ікра та молочко деяких видів риб (маринка, севанський хромуль, вусач, голкочерев тощо).

Деякі залози забійних тварин (наднирники, підшлункова залоза).

Отруєння продуктами, отруйними за певних умов

Рослинного походження

Гіркі ядра кісточкових плодів персика, абрикоси, вишні, мигдалю тощо, які містять амігдалін

Горішки (насіння) бука, тунга тощо

Боби сирі кvasолі, які містять фазин

Проросла (зелена) картопля, що містить соланін

Тваринного походження

Печінка, ікра та молочко деяких видів риб (щука, скумбрія)

Мідії

Мед (при збиранні бджолами нектару з отруйних рослин)

4. Хімічне забруднення харчових продуктів.

Отруєння домішками хімічних речовин

До цієї групи немікробних харчових отруєнь відносяться отруєння, які викликаються пестицидами, нітритами та іншими харчовими добавками при підвищеному їх вмісті в продуктах, домішками, які перейшли в продукти з обладнання, інвентаря, тари, пакувальних матеріалів (плівок) тощо.

Пестициди. Харчові добавки

(недозволені і використані в недозволеній дозі)

Отруєння домішками, що мігрують в їжу з обладнання, інвентаря, тари, пакувальних плівок тощо: солі важких металів (Pb, Zn, Cu), As, хімічні речовини полімерних матеріалів

Найчастіше з кухонного посуду, апаратури, тари та пакувальних матеріалів в їжу можуть переходити солі важких металів (Cu, Zn, Pb) та різноманітні органічні речовини.

Плюмбум

Для виникнення хронічних отруєнь необхідні порівняно незначні кількості плюмбуму в їжі. Дози свинцю 2-4 мг, щоденно споживані з їжею, через декілька місяців викликають ознаки свинцевого отруєння.

Їжа може забруднюватись плюмбумом від посуду, припоїв, глазурі, емалі, заводського обладнання тощо. Найчастіше свинцеві отруєння пов'язуються з використанням для зберігання продуктів кустарного глиняного посуду, покритого свинцевою глазур'ю (вміст плюмбуму біля 40-60%), яка достатньо легко віддає плюмбум в продукт.

Находячи до організму в невеликих кількостях, плюмбум відкладається у кістках, які здатні затримувати його надовго і в значних кількостях. Доки плюмбум знаходиться в кістках він нешкідливий. Однак за деяких станів (втома, голодування, інфекційні захворювання тощо) солі свинцю переходять в кров і виявляють токсичний вплив. Хронічне отруєння плюмбумом розвивається достатньо повільно.

Самопочуття людини довгий час залишається задовільним. Потім з'являється загальна слабкість, головний біль, запаморочення, тремор кінцівок, втрата апетиту, зниження маси тіла, втрата сил. На більш пізніх стадіях у потерпілих на яснах виявляють блакитно-сіру "свинцеву кайму", яка виникає під впливом сульфїту свинцю. Порівняно рано з'являються свинцеві кольки і запор. В зв'язку з вираженим впливом плюмбуму на кров у потерпілих спостерігається виражене явище анемії.

У профілактиці плюмбових отруєнь великого значення надається

контролю за якістю полуди.

Полуда - сплав олова та плюмбуму застосовується для лудження харчового залізного та мідного посуду, а також деталей технологічного обладнання з метою запобігання їх корозії. Вміст плюмбуму в полуді за санітарними нормами не повинен перевищувати 1%. Для запаювання зовнішніх швів у посуду допускається 10% свинцю в полуді. В олов'яних покриттях консервної жести вміст плюмбуму не повинен перевищувати 0.04% або застосовуватись покриття з спеціальними лаками.

Нині всі гончарні виробництва за діючим законодавством повинні застосовувати тільки "фрітовану глазур" з мінімальним вмістом плюмбуму (12% проти 40-60%). Готовий гончарний посуд слід піддавати випробуванню на віддачу плюмбу. Глазурований посуд не повинний віддавати плюмбум в 4% розчин оцтової кислоти при кип'ятінні його в досліджуваному посуду на протязі 30 хв.

Солі міді та цинку

На відміну від плюмбуму викликають тільки гострі отруєння, які виникають при неправильному використанні мідного та оцинкованого посуду. Солі вказаних металів виявляють подразнюючий та припалюючий вплив на слизову оболонку шлунку, тому вираженого загального впливу на організм не виявляють.

Гостре отруєння настає через 2-3 години після прийняття їжі. При великих концентраціях цих іонів в їжі через декілька хвилин у потерпілих починається блювання, з'являється колькоподібна біль у животі, до якого приєднується пронос. Відчувається металічний присмак у роті. Одужання настає протягом доби після видалення солей цинку та міді внаслідок блювання та з каловими масами.

Профілактика полягає в обмеженні допуску мідного та оцинкованого посуду на виробництвах харчової промисловості. Оцинкований посуд дозволяється використовувати тільки для зберігання сипких речовин (борошно, крупа, цукор, сіль тощо) та питної води.

Мідний харчовий посуд та апаратура повинні своєчасно покриватись полудою. Мідний посуд та апаратуру дозволяється використовувати без полуди в деяких галузях харчової промисловості (кондитерська, консервувальна промисловість) за умови швидкого звільнення мідних емностей від продукції, своєчасного доброго очищення (до блиску) від окислів.

Олово

Основою для нормування олова в харчових продуктах є головним чином те, що в ньому завжди присутня деяка кількість плюмбуму. В харчових консервах допускається вміст олова до 200 мг на 1 кг продукту. Ефективною мірою обмеження надходження олова в консервовані продукти є заміна олов'яних покриттів жести на стійкі до корозії покриття.

Пестициди

Пестициди - хімічні сполуки, які використовуються для захисту рослин, сільськогосподарських продуктів, дерев, для знищення ектопаразитів тварин.

Використовуються такі групи пестицидів:

- акарициди - препарат для боротьби з кліщами;
- інсектициди - для боротьби з комахами;
- гербіциди - для боротьби з бур'янами;
- родентициди - для боротьби з миловидними гризунами;
- фунгіциди - для боротьби з патогенними грибами.

На відміну від усіх інших забруднювачів біосфери пестициди спеціально вносяться в оточуюче нас природне середовище. При цьому 97-99% інсектицидів і фунгіцидів та 95-60% гербіцидів навіть при суровому дотриманні всіх регламентів їх застосування не досягають об'єктів пригнічення, а потрапляють у ґрунт, повітря, водойми.

Оскільки всі без винятку пестициди належать до отрут широкої дії, вони вражають не тільки бур'яни, шкідників і збудників хвороб рослин, а й усі інші живі істоти.

Потрапляючи в навколишнє середовище, пестициди накопичуються. По харчових ланцюгах у природних екосистемах вони можуть багатократно збільшувати концентрацію. Якщо, наприклад, у воді, повітрі чи ґрунті вони містяться в допустимих межах, то в організмі хижих і достатньо довго живучих шуки чи орла вони можуть акумулюватися, і концентрація їх може бути більшою в десятки і сотні тисяч разів.

Зараз відбувся перехід від виробництва дуже стійких хлорорганічних пестицидів типу ДДТ до менш стійких органо - фосфатів, карбонатів, і піретроїдів. І все таки, не дивлячись на порівняно швидкий їх розклад, передбачити долю всіх виникаючих при цьому хімічних сполук неможливо.

Широке застосування пестицидів катастрофічним виявляється для живої природи. Щорічно від отруєнь пестицидами гине близько 40% лосів, кабанів і зайців, більше 77% борової дичини, качок та гусей і більше 30% риби в прісних водоймах.

Спостерігається стійка тенденція зростання пестицидного забруднення водойм і ґрунтів. У водних мешканців дуже великі коефіцієнти накопичення пестицидів в організмі. Наприклад, вміст ДДТ у м'язах північно - атлантичної тріски 1-10 мг/кг, у печінці 180-1800 мг/кг. ДДТ давно заборонений пестицид, але його залишкові кількості здатні понад 50 років циркулювати в біосфері. Більше того, продукти його розпаду (наприклад, ДДС) - небезпечні і стійкі речовини, та іноді більш токсичні, ніж вихідна речовина.

Світова практика показує, що нетоксичних для людини пестицидів немає.

Небезпека пестицидів для людини пов'язана з їх високою міграційною здатністю, біоаккумуляцією в організмі, персистентністю (тривалою стійкістю в об'єктах навколишнього середовища, зокрема в продовольчій сировині і продуктах харчування).

Негативний вплив пестицидів на стан здоров'я населення може проявлятися у вигляді гострого або підгострого отруєння ними, обумовленого короткостроковим надходженням відносно великих кількостей препарату, а також у вигляді хронічного отруєння, яке викликане довгостроковим

надходженням до організму людини малих доз пестициду, а також віддалених наслідків.

Гострі отруєння харчовими продуктами, забруднених пестицидами, в основному носять випадковий характер і виникають при грубих порушеннях правил використання їх і реалізації продукції, яка піддавалась обробці ними. Разом з тим, ці захворювання можуть протікати в тяжкій формі і становити загрозу для життя потерпілого. Особливо вони небезпечні для дітей, найбільш чутливих до токсичної дії пестицидів.

Найбільш небезпечними можуть бути ртуть-органічні сполуки, а саме: гранозан та меркуран, які використовуються як протравлювачі зерна. Діючою основою цих пестицидів є високотоксичні похідні ртуті - етилмеркурхлорид, який міститься в них у кількості 2-2,5%. Окрім високої токсичності, ртутьорганічні препарати відрізняються значною стійкістю в навколишньому середовищі, довгостроковістю зберігання в продуктах харчування та вираженому кумулятивними властивостями.

У зв'язку з високою токсичністю вказані препарати використовуються тільки як протравлювачі зерна для насінного фонду. Використовувати зерно для харчової мети не дозволяється. Але можливе вживання виробів з такого зерна, коли воно використовувалося випадкові, як наслідок, можливе виникнення гострих отруєнь.

За механізмами своєї токсичної дії ці препарати є протоплазматичними толовими отрутами, які діють на сульфгідрильні групи клітинних білків, що призводить до порушення ферментних процесів і функціонального стану життєво важливих органів. Депонуються в паренхіматозних органах. При гострому отруєнні ними можуть виникати болі у стравоході, в ямці і під грудьми, відмічаються слинотеча, металічний присмак у роті, блювота, випорожнення з домішками слизу та крові, опухання язика, підщелепних та привушних залоз, кровотеча з ясен. На 2-3 добу з'являються симптоми гострої ниркової недостатності. Симптоми ураження центральної нервової системи судоми, судоми литкових м'язів, коматозний стан. В тяжких випадках можливі смертельні наслідки.

Заходами профілактики є виконання правил зберігання та використання протруєного ртутьорганічні пестицидами зерна, що виключить його помилкове використання для харчової мети.

Певну небезпеку через високу токсичність, при недотриманні правил використання їх та оброблених ними харчових продуктів, в плані виникнення гострих отруєнь можуть становити фосфорорганічні пестициди. В механізмі дії фосфорорганічних пестицидів на організм провідним ланцюгом є пригнічення активності холінестерази яке є наслідком фосфорилування її активних центрів. Відмічені також зміни активності каталази та інших біохімічних показників. Антихолінестеразна дія фосфорорганічних пестицидів призводить до накопичення ацетилхоліну, який обумовлює різні порушення, пов'язані з перезбудженням М- та Н-холінореактивних систем. Мускариноподібний ефект проявляється відчуттям стиснення в грудній клітці, бронхоспазмами, посиленням бронхіальної секреції, нудотою та блюванням, болями у шлунку,

звуженням зіниць. Нікотиноподібна дія має вираження у м'язових фібриляціях, які набувають генералізованого характеру. Центральні симптоми - головний біль, дезорієнтація, діспное, судоми, коматозний стан.

Профілактика гострих отруень фосфорорганічними пестицидами полягає у виконанні правил їх використання та продуктів, оброблених ними, в обмеженні використання цієї групи пестицидів.

Інколи можуть мати місце і гострі отруєння харчовими продуктами, забрудненими хлорорганічними пестицидами (до такого роду пестицидів відносяться гексахлорциклогексан, гамаізомер гексахлорциклогексану, кельтан і т. Ін.). Використання хлорорганічних пестицидів на сьогодні обмежене (через їх токсичність, стійкість, кумулятивні властивості, здатність викликати віддалені наслідки, але при порушенні правил їх застосування та забруднених ними продуктів не може бути виключена можливість виникнення гострих отруень.

При гострих отруєннях хлорорганічними пестицидами основна систематика проявляється з боку центральної нервової системи. При гострому отруєнні цими пестицидами, при їх надходженні в організм з харчовими продуктами відмічається загальна слабкість, запаморочення, головний біль, підвищена збудженість. В тяжких випадках можуть мати місце смертельні наслідки.

Профілактика гострих отруень хлороорганічними пестицидами полягає насамперед в обмеженні їх використання, виконанні правил застосування їх та продуктів, які отримані з їх вживанням.

Хронічні отруєння пестицидами, які надходять до організму людини з харчовими продуктами.

Особливу небезпеку стосовно хронічних отруень та їх віддалених наслідків, становить забруднення харчових продуктів пестицидами, які мають такі властивості:

- висока стійкість в навколишньому середовищі;
- виражені кумулятивні властивості;
- здатність відділятися з молоком лактаційних тварин.

Найбільш типовим представником, який має цю тріаду ознак, є хлорорганічні пестициди. Хлорорганічні пестициди вибірково накопичуються в жировій тканині, в деяких випадках в значних концентраціях. При хронічних отруєннях хлорорганічними пестицидами основна симптоматика проявляється з боку паренхіматозних органів. Зараз використання пестицидів цієї групи дуже обмежене, тому значення їх як речовин, що можуть викликати хронічні отруєння при їх надходженні з харчовими продуктами, значно знизилася. Що ж стосується взагалі хронічної дії пестицидів на організм людини при їх надходженні з харчовими продуктами, то найбільше значення має їх комбінована дія, що призводить до підвищення загальної захворюваності населення, зниження тривалості життя, прискорення процесів старіння, зниження народжуваності. Сама ж інтоксикація, викликана їх комбінованою дією, може спочатку протікати безсимптомно і тільки потім набувати

вираженого характеру.

Профілактика хронічних отруєнь пестицидами включає:

- обмеження використання препаратів, стійких у навколишньому середовищі, які мають виражені кумулятивні властивості і здатні виділятися з молоком;
- обмеження вмісту в харчових продуктах пестицидів та їх метаболітів до величин, які не викликають негативної дії;
- використання в сільському господарстві пестицидів з коротким періодом напіврозпаду, що забезпечує повне зникнення пестициду з продукту його реалізації населенню;
- обов'язкове виконання інструкцій по використанню того чи іншого пестициду та перевірка їх виконання;
- постійний контроль за вмістом пестицидів в харчових продуктах та бракераж продукції з їх підвищеним вмістом;
- створення та впровадження в практику пестицидів нових поколінь з мінімальними нормами використання, при їх безпечності для людини, що дозволить значно знизити навантаження пестицидів на гектар сільгоспугідь і, як наслідок, їх вплив на стан харчових продуктів.

Інтоксикація нітратами і нітритами характеризується досить тяжким перебігом і може закінчуватися смертю потерпілого. Серед дорослих смертельне отруєння спостерігається внаслідок вживання 3,5 г калієвої селітри. Найчутливіші до нітратів діти перших місяців життя, особи похилого віку, хворі анемією, хворобами серцево-судинної, дихальної і видільної систем, дисбактеріозом кишковика. Чутливість до них зростає в умовах гірської місцевості, при підвищеному вмісті у вдихуваному повітрі оксидів азоту і двоокису вуглецю, при вживанні спиртних напоїв, а також при інших станах, які потребують підвищеного споживання тканинами кисню. У більшості випадків гострі отруєння нітратами були пов'язані з використанням криничної води, яка містила високий рівень нітратів. Отруєння нітратами настає швидше і протікає тяжче при надходженні в організм з водою порівняно з їх надходженням з харчовими продуктами.

Швидкість усмоктування нітратів при надходженні в організм з їжею значною мірою залежить від складу раціону. При вживанні з рослинною їжею максимальна концентрація нітратів у крові утворюється через 2-3 години. Наявність жирів у їжі знижує усмоктування нітратів. Токсична дія нітратів полягає у гіпоксії, що розвивається внаслідок порушення транспорту кисню кров'ю, а також у пригніченні активності деяких ферментних систем, які беруть участь у процесах тканинного дихання. Клінічні ознаки отруєння нітратами з'являються через 1-1,5 години після надходження їх в організм з питною водою. Спочатку виникає ціаноз губ, слизових оболонок, нігтів, обличчя. Подразнююча дія солей азотної кислоти на слизову оболонку шлунку проявляється нудотою, болем у ділянці шлунку, слиновиділенням, блюванням. Порушення діяльності травного каналу при надходженні нітратів з водою спостерігається нечасто.

У разі надходження в організм нітратів з їжею латентний період захворювання триваліший: від 4 до 6 годин. Картина отруєння починається з появи ціанозу губ, видимих слизових оболонок, нігтів, обличчя. Ураження травного каналу більш виражене: характеризується нудотою, посиленням слиновиділення, болем у ділянці шлунку, проносом. Печінка при цьому збільшується, склери жовтяничні.

Клінічна картина отруєння характеризується симптомами, що свідчать про порушення діяльності нервової системи: загальною слабкістю, малорухливістю, запамороченням, потемнінням в очах, порушенням координації рухів, у важких випадках - судомними посмикуваннями і підвищеною ригідністю м'язів, втратою свідомості, коматозним станом.

Судинорозширювальна дія нітратів з наступним зниженням артеріального тиску збільшує нестачу кисню в тканинах. Пульс нерівномірний, слабкого наповнення, кінцівки холодні, може спостерігатися синусова аритмія. Хворі скаржаться на біль у грудях, задишку. Лабораторні дослідження свідчать, що основний обмін у них підвищений, а киснева місткість крові знижена. Остання залишається низькою і після нормалізації рівня метгемоглобіну.

Хронічна дія на організм людини

нітратів з'ясована переважно стосовно нітратів питної води і дуже мало - відносно нітратів, які містяться в продуктах харчування. При хронічних отруєннях нітратами в організмі розвивається стан гіпоксії. Виражений гіпоксичний стан, що виникає в усіх тканинах, зумовлює відповідні патологічні зміни в них. Найбільш виражені вони у тканинах в яких відбувається інтенсивне розмноження тканин. Очевидно цим і пояснюється тератогенна і ембріотоксична дія нітратів, яка була зареєстрована відносно свійських тварин. Стосовно людини тератогенного, ембріотоксичного ефекту нітратів не виявлено. Особливо небезпечна хронічна дія нітратів для дітей. Так у дітей, які тривалий час зазнавали дії підвищених навантажень нітратів на організм, відмічалася дисгармонія фізичного розвитку, порушувалася функція серцево-судинної та центральної нервової (підвищення збудження) систем, зросла інфекційна захворюваність.

Крім того, нітрати розглядаються як попередники висококанцерогенних N-нітрозосполук.

В овочевих культурах найбільше нітратів міститься в зелені (петрушка, кріп, шпинат, салат тощо), коренеплодах (редька, редис, червоний буряк, морква). Порівняно мало накопичують нітратів томати і картопля. Проміжне місце між цими двома групами овочів займають огірки та капуста білокачанна. Ранні овочі містять нітратів більше, ніж пізні. Як правило, концентрація нітратів в овочах захищеного ґрунту (тепличних) через фізіологічні особливості рослин та специфічні умови вирощування їх (підвищену вологість, дефіцит світла та ін.) більша, ніж в овочах відкритого ґрунту.

Відносно мало накопичують нітратів фрукти та ягоди. Крім того, вміст нітратів у рослинах залежить також від періоду циклу їх розвитку. Так, у перший період - проростання насіння - нітрати містяться в рослинах у мінімальній кількості або й зовсім відсутні. Але в цей період розвитку рослина

рідко вживається в харчуванні людей і тому цей факт не становить практичного інтересу. Другий період розвитку - цвітіння - коли рослину широко використовують у раціоні харчування. І саме в цей період у ній міститься багато нітратів. У третій період - цвітіння й запліднення - рослина потребує великої кількості азоту для формування плодів або насіння.

Вміст нітратів у свіжих рослинних продуктах, як правило, незначний. Проте він може збільшуватися у процесі їх зберігання під впливом мікрофлори. Межі коливання нітратів і нітритів у рослинних продуктах харчування показано в таблиці.

Таблиця.

Вміст нітратів і нітритів у рослинних продуктах, мг/кг сирого продукту (Циганенко, 1990)

Назва продукту	Нітрати	Нітрити
Чорна редька	700 - 2520	1,12
Морква	9,0 - 334,0	0,44
Буряки червоні	40,0 - 3200,0	0,80
Капуста білокачанна	10,0 - 1900,0	0,25
Капуста кольорова	144,0 - 557,0	0,47
Картопля	5,0 - 220,9	0,32
Кабачки	8,0 - 240,0	-
Огірки	6,0 - 359,0	0,27
Томати	6,8 - 38,7	0,20
Салат	240,0 - 2600,0	0,20
Петрушка	2508	1,27
Томати панрикові	53,0 - 237,0	-
Огірки парникові	110,0 - 656,2	0,45
Кавуни	10,0 - 300,0	-
Дині	35,0 - 201,0	-
Полуниця	49,7	0,22
Яблука	1,2 - 99,2	-

Де і як нині відбувається контакт людини з діоксиноподібними сполуками? Основний контакт людини з діоксинами відбувається під час споживання забруднених харчових продуктів. Цим шляхом населення отримує до 95% ДПС. Інші 5% людина отримує з повітря і з пилом. Питна вода суттєвої ролі в надходженні ДПС в організм людини не відіграє. В організм сільськогосподарських тварин діоксини потрапляють із забруднених води і кормів, насичених пестицидами і гербіцидами. Американські вчені вважають, що з м'ясом великої рогатої худоби людина може отримати до 37 пг ТЕ/доба, зі свининою і курятиною -12-3, молоко може „забезпечити” 17, а інші

молокопродукти 24 пг ТЕ/доба.

У країнах з відмінними кулінарними уподобаннями існують інші пріоритети надходження ДПС в організм. Особливо сильно забруднені морепродукти, зокрема риба. Вчені підраховали, що жителі Фінляндії 63% ПХДД (поліхлоровані дибензо-пара-діоксини) і 42 % ПХДФ (поліхлоровані дибензофурані) отримують через рибні продукти. З річкових риб особливу небезпеку становлять придонні види.

Захворювання, які виникають у результаті контакту людини з діоксинами.

Усі ДПС є високотоксичними, а „лідер” цієї групи ТХДД (тетрахлордибензо-пара-діоксин) більш токсичний, ніж такі отрути, як синильна кислота, стрихнін, кураре, і поступається лише ботулічному, правцевому та дифтерійному токсинам. Розрахункова смертельна доза становить 70 мкг/кг маси тіла, а мінімальна діюча - приблизно 1 мкг/г (вона значно нижча, ніж відповідна доза відомих синтетичних отрут).

У результаті контакту людини з ДПС через промислові викиди, забруднені харчові продукти або наслідки промислових аварій спостерігається: зміни на рівні шкіри - гіперпігментації, гіперкетоз, еластоз;

- системні ефекти - розлади травлення, фіброз печінки і підшлункової залози, явища прогресуючого атеросклерозу, порушення імунітету, дисфункції щитоподібної залози та інших гормональних систем;
- психічні ефекти - порушення сну, депресія, напади безпричинного гніву. Однак гостра токсичність діоксинів та споріднених сполук не є головною небезпекою. Набагато шкідливішими є їх кумулятивна дія та віддалені наслідки. Токсичність ТХДД (2,3,7,8 - тетрачлордибензо-пара-діоксин) така, що його гранично допустима концентрація мізерна - 10-12г на 1 кг речовини або 1 л рідини.

Механізми встановлених біологічних ефектів діоксинів становлять низку послідовних явищ на молекулярному рівні, що призводять до зміни в регуляції роботи генів та життєдіяльності клітин. Більшість ДПС впливають, насамперед, на ендокринну систему, руйнуючи її. Тому такі агенти прийнято називати „ендокринними дизрупторами” (переривачами). Подібним руйнівникам властива гормонотропна дія, але, не будучи справжніми гормонами, вони порушують нормальну роботу всієї системи, що регулює обмін речовин, репродукцію, ріст, розвиток, поведінку тощо.

Встановлено 3 шляхи, якими дизруптори можуть втручатися в роботу ендокринної системи.

Перший ґрунтується на тому, що деякі з ДПС зв'язуються з тим самим білковим-рецептором, що й природні гормони, блокують його і при цьому не виявляють гормональної дії. Інший шлях - імітаційний.

Третій шлях - пов'язаний з тим, що сполуки типу ТХДД і ряд інших ДПС не імітують і не блокують природні гормони, а ініціюють, тобто запускають „фальшиві” реакції організму - неконтрольований ріст клітин, зміни обміну речовин, які супроводжуються утворенням нехарактерних речовин, відмінних від продуктів нормальної реакції. Умовні позначення:

ПГ - піктограм 10^{-12} грама;

Те - токсичний еквівалент (токсичний еквівалент - умовна одиниця, прийнята для оцінювання забрудненості діоксиноподібними сполуками; токсичність 2,3,7,8 - тетрахлорбензо-пара-діоксину прийнято за одиницю, і кожна ДПС має свій коефіцієнт токсичності відносно ТХДД.

Отруєння домішками, які мігрують в продукти харчування з обладнання, тари та пакувальних матеріалів

Зараз патогенетичне значення мають домішки речовин, які надходять в харчові продукти із тари, обладнання, пакувальних матеріалів. В харчовій промисловості використовуються сотні і навіть тисячі найменувань різних матеріалів, в тому числі і синтетичних, які можуть контактувати з харчовими продуктами. Серед них лаки, смоли, органічне скло, різні плівки і т. ін. Із них у харчові продукти можуть мігрувати різні органічні сполуки, токсичні елементи і т. ін. Найбільше значення з них, як патогенні чинники, мають синтетичні полімерні матеріали. Особливістю пластичних мас є те, що токсичні ефекти які вони викликають, являють собою результат комбінованої дії багатьох хімічних речовин, в основному низькомолекулярних, що утворюються в цих матеріалах в процесі їх старіння та дії на них фізичних та хімічних чинників. Профілактика патогенетичної дії домішок, які надходять в харчові продукти з різних матеріалів, які з ними контактують, полягає в контролі якості цих матеріалів, розробці вимог до них і т. ін.

Характеристика токсичних та потенційно токсичних речовин і їх вплив на організм людини

Елемент-забруднювач	Основне джерело надходження до середовища	Основний шлях надходження до організму	Вплив на здоров'я людини
Плюмбум	Виплавлення металу, пестициду, двигуни внутрішнього згорання, дорожній пил. ґрунт навколо підприємств	З водою, повітрям, їжею	Ураження центральної нервової системи, печінки, нирок, мозку, статевих органів
Хром	Промислове виробництво, сплави, барвники, дубильні речовини, вогнетривка цегла	З повітрям, їжею	Бронхіальний рак
Купрум	Промислове виробництво, спалювання вугілля, добрива, барвники	З водою, їжею	Пневмонія, гепатити

Арсен	Промислове виробництво, пестициди, пивоваріння, добрива	З водою, їжею, пивом	Рак легенів та шкіри, порушення функції шлунку, периферичні неврити, перфорація перегородки носа, ураження кишково-шлункового тракту
Меркурій	Добування та виробництво пестицидів, спалювання органічного палива	З водою, повітрям, їжею	Інтоксикація, хвороба Мінамата, параліч та психічна неповноцінність новонароджених
Молібден	Ґрунти, природні води, виплавляння металів, сплави, барвники, скло. мастила	З водою, повітрям, їжею	Порушення центральної нервової системи, подагра
Кадмій	Виплавляння кольорових металів	З водою, повітрям, їжею	Хвороби нирок, хвороба ітай-ітай, анемія, остеопороз (ламкість кісток), підвищений кров'яний тиск, мутагенна та канцерогенна дія
Нікель	Промислове виробництво, нікелювання виробів	З повітрям, їжею	Бронхіальний рак, дерматити (екзема), інтоксикація, алергія
Флуор	Алюмінієва та силікатна промисловість, добрива	З водою, повітрям	Флюороз, зубні хвороби, пневмонія, рак, ураження кісток, сухожилів, специфічні ураження шкіри
Ферум	Промислове виробництво	З водою, їжею	Цироз печінки, захворювання кровоносної системи

Отруєння лікарськими препаратами

Сьогодні незаперечним є той факт, що люди потерпають від „фармакологічного пресу" (лікарські засоби стають потужним екологічним фактором наслідки впливу якого потребують уваги й аналізу). Середньодобове вживання ліків у Франції складає 400 т (10 г на добу на одну людину). У США щорічно виписується більш як 8 млрд. рецептів. У 30% хворих у процесі стаціонарного лікування виникають ускладнення від ліків, кожна четверта смерть обумовлена прийомом медикаментів. Досить поширене самолікування (за рецептом лікарів відпускається не більше як 32% медикаментів). На Заході

щорічні економічні витрати, пов'язані з розвитком лікувальної патології, складають майже 3 млрд. доларів, що перевищує економічні витрати, пов'язані з інфекційними захворюваннями. У багатьох країнах поширюється вживання транквілізаторів: щорічна доза снодійних пігулок у Австрії складає 40 млн., біля 20 млн. рецептів на снодійні засоби виписують за рік англійські лікарі.

Лікарські препарати, тобто речовини різної хімічної природи (в основному органічні), потрапляючи в організм людини, вступають у взаємодію, з ферментними системами, які беруть участь у процесах його всмоктування, транспорту до певних органів, взаємодії з клітинними рецепторами, біохімічної трансформації цього препарату і виведення відповідних метаболітів з організму, тобто лікарські речовини втручаються у біохімічні процеси, які протікають у клітинах і тканинах. Принцип дії лікарських препаратів побудований на їх вибірковості, однак на них реагує весь організм в цілому. І ця реакція не завжди позитивна. Багато лікарських препаратів можуть викликати різноманітні побічні явища:

- алергічні реакції, шкірні висипи (аспірин, парацетамол, триметин, ноксирон, більшість антибіотиків та ін.);
- негативний вплив на печінку й нирки (седуксен, тазепам, циклодон, циклодон, триметин та ін.).

У разі застосування деяких лікарських препаратів може розвинутися ефект звикання організму (лікувальна залежність), тобто послаблення дії препарату, при якому виникає потреба у більш високих його дозах. Такий ефект дають транквілізатори (тазепам, седуксен); наркотичні анальгетики (морфій, кофеїн); нафтізин, ефедрін.

Відома всім ацетилсаліцилова кислота (аспірин) має не лише болезаспокійливу протизапальну й жарознижуючу, але й антикоагуляційну активність, що обмежує її застосування.

Парацетамол (параацетамінофенол) на відміну від саліцилатів можна застосовувати у разі зниженої здатності згортання крові, кровотечах з легень, шлунка та ін. органів. Однак анальгетики параінофенолового ряду (парацетамол, фенацит), пригнічуючи активність відповідних оксиредуктаз у печінці, у великих дозах можуть спричинити розвиток метгемоглобінемії, анемії, гематурії й „фенацетинового" нефриту.

Про побічні дії окремого препарату можна дізнатися з інструкції до нього.

Але, на жаль, не завжди ми знаємо про небезпеку одночасного застосування різних медичних препаратів. Деякі ліки, самі по собі безпечні, але у поєднанні з іншими приводять до негативних наслідків. Особливо небезпечна суміш популярного антигістамінного препарату селдана і поширеного антибіотика еритроміцина. Поєднання антигістамінного гістомала і протигрибкового нізорала може викликати серцебиття, зупинку серця й раптову смерть. Два препарату - вазотек і діазид, які застосовують для зниження артеріального тиску, у комбінації викликають різке підвищення вмісту калія в крові, що може стати причиною зупинки серця.

У деяких випадках токсикози і незвичайні реакції організму на ліки

можуть бути пов'язані з генетичними зрушеннями. Генетично обумовлена низька активність холінестерази у крові може стати причиною раптової довготривалої зупинки дихання при застосуванні міорелаксанта - дітідіна, який є за хімічною структурою діацетілхоліном, зазвичай розщеплюється повноцінною холінестеразою на холін й янтарну кислоту. Причина такої реакції організму в тому, що гальмування гідролізу ацетілхоліна (медіатора парасимпатичної нервової системи і рухливих нервів) призводить до утворення й пригнічення передачі нервових імпульсів.

І таких прикладів багато. Так у разі генетичної нестачі фермента аріланоацетилтрансферази не можна вживати такі препарати, як сульфадимезін і новокаїнамід.

Таким чином, широке застосування населенням медикаментозних засобів може призвести до певних форм патології. А в разі вживання лікарських препаратів вагітними жінками несе певну загрозу майбутнім поколінням.

Урок дискусія на тему:

„Хімічне забруднення харчових продуктів лікарськими препаратами (антибіотиками та гормонами)“

Мета: формувати в учнів розуміння поняття „право людини на споживання екологічно чистої харчової продукції“;

розвивати навички спілкування в малій групі;

вдосконалювати вміння дискутувати і аргументувати свою думку з даної проблеми та збирати й оцінювати інформацію з різних джерел

Основні терміни: лікарські препарати (антибіотики гормони), антибіотики- саліцилати, аспірин; стероїдні гормони: естроген і його синтетичний аналог стильбен, андроген, прогестерон, тиреостатики.

Дискусія „Акваріум“

Технологія проведення

1. Вчитель об'єднує учнів у 4-и групи і пропонує завдання для обговорення.
2. Одна з груп сідає в центр класу та утворює своє коло.
3. Для цієї групи вчитель пропонує роботу за таким алгоритмом:
 - прочитайте завдання вголос;
 - протягом 3-5 хвилин обговоріть можливі варіанти розв'язування проблемної ситуації;
 - дійдіть спільного рішення.
4. Учні, які знаходяться у зовнішньому колі, слухають, не втручаючись у хід обговорення.
5. По закінченню відведеного для дискусії часу група повертається на свої місця, а іншим учням пропонується відповісти на такі запитання:
 - Чи погоджуєтесь ви з думкою групи?
 - Чи була ця думка достатньо аргументованою, доведеною?
 - Який аргумент ви вважаєте найбільш переконливим? (На бесіду відводиться 2 хв.).

6. Після проведення цієї бесіди місце в „Акваріумі” займає інша група й обговорює наступну ситуацію.
7. Наприкінці вчитель коментує ступінь володіння навичками дискусії у малих групах або підводить підсумки уроку.
8. Перед початком дискусії кожна група отримує завдання й інструкцію (правила) щодо організації групової роботи.

Інструкція

1. Швидко розподіліть ролі в групі.

Визначтесь, хто буде головуючим, посередником, секретарем, доповідачем.

Головуючий:

- зачитує завдання групи;
- організовує порядок виконання;
- пропонує учасникам групи висловлюватись по черзі;
- заохочує групу до роботи
- підбиває підсумки роботи;
- за згодою групи визначає доповідача.

Секретар:

- веде коротко і розбірливо записи результатів роботи своєї групи;
- як член групи має бути готовим висловити думку групи при підбитті підсумків або допомогти доповідачеві.

Посередник:

- стежить за часом ;
- заохочує групу до роботи;

Доповідач:

- чітко висловлює думку, до якої дійшла група;
- доповідає про результати роботи групи.

2. Утримуйтесь від оцінок та образ учасників групи.
3. Намагайтеся дійти спільної думки, хоча в деяких випадках у групі може бути особлива думка і вона має право на існування.

Запитання для обговорення

1. Починаючи з 50-х років ХХ століття в багатьох країнах у корм птиці, свиням і великій рогатій худобі стали додавати невеликі дози антибіотиків (саліцилати). З якою метою це робиться і до яких наслідків це призводить?
2. З 50-х років світова спільнота пройшла шлях від активного застосування гормональних стимуляторів у тваринництві та птахівництві до повної заборони щодо їхнього використання.
Як впливають гормональні стимулятори (естрогени, андрогени, прогестерони, тиреостатики) на організм сільськогосподарських тварин?
3. Чим небезпечне вживання „гормонального м'яса” сільськогосподарських тварин?
4. Залишки (рештки) на одержання хворими антибіотиків в продуктах харчування (тваринного походження) здатні викликати у людини різні

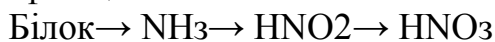
алергічні стани. Тому при виникненні алергічних станів, незалежно від методу гіпосенсибілізуючої терапії, особливу увагу звертають на одержання хворим збалансованого харчування і підтримання гіпоалергічної дієти. В чому суть цієї дієти?

Визначення вмісту нітратів в рослинах методом В.В.Церлінг

При активному фотосинтезі рослин і нагромадженні в них значної кількості вуглеводів весь засвоєний рослиною мінеральний азот включається в продукти біосинтезу. Якщо ж вуглеводів в рослині мало, то частина мінерального азоту не включається в біосинтез і залишається в клітинах у вигляді іонів "NO₂-".

Нагромадження в рослинах нітратів і нітритів становить серйозну загрозу для здоров'я людей і сільськогосподарських тварин та різко знижує продуктивність останніх. Нітрати і нітриси, взаємодіючи з гемоглобіном, перетворюють його в метгемоглобін, який не переносить кисню. Хвора людина чи тварина відчуває нестачу кисню, і розвиток хвороби може закінчитися летальним результатом. Крім того, нітрати є канцерогенними і викликають захворювання органів травного тракту, гіпертонічну та інші хвороби. Надлишок азоту в плодах погіршує їх смак і знижує лежкість при зберіганні.

Нагромаджуються нітрати і нітриси в кормах і продуктах харчування в разі внесення в ґрунт надмірних доз азотних добрив, пізнього підживлення ними рослин, інтенсивної нітрифікації в ґрунті, тобто окиснення нітрифікуючими бактеріями аміаку до азотистої і азотної кислот. Схематично процес нітрифікації можна записати так:



Найбільше нітратів нагромаджують коренеплоди і листові овочі, найменше їх в зерні. В огірках, кабачках, баклажанах вміст нітратів зменшується від плодоніжки до верхівки, у патисонів - від периферичної зони до центра. Багато нітратів в шкірці, наприклад, кавуна.

Щоб не було нітратів, слід дотримуватися певних вимог:

- органічні добрива вносити лише напіврозкладеними (перегній);
- мінеральні добрива вносити тільки в рекомендованих наукою дозах;
- підживлювати рослини водночас з поливом таким чином, щоб загальна концентрація добрив не перевищувала 30- 40 г на відро води;
- моркву, буряки, петрушку та інші овочі слід підживлювати азотними добривами на початку утворення коренеплодів;
- дотримуватись оптимальних площ живлення, що відповідають біологічним особливостям рослин. Збирати урожай овочевих культур після тринадцятої години у фазі оптимального періоду формування зелені, до початку бутонізації і цвітіння.

Заходи запобігання нагромадженню надлишку нітратів у продуктах харчування

1. Не слід вносити в ґрунт надлишку азотних добрив.

2. Треба, щоб рослини добре освітлювались та інтенсивно фотосинтезували вуглеводи. Рослини, які ростуть в затінку, більше нагромаджують вільного, в тому числі і нітратного азоту.
3. Краще збирати рослини для вживання в їжу в другій половині дня, коли засвоєні в нічний час нітрати включені в продукт біосинтезу.
4. Слід пам'ятати, що в похмуру погоду рослини нагромаджують більше нітратів, ніж у сонячну.
5. Там, де процес нітрифікації дуже інтенсивний, слід інгібувати його внесенням спеціальних хімікатів та обробіткою ґрунту.
6. Різко зменшується вміст нітратів в очищених від шкірки і відварених овочах.

Гранично допустимі концентрації NO в мг на 1 кг сирі маси

Томати –	150
Огірки -	150
Картопля -	250
Морква -	400
Салат –	1200
Капуста рання -	900
Капуста пізня -	500
Буряк столовий -	1400
Кавун, диня -	45
Редис -	1500

Лабораторна робота

Тема: визначення вмісту нітратів у рослинах методом В.В.Церлінг.

Мета: визначити забрудненість продуктів харчування нітратами

Завдання: проаналізувати рослини на вміст нітратів.

Об'єкти: плоди, коренеплоди, капуста.

Обладнання та матеріали: предметні скельця, пінцети, лезо, товкачики, піпетки, 1%-ний розчин дифеніламініу в концентрованій сірчаній кислоті (густина - 1,84), кольорова або описова шкала.

Хід роботи

1. Лезом зробити тонкий зріз листка, коренеплода і помістити на предметне скельце пінцетом. Для порівняння вмісту нітратів в різних частинах коренеплоду або плоду зробити зрізи біля плодоніжки, на середині і на верхівці.

2. Зріз придавити товкачиком, щоб видавити сік, і зсунути з місця, де він лежав.

3. На зріз і на сік нанести по одній краплі дифеніламініу.

4. Оцініть характер забарвлення за таблицею №1.

Таблиця №1 Шкала потреби в азотистих добривах (по В.В. Церлінг)

<i>Бал</i>	Характер забарвлення	Потреба рослин в добривах
6	Зріз і розчин швидко та інтенсивно забарвлюється у синьо-чорний колір. забарвлення стійке.	Не потребує, надлишок нітратів
5	Зріз і розчин одразу забарвлюється у темно-синій колір, який зберігається певний проміжок часу.	Не потребує, достатня кількість нітратів
4	Зріз і розчин забарвлюється в синій колір, забарвлення з'являється не одразу.	Потребує слабо
3	Зріз і розчин забарвлюється в світло-синій колір. Забарвлення зникає протягом 2-3 хвилин.	Потребує середньо
2	Забарвлюється головним чином провідні судини у світло-блакитний колір. Забарвлення швидко зникає.	Потребує
1	Сліди блакитного кольору швидко зникають	Потребує сильно
0	Синього кольору немає. З'являється порозовіння та почорніння тканини внаслідок її обуглення від сірчаної кислоти реактива дифеніламініу.	Потребує дуже сильно

Висновок.

1. Нітрати, взаємодіючи з дифеніламіном, утворюють сполуки синього кольору. Інтенсивність забарвлення свідчить про вміст нітратів. Чим темніший відтінок, тим вищий вміст нітратів. Якщо вміст нітратів перевищує ГДК (гранично допустима концентрація), то продукти забруднені нітратами, тому вживати їх можна в обмеженій кількості.

5. Особливості харчування людини в умовах забруднення навколишнього середовища

Збалансоване харчування і вживання екологічно чистих продуктів харчування набувають особливого значення в умовах забруднення навколишнього середовища. Кожна людина, яка турбується про своє здоров'я, своїх дітей повинна слідкувати за складом своєї їжі і запобігати надходженню разом з нею в організм різних токсикантів. До свого раціону харчування потрібно включати продукти з лікувальними та профілактичними властивостями, які нормалізують обмінні процеси та функцію органів та систем, здатні знешкоджувати токсиканти, підвищувати опірність організму до них. В Україні, в зв'язку з аварією на Чорнобильській АЕС, особливе значення має зниження надходження в організм різних радіонуклідів. Вченими розроблений комплекс заходів, виконання яких дозволяє не лише зменшити надходження радіонуклідів в організм людини, але й стримати дозу радіоактивного опромінення на найбільш низькому рівні. Перша група заходів спрямована на зменшення надходження радіонуклідів в організм з продуктами харчування:

- миття і очищення овочів від шкіри знижує активність цезію-137 і стронцію-90 на 30-40%;
- варення будь-якого продукту - овочів, м'яса, риби - зменшує вміст радіонуклідів від 30 до 50 %;
- субпродукти нирки, легені, печінку жителям великих промислових міст і зон з підвищеним радіаційним фоном в їжу краще не використовувати, або обмежити їх вживання, бо в цих органах накопичується токсичні речовини і радіоактивні елементи;
- м'ясо на протязі двох годин вимочують в проточній воді, потім після десятихвилинного кип'ятіння воду зливають, а якщо потрібний сам бульйон, краще зробити його вторинним;
- не використовуйте в кулінарії кістковий жир. З м'яса в бульйон переходить до 60% стронцію і 20-50 % цезію. Особливо обережним треба бути при введенні в раціон яловичини.
- отримані з молока продукти набагато чистіші самого молока (воно визначене як найбільш критичне джерело внутрішнього опромінення): цезію і стронцію в сметані лише на 80%, а вершки та масло із зараженого молока слід обмежити;
- не вживати або різко обмежити вживання грибів, які мають природну здатність до акумулювання радіонуклідів і солей важких металів. Очищення, вимочування і відварювання грибів в солоній воді (перший

відвар не використовують) знижують вміст цезію до 30-80%, стронцію не багато.

- рекомендується обмежити в раціоні варені яйця, бо в шкаралупі накопичується стронцій, який при варінні переходить в білок;
- з птиці рекомендується знімати шкіру, де сконцентровані радіонукліди, гормони та біогенні стимулятори;
- рекомендується вживати якомога менше тваринних жирів, краще замінити їх рослинними оліями: соняшниковою, кукурудзяною, бавовниковою, горіховою, соєвою, лляною, оливковою.

Не слід захоплюватися печінкою тріски, жирними сортами риби, з тваринних жирів найцінніші і добре засвоюється (у такій послідовності): вершкове масло, свинячий жир, жир птиці (курка, індик, качка, гуска). Найгрубіші і важкі для засвоєння - яловичий та баранячий жири; їхня цінність низька, особливо для людей похилого віку.

Надмірно жирна їжа є причиною виникнення ожиріння. Через поширення ожиріння все більше людей хворіють на діабет, гіпертензію, страждають від серцевих захворювань і деяких видів раку.

Згідно з медичними рекомендаціями, для людини у віці від 35 до 65 років зі зростом 168 см вага тіла повинна бути не більше 70-75 кг. В цей період життя необхідно регулярно перевіряти вміст холестерину в крові.

- віддавайте перевагу вівсяній та гречаній крупам, супи і каші з них заправляйте рослинною олією;
- воду для пиття та приготування їжі обов'язково фільтруйте через спеціальні фільтри;
- в районах радіоактивного забруднення не можна використовувати як добриво золу з печей, в такій золі накопичуються радіонукліди.

Друга група заходів спрямована на зменшення всисання радіонуклідів в шлунково-кишковому тракті і депонування їх в організмі:

- рекомендується високобілкова дієта. Вживання білку повинно бути збільшено не менше ніж на 10% від добової норми;
- на рівень відкладання радіонуклідів в організмі впливає вміст в харчових продуктах калію та кальцію. Ці іони „працюють” по конкурентному принципу.

Чим більше організм отримує з їжею калію, тим менше всисається в кишечнику цезію. Чим більше поступає кальцію, тим менше відкладається в кістках стронцію:

- харчові волокна, і, в першу чергу пектинові речовини здатні зв'язувати в кишечнику іони важких металів і радіонукліди. При цьому утворюється стійкі малорозчинні сполуки (хелати), які не всисаються і виводяться з організму.

Третя група заходів спрямована на підтримання виведення радіонуклідів через шлунково - кишковий тракт і нирки:

- добре виводять із організму радіонукліди овочеві соки з червоного столового буряка, моркви, помідорів; всі фруктові соки, які містять

червоний пігмент (виноградний, гранатовий); їжте більше апельсинів, лимонів, полуниць, суниць, черешень, абрикос, персиків, динь, солодкого перцю, капусти - свіжої та квашеної, зернобобових (сою, горох, квасолу, боби, нут, чечевицю);

- необхідне щоденне випорожнення кишечника, завдяки цьому зменшується час опромінення організму радіонуклідами. Для цього необхідно щоденно вживати продукти з високим вмістом харчових волокон.

Четверта група заходів спрямована на зменшення шкідливих наслідків від впливу радіонуклідів:

- треба слідкувати, щоб не виникали гіповітамінози. Саме вітаміни (особливо А, Е, С) мають радіопротекторні властивості;
- для стимуляції обміну речовин корисне регулярне фізичне навантаження.

Завдяки цьому прискорюється виведення радіоактивного цезію з м'язів, створюються умови для знешкодження вільних радикалів, які утворюються під впливом радіонуклідів:

- не слід в зонах підвищеної радіації вживати каву, кращі напої в таких районах -хлібний квас, відвари м'яти, материнки, шипшини, чорноплідної горобини, чорної смородини, малини, шовковиці. Доведено, що кофеїн, який міститься в каві має мутагенні властивості;
- корисний зелений чай. В ньому міститься тинін та ряд інших речовин, які нейтралізують дію стронцію-90 за рахунок зв'язування, а потім виводять його з організму. Зелений чай запобігає виникненню артеріосклерозу та злоякісних пухлин.

Нестача будь-яких харчових речовин, особливо тих, які мають захисну дію, збільшує всмоктування ксенобіотиків у травному каналі і посилює їх токсичні ефекти. Наприклад, дефіцит білка в раціоні харчування викликає збільшення усмоктування в травному каналі важких металів і радіонуклідів. Нестача Са у 2 рази збільшує усмоктування стронцію-90.

Захисні компоненти харчового раціону (за Ципріяном та ін.)

Ксенобіотики	Компоненти харчового раціону
Свинець	Кальцій, магній, цинк, вітаміни С, D, групи В, харчові волокна
Ртуть	Білок, сірковмісні амінокислоти, селен, харчові волокна
Кадмій	Кальцій, селен, цинк, вітаміни С, Е, харчові волокна
Фтор	Кальцій, вітамін С
Алюміній	Кальцій, цинк, вітамін С, харчові волокна
Цезій-137	Калій, вітаміни Е, А, С, вітаміноподібні речовини (U2, B15)
Стронцій-90	Кальцій, вітаміни Е, А, С, вітаміноподібні речовини (V, B15), харчові волокна

Рекомендації по запобіганню шкідливої дії нітратів в продуктах

харчування на здоров'я:

- вилучати з дитячого харчування ковбасні вироби, копченості, консерви, виготовлені з добавками нітратів або нітритів (як фіксаторів міоглобіну);
- особливу обережність проявляти при вживанні кавунів, які при певних методах агротехніки можуть накопичувати дуже високі дози нітратів;
- вміст нітратів в овочах знижується при їх варінні, а також консервуванні;
- обмежити вживання смажених продуктів, бо в них відбувається руйнування вітамінів і утворюються канцерогенні речовини.

Пригнічує утворення нітрозамінів вітамін С. Він активує нітрити - вихідні речовини для утворення нітрозамінів. Для нітралізації 1 мг нітритів необхідно 1.2 мг вітаміну С. Зниженню канцерогенної дії сприяють вітаміни А, Е, Р, окремі вітаміни групи В, пектини (розчинна клітковина) екологічно чистих овочів і фруктів, доброякісні молочнокислі продукти.

Високий вміст рафінованих продуктів, особливо цукру і кондитерських виробів знижують вироблення в організмі антитіл; імуностимулюючі властивості мають вітаміни А, С, Е, Р, вітаміни групи В, мікроелементи (залізо, цинк, селен). Підвищенню імунітету сприяє загартовування організму.

Харчові волокна - не перетравлювані компоненти рослинної їжі, які містяться в клітковині, в товстому кишечнику утворюють опорну матрицю, на поверхні якої взаємодіють бактерії і вміст кишкового.

Харчові волокна сприятливо впливають на перистальтику кишкового. Канцерогенність і мутагенність багатьох токсичних речовин при взаємодії в кишечнику з харчовими волокнами (целюлоза, кукурудзяні і пшеничні висівки) зменшуються на 43-91%.

Пектини і харчові волокна зв'язують і нейтралізують солі важких металів, які потрапляють в організм разом з їжею та речовини, які утворюються в процесі життєдіяльності мікроорганізмів.

Висівки практично не засвоюються організмом, а тому навантажені отрутами, повністю виводяться з організму.

Кожний день треба вживати висівки (не більше 15-16 г), хліб з висівками, вироби з борошна грубого помолу.

Природні пектини - це плоди, овочі і салати з них, соки (краще не освітлені, з м'якоттю).

Найбільш ефективні знешкоджуючі властивості мають (в порядку ослаблення властивостей) сушені білі гриби, глива (вешенка), чай зелений, курага, урюк, малина, крупи, кріп, садові суниця, смородина, горобина, червоний і зелений перець, петрушка, морква, гарбуз, апельсин, лимон, клюква, агрус, терен, ожина.

Токсичний мутагенний ефект знижується під дією м'яти в 11 раз, зеленого перцю - в 10 раз, яблука - у 8 раз, винограду - в 4 рази. Капуста, ріпа, диня, морква, буряк видаляють з організму шлаки, є фізіологічними комплексантами, очищувачами організму. Вони нормалізують функцію шлунково-кишкового тракту.

Капуста - дуже багата на біологічно активні речовини, містить вітамін U.

Сік капусти сприяє регенераторним процесам (рубцюванню виразок шлунку), покращує обмін речовин, тонізує і зміцнює нервову систему. Він виводить холестерин, нормалізує функцію печінки, виводить сечову кислоту, запобігає утворенню алергічних дерматозів, екзем. Капусту можна вживати як протипухлинний засіб.

Картопля забезпечує половину добової норми потреби у вітаміні С. Також вона містить достатню кількість вітамінів В, РР, К, містить йод, залізо, бор, калій, кальцій, фосфор. Особливо цінною є молода картопля.

Цибуля має антицинготний і полівітамінізуючий вплив на організм людини. Часник в поєднанні з іншими біологічно активними речовинами (наприклад з медом) застосовується для стимуляції серцево-судинної системи, є сануючим і глистогінним засобом.

Морква повинна щоденно входити в раціон дітей і дорослих. В ній містяться фізіологічні набори вуглеводів, вітамінів РР, В, каротину (провітаміну А). Особливо благоприємно впливає морква на зір, волосся, шкіру, нормалізує настрій.

Червоний буряк - надзвичайно важливий продукт харчування. Особливо корисний з нього сік. Він підвищує рівень гемоглобіну в крові та має антицинготні властивості. Багато міститься в буряці клітковини і пектинових речовин.

М'якуш гарбуза містить багато цукру, каротину та вітамінів С, групи В, має сечогінні властивості.

Морська капуста (ламінарія цукриста) за кількістю мінеральних речовин переважає всі овочі. Дієтичний і профілактичний засіб (проти зубу та атеросклерозу), а також як протицинготний (є багато вітамінів А і С) і такий, що регулює функціональну діяльність шлунково-кишкового тракту. Ламінарія містить багато йоду і тому рекомендується при хворобливих станах щитовидної залози.

Адсорбенти, що входять до її складу є комплексними сорбентами, захоплюють і виводять з організму солі важких металів, холестерин, радіонукліди та ін.

Вміст пектинів в плодovих соках

Соки	Пектини, г/100 мг
Полуничний	1,63
Сунічний	1,6
Агрусовий	1,45
Клюквенний	1,3
Малиновий	1,2
Яблучний	0,8
Чорносмородиновий	0,71
Вишневий	0,54
Персиковий	0,45

Червоносмородиновий	0,45
Чорничний	0,43
Брусничний	0,38
Айвовий	0,38
Абрикосовий	0,33
Шовковицевий	0,24
Апельсиновий	0,2
Кизиловий	0,18
Виноградний	0,13

6. Забруднення харчових продуктів сполуками важких металів та радіонуклідами

Сполуки важких металів та інших хімічних елементів

Токсичні елементи та їх сполуки можуть викликати як гострі, так і хронічні отруєння, віддалені наслідки, у випадках споживання людиною продуктів, забруднених ними. Із них найбільше значення мають свинець, цинк, кадмій.

Свинець та його сполуки - протоплазматичні отрути, викликають ураження центральної та вегетативної нервової системи, патологічні зміни з боку крові та шлунково-кишкового тракту. Із забрудненими свинцем продуктами пов'язані хронічні отруєння. В побуті отруєння свинцем (хронічні отруєння) можливі при вживанні в їжу продуктів, забруднених свинцем, які зберігались в глиняному посуді, покритому поливою, лужному посуді, консервних банках, водою із свинцевих труб. Акумулюється переважно в кістках. Його надходження з депо призводить до загострення інтоксикації. Ознаки свинцевого отруєння (плюмбізм) розвивається дуже повільно. Самопочуття людини довгий час залишається задовільним. Потім з'являється загальна слабкість, головний біль, неприємний смак у роті, до яких приєднується тремор кінцівок, втрата апетиту, зниження маси тіла. В більш пізній період на яснах виникає блакитно-сіра "свинцева кайма"; далі можуть з'явитися свинцеві коліки та запор. При отруєнні свинцем розвивається анемія.

Свинець відноситься до токсичних елементів, які на 70-80% свого добового надходження потрапляють до організму людини з харчовими продуктами і є тотальними забруднювачами, тобто відносяться до класичних харчових токсикантів. Тому в плані виникнення хронічних отруень свинцем має значення не тільки його надходження до організму людини з якимось одним, особливо забрудненим ним продуктом, але й зі всім харчовим раціоном в цілому.

Профілактика отруень свинцем при його надходженні до організму людини з харчовими продуктами включає насамперед заходи по недопущенню забруднених ним продуктів харчування. Це використання поливи з мінімальним вмістом хімічно зв'язаного свинцю, використання жерсті,

покритої спеціальними лаками (що не дає можливості свинцю переходити до продуктів харчування). В широкому плані це нормування допустимого вмісту свинцю в харчових продуктах та відповідно виконання цих нормативів при реалізації продуктів харчування населенню.

Цинк. Сполуки цинку викликають гострі отруєння при їх надходженні до організму людини з харчовими продуктами у великих кількостях, бо вони малотоксичні. Описано багато аліментарних отруєнь їжею, яка зберігалася протягом 4-48 годин в залізному оцинкованому посуді. Найчастіше це була рідка, кислої реакції їжа, яка за рахунок цього сильно забруднювалася цинком (200-600 мг/кг). Гостре отруєння сполуками цинку супроводжується такими симптомами як нудота, блювота, біль у животі, діарея. Ці симптоми з'являються через три години після вживання забрудненої цинком їжі і відмічаються звичайно протягом не більше 12-24 годин. Сполуки цинку містяться у всіх продуктах, при цьому більшість його природного надходження. Цинк регламентований на допустимий вміст у більшості продуктів харчування. Для попередження виникнення гострих отруєнь цинком заборонено застосування оцинкованого посуду для зберігання та приготування харчових продуктів. Оцинкований посуд може використовуватися тільки для короткострокового зберігання питної води та інвентаря при збиранні овочів.

Кадмій відносять до сильно отруйних речовин. Основний механізм токсичної дії кадмію - це блокування сульфгідрильних груп ферментів. Крім того, токсична дія кадмію пов'язана з його фізіологічним антагонізмом до цинку. Кадмій має високу здатність до кумуляції в тканинах, в яких він знаходиться як в іонній формі (неорганічні сполуки), так і в комплексі з тіоніном. Кадмій може порушувати в організмі обмін заліза та кальцію. Із забрудненими кадмієм продуктами пов'язані як гострі, так і хронічні отруєння.

Одним з найбільш відомих прикладів інтоксикації кадмієм при надходженні до організму людини із забрудненими ним харчовими продуктами є хвороба "ітай-ітай", яка мала місце в Японії, в префектурі То-яма. Захворювання виникло внаслідок забруднення рисових полів кадмієм, які зрошувалися річковою водою з високим вмістом у ній кадмію, і який в свою чергу надходив до річок з промисловими стоками. Забруднений кадмієм рис вживало місцеве населення. При захворюванні "ітай-ітай" спочатку відмічалось ураження ниркових каналців, потім розвивалася остеомаліяція. Цей приклад пов'язаний з хронічним отруєнням людини. Описані гострі отруєння кадмієм при вживанні морозива з вмістом цього металу 50мг на порцію, фруктових соків. Кадмій може надходити до харчових продуктів із консервних банок, кухонної утварі - глечиків, які покриті кадмієм. Гострі отруєння кадмієм характеризуються блювотою, діареєю, болями в животі.

Мідь. Сполуки (солі) міді викликають гострі отруєння. Дані про хронічні отруєння міддю суперечливі. Були описані хронічні отруєння міддю при лікуванні нирок за допомогою гемодіалізу з використанням мідних трубок гемодіалізного апарата. У хворих підвищувався вміст міді в плазмі крові, погіршувався загальний стан, були смертельні випадки. Взагалі ж мідь

монотоксична. Гострі отруєння сполуками міді можуть виникнути при неправильному використанні мідного посуду чи забрудненні харчових продуктів пестицидами з вмістом міді (мідний купорос). При надходженні міді та забруднених нею харчових продуктів в організмі усмоктується близько 30 % міді, тому загальної токсичної дії на організм мідь не викликає. Симптоми гострого отруєння міддю пов'язані, насамперед, її припалюючою дією на слизові оболонки шлунково-кишкового тракту. Звичайно при гострих отруєннях міддю у потерпілих через 2-3 години після вживання їжі, забрудненої сполуками міді, а при її великих концентраціях через декілька хвилин з'являється блювота колікоподібні болі у животі, діарея. Як правило, гострі отруєння міддю не закінчуються смертельними наслідками. Сполуки міді містяться у всіх продуктах харчування, в тих чи інших кількостях, тому в плані профілактики негативного впливу міді на стан здоров'я населення, при її підвищеному надходженні до організму людини, має значення не тільки її вміст у якомусь окремому продукті харчування, але й у всьому раціоні в цілому.

У зв'язку з цим мідь регламентована на допустимий вміст у більшості продуктів харчування.

Основними заходами по попередженню отруєнь міддю в разі її надходження з харчовими продуктами є дотримання санітарних вимог на підприємствах харчової промисловості при роботі з мідним посудом та обладнанням, яке має мідні частини, що контактують з харчовими продуктами; виконання правил щодо використання мідьвмісних пестицидів та регламентації допустимого вмісту міді в харчових продуктах.

Отруєння ртуттю

Ртуть - це протоплазматична, тіолова отрута, яка діє на сульфгідрильні групи клітинних білків, що призводить до порушення ферментних процесів і функціонального стану життєво важливих органів. Ртуть в разі накопичення її в організмі людини може викликати як гострі, так і хронічні отруєння.

Гострі отруєння ртуттю при вживанні забруднених нею харчових продуктів стосуються насамперед пестицидів, які містять ртуть.

Метил- та етилртутні сполуки були причиною хронічних отруєнь, які виникли при вживанні забрудненою ними риби. Масові отруєння метил ртуттю в Японії були викликані вживанням риби із вмістом ртуті 10-11 мг/кг сирової маси. Забруднення риби виникло внаслідок скидання промислових відходів в затоку, які містили ці сполуки. Відмічалися летальні наслідки отруєння, які були пов'язані з незворотними ураженнями мозку. При хронічних отруєннях ртуттю у дітей відмічаються церебральні розлади (параліч, затримка розумового розвитку). У дорослих і дітей спостерігається порушення рефлексів, тремор, дискоординація рухів, підвищена збудливість, звуження поля зору, атаксії, послаблення слуху, саливація, психічні розлади. Ртуть, як і свинець та кадмій, відноситься до тотальних забруднювачів харчових продуктів (тобто може забруднювати практично всі продукти). Тому в патогенезі виникнення отруєнь при її надходженні до організму людини з харчовими продуктами має значення не тільки її вміст в окремому, сильно забрудненому нею продукті, але й вміст її в харчовому раціоні.

Профілактика отруєння ртуттю при її надходженні з харчовими продуктами включає насамперед попередження цього забруднення - це виконання правил використання пестицидів з вмістом ртуті та оброблених ними зернових для насінного фонду, очистка промислових відходів від ртуті, регламентація її допустимого вмісту в продуктах харчування та виконання цих регламентів, особливо риби та рибопродуктів.

Захист внутрішнього середовища організму від проникнення радіоактивних речовин - одна з найактуальніших проблем радіології.

Радіонукліди, потрапляючи в організм людини з харчовими продуктами і водою, формують основне дозове навантаження і тим самим впливають на стан здоров'я людини.

Однак цей шлях радіаційного впливу доступний для регулювання. Сучасна концепція радіозахисного харчування (за В.І.Смоляром) базується на трьох основних положеннях:

1. максимально можливе зменшення надходження радіонуклідів з їжею;
2. гальмування процесу всмоктування і нагромадження радіонуклідів в організмі;
3. дотримання правил раціонального харчування.

Денний раціон людини в умовах підвищеної радіації:

200-250 нежирного м'яса, м'ясні й рибні продукти;
300 г хліба;
50-100 г сиру, 0,5 л молока;
400-500 г овочів;
20 г тваринних, 30-35 г рослинних жирів;
40 г круп;
150-200 г фруктів.

У радіозахисному харчуванні особливе значення надається пряним овочам.

Пряні овочі - цибуля, часник, петрушка, кріп, селера, хрін - завдяки фітонцидам, що містяться в них, ефірним маслам, глікоалкалоїдам, аскорбіновій кислоті, каротину мають властивості не тільки вбивати мікроби, а й підвищувати стійкість організму до інфекцій та інших шкідливих факторів навколишнього середовища, зокрема до радіонуклідів.

Корисним є продукти, що мають синій колір за рахунок пігментних речовин антоціанів з радіозахисною дією (чорна смородина, чорноплідна горобина, столові буряки, темні сорти винограду). Крім антоціанідів, у цих продуктах міститься багато аскорбінової кислоти, каротину, органічних кислот.

Четверту частину загальнодобового споживання овочів повинна становити морква. Терту моркву доцільно їсти у вигляді салату з тертими яблуками.

Сумарна кількість пряних овочів у радіозахисному раціоні повинна бути трохи більшою (не менше 50 г на добу), ніж у загальному раціональному харчуванні. Також корисно більше вживати бобових (гороху, квасолі, сої).

Фрукти у щоденному радіозахисному харчуванні також мають дуже важливе значення. Воно визначається передусім значним вмістом пектинових речовин, аскорбінової кислоти, заліза, інших мікроелементів та органічних кислот. Яблук необхідно щодня вживати не менше 150-200 г, оскільки вони є джерелом пектинових речовин, харчових волокон, аскорбінової кислоти, легкозасвоюваного заліза та органічних кислот.

Серед різноманітного асортименту фруктів слід надавати перевагу абрикосам, сливам, персикам. Корисні також різні види горіхів, у яких міститься чимало повноцінних білків.

До речовин з радіозахисними властивостями належить екстрактивні речовини чаю (тоніки, катехіни, епікатехіни). Вони мають властивості вітаміну Р, сприяють зміцненню судин, особливо капілярів, знижують проникливість їх стінок і виявляють свою радіозахисну дію.

У Київському інституті вдосконалення лікарів було проведено дослідження завдяки якому виявлено, що гранули кварцетину з пектином здатні запобігати розвитку загальних і місцевих променевих ушкоджень, сприяють нормалізації обмінних процесів за рахунок проти окисних властивостей, виявляють протизапальну, ранозаживлювальну і противиразкову дію. Препарат з листя подорожника (плантоксин) виявляє протипроменеву дію.

Зменшити надходження радіонуклідів в організм з їжею можна знижуючи їх вміст у продуктах за допомогою різних технологічних прийомів, а також складаючи раціон з продуктів, що містять мінімальну кількість радіонуклідів.

Це насамперед, миття овочів та фруктів у проточній теплій воді, очищення їх від шкірки (в зовнішніх шарах овочів і фруктів міститься до 50 % їх загальної радіоактивності).

Найефективніший спосіб зниження радіоактивності м'яса й сала - засолення в міцному солоному розчині. У процесі варіння м'яса вміст радіоактивного цезію знижується в ньому в 3-6 разів.

Наступний етап обробки - вимочування у воді протягом 2-3 годин. Цей етап особливо рекомендується для свіжих та сухих грибів, лісових ягід. Це дає змогу видалити до 80% радіонуклідів за рахунок цезію-137.

Єдиним доцільним способом термічної обробки продуктів і харчової сировини в умовах підвищеного забруднення їх радіонуклідами є варіння. Під час відварювання значна частина радіонуклідів та інших шкідливих речовин (нітрати, важкі метали) переходять із продуктів у відвар.

Із буряків, капусти, гороху, шавлю, грибів у відвар переходить від 60 до 85% цезію-137. Отже, первинний відвар у їжу використовувати не можна. Проваривши продукти 10-15 хвилин слід злити воду, а потім продовжити варити в новій порції води. Цей спосіб прийнятний для варіння перших страв, гарнірів, але не для грибів. Їх доцільно варити двічі по 10 хв., щоразу зливаючи відвар.

М'ясо й особливо прісноводну рибу перед варінням необхідно попередньо вимочити у воді протягом години, потім порізати невеликими порціями і варити в теплій воді без солі при слабкому кипінні протягом 10 хв. Далі воду злити і налити нової, варити до готовності.

Смажити продукти у зв'язку з підвищеною забрудненістю їх радіонуклідами недоцільно. Під час смаження всі радіонукліди залишаються в продукті, а через випаровування рідини їх концентрація навіть збільшується.

М'ясо, попередньо вимочене в прісній воді, а потім витримане протягом 3 місяців у 25% розсолі і після цього зварене, втрачає близько 90% цезію-137, що міститься в ньому.

Радіопротекторні властивості харчових продуктів

Захисний ефект від впливу радіації на організм здійснюють радіопротектори, тобто речовини, які нейтралізують руйнівну дію радіоактивних речовин. Такі речовини містяться в овочах і фруктах, а також у лікарських рослинах. У народній медицині використовується такі рослини, які можуть запобігти розвитку ракових захворювань, сприяють виведенню з організму радіонуклідів.

Насамперед це ті рослини, які багаті на вітаміни (вітамін С), флавоноїди, пектини, та дубильні речовини. Саме ці речовини здатні підтримувати імунну систему, захистити мембрани клітин від опромінення та зв'язати нукліди і вивести їх з організму. Крім названих вже овочевих та фруктових рослин, важливе значення для захисту організму від радіації мають перстач прямостоячий (калган), солодка гола, парило звичайне, ехінацея пурпурова, буквиця лікарська, дягель лікарський, топінамбур, або земляна груша. Про цю рослину слід сказати, що на відміну від багатьох рослин, які ростуть на забрудненій території, вона не нагромаджує в собі радіоактивні речовини, залишається чистою.

Останнім часом на Україні розгорнуто дослідження з метою пошуку шляхів використання лікарських рослин для зменшення негативного впливу радіонуклідів, вивчаються різні продукти як можливі радіопротектори, ведеться цілеспрямована селекційна робота. Так, на Херсонській дослідній станції баштанництва створено сорти кавунів і гарбузів з високим вмістом (14-25%) пектинів, а вони, як відомо, сприяють виведенню з організму радіонуклідів, важких металів тощо. Розроблено технології виробництва чистих біологічно активних продуктів бджільництва, розроблено програми щодо пошуку шляхів забезпечення населення, яке постраждало від чорнобильської аварії, спеціальними сортами винограду й продуктами його переробки, щоб зменшити дефіцит вітамінів і мікроелементів у діті.

Взагалі це одна з найважливіших проблем, бо більшість населення, що живе в зоні підвищеного ризику, страждає не тільки від опромінення, а й від значного дефіциту вітамінів та мінеральних речовин. Розв'язання цієї проблеми полягає в значному збільшенні виробництва овочів, ягід і фруктів і, особливо, в регіонах з підвищеним забрудненням. Безумовно, для одержання вітамінних продуктів у цьому регіоні слід використовувати такі рослини й такі технології вирощування їх, які б виключали потрапляння радіонуклідів в організм.

7. Харчові добавки

Харчові добавки - природні і синтезовані хімічні сполуки, призначені для введення в харчові продукти з метою прискорення або поліпшення їх технологічної обробки, збільшення термінів зберігання, консервування, а також зберігання або надання готовим продуктам харчування певних органолептичних властивостей (кольору, запаху, смаку, консистенції). Харчові добавки звичайно не використовуються як харчові продукти. Речовини, що додаються в харчові продукти для підвищення їх поживної цінності або з лікувально-профілактичними цілями (вітаміни, мікроелементи, амінокислоти тощо), а також прянощі і спеції не вважаються харчовими добавками.

Безпека харчових добавок для здоров'я людини регламентується допустимою концентрацією їх в продукті, які встановлюються виходячи з найменшої кількості харчових добавок, достатньої для досягнення технологічного ефекту. Фізико-хімічні властивості харчових добавок, ступінь їх чистоти і т.п. визначаються відповідними нормативно-технічними документами. Контроль за правильністю застосування і вмістом харчових добавок в харчових продуктах здійснюють виробничі лабораторії підприємств харчової промисловості і органи державного санітарного нагляду. Всі харчові добавки мають свій номер в списку INS (міжнародна цифрова система). Система INS - номерів була розроблена на основі цифрової класифікації харчових добавок, яка прийнята в європейських країнах INS - номери повинні застосовуватися при позначенні тільки разом з назвою класу, до якого належить дана речовина. Кожна харчова речовина має індивідуальну назву або числове позначення за допомогою E-числа (скорочено від слова Europe) з трьох - або чотирьохзначним номером, або груповою назвою (наприклад „консервант“). Введення харчових добавок в харчові продукти за своїм технологічним призначенням може бути спрямовано на: покращення зовнішнього вигляду і органолептичних властивостей харчового продукту; збереження якості продукту в процесі його зберігання; прискорення строків вживання харчових продуктів. У відповідності з цим харчові добавки можуть бути згруповані таким чином:

1. Харчові добавки, які забезпечують необхідний вигляд і органолептичні властивості продуктів:
 - поліпшувачі консистенції - желатин, крохмаль, пектинові речовини (E 440), агар-агар (E 406), альгінові кислоти і їх солі (E 400 - E 404), целюлоза;
 - емульгатори - хлористий кальцій, фосфати, лецитин (E 322), карбонат магнію і калію; жирні кислоти і їх солі (E 481-482), моно- і діацилгліцероли жирних кислот (E 471), складні ефіри жирних кислот (E 492-496), дигідроцитат калію (E 332);
 - харчові добавки (природні та синтетичні) - кармін (E 120), каротини (E 160a), шафран (E 164), куркум (E 100i), хлорофіл (E 140), карамель (E 150), амарант (E 123), тартразин (E 102), мінеральні барвники (E 171 - E 175). Поширеними добавками є тартразин. Він присутній у маслі, консервованих овочах, маргарині, мармеладі, цукерках, ковбасах, багатьох напоях, лікарських препаратах.

Тартразин викликає гіперчутливість, амарант має канцерогенні властивості. Сучасні консерванти - це складні хімічні сполуки, які пригнічують розвиток бактерій у продуктах, що довго зберігаються.

Але, розправившись з мікробами, вони беруться за нас. Точної статистики по хворобам, які ними викликаються, поки не існує. Але усі незалежні від великих харчових компаній експерти сходяться в одному: саме консерванти і штучні антиокислювачі несуть відповідальність за хімічне забруднення організму, яке призводить до утворення канцерогенів і різних генних мутацій. Щоб консервований продукт не зашкодив, треба дотримуватися добової норми вживання харчових хімічних добавок, розрахованої вченими. Добова безпечна норма - 5 міліграмів на кілограм ваги тіла. Отже, для людини з вагою 70 кг це 350 міліграмів за добу. Це банка мінтаю та півлітрова пляшка газованої води. Звичайно в рибних консервах використовують бензойну кислоту (Е 240) з розрахунку 1000 мг на кг риби. У мармелад та цукерки з фруктовোю начинкою додають діоксид сірки (Е 220) - 220 мг на кілограм, у кондитерський крем - сорбінову кислоту (Е 200) - 200 мг на кілограм, у безалкогольні напої — бензонат натрію — 150 мг на літр.

На Заході дозволено застосування лише 60 відсотків від усього списку фарбників і консервантів. Заборонені бензонат кальцію (Е 213), сульфати кальцію і натрію (Е 281 та 282), цитрат лецитину (Е 344) та ін. З фарбників це цитрусовий червоний (Е 121) і амарант (Е 123). Декілька слів про індекс „Е”.

Індекс „Е" ставиться на продуктах харчування, які містять харчові добавки, які самі в їжу не вживаються, але надають продукту задані властивості. Наприклад, не дають черствіти, окислюватись, пліснявіти, поліпшують зовнішній вигляд, тощо. Всі вони діляться на декілька класів:

Е 100 - Е 182 - фарбники;

Е 200 - Е 299 - консерванти;

Е 300 - Е 399 - антиокислювачі;

Е 400 - Е 499 - стабілізатори;

Е 500 - Е 599 - емульгатори;

Е 600 - Е 699 - підсилювачі смаку та аромату;

Е 700 - Е 799 - запасний діапазон позначень;

Е 900 - Е 999 - антифламенги (протипінні речовини);

Е 1000 та інші - підсолоджувачі соків, кондитерських виробів, добавки, які запобігають утворенню грудочок у цукрі, солі, борошні.

У США тільки шість синтетичних барвників отримали постійне схвалення для використання в харчових продуктах (блакитний № 1, оранжевий В, цитрусовий червоний №2, червоний №2 (еритрозин), червоний №40 (аллюра червоний АС), жовтий №5). Забороненими барвниками є - сажа, червоний №1, червоний №4, зелений №2, оранжевий №1, фіолетовий №1, жовтий №2, жовтий №3;

Ароматизатори і смакові речовини - натуральні екстракти і настоянки, плодово-ягідні соки, сиропи, прянощі, харчові есенції і окремі синтетичні пахучі речовини, органічні кислоти. Серед них глютамінова кислота і її солі (Е

620 - E 625), гуанілат натрію (E 631), цитрат натрію (E 331);

Підсолоджувачі - сорбіт (E 240), ксиліт (E 967), манніт (E 421), гліцеризин (E 958), сахарин (E 954), цикломати (E 952). аспартам (E 951), ацесульфат натрію (E 950). Встановлено, що він викликає пухлини, атрофію яєчок у піддослідних тварин. Підкислювачі - оцтова кислота (E 260), фумарова кислота (E 297), молочна кислота (E 270). Фумарова кислота має токсичні і тератогенні властивості. Молочна кислота застосовується обмежено.

2. Харчові добавки, які запобігають мікробному і окиснювальному псуванню продуктів (консерванти):

- антимікробні речовини - сульфат натрію (E 221), сірчистий газ (E 220), бісульфіт натрію (E 223), бензойна кислота і її солі (E 210 - E 213), ефіри бензойної кислоти (E 214 - 219), сорбінова кислота та її солі (E 200 - E 202), пропіонова кислота та її солі (E 280), саліцилова, мурашина кислота та її солі (E 236), борна кислота, кухонна сіль, пероксид водню, уротропін (E 239), дифеніл і фенілфенол (E 231 E 232), антибіотики (E 234 - E 235). Мурашина кислота порушує функції печінки і нирок, інгібує тканинні ферменти. Сорбінова кислота пригнічує ферментні системи.
- антиоксиданти (антиокиснювачі), які запобігають окисненню продукту - аскорбінова кислота та її солі (E 300 - E 305), лимонна кислота (E 330), винна кислота (E 334), фосфорна кислота (E 338), галлова кислота (E 315), бутилгідрокситолуол (E 321);

3. Харчові добавки, необхідні в технологічному процесі виробництва продуктів:

- прискорювачі технологічного процесу;
- технологічні харчові добавки, такі як розпушувачі тіста, желеутворювачі, піноутворювачі, відбілювачі та ін.;
- фіксатори міоглобіну - речовини, які забезпечують стійкий рожевий колір м'ясних виробів (нітрати і нітрити калію та натрію, ерітразин та ін.). Нітрати і нітрити відіграють певну роль в утворенні нітрозаміну, здатного викликати рак. Але ризик від використання нітратів і нітритів повністю ще не визначений. За деякими непідтвердженими даними щорічний ризик захворювання на рак становить 1:1000000 при середньому споживанні підсолених м'ясних продуктів.
- поліпшувачі якості харчових продуктів (різні ферментні препарати мікроскопічних грибів та ін.).

Останнім часом ведеться багато дискусій про використання тих чи інших харчових добавок.

Багато спеціалістів вважають, що значна частина харчових добавок не пройшла відповідних випробувань і багато з них є умовно безпечними.

Групи добавок, що виділяють в харчовій промисловості

Групи	Види
Необхідні в технічному процесі виготовлення	Прискорювачі технологічного процесу
	Незамінні добавки (розпушувачі, відбілювачі)
	Фіксатори міоглобіну
Попереджують мікробіологічне окислювальне псування продуктів	Антимікробні засоби
	Хімічні
	Біологічні
	Антиоксиданти
Формують товарні властивості	Барвники
	Поліпшувачі консистенції
	Ароматизатори
	Смакові добавки

Поліпшувачі якості продуктів

Групи харчових добавок, що виділяють у товарознавчій практиці

Групи	Види	Приклади
Регулятори смаку та аромату	Підсолоджувачі	Фруктоза, сахарин
	Ароматизатори	Анілін, трояндова олія, бензальдегід
	Смакові добавки	Глютамінова кислота і її солі, кофеїн
Регулятори консистенції	Згущувачі	крохмаль, гліцериди жирних кислот
	Гелеутворювачі	Желатин, агар
	Емульгатори	Ефіри, сахарози і жирних кислот, окислена соєва олія
	Розріджувачі	Гліцерин
Поліпшувачі зовнішнього вигляду	Барвники	Кармін, антоціани, хлорофіл
	Підбілювачі	
Регулятори терміну зберігання	Консерванти	Оцтова кислота, уротропін, бензойна кислота
	Антиоксиданти	Вітамін С, хлорид олова II, тіосульфат натрію
Добавки з іншими цінними властивостями	Харчові волокна	Пектин, карбооксицелюлоза
	Глазуруючі агенти	Віск, вазелін, ланолін

	Які перешкоджають залежуванню	Оксид магнію, жовта та червона кров'яна сіль
--	----------------------------------	--

Шкідливі види харчових добавок

Назва	Вплив	Назва	Вплив	Назва	Вплив	Назва	Вплив
E 102	Н	E 180	Н	E 280	Р	E 463	РШ
E 103	З	E 201	Н	E 281	Р	E 465	РШ
E 104	П	E 210	Р	E 282	Р	E 466	РШ
E 105	З	E 211	Р	E 283	Р	E 477	П
E 110	Н	E 212	Р	E 310	З	E 501	Н
E 111	З	E 213	Р	E 311	З	E 502	Н
E 120	Н	E 214	Р	E 312	З	E 503	Н
E 121	З	E 215	Р	E 320	Х	E 510	ДН
E 122	П	E 216	Р	E 321	Х	E 513	ДН
E 123	ДН, З	E 219	Н	E 330	Р	E 527	ДН
E 124	Н	E 220	Н	E 338	РШ	E 620	Н
E 125	З	E 222	Н	E 339	РШ	E 626	РК
E 126	З	E 223	Н	E 340	РШ	E 627	РК
E 127	Н	E 224	Н	E 241	РШ	E 628	РК
E 129	Н	E 228	Р	E 343	РК	E 629	РК
E 130	З	E 230	ШШ	E 400	Н	E 630	РК
E 131	Р	E 231	ШШ	E 401	Н	E 631	РК
E 141	П	E 232	Н	E 402	Н	E 632	РК
E 142	Р	E 233	ШШ	E 403	Н	E 632	РК
E 150	П	E 239	Р	E 404	Н	E 633	РК
E 151	ШШ	E 240	П	E 405	Н	E 634	РК
E 152	З	E 241	О	E 450	РШ	E 635	Н
E 153	Р	E 242	Р	E 451	РШ	E 636	Н
E 154	РК, АТ	E 249	АТ	E 452	РШ	E 637	В
E 155	Н	E 250	АТ	E 453	РШ	E 907	ШШ
E 160	ШШ	E 251	Р	E 454	РШ	E 951	З
E 171	П	E 252	Н	E 461	РШ	E 954	Р
E 173	П	E 270	Н, д/дітей	E 462	РШ	E 1105	ШШ

- Н - небезпечний
- РК - кишкові розлади
- Ат - артеріальний тиск
- В - висип
- Р - ракоутворюючі

РШ -	розлад шлунку
Х -	холостерин
П -	підозрілий
ДН -	дуже небезпечний
З -	заборонений
ШШ -	шкідливий для шкіри

Заборонені в Україні харчові добавки

Е 103	Е 191	Е 283	Е 344	Е 386	Е 429	Е 484	Е 560	Е 925	Е 957
Е 105	Е 214	Е 313	Е 345	Е 387	Е 430	Е 485	Е 580	Е 926	Е 958
Е 106	Е 215	Е 314	Е 349	Е 388	Е 431	Е 486	Е 632	Е 928	Е 959
Е 11	Е 216	Е 316	Е 350	Е 389	Е 443	Е 487	Е 641	Е 929	Е 1000
Е 120	Е 217	Е 317	Е 365	Е 390	Е 444	Е 488	Е 906	Е 940	Е 1001
Е 121	Е 219	Е 318	Е 366	Е 391	Е 446	Е 489	Е 911	Е 943	Е 102
Е 123	Е 264	Е 319	Е 367	Е 399	Е 462	Е 496	Е 916	Е943	Е
Е 125	Е 265	Е 323	Е 368	Е 408	Е 467	Е 505	Е 917	Е 944	Е
Е 126	Е 266	Е 324	Е 370	Е 409	Е 472	Е 537	Е 918	Е 945	Е
Е 130	Е 280	Е 328	Е 375	Е 410	Е 477	Е 542	Е 919	Е 946	Е
Е 152	Е 281	Е 329	Е 383	Е 411	Е 478	Е 550	Е 924	Е 952	Е
Е 161	Е 282	Е 343	Е 384	Е 419	Е 480	Е 557	Е924	Е 955	Е

Біологічно активні добавки

Поділяються на 2 групи: нутріцевтики і парафармацевтики.

Нутріцевтики включають вітаміни, мінерали, жирні кислоти, амінокислоти і харчові волокна. Їх виготовляють з використанням харчових технологій.

Парафармацевтики - препарати із рослинної сировини, що використовуються для лікування певних захворювань. БАДи використовують переважно для профілактики захворювань. БАДи пропонують вживати при неповноцінному харчуванні як будь-який харчовий продукт. БАДи можуть бути корисними для однієї людини та шкідливими для іншої, тому необхідно обов'язково проконсультуватись з спеціалістом.

Приклад такого продукта

БАД БЮТІ

Склад:

В 1 капсулі міститься:

Масло печінки тріски 50 мг

Масло огуречника лікарського 100 мг

Масло зародків пшениці 100 мг

Екстракт виноградної вижимки ... 5 мг

Жовтий бджолиний віск 39,18 мг

Лецетин сої 30 мг

Метіонін 25 мг

5 м β -каротин 5,56

Провітамін Е 4 мг

Вітамін Н 0,025 мг

Рекомендовано як загальнозміцнювальний засіб, додаткове джерело антиоксидантів.

Основні напрямки регулятивної дії БАД:

загальнозміцнювальне

мембранопротекторне та антиоксидантне

гіполіподермічне та протизапальне

Практичні рекомендації щодо застосування БАД:

Для збагачення раціону харчування:

полінасиченими жирними кислотами

фосфоліпідами

метіонілом

β -каротином

вітаміном Е

вітаміном Н, біологічно - активними речовинами
рослинного походження

біологічно активними речовинами продуктами бджолярства.

Як загальнозміцнювальний засіб:

- для підвищення неспецифічної резистентності організму для впливу негативних факторів навколишнього середовища
- для підвищення опірності організму інфекційним захворюванням
- після перенесених оперативних втручань і інфекційних захворювань
- при роботі, що вимагає великого фізичного, розумового й емоційного напруження
- для нормалізації обміну речовин
- для поліпшення стану шкіри, волосся і нігтів.

Для поліпшення функціонального стану органів і систем організма:

- серцево-судинної
- травної
- ендокринної

- нервової
 - імунної
 - антиоксидантної.
4. Для зниження ризику виникнення:
- серцево-судинних захворювань (атеросклерозу, гіпертонічна хвороба)
 - захворювань органів дихання
 - захворювань печінки й жовчовивідних шляхів (гастрит, виразкова хвороба шлунку і 12-палої кишки й ін.)
 - алергічних захворювань
 - шкірних захворювань (нейродерміт, дерматит, себорея й ін.)
 - захворювань нервової системи
 - ендокринних захворювань (цукровий діабет, порушення функцій щитовидної залози)
 - онкологічних захворювань.

Протипоказання: індивідуальна нестерпність компонентів, вагітним жінкам і жінкам, що годують дітей, перед застосуванням проконсультуватись з лікарем.

Спосіб застосування: дорослим по I капсулі 2 рази в день під час їжі, запиваючи водою.

Форма випуску: капсули по 500 мг.

Умови зберігання: зберігати при кімнатній температурі, у сухому, недоступному для дітей місці.

Строк придатності: 3 роки.

Реєстраційне посвідчення № 004180.4.250.06.2002.

8. Використання генетично модифікованих продуктів рослинного і тваринного походження

Генетична модифікація передбачає вбудовування або зміну генів організму, наслідком чого стає поява потрібної ознаки

Вбудування генів

Коли одна рослина, наприклад модифікується шляхом вбудування в неї гена з іншої, то процес має такий вигляд:

1. Визначається рослина, що має бажану властивість
2. У ДНК цієї рослини відшукується, а відтак відрізняється специфічний ген, який відповідає за виникнення цієї властивості.
3. Щоб встановити ген у клітини рослини, яка модифікується, його слід приєднати до носія. Частина бактеріальної ДНК, яка називається плазмідом, з'єднується з геном і надалі виступатиме у ролі носія.
4. До гена і плазміди приєднується ще одна послідовність нуклеотидів, своєрідний перемикач, який зветься „промотором" (активатором). З його допомогою можна впевнитись у тому, що вже

- вбудований у рослину ген працює належним чином. Лише невелика кількість клітин у рослині, що модифікується насправді прийме новий ген. Крім того, генний комплект містить ген-маркер, що визначає клітини, втручання до генного складу яких мало позитивні наслідки.
5. Після цього генний комплект вводять у бактерію, яка може репродукуватись (розмножуватись), створюючи багато копій генного комплекту.
 6. Потім генетичний комплект переносять (трансформують) до рослини, що модифікується. Зазвичай це робиться в один із двох способів:
 - а) генетичні комплекти приєднуються до крихітних частинок золота або вольфраму, а потім їх вистрілюють з великою швидкістю в шматок тканини рослини. Золото або вольфрам використовують тому, що вони хімічно інертні - іншими словами, вони не вступають у реакцію із середовищем.
 - б) ґрунтова бактерія під назвою *Agrobacterium tumefaciens* використовується для того, аби генний комплект потрапив до рослини. Генні комплекти вводять до *Agrobacterium tumefaciens*, змінюючи їх так, аби данні бактерії не активізувалися, потрапивши до нової рослини.
 7. Рослинна тканина, до якої були введені генні комплекти, вирощується у повнорозмірну ГМ рослину.
 8. Ретельна перевірка ГМ рослин допомагає виявити, чи належним чином працюють нові гени. Це робиться таким способом: вирощують цілі рослини, перевіряють, чи є в них вбудований ген. Ця процедура повторюється кілька разів.

Змінювання генів

Генетична модифікація не завжди передбачає перенесення гена з одного організму до іншого. Іноді це означає змінення роботи гена за допомогою вимкнення якогось процесу. Можна, наприклад, вимкнути ген, який відповідає за розм'якшення фрукта, і тоді, досягаючи у звичайний спосіб, фрукт не розм'якне так швидко. Це може стати у пригоді, оскільки в такому разі ризик псування товару протягом пакування та перевезення зводиться до мінімуму.

Контроль над таким „вимикачем” гена дозволить активізувати модифіковані гени в певних частинах рослини, таких як листя чи коріння. Наприклад, можна активізувати гени, які визначають стійкість рослини до шкідників, лише в тій частині рослини, яку вони атакують, а не в тій, що йде в їжу.

Перші ГМ рослини були виведені 1983 року. Відтоді було отримане цілу низку різних культурних рослин, включаючи сою, кукурудзу та рис, які мали такі ознаки, як стійкість до гербіцидів, і могли протистояти нападам комах та вірусів.

На даний час, науковці працюють над виведенням культур з додатковою

поживною цінністю, змінюючи жировий, білковий та вітамінний склад рослини. Наприклад, виводячи сорт рису, що має назву „Золотий рис“, фахівці дбали про те, щоб він мав вищий рівень бета-каротину (людський організм перетворює його на вітамін А). Це робиться з метою вирощування рису в країнах, які розвиваються і мешканцям яких нерідко бракує вітаміну А. Водночас, нестача вітаміну А може призвести до постійної сліпоти і послабити імунітет. Ще один приклад - використавши ген рослини амарант, вдалося вивести генетично модифікований сорт картоплі, яка має на третину більше білка, ніж звичайна.

Амарант - це південноамериканська рослина, з якої ацтеки традиційно отримували борошно. Іноді листя цієї рослини вживається як овоч.

Крім того, дослідники працюють над наступними проблемами:

- виведення сортів, які могли б рости на досі не придатних землях. Один із існуючих проектів передбачає, зокрема, виведення томатів, які можуть рости в ґрунті з високим вмістом солей;
- вилучення елементів рослини, які викликають алергію чи захворювання у деяких людей. Так, певний тип білка в рисі може викликати дерматит, однак „вимкнувши“ ген, який відповідає за його синтез, можна отримати значно менш алергогенний сорт рису;
- розробка шляхів захисту рослин від деяких хвороб, наприклад, цвілі.

Генетична модифікація дозволяє отримувати рослин, тварин та мікроорганізми, такі як бактерії, зі специфічними властивостями точніше та ефективніше, ніж це можна зробити традиційними методами. Крім того, вона дає змогу переносити гени з одного виду до іншого для отримання певних ознак, що було б дуже важко або взагалі неможливо досягти шляхом традиційної селекції.

Століттями люди розводили тварин та нові види рослин, прагнучи розвивати певні ознаки або ж уникати їх. Серед найяскравіших прикладів - скакові коні, що їх розводили, домагаючись щоразу більшої швидкості та сили, - а також троянди, селекція яких покликана розширити розмаїття їхньої кольорової гами, а також зробити стійкішими до хвороб.

Протягом багатьох століть, іноді тисячоліть найголовніші у світі сільськогосподарські культури селекціонували, схрещували та розводили, намагаючись домогтися від них якнайкращого пристосування до умов вирощування і водночас вдосконалюючи їхні смакові якості.

Так, свійську худобу розводять, виходячи з того, чи це м'ясні чи молочні стада. На сьогодні більшість особин молочної худоби суттєво відрізняється від тих тварин, яких людина приручила вперше. Роками в селекції молочної свійської худоби основний акцент ставився на збільшенні надоїв молока та поліпшенні його якості. Однак, якщо традиційні методи включають змішування тисяч генів, то генетична модифікація дозволяє додавати один окремих ген або невелику кількість генів до (генетичної) структури рослини чи тварини, і це тягне за собою ті чи інші зміни. За допомогою тієї чи іншої генетичної модифікації гени можна „вимкнути“ чи „ввімкнути“, міняючи у такий спосіб процес розвитку рослини чи тварини. Наприклад, гербіциди використовуються

для знищення бур'яну на полях, де вирощують сільськогосподарські культури, однак вони можуть зашкодити росту культур, які мають захищати. Використовуючи генетичну модифікацію, ген із окремою властивістю, такою як стійкість до конкретного гербіциду, можна ввести до культурної рослини. В такому разі гербіцид, яким обприскують поля з метою знищення бур'яну, не перешкоджатиме росту культурних рослин. В свою чергу, генетичну модифікацію можна використовувати для зменшення кількості необхідних пестицидів - відповідні зміни ДНК рослини збільшать її опір певним сільськогосподарським шкідникам. З іншого боку, генетична модифікація використовується для того, аби зміцнити імунітет рослини до вірусів або поліпшити її поживну цінність; що стосується тварин, яких вирощують задля м'яса, генетична модифікація може потенційно підвищити такі показники, як швидкість росту та кінцевий розмір тварини.

Використання генетичної модифікації у харчовій промисловості включає цілу низку методів - від модифікації необроблених інгредієнтів і до використання генетичної модифікації під час обробки.

Існують різні варіанти застосування генетичної модифікації в харчовій промисловості, а саме:

- 1) ГМ продукти: с/г культура, така як фрукт чи овоч, або тварина, можуть бути генетично модифіковані. Однак для отримання ГМ продуктів в ЄС не дозволяється використовувати гени тварин або людини, або ГМ тварин.
- 2) ГМ компоненти: продукти, виготовлені з ГМ культур, таких як ГМ кукурудза, можуть бути перероблені, наприклад, у борошно. Однак, у такому продукті легко знайти ГМ ДНК.
- 3) "ГМ-похідні" компоненти: продукти можуть виготовляти з ГМ культур, однак обробка може зруйнувати їхні ДНК і кінцевий продукт їх не матиме - він називається "ГМ-похідний". Прикладом може бути соєва олія, виготовлена із ГМ-соєвих бобів. В такій соєвій олії не можна виявити ні ГМ ДНК, ані звичайну ДНК оскільки під час переробки вони руйнуються. Тому ГМ-похідну соєву олію не можна відрізнити від олії, виготовленої зі звичайних бобів.
- 4) В свою чергу, ГМ організм можна використовувати для виготовлення продукту, причому ГМ матеріалу не буде ані в його компонентах, ані в кінцевому продукті. У такому випадку ГМ організм є таким, що "сприяє переробці". Прикладом може бути виробництво твердого сиру. Фермент хімосин є активною складовою сичуга, який застосовується для зсідання молока. Традиційно сичуг отримували зі шлунків телят. Тим часом попит на сир не відповідає кількості необхідних для його виробництва телят, до того ж хімосин із таких сичугів не завжди продукує однакові порції сиру. На сьогодні ген, який відповідає за утворення хімосину, можна ввести в бактерії. Таким чином, замість традиційного сичуга хімосин утворюють бактерії. Водночас те, що бактерії є генетично модифікованими, жодною мірою не стосується хімосину. Отже, сир не містить ГМ складових, оскільки бактерії не є частиною сиру.

Що відбувається коли люди вживають ГМ продукти?

При вживанні ГМ продуктів людиною вони переробляються у такий самий спосіб, що й немодифіковані. Коли людина споживає якийсь продукт, її система травлення руйнує тканини, білок та ДНК цього продукту. ДНК у ГМ продуктах має таку саму структуру, що й немодифікована ДНК, отже, вона руйнується так само. Переважна частина ДНК, яка вживається нами разом з харчовими компонентами, незалежно від її генетичного стану деформується в шлунково-кишковому тракті.

Іноді ДНК тих продуктів, що вживаються нами, не руйнується. Однак, така ДНК не може стати частиною нашого геному, оскільки будь-яка ДНК, що не належить даному організму, руйнується на клітинному рівні.

Скільки ГМ продуктів реалізується у Європі?

На сьогодні дозвіл на використання в продуктах харчування в Європейському союзі отримали продуктові компоненти із ГМ сої, кукурудзи та олійних культур, хоча насправді використовується лише дуже мала їхня частина. В числі використовуваних - олії і сиропи, які містять "ГМ-похідний" матеріал, а також борошно та крохмаль. Ці компоненти можуть використовуватися у багатьох продуктах переробки, починаючи від вегетаріанських гамбургерів, закінчуючи сухим печивом та соусами, так само як використовуються і компоненти, що походять із генетично немодифікованих культур.

Не зважаючи на це, чимало виробників та супермаркетів заявили про те, що вони вилучають компоненти з ГМ с/г культур зі своїх продуктів.

Деякі ГМ продукти, такі як хімозин, можуть застосовуватися в харчовій промисловості як "допоміжний засіб переробки".

Чи можна за етикеткою встановити генетичну модифікованість продукту?

Якщо продукт містить ГМ ДНК або білок, у такому випадку громадян ЄС про це має інформувати відповідна позначка на етикетці. Має зазначатися і наявність ГМ ДНК або білка в продукті чи напої.

Необхідність закону про маркування ГМ продуктів постає з потреби оцінити відмінності їхнього складу порівняно із генетично немодифікованими продуктами. Згідно з цим документом, певні компоненти не потребують маркування. До таких належать, наприклад, рафінована рослинна олія - олія, до складу якої входять компоненти ГМ-культур, має абсолютно однаковий склад із олією, що отримана з генетично немодифікованих культур, і, отже, нічим не відрізняється. Будь-яке навмисне використання ГМ-компонентів на будь-якому рівні має зазначатися на етикетці.

Діючі правила маркування поширюються на всі продукти та тваринні корми, які містять будь-який матеріал ГМ-походження, незалежно від того, чи є ГМ матеріал у кінцевому продукті чи ні. Однак, діючі правила одні продукти, такі як олії, враховують, а інші, виготовлені за допомогою генетичної методології, як, наприклад, твердий сир, ні. Вважається, що такі продукти, а також м'ясо та молоко від тварин, які вигодовуються на ГМ кормах, не слід маркувати.

Голландські вчені створили цукровий буряк, що продукує фруктан - низькокалорійний замітник сахарози. Одержати його вдалося шляхом вбудовування в геном буряка гена з Єрусалимського артишоку, який кодує ензим, що перетворює сахарозу на фруктан. Завдяки цьому, 90% накопиченої сахарози у трансгенних рослинах перетворюється на фруктан.

Ще одним прикладом робіт зі створення поліпшених харчових продуктів може служити спроба створення безкофеїнової кави групою вчених на Гаваях. Було ізольовано ген ферменту ксантозин-№7-метилтрансферази, який каталізує критичний перший крок синтезу кофеїну в листках і зернах кави. Шляхом агробактеріум-опосередкованої трансформації була вбудована копія гена в клітини культури тканин кави Арабіка. Дослідження трансформованих клітин показали, що рівень кофеїну в них складає всього 2% від нормального.

Тема: Генетичне модифіковані рослини та їхнє застосування у харчовій промисловості.

Мета: з'ясувати позиції учнів стосовно обговорюваної проблеми; викликати інтерес до технології генетичної модифікації; обґрунтувати необхідність та важливість знань про ГМР для сучасної людини.

Тип уроку: урок узагальнення та систематизації знань.

Форма: рольова гра "Прес-конференція".

Дійові особи: незалежні експерти Компанії Monsanto, представник громадської організації по захисту прав споживачів, кореспонденти газет „Здоров'я”, „Планета Земля”.

Обладнання: акредитаційні картки, мікрофони, таблиця.

План

1. Причини широкого впровадження в світову сільськогосподарську практику генетично модифікованих сортів рослин (ГМР), створених за допомогою генної інженерії.
2. Проблема реалізації споживачем права на вибір та достатню поінформованість щодо ГМ-продуктів, які вже з'явилися на ринку.
3. Можливості застосування ГМР у вирішенні проблем людства пов'язаних з екологічним станом довкілля, збільшенням продуктів харчування та боротьбою з хворобами.

Хід уроку

Вчитель: Сьогодні все частіше на шпальтах періодики, у радіо- та телепередачах зустрічаються слова "генна інженерія", "трансгенні рослини". Це пов'язано з широким впровадженням у світову сільськогосподарську практику генетично модифікованих сортів рослин (ГМР), створених за допомогою методів генної інженерії. За статистикою, в 2002 році загальні площі, зайняті ГМР, склали 58,7 млн. гектарів.

Нові сорти мають високі якісні характеристики, дозволяють отримувати підвищені врожаї з меншими затратами, але довгострокові наслідки вживання ГМ-рослин поки що остаточно не виявлені: дослідження потребують часу.

Тому проблема реалізації споживачем права на вибір та достатню поінформованість щодо ГМ-продуктів, які вже з'явилися на ринку, сьогодні постає дуже гостро.

В останні роки Всесвітня організація союзів споживачів Consumer International (CI) проводить кампанію, яка спрямована на те, щоб переконати Комісію харчових продуктів Codex - орган ООН, який встановлює стандарти в галузі харчових продуктів, - в необхідності обов'язкової ідентифікації та маркування всіх харчових продуктів, вироблених з використанням генної інженерії.

На сьогодні сформувався дві позиції щодо використання ГМР. Перша (так звана американська) ґрунтується на активній підтримці та широкому використанні трансгенних рослин у сільськогосподарському виробництві та харчовій промисловості. Вже зараз харчування американців включає значну кількість продуктів із трансгенних рослин. Друга (європейська) є критичнішою щодо використання ГМР. Несприйняття нині ГМР у Європі пояснюється значно прагматичнішими причинами, ніж жах перед трансгенним Армагедоном. Вони носять переважно економічний характер. Європа, ринки якої перенасичені власною сільськогосподарською продукцією, чинить опір надходженню дешевих трансгенних культур.

Україна поки що не має власних ГМР, але, зважаючи на світову тенденцію їхнього впровадження, вони можуть з'явитися на українському ринку досить швидко. Вже проходять випробування такі ГМР, як стійкі до гербіцидів ріпак та цукровий буряк, стійка до колорадського жука картопля.

На жаль, широкі кола української громадськості володіють дуже обмеженою інформацією щодо ГМР, їхніх можливостей, перспектив використання та безпеки. У вітчизняних ЗМІ матеріал із цих питань публікується епізодично і до того ж часто має діаметрально протилежні висновки - від "їжі Франкенштейна" до "їжі майбутнього".

Тому основним завданням нашої прес-конференції буде ознайомлення з базовою інформацією про генетично модифіковані організми, зокрема генетично модифіковану картоплю. Оскільки ця культура є традиційно не лише одним із найвживаніших продуктів харчування, а й першою трансгенною культурою, яка проходила випробування в Україні і привернула увагу фахівців і громадськості, і певною мірою вплинула на формування суспільної думки стосовно трансгенних рослин в цілому.

Кореспондент: Що таке генетична інженерія та генетично модифіковані рослини?

Представник компанії: Генетично модифіковані рослини (ГМР) - це такі рослини, що містять нову комбінацію генетичного матеріалу, яка визначає нові їхні якісні характеристики. Ці рослини отримують за допомогою генетичної інженерії, яка є напрямком досліджень у генетиці по розробці методів, які дозволяють планово змінювати або доповнювати спадкові ознаки організмів, змінюючи їхню генетичну інформацію.

Кореспондент: В чому полягає різниця між традиційною селекцією та генетичною модифікацією?

Представник компанії: Як селекція, так і генетична інженерія спрямовані на покращення господарсько цінних ознак наявних сільськогосподарських рослин. Генетична модифікація дозволяє отримувати рослини, тварин і мікроорганізми (бактерії) зі специфічними властивостями точніше і ефективніше, ніж це можна зробити традиційними методами. Окрім того, вона дає змогу переносити гени з одного виду до іншого для отримання певних ознак, що було б дуже важко досягти шляхом традиційної селекції.

Генетична інженерія - це по суті справи та ж селекція, оскільки під впливом цілеспрямованої діяльності людини змінюється спадкова інформація організму (генотип). Різниця полягає у методах, що застосовуються в роботі. Якщо селекціонер може працювати лише в межах одного виду (або близькоспоріднених), то генний інженер може використовувати бажані ознаки, що наявні в організмах інших видів. Так, до речі, була створена генетично модифікована картопля, до геному якої введено ген з ґрунтової бактерії, який контролює синтез специфічного білка. Якщо традиційні методи включають змішування тисяч генів, то генетична модифікація дозволяє додавати окремий ген або незначну їхню кількість до генетичної структури рослини чи тварини, і це тягне за собою ті чи інші зміни. За допомогою генетичної модифікації гени можна "увімкнути" чи "вимкнути", змінюючи у такий спосіб процес розвитку рослини чи тварини. Наприклад, гербіциди використовують для боротьби із бур'янами на полях, де вирощуються корисні сільськогосподарські культури, росту яких гербіциди можуть також зашкодити. Використовуючи генетичну модифікацію, ген із властивістю стійкості до конкретного гербіциду можна ввести до культурної рослини. За такої зміни гербіцид при обприскуванні поля не перешкоджатиме росту генетично модифікованих культурних рослин. В свою чергу, генетичну модифікацію можна використовувати для зменшення необхідної кількості пестицидів - відповідно змінюючи ДНК рослин, що збільшить їхній опір певним сільськогосподарським шкідникам. З іншого боку, генетична модифікація використовується для того, щоб зміцнити імунітет рослин до вірусів або ж поліпшити їхню поживну (харчову) цінність.

Кореспондент: Чому генетично модифікована картопля (ГМ- картопля) не пошкоджується колорадським жуком?

Представник компанії: ГМ-картопля сортів "Новий лист" містить ген ґрунтової бактерії *Bacillus thuringiensis ssp. tenebrionis*, який відповідає в рослині за синтез специфічного БТ-білка. Цей білок проявляє інсектицидні властивості, тому колорадський жук, споживаючи листя картоплі, отримує інсектицид і врешті решт гине.

Різниця між звичайною і ГМ-картоплею полягає в тому, що першу людина повинна регулярно (кілька разів протягом сезону) обприскувати інсектицидом синтетичного хімічного походження, а ГМ-картопля надійно захищена власним інсектицидом природного походження.

Кореспондент: Чи шкідливий БТ-білок для людини?

Представник компанії: БТ-білок має вузькоспецифічну дію. Численними експериментами доведено, що БТ-білок, який згубно впливає на колорадського жука, є абсолютно безпечним для інших організмів - комах,

птахів, ссавців, а також людини. Така вибірковість пов'язана із наявністю певних рецепторів у цільового об'єкта. Якщо такі рецептори є - БТ-білок діє на організм як отрута, а за їхньої відсутності - БТ-білок сприймається як звичайний білок і просто перетравлюється. Такі рецептори працюють як відповідний лише певному замку ключ.

Кореспондент: Чому ж у такому випадку при згодовуванні ГМ-картоплі щурам в Англії виявлені негативні наслідки?

Представник компанії: Дійсно, в лабораторних експериментах на щурах англієць Арпад Пунтаї отримав дані, що свідчать про негативний вплив ГМ-картоплі. Однак, ЗМІ подали лише однобічно негативну інформацію. В згаданих дослідженнях була використана не ГМ-картопля "Новий лист", а ГМ-картопля з геном південноафриканської рослини Конвалії мечеподібної. Цей ген контролював синтез білка групи пектинів, які на відміну від БТ-білка є отруйними для теплокровних, у тому числі і для людини. Звичайно, коли щурів годували такою отрутою, їхнє здоров'я не покращувалося.

Кореспондент: Наскільки новим є БТ- білок для організму людини?

Представник компанії: БТ-білок не є новою речовиною для людського організму. Грунтова бактерія *Bacillus turingiensis* є однією з найбільш розповсюджених, і бактеріальні препарати (дендробацилін, наприклад), що виготовлені на її основі, використовують у сільськогосподарському виробництві кілька десятиріч. Можна говорити, що до шлунково-кишкового тракту людини практично щодня потрапляють або ці бактерії, або ж продукти їхньої життєдіяльності.

Кореспондент: Чи є якісь обмеження при приготуванні або вживанні ГМ-картоплі?

Представник компанії: Досвід майже сорокарічного використання бактерії *Bacillus turingiensis* у сільському господарстві та наявна інформація щодо використання ГМ-картоплі не дають ніяких підстав говорити про якісь обмеження при вживанні такої картоплі. Слід розуміти, що крім безпечності БТ-білка для людського організму, він має всі характеристики звичайного білка, що денатурує при впливі температури (при термічній обробці картоплі) та під впливом шлункового соку (при вживанні картопляного соку).

Кореспондент: Чи є інформація з приводу негативного впливу на здоров'я людини?

Представник компанії: З часу появи генетично модифікованих сортів картоплі на ринках США та Канади (1995 р.) не зареєстровано жодного випадку негативного впливу цього продукту на здоров'я людини.

Кореспондент: Які смакові якості ГМ-картоплі?

Представник компанії: Кожній людині притаманні свої уподобання. Смакові якості ГМ-картоплі дегустаційною комісією оцінено в 4.2-4.8 бала, а сортів української селекції - в 4.2-5.0 балів за п'ятибальною шкалою.

Кореспондент: Як довго ГМ-картопля зберігає стійкість до колорадського жука?

Представник компанії: Оскільки стійкість до шкідника закріплена на генетичному рівні, а картопля при вирощуванні розмножується бульбами, тому

її стійкість до колорадського жука буде зберігатися практично весь час її використання для вирощування. Однак, не слід забувати, що ГМ-картопля, за винятком стійкості до жука, практично нічим не відрізняється від звичайних сортів. Тому врожайність її з часом буде зменшуватися, як і у сортів традиційної селекції.

Для запобігання цьому посадковий матеріал потрібно постійно оновлювати. Для зони Полісся України термін оновлення складає 5-6 років, а для зони Лісостепу - 3-4 роки, а для Степу - 3 роки, що пов'язується із інтенсивнішим розповсюдженням вірусної інфекції на Півдні.

Кореспондент: Чи є потреба у застосуванні інсектицидів на полях із ГМ - картоплею?

Представник компанії: У приватному секторі такої потреби немає. Господарства, що вирощують насінневі бульби високої репродукції, використовують інсектициди, але не для боротьби з колорадським жуком, а проти сисних комах (попелиця, клопи, цикади) з метою запобігання розповсюдження вірусної інфекції.

Кореспондент: Яка площа використовують під ГМ-рослини у світі?

Представник компанії: За останні роки площі, що відводилися під ГМ-рослини, стрімко зростають. Так, якщо в 1996 році ГМР вирощувалися на 1.7 млн.га, то в 1997 році - на 110 млн га, у 1998 - на 27.8 млн. га, а в 1999 році досягли 39.9 млн. га для організму людини (без Китаю).

2002 року у світі ГМ-сільгоспкультури вирощувалися на площі 58.7 млн. га, що в цілому складає дві з половиною території, що займає Великобританія, і становить 18% від загальної площі обробітку землі у світі.

Кореспондент: Які ГМР набули найширшого використання у практиці с/г виробництва?

Представник компанії: Нині найбільшого поширення набули ГМ соя, переважна більшість сортів якої демонструє стійкість до гербіцидів; а також ГМ кукурудза, дві третини загального обсягу якої здатні чинити опір комахам-шкідникам, а одна третина - може опиратися впливу гербіцидів; стійкий до гербіцидів ріпак, стійкі до шкідників бавовна та картопля.

Дозволено для комерційного виробництва трансгенні помідори, гарбузи, тютюн, буряки, цикорій, льон.

Великі сподівання покладаються на рис та пшеницю, генетично модифіковані сорти яких проходять перевірку та процедуру реєстрації.

Кореспондент: Які країни світу вирощують та вживають ГМ с/г культури?

Представник компанії: ГМ культури промислово вирощують такі країни як Аргентина, Австралія, Болгарія, Канада, Китай, Колумбія, Німеччина, Гондурас, Індія, Індонезія, Мексика, Румунія, Південна Африка, Іспанія, Уругвай, США, Франція, Португалія.

В Росії ГМ сорти картоплі зареєстровані для використання у харчовій промисловості та для реалізації населенню. Інші країни, напевно, споживають ГМ компоненти в продуктах переробки, де використовується суттєва частина світового обсягу врожаїв кукурудзи та сої. Таким чином, переважна більшість

людей, напевно, вживає якісь ГМ-продукти або ж їхні похідні.

Кореспондент: Яка частка світових врожаїв с/г культур є генетично модифікованою?

Представник компанії: У світовому масштабі вирощуються чотири основні ГМ с/г культури: соя, кукурудза, ріпак та бавовник.

Нижченаведена таблиця ілюструє вирощування ГМ с/г культур

Культивування у світовому масштабі, 2002 р.	Загалом, млн.га	ГМ сорти, млн.га	Відсоток, %
Соєві боби	72	36,5	51
Кукурудза	140	12,4	3
Бавовник	34	6,8	20
Ріпак	25	3	11
В цілому	271	58,7	22

Кореспондент: Які проблеми можна вирішити за допомогою ГМ-рослин?

Представник компанії: Можливості застосування ГМР достатньо багатопланові. ГМР, що стійкі до хвороб і шкідників, дозволяють підвищити врожаї, знизити собівартість продукції та зменшити витрати фунгіцидів (препаратів, що використовуються для боротьби з грибковими захворюваннями рослин) та інсектицидів (препаратів, що застосовуються для боротьби із комахами-шкідниками).

ГМР, які стійкі до специфічних гербіцидів (препаратів, що застосовуються для боротьби із бур'янами), дозволяють при зменшенні кількості застосування останніх суттєво покращити контроль за бур'янами на полях. Це сприяє поліпшенню екологічного стану довкілля за рахунок зниження пестицидного навантаження та зменшує ризик отруєнь людини.

ГМР з покращеними харчовими та технологічними характеристиками дозволяють створювати повноцінніші та збалансованіші продукти харчування.

Овочі та фрукти з уповільненим дозріванням можна транспортувати, зберігати і споживати протягом більшого часу з меншими втратами.

Рослини-вакцини допоможуть попереджати розвиток захворювань.

Кореспондент: В яких країнах зареєстровано сорти картоплі "Новий лист"?

Представник компанії: Нині ці сорти зареєстровані в США, Канаді, Мексиці, Японії, Румунії та Росії.

Кореспондент: Які наукові установи займаються вивченням ГМ-картоплі в Україні?

Представник компанії: В Україні ГМ-картопля сортів "Новий лист" вивчалася в Інституті захисту рослин, Інституті картоплярства, Інституті сільськогосподарської радіології, Інституті медицини праці, Інституті харчування, Інституті гігієни та токсикології, Національному медичному

університеті ім. О.О. Богомольця, Державній комісії по випробуванню та охороні сортів рослин, Держхімкомісії.

Підсумок уроку

Вчитель: Ми разом з вами розглянули застосування ГМР у сільському господарстві та харчовій промисловості, але генетична модифікація застосовується і поза межами сільського господарства - у промислових процесах і для очищення навколишнього середовища. Так можна виробляти деякі хімікати, застосовуючи ГМ-ферменти, в свою чергу, за допомогою ГМ-бактерій можна буде розкласти токсичні хімікалії у забруднених ґрунті та воді на нешкідливі компоненти.

Бесіда

- Які з розглянутих питань були найцікавішими?
- Яка з відповідей була найаргументованішою?

Домашнє завдання

Написати статтю до шкільної газети.

Методичні рекомендації до проведення рольової гри "Прес-конференція"

1. Гра розрахована на 45 хв.
2. Учитель разом із учнями визначає коло питань, що стосуються обраної теми.
3. Учитель разом із учнями розподіляє ролі учасників гри: представники громадськості, кореспонденти газет, незалежні експерти, експерти компанії Monsanto.
4. Визначається термін підготовки: 10-14 днів.
5. Кількість учасників гри визначає учитель.
6. Необхідно обов'язково підготувати і використати спеціальну атрибутику конференції (акредитаційні картки, мікрофони, фотокамери тощо).
7. Учні-гравці добирають матеріали з науково-популярної літератури, журналів, газет, суспільно-політичних оглядів телебачення, науково-популярних телепередач, радіо.
8. Учні заздалегідь обговорюють з учителем особливості своєї ролі у грі, а також питання, які будуть предметом гри.
9. Важливо, щоб був наявний елемент імпровізації, що базується на конкретних фактах і знаннях.
10. У період підготовки учитель пропонує кожному учаснику гри певний обсяг матеріалів, документів тощо, які стануть основою його самостійної подальшої підготовки.
11. Учитель проводить індивідуальні та групові консультації.
12. Заздалегідь подається інформація про час та місце проведення гри.
13. Перед початком гри вступне слово надається вчителю, як незалежному експерту, який характеризує загальний стан проблеми, що виноситься на гру.
14. Гра відбувається у стандартній формі прес-конференцій: представники

компанії розташовуються за столом на сцені, де розміщені також мікрофони і матеріали. Решта учасників-кореспондентів та учні розташовуються у залі і почергово задають питання і дискутують.

15. По завершенні конференції вчитель підводить підсумки (аналіз виступів учасників та їхня оцінка).
16. За результатами гри учні готують інформацію-узагальнення чи статтю до шкільної газети.

Література

1. Дебати навколо генетично модифікованих продуктів харчування,- К.: РА NOVA, 2003.
2. Генетично модифіковані рослини (серія буклетів. Вип. 11.- К.: Фенікс, 2000.
3. Клер Робинсон. Технологии генетических модификаций и продукты питания (Краткие монографии подготовленные Европейским отделением Международного института наук о жизни).

11. Питна вода. Методи очистки води

Тема: Шляхи розв'язання проблеми отримання чистої води. Методи очистки вод від хімічного та бактеріального забруднення.

Мета: розкрити значення знань про методи очистки вод у практичній діяльності; ознайомити учнів з методами очистки вод від хімічного та бактеріального забруднення, особливостями кожного із них; розвивати вміння самостійно працювати із джерелами інформації, порівнювати, узагальнювати, чітко і логічно викладати думку, робити висновки.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Форма уроку: урок-семінар.

Методика організації та проведення

В зв'язку з тим, що навчальний матеріал даної теми цілком доступний учням для осмислення, вчитель пропонує самостійно вивчити його, використовуючи при цьому підручник, додаткову літературу, дані періодичної преси.

Далі вчитель пропонує учням об'єднатися у групи (6 груп), у кожній з яких обирається головуючий та доповідач. Головуючий має вести обговорення та координувати дії учнів. Кожна група одержує завдання підготувати виступ та підібрати відповідний наочний матеріал.

Питання для семінару

1. В чому суть механічного, хімічного і біологічного очищення вод?
2. Однією із технологій обробки води є первинне хлорування. Коли було розпочато використання цього методу очистки? Які переваги і недоліки такого способу очистки?
3. У багатьох країнах первинне хлорування замінили на первинне

озонування. Вкажіть переваги і недоліки цього методу?

4. Які альтернативні методи на противагу хлоруванню і озонуванню пропонуються сьогодні? Чи пов'язана висока мінералізація питної артезіанської води з певними захворюваннями людей, які споживають її тривалий час?
5. Вважають, що у побутових умовах доцільно проводити доочистку води за допомогою побутових водоочисних пристроїв (фільтрів). Чим відрізняються ці пристрої доочистки води і від чого залежить ефективність їхньої роботи?
6. Складіть схему "Шлях води до нашої оселі", прокоментуйте елементи цієї схеми.

У вступному слові вчитель визначає завдання семінару, проводить жеребкування, за результатами якого розподіляють конкретне завдання для кожної групи (відповідно до шести питань).

На групову роботу витрачається 7 хвилин уроку. Потім від кожної групи протягом 3-х хв. виступають один-два учні, яким учні інших груп ставлять запитання (1-2хв).

У кінці уроку підбиваються підсумки, заслуховуються виступи голів груп і думка вчителя щодо оцінки роботи кожної групи. Оцінюється участь кожного учня щодо участі в семінарі.

Лекція

Тема: Актуальні екологічні проблеми природних вод України та причини їх виникнення.

Мета: Ознайомити учнів з основними екологічними проблемами природних вод України; з'ясувати причини екологічної кризи та наслідки забруднення водних басейнів малих і великих річок; сформувати в учнів розуміння важливості вивчення екологічного стану природних вод; розвивати логічне мислення.

Обладнання: карта "Україна. Екологічні проблеми природних вод", відеофільм "Доля Дніпра".

План

1. Актуальні екологічні проблеми природних вод України.
2. Основні причини, що зумовлюють незадовільний екологічний стан природних вод.
3. Екологічний стан басейну Дніпра.
4. Картографічний метод дослідження забруднення та якості природних вод.
5. Методи оцінки якості води.

Нині на території України найактуальнішими екологічними проблемами природних вод є:

- ✓ надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти внаслідок інтенсивного способу ведення водного господарства, що призвело до кризового зменшення здатності річок до самовідтворення і виснаження водоресурсного потенціалу,

- ✓ значне забруднення водних об'єктів внаслідок невпорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь,
- ✓ широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС,
- ✓ погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання,
- ✓ недосконалість економічного механізму фінансування і реалізації водоохоронних заходів,
- ✓ відсутність автоматизованої постійно діючої системи моніторингу водокористування.

Вказані екологічні проблеми є актуальними для всіх водних басейнів України. Це також стосується Дніпра, водні ресурси якого складають 80% усіх водних ресурсів України і забезпечують водою понад 32 млн. населення та 2/3 господарського потенціалу держави. Найбільшу кількість забруднюючих речовин водокористувачі скинули в 1998 році до Дніпра - 757 тис. (23% загальних скидів), 60% території Дніпра розорано, на 35 відсотках земля значно еродована, на 80% трансформовано первинний природний ландшафт. Водосховища на Дніпрі стали акумулятором забруднюючих речовин. Значної шкоди північній частині басейну завдала катастрофа на Чорнобильській АЕС; в критичному стані перебувають малі річки басейну, значна частина яких втратила природну здатність до самоочищення. В катастрофічному стані знаходяться притоки нижнього Дніпра, де щорічно ускладнюється санітарно-епідеміологічна ситуація, зменшується вилов риби, збіднюється біорізноманіття.

Нині з Дніпра для потреб промисловості й сільського господарства щорічно відбирають близько 15 млрд. кубометрів води, водночас до атмосфери басейну викидається 10 млн. тонн газопилових забруднень. Щорічно з різними стоками (дощовими і талими водами) до дніпровських вод потрапляє близько 500 тис. тонн азотних сполук, 40 тис. тонн - фосфорних, 20 тис. тонн - калійних, близько 1 тис. тонн заліза, 40 тонн нікелю.

В той же час у басейні Славутича діють сім АЕС.

Таким чином, внаслідок нехтування упродовж останніх десятиліть усіх правил раціонального природокористування екосистема Дніпра повністю деградована.

Серед основних причин кризової ситуації, що склалася, можна виділити масштабні меліорації, будівництво цілої низки промислових комплексів у басейні, величезні обсяги водозабору для промисловості й зрошення, значні обсяги забруднень.

27 лютого 1997 року Верховна Рада України затвердила Національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води.

До основних причин, що зумовили такий екологічний стан природних вод належать:

- скидання неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових

і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації. Найбільшу кількість забруднюючих речовин скидають до Дніпра (за даними 1998 року у тис. т) Донецька (1634), Луганська (391), Дніпропетровська (327), Запорізька (213) та Харківська (127) області,

- надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку із забруднених територій та сільськогосподарських угідь, ерозії ґрунтів на водозабірній площі тощо.

Тому питання екологічної оцінки якості природних вод в Україні є дуже актуальним. Для поліпшення стану справ розроблені екологічні класифікації та нормативи якості води, методики її екологічної оцінки, у тому числі з використанням картографічного методу досліджень.

2. Картографічний метод дослідження екологічної оцінки якості природних вод України

Існуючі нині розробки з картографування забруднення та якості природних вод можна узагальнити таким чином:

- карти створюються для сезонних, річних і багаторічних періодів,
- оцінка якості води виконується за окремими показниками та їхніми комплексами у вигляді різних індексів (наприклад, ІЗВ - індекс забрудненості води),
- використовується, як правило, два способи зображення компонентів забруднення - позначками, що локалізовані у центрах спостереження, які характеризують кількісні і якісні характеристики водного об'єкту, і позначками руху вздовж його русла.

Наявний досвід дозволяє виділити два типи карт забруднення водних об'єктів. По-перше, це карти, які охоплюють значні території, і на яких відсутня значна деталізація. Вони відтворюють природний стан води, потенціал самоочищення і ступінь забруднення природних вод. Карти дозволяють в цілому виявити напружені в екологічному відношенні ділянки, що вимагають невідкладних водоохоронних заходів.

Друга група карт - це крупномасштабні карти, що охоплюють невеликі ділянки водойм: у районах промислових вузлів, населених пунктів, які розробляються на кризові в екологічному відношенні ділянки рік тощо. Вони відтворюють санітарний стан конкретних ділянок водойм і використовуються при гігієнічній оцінці водоохоронних заходів.

Створення таких карт - це методично складне завдання. Нині такого роду картографування ведеться розрізнено, без необхідних принципів відбору і узагальнення показників картографування, встановлення принципів поєднання і комплектування показників на одній карті тощо.

Із усіх розроблених нині класифікацій найобґрунтованішою для картографування є оцінка ступеня забруднення водойм за індексами ІЗВ. Розрахунки індексу забрудненості водойми (ІЗВ) для поверхневих вод виконується за обмеженою кількістю інградієнтів за формулою

$$ІЗВ = (С/ГДК)/6, \text{ де}$$

6 - обмежене число показників, що беруться для розрахунків, у тому числі і

показники розчиненого кисню та БПК₅. Всі ці оцінки є формалізованими, в основі їх лежить сумування результатів хімічного аналізу проб води.

Прикладом такої оцінки є розроблена і видана в Інституті географії НАН України за участю фахівців із інших установ карту "Україна. Екологічна оцінка якості поверхневих вод" (1996 р.) в масштабі 1:1000000. Оцінку проведено за трьома блоками показників: А - сольовий склад, Б - трофо-сапробіологічні показники, В - специфічні показники токсичної і радіаційної дії. Загальний екологічний індекс "Е", що розраховується як середнє арифметичне значення із трьох факторних індексів. Ця екологічна оцінка якості поверхневих вод проведена із врахуванням гідробіологічних критеріїв, які не заперечують гігієнічних норм, а доповнюють їх, сприяють збереженню цілісності водних екосистем.

За іншою методикою оцінки якості води, що ґрунтується на санітарно-гігієнічному підході і стосується самої людини, розроблена карта "Україна. Забрудненість поверхневих вод" у масштабі 1:2000000. Для характеристики стану водних об'єктів проаналізовані результати дослідження поверхневих вод на пунктах санітарно-питного, культурно-побутового та рекреаційного водокористування, що були проведені Центральною СЕС 1995-1997 рр. та дані 1983-1985 рр. Ця оцінка в пунктах водокористування проводилася на основі державних санітарних правил і норм "Вода питна. Гігієнічні вимоги для якості води централізованого господарчо-питного водопостачання", що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України за №383 від 23.12.96.

Гігієнічна класифікація водних об'єктів за ступенем забруднення передбачає оцінку якості води за органолептичними, токсикологічними, загальносанітарними (санітарним режимом) і бактеріологічними показниками. Органолептичні показники визначаються за запахом, смаком, кольором, мутністю, завислими речовинами, рН, лужністю, загальною жорсткістю, загальною мінералізацією, сухим залишком, вмістом магнію, марганцю, заліза, хлоридів, сульфатів, нафтопродуктів тощо. Перевищення їхньої концентрації в 4-8 і більше разів ГДК оцінюється в 3-4 бали (норма 2 бали), що розглядається як перешкода для питного використання води.

Вимоги до органолептичних властивостей води наступні: запах і смак мають бути більше 2-х балів, кольоровість не менше 20 градусів, прозорість більше 30 см, лужність менше 2 мг/дм³.

Чиста вода при малому шарі води - безколірна, а при товстому шарі має блакитний відтінок. Інші відтінки вказують на вміст домішок. Так, солі заліза забарвлюють воду в цегельно-червоний (іржавий) колір, а дрібні часточки піску та глини - в жовтий. Гумусні речовини (продукти розпаду трави, листя, кори тощо) надають воді різних відтінків - від жовтого до коричневого.

Чиста вода не має смаку. Смак води обумовлюється наявними у ній забрудненнями. Солоний смак води залежить від вмісту у ній хлоридів натрію, гіркий - хлоридів магнію, кислий - надлишку кислих сполук (гідроген-іонів), а солодкий - органічних речовин.

Важливим екологічним показником є прозорість води, від якої залежить інтенсивність фотосинтезу, глибина проникнення світла у товщу води.

Прозорість тісно пов'язана з мутністю, тобто з вмістом завислих мінеральних часток.

Для питної води оптимальною є її температура від 8 до 15 °С. Вода з вищою температурою, хоча і частково втамовує спрагу, але не має освіжаючого впливу на організм людини. Вода із нижчою від оптимальної температурою добре втамовує спрагу і освіжає, але може стати причиною застудних захворювань.

Стосовно будь-якого виду водокористування головне значення має питання про мінералізацію води і вміст у ній домінуючих іонів. Небажаною і навіть шкідливою є питна вода як із надто високою (більше 1000 мг/дм³), так із достатньо низькою (менше 100 мг/дм³) мінералізацією. Вода з мінералізацією 50-100 мг/дм³ не має доброго смаку і сприймається як прісна.

Вміст кальцію і магнію обумовлює жорсткість води. Загальна жорсткість повинна становити не менше 7 мг/л, а в особливих випадках досягати до 10 мг/л. Для пиття може використовуватися відносно жорстка вода, оскільки надлишковий вміст солей кальцію і магнію не дуже шкодить здоров'ю людини. Однак, у дуже жорсткій воді погано розварюється м'ясо і овочі, прання потребує додаткових витрат води, а тканини швидше зношуються і тьмяніють. Дуже м'яка вода (як і надто жорстка) негативно впливає на самопочуття і здоров'я людини.

Важливим із екологічної точки зору є показник рН води, що вказує вміст у ній гідроген-іонів. Більшість поверхневих вод суші має нейтральну або слабколужну реакцію (рН = 6.0-8.0). Чітко виражену кислу реакцію мають болотні води. При значеннях рН нижче 5.5 у прісних водах починає суттєво зменшуватися видове різноманіття гідробіонтів, бурхливо починають розвиватися грибки.

Токсикологічні властивості визначаються за вмістом азоту (амоніаку, нітратів, нітритів), фтору, фенолу, ціанідів, свинцю, цинку, хлору, нікелю, цезію-137 і стронцію-90.

Використання води із концентрацією шкідливих речовин більше ГДК у 3-5 разів може призвести до виникнення початкових хворобливих симптомів серед населення через 1-2 місяці; а в 10 разів - через 2-4 тижні; в 100 разів - через декілька діб. Достатньо специфічно впливають на організм людини нітрати. Для нітратного азоту встановлена велика ГДК - 10 мг/дм³, оскільки самі по собі вони не є шкідливими для людини. Однак, під дією деяких кишкових бактерій при високих дозах нітрати можуть перейти в нітрити - отруйні сполуки щодо гемоглобіну (спричиняють утворення метгемоглобіну і різке зниження дихальної функції крові).

Санітарний режим природних вод оцінюється за розчином кисню, БПК5 і БПК20 (біохімічною потребою кисню за 5 і 20 діб), окиснювальністю і ХПК (хімічною потребою кисню). До цієї групи належать важливі характеристики вмісту у воді розчинних органічних речовин і мікроорганізмів та бактерій, які розкладають органіку до мінерального складу. Похідними показниками концентрації органічних речовин у воді є біохімічна потреба кисню за 5 і 20 діб; перманганатна і біохроматна окиснюваність. Перші два показники

дозволяють скласти судження про вміст у воді органічних речовин тваринного походження, тому широко використовуються при оцінці господарсько-побутових стічних вод. Біохроматна окиснюваність або хімічна потреба кисню (ХПК) характеризує усі органічні речовини, а перманганатна - переважно легкоокиснювані хімічні сполуки (вона є близькою до вмісту вуглецю).

Бактеріологічні показники визначаються через показники (індекси) ЛКП (через бактерії групи кишкової палички). Відомо багато тисяч видів бактерій, що поділяються на дві великі групи - сапрофіти (нешкідливі, а іноді навіть корисні, для людини) і патогенні (хвороботворні).

Виділити патогенні бактерії із всієї маси мікроорганізмів складно, тому при оцінці якості води, як правило, обмежуються мікробним числом (загальна чисельність бактерій в 1 см³ води) і коллі-індексом (кількість кишкових паличок в 1 дм³ води). Інколи замість коллі-індексу користуються коллі-титром (об'єм води в см³, що припадає на 1 кишкову паличку).

Вміст вищеназваних компонентів оцінювали шляхом порівняння їх із ГДК, а сумарний їхній вміст - за допомогою індексного принципу. Він дозволив привести всі показники окремих забруднювачів до єдиної системи вимірювання та їх порівняння (зіставлення).

Відбір і узагальнення забруднювачів виконувався за табличною схемою, запропонованою медиками. Вона була доопрацьована з урахуванням специфіки картографічного дослідження: оскільки наявна складність у визначенні індексу забруднення за оцінювальними показниками (у межах однієї лімітуючої дії є декілька забруднюючих речовин). Тому введена додаткова шкала оцінки, а саме - кратність перевищення нормативних величин. Використана також додаткова шкала - підвищена забрудненість як середньостатистичне значення між помірним і високим її значенням. В межах лімітуючих показників шкідливості визначалася для усіх забруднювачів середня кратність перевищення фактичного забруднення їх відповідних ГДК. Ці середні кратності сумувалися і у результаті одержали індекси забруднення. За отриманими індексами забрудненості оцінювався якісний стан води за ступенем забрудненості: допустима (індекси від 0 до 5); помірна (5-10), підвищена (10-15); висока (15-20) і дуже висока (більше 20). Ці градації оцінки стосуються водойм I і II категорій водокористування. Якщо водойма слугує одночасно для господарсько-питного водокористування (I категорія) і культурно-побутового (II категорія), тоді її оцінюють на основі градацій показників (за винятком бактеріологічного) для першої категорії.

Вода з допустимим рівнем забрудненості (індекси від 0 до 5) має екологічну оцінку якості води - чиста. Вона не спричиняє несприятливий вплив на людину і може використовуватися без обмеження. Вода з помірним забрудненням (індекси від 5 до 10) оцінюється як помірно чиста. Вона має помірний ступінь забруднення і може несприятливо впливати на стан здоров'я. Решта градацій гігієнічної оцінки води з екологічної точки зору характеризується як забруднена (шкідлива для вживання). При забрудненні, що відповідає індексу від 10 до 15 (підвищена забрудненість) вода потребує санітарної очистки. Вода із індексом забрудненості від 15 до 20 (висока

забрудненість) повністю непридатна до використання, оскільки викликає погіршення здоров'я. Вода із дуже високим забрудненням (індексом вище 20) також непридатна до використання і, навіть, нетривалий контакт із такою водою може спричинити серйозні несприятливі зміни здоров'я.

В цілому для водомірних постів України характерні переважно показники помірної забрудненості води (тобто, умовно чиста).

Екологічно чиста вода виявлена в Закарпатській, в південній частині Вінницької, на південному сході Харківської і заході Одеської області та південно-західній частині Автономної республіки Крим. Підвищена забрудненість води характерна для Львівської, Одеської, Запорізької, Дніпропетровської та Донецької областей; висока забрудненість - для північної частини Донецької області, а дуже висока - більшої частини Херсонської області. Характерно, що малі річки забруднені на порядок вище, ніж великі. Це пов'язано не лише з водністю рік, а й з тим, що великим річкам приділяється більше уваги щодо будівництва очисних споруд, ніж малим.

Забруднення поверхневих вод значною мірою впливає на якість підземних вод, які активно використовуються для пиття та з іншою метою. Внаслідок господарської діяльності якість підземних вод постійно погіршується. Це пов'язано з існуванням на території України близько 3000 фільтруючих накопичувачів стічних вод, а також із використанням мінеральних добрив та пестицидів. На сьогодні найбільш незадовільний якісний стан підземних вод на півдні України, а саме: в Одеській, Миколаївській, Запорізькій областях та Автономній республіці Крим. Пестицидне забруднення вище за нормативні величини спостерігається у Вінницькій, Житомирській, Луганській, Миколаївській областях та Автономній республіці Крим. Особливо таке забруднення характерне для Одеської області. Нітратне забруднення більше ГДК спостерігається практично на всій території України за винятком західних областей.

Порівняльний аналіз карт ("Забрудненість поверхневих вод" та "Забрудненість підземних вод") дозволяє дійти висновку, що високе забруднення поверхневих і підземних вод територіально співпадають. Це становить суттєву екологічну небезпеку для населення даних регіонів, якщо не вжити певних невідкладних природоохоронних заходів.

Отже, картографування якості природних вод дозволяє виявити деякі її територіальні закономірності, які можуть мати певне значення при плануванні заходів щодо поліпшення якісного стану природних вод. В основі цього аналізу лежить оцінка якості води за показниками ІЗА. Вона дозволила отримати порівняльну оцінку якості води різних водних об'єктів між собою (незалежно від присутності різних забруднюючих речовин), виявити тенденцію змін якості води за роками, спростити і значно поліпшити форму представлення інформації, в тому числі й у вигляді карт.

Питання для самоперевірки

1. Назвіть основні екологічні проблеми природних вод на території України.
2. Які причини погіршення екологічного стану водних басейнів України?
3. Назвіть регіони України, які скидають у басейни великих річок найбільше забруднюючих речовин.
4. Як вплинула Чорнобильська катастрофа на стан басейну Дніпра?
5. Охарактеризуйте екологічний стан Дніпра.
6. Які заходи розробляються на державному рівні щодо екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води?
7. Охарактеризуйте методи дослідження забрудненості природних водних об'єктів.
8. Які є методики екологічної оцінки якості води? В чому вони полягають?

Лабораторна робота

Тема: Визначення якості води.

Мета: Дослідити якість проб води із різних джерел.

Обладнання і матеріали: пробірки, стакани, перманганат калію, фільтрувальний папір, соляна кислота, проби криничної (водопровідної), річкової та дощової води. Методика виконання роботи.

1. Наповніть три стакани водою із трьох проб: криничної (водопровідної), річкової та дощової води. Визначте колір, прозорість, каламутність проб.
2. Зробіть із фільтрувального паперу три фільтри. Кожну пробу відфільтруйте окремо.
3. Визначте кількість органічних речовин у воді за алгоритмом
 - а) у пробірку з 2 мл фільтрату кожної проби додати декілька краплин НСЕ,
 - б) приготуйте рожевий розчин перманганату калію і додайте його по краплинах до кожної проби. За наявності органічних речовин розчин перманганату буде знебарвлюватися. Підрахувавши кількість крапель KMnO_4 , яка необхідна для окиснення всіх органічних речовин (отримання стійкого рожевого забарвлення, що не зникає протягом хвилини), встановіть рівень забрудненості кожної проби.
4. Результати занесіть до таблиці за графами колір, прозорість, наявність каламуті, наявність крупних часток на фільтрі, кількість органічних залишків (кількість крапель KMnO_4).
5. Зробіть відповідні висновки про якість досліджуваних проб води і її придатність до використання.

Методи очистки води

Очищення стічних вод здійснюється механічним, хімічним і біологічним методами.

Вибір конкретного методу очищення залежить від показників забрудненості, можливості повторного використання води для виробничих

потреб, а також стану водойм.

Обрана технологічна схема очищення води повинна забезпечувати мінімальне скидання стічних вод у водойми, максимальне їхнє використання, найповніше вилучення корисних (цінних) домішок.

Нині є три типи очисних споруд: локальні (цехові), загальні (фабричні) та центральні (міські, районні).

Метод механічного очищення полягає в механічному вилученні зі стічних вод нерозчинних домішок за допомогою фільтраційних установок, решіток, сит, жировловлювачів, нафтовловлювачів та вловлювачів піщаних фракцій. У відстійниках осідають важкі частинки, а легкі спливають на поверхню. Механічним очищенням можна вилучити з побутових вод до 60% нерозчинних домішок, а з промислових - 90%.

З методів хімічного очищення найчастіше використовують коагуляцію, флокуляцію, осаджування, адсорбцію, іонний обмін, зворотний осмос, електродіаліз, дистиляцію, озонування.

Метод біологічного очищення полягає в мінералізації органічних домішок за допомогою аеробних бактерій та аеробних біохімічних процесів як у природних, так і штучних умовах.

Для біологічного очищення використовують каскад із 4-5 ступінчасто розташованих водойм, де стічні води самотоком рухаються по каскаду. Також використовуються спеціальні установки: біофільтри й аеротенки, де застосовується зернистий матеріал, вкритий плівкою бактерій. Біохімічне окиснення тут значно інтенсивніше, ніж у природних умовах.

Нааявні і специфічні методи очищення води. Так важкі метали вловлюються спеціальними локальними установками, феноли видаляють озонуванням.

Перш, ніж природна вода стане придатною для пиття, вона піддається освітленню (видаленню завислих у воді часток) і знезаражуванню. Іноді воду очищають від специфічних залишків окремих іонів (Fe^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} тощо).

Шлях води до наших будинків починається з оголовка - обкладеної камінням труби на дні водойми. Каміння не дає змоги крупним предметам, які несе течія річки, потрапити до водозабірника. Далі вода проходить через колону із піском, яка затримує великі частки, що пройшли оголовок. Після фільтрування води видаляються усі дрібні часточки, частина мікроорганізмів, гумінових кислот і розчинних солей металів. Для цього у потік води безупинно вводять коагулянти та флокулянти ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$). Змішуючись із природною водою, вони реагують із гідрокарбонат-іонами, утворюючи дуже пухкі пластівці гідроксидів. Ці осади захоплюють не лише зважені у воді частинки, але й іони важких металів.

Для видалення цих осадів до води додають поліакриламід, після чого вода надходить у відстійник - величезний резервуар, де пластівці гідроксидів "склеєні" поліакриламідом, осідають на дно.

Надалі воду знезаражують хлоруванням (насичують хлором до концентрації 1-2 мг/л), що знищує багато мікроорганізмів. Хлорована вода в цілому нешкідлива для людського організму, але якщо вона містила навіть незначні кількості деяких органічних речовин (феноли), тоді вона може стати

небезпечною для життя. У такій воді утворюються хлорорганічні сполуки, які є токсичними для людини. Окрім того, хлорована вода, а також стічні води підприємств, які містять хлор, можуть чинити згубний вплив на навколишнє природне середовище. Експериментально доведено, що у воді із концентрацією хлору 35 мг/л окуні гинуть за кілька хвилин, а в хлорованій питній воді - за кілька днів.

Пройшовши такий цикл підготовки, вода вже не містить ані шкідливих мікроорганізмів, ані органічних речовин, ані зважених домішок. Однак, у ній залишається хлор, що спричиняє корозію металевих труб, надає воді неприємного присмаку, тому вода перед подачею споживачам відстоюється не менше, ніж добу. Якщо станція водопідготовки не перевантажена, хлору зазвичай не залишається. Однак, під час повені, коли бурхливі потоки талих вод змивають велику кількість бруду, дозу хлору збільшують і він не встигає цілком вивітритися. Тому весною у водогінній воді відчувається запах хлору.

Шляхи розв'язання проблеми отримання чистої води

Забруднення води - глобальна проблема. Згідно однієї системи оцінок, щорічно в річки світу скидається до 450 млрд. кубометрів побутових і промислових відходів. За даними **ВООЗ**, кожні вісім секунд від хвороб, викликаних брудною водою помирає дитина.

В країнах, що розвиваються, 80% усіх хвороб розповсюджується через вживання брудної питної води. Хвороботворні мікроорганізми, що знаходяться у воді, і хімічні токсиканти щорічно вбивають 25 млн. чоловік.

Найвні методи очистки води від хімічного та бактеріологічного забруднення лише частково забезпечують безпечність питної води для людини. При цьому суттєве значення має вибір технології обробки води, що надходить із різних джерел. Питну воду переважно отримують із поверхневих (річки, озера) і підземних (артезіанські свердловини) джерел. Система безпечного водопостачання склалася ще в XIX столітті, коли відстояну і відфільтровану водогінну воду стали хлорувати і тим самим запобігали багатьом епідеміям, що могли забрати багато людських життів. Сьогодні хлорування також продовжує оберігати здоров'я людей від одвічної мікробіологічної небезпеки, але останнім часом вона посилюється в зв'язку із появою (1993 р.) мікробів, стійких до хлору.

В деяких європейських країнах "забуті" страшні інфекційні захворювання знову стають реальною загрозою для життя і здоров'я людини. Це стосується чисельних випадків гепатиту А і бактеріальних дизентерій, що пов'язані із питною водою, у Латвії. За останні 10 років у Швейцарії відмічено шість спалахів комбілобактеріозу, який передається через воду і викликає у людини гастроентерит. В цей же період у Великобританії спостерігалось 13 спалахів криптоспоридіозу, який також викликає гастроентерит і пов'язаний із сільськогосподарським забрудненням води. У зв'язку з цим для охорони здоров'я Європейською економічною комісією ООН, ВООЗ і урядами європейських країн був підготовлений і підписаний Протокол по боротьбі з хворобами, що викликаються поганою якістю води (Лондон, червень 1999 р.).

Недоліки методу хлорування питної води зумовлюють необхідність двохдобового відстоювання питної води і обов'язкового кип'ятіння перед вживанням. Поряд із цим у результаті первинного інтенсивного хлорування води у ній можуть утворюватися канцерогенні і мутагенні сполуки: хлороформ, чотирихлористий вуглець та ін. Утворення цих речовин відбувається по-різному і залежить від багатьох факторів (наприклад, сезону року та ін. факторів).

Недоліком хлорування води є також і те, що при кип'ятінні у ній утворюються канцерогенні речовини - діоксини. Ці речовини розчиняються в жирах, циркулюючи у кровоносному руслі, відкладаються у жировій тканині та всіх клітинах організму.

В організмі людини 30% діоксинів потрапляють з водою та їжею (м'ясні та молочні продукти, тваринні жири, напої з пластикових пляшок, залишки миючих засобів на посуді тощо) і 10% - з повітрям та пилом через легені та шкіру. На сьогодні ефективного засобу очищення організму від діоксинів не існує.

Фахівці, які вивчають віддалені медико-біологічні наслідки впливу діоксинів, стверджують, що в організмі відсутні органи чи системи, які б не піддавалися їхній згубній дії. Діоксини є достатньо стійкими хімічними сполуками з періодом напіврозпаду 10-20 років, тому накопичуючись в організмі, діоксини протягом багатьох років отруюють його, прискорюючи процеси старіння, змінюють симптоматичну карту хронічних захворювань та утруднюють їхнє лікування, і, таким чином, відбирають десятиліття активного повноцінного життя.

У багатьох країнах первинне хлорування замінене первинним озонуванням. Лідерами використання озонування у світі є Франція, США, Японія. Однак, навіть з огляду на перспективність цього методу, він не позбавлений недоліків. Серед останніх можна виділити те, що

- озонування у 10 разів дорожче за хлорування, окиснювальне руйнування озоном забруднювачів води не завжди проходить до кінцевих продуктів H_2O та CO_2 ;
- продукти озонолізу можуть бути небезпечними і тому після озонування воду доочищують активованим вугіллям;
- озон порівняно з хлором, як знезаражуючий засіб має достатньо слабку післядію.

Як альтернативу хлоруванню пропонують використовувати артезіанську питну воду.

У більш, ніж 230 населених пунктів України артезіанську воду отримують із артезіанських свердловин. Але ця вода також не відповідає стандартам, оскільки вона повсюди забруднена іонами заліза, марганцю. Багато артезіанських вод має високу жорсткість, підвищений вміст фтору, сірководню, сполук азоту і навіть містять нафтопродукти.

Високий ступінь мінералізації артезіанської питної води, який спостерігається в південній частині України, дає свій певний внесок у розвиток захворювань шлунково-кишкового тракту, у тому числі гастритами,

жовчокам'яною та сечокам'яною хворобами.

25% добової потреби в мінеральних речовинах ми отримуємо саме з водою. Надлишок як і нестача того, чи іншого хімічного елемента може перетворити воду із друга у небезпечного ворога. Наприклад, надлишок хлориду натрію (більше 1 г/л), що свідчить про мінералізацію води, впливає на підвищену реактивність судин і деякі відхилення водно-сольового обміну людського організму.

Тривале вживання води з підвищеним вмістом заліза (більше 0.3 г/л) збільшує ризик інфаркту міокарду і негативно впливає на репродуктивну функцію.

За останні роки медики активно обговорюють роль алюмінію в розвитку хвороби Альцгеймера. Доведено, що при його концентрації вище 0.5 мг/л істотно зростає смертність від цього захворювання. Іони алюмінію потрапляють у воду також при її очищенні, оскільки як традиційний коагулянт використовується сульфат алюмінію.

В зонах України, ендемічних щодо різних хімічних елементів (йоду, цинку, фтору, міді), якість води, в якій також простежується нестача мікроелементів, впливає на виникнення і перебіг певних хвороб (Карпатський, Дніпропетровсько-придніпровський регіони, Полісся).

Аналіз ситуації, що склалася, дозволяє окреслити такі шляхи розв'язання проблеми отримання чистої питної води:

- забезпечення шляхом здійснення державного контролю мінімального забруднення відкритих і закритих джерел водопостачання;
- удосконалення водоочищення і водопідготовки;
- реанімація розподільчих водопровідних і каналізаційних мереж;
- розвиток законодавчої і нормативно-правової бази (введення у дію Закону "Про питну воду", розробка жорсткіших санітарних правил, норм та стандартів щодо питної води з джерел централізованого водопостачання);
- підвищення інформаційного і культурного рівня водокористувачів. У побутових умовах доцільно проводити доочищення питної води за допомогою побутових водоочисних пристроїв. Останні відрізняються конструктивно, продуктивністю, принципом дії, методом очищення. Зокрема, за методом очищення їх поділяють на:
 - фільтруючі (відділяють механічні домішки та речовини, що присутні у вигляді дрібнодисперсних завислих часток (наприклад, деякі сполуки заліза і алюмінію)),
 - адсорбційні (видаляють органічні домішки, хлор та деякі токсичні речовини),
 - електрохімічні (забезпечують знезараження води),
 - іонообмінні (дозволяють селективно видаляти іони важких металів, залізо, нітрати тощо),
 - зворотньоосмотичні (дозволяють отримувати знесолену воду, очищену від органічних компонентів та бактеріального

- забруднення),
- комбіновані (об'єднують декілька перерахованих вище методів).

Ефективність роботи побутового фільтру залежить від матеріалу робочого елемента та від складу води, що піддається очищенню. При виборі водоочисного пристрою доцільно керуватися не його універсальністю, а ефективністю очищення води від домішок, які характерні для конкретної водогінної води. Вміст домішок визначається складом природної води (з урахуванням типових сезонних коливань), рівнем технології централізованої водопідготовки, станом та матеріалом місцевого водогону та комунікацій.

Методика організації та проведення інтерактивної вправи "Коло ідей"

Метою технології є залучення всіх до обговорення проблеми.

Порядок проведення:

- вчитель ставить дискусійне питання та пропонує обговорити його в малих групах,
- після закінчення часу, відведеного на обговорення, кожна група представляє лише один аспект обговорюваної проблеми,
- групи виступають по черзі, доки не будуть вичерпані усі відповіді,
- під час обговорення теми на дошці складається список зазначених ідей,
- коли усі ідеї з вирішення проблеми висловлені, можна звернутися до розгляду проблеми в цілому і підбити підсумки роботи.

На коло ідей можна винести наступні питання для обговорення по цій темі.

№1 Однією із технологій обробки води є первинне хлорування. В якому столітті почали використовувати цей метод очистки? Назвіть переваги та недоліки такого способу очистки води.

№2 У багатьох країнах первинне хлорування замінене первинним озонуванням. Назвіть країни, які є лідерами розвитку технології озонування. Які переваги та недоліки цього методу?

№3 Яку альтернативу хлоруванню та озонуванню пропонують сьогодні?

Чи пов'язана висока ступінь мінералізації питної артезіанської води з певними захворюваннями людей, які вживають її тривалий час?

№4 Вважають, що у побутових умовах доцільно проводити доочищення води за допомогою побутових водоочисних фільтрів (пристроїв).

Чим відрізняються побутові пристрої доочищення води і від чого залежить ефективність їхньої роботи?

12. Історія європейського харчування

Еволюція європейського харчування

(за В.Смоляром, проф. Національного університету харчових технологій)

Харчування є одним із найдревніших понять, яке сформувалося в людській цивілізації в той час, коли вона лише почала встановлювати свої взаємовідносини із навколишнім середовищем. Тому наука про харчування, витoki якої починаються біля початку пізнання людиною оточуючого світу в плані пошуку джерел харчування, є найдревнішою із наук. Поряд із цим харчування є суттєвим компонентом культури.

Історія появи у Європі окремих харчових продуктів дивовижна, але ще недостатньо досліджена. Так більшість сільськогосподарських культур і одомашнених тварин Європа одержала зі Східної, Середньої та Південної Азії (більше, ніж 60 с/г культур і тварин). Значно менше - з Америки (близько 15 культур) та Африки (менше 6 культур). Доведено, що жодна із сільськогосподарських культур, які вирощуються нині у Європі, не є аборигенною. Лише у впровадженні у виробництво цукрових буряків Європі належить перша і незаперечна роль.

Тому сучасний тип європейського харчування - це результат тисячолітнього спілкування європейців із жителями інших континентів.

Стан харчування наших пращурів у доісторичний період до наших днів неодноразово змінювався.

Виділяють п'ять періодів у розвитку людини як істоти з творчим розумом, здатної перетворювати навколишній світ, які пов'язані із суттєвими змінами у харчуванні жителів Європи.

Перший період - це період збиральництва і мисливства є найдовшим і тривав близько 200 тис років. Людина в цілому ніколи не була чистим вегетаріанцем, адже відразу опісля народження вона починає харчуватися материнським молоком (тобто продуктом тваринного походження). Лише згодом вона включає до харчового раціону продукти рослинного походження і раціон стає змішаним. У період збиральництва і мисливства харчовий раціон людей включав листя, корені, ягоди диких рослин, молосків, зібраних на берегах річок, м'яса впольованих тварин та виловленої риби. У який спосіб первісні люди уникали явно токсичних рослинних продуктів. Є три генетичнодетерміновані способи уникнення токсичних продуктів: генетична детермінація до уподобання солодкого смаку і уникнення кислого (солодкий смак вказує на присутність енергетичного компонента - глюкози, фруктози), уникнення вживання нових, підозрілих продуктів та здатність людей швидко аналізувати відставлені ефекти вживання певних продуктів (протягом кількох годин опісля вживання).

Другий період - це період неолітичної революції, коли було відкрите землеробство і набуло поширення одомашнення тварин. Вважають, що харчовий раціон людей кам'яного віку від відкриття вогню (близько 200 тис. років тому) аж до епохи неолітичної революції, коли було відкрите і впроваджене землеробство і скотарство, залишився майже незмінним. Основним джерелом енергії у кам'яному віці у Європі був білок переважно тваринного походження. Доцільно навіть говорити про велику його кількість - 170-200 г/добу, за порівняно незначної кількості (200-250 г/добу) переважно складних вуглеводів і переважання насичених жирів.

Із запровадженням землеробства в епоху неоліту (близько 10 тис. років тому) поступово в харчових раціонах починає збільшуватися вміст вуглеводів, особливо складних. В епоху неоліту вуглеводи стають основним джерелом енергії. З відкриттям землеробства та скотарства обсяги полювання на диких тварин поступово скоротилися. Поступово змінилося і співвідношення між насиченими і ненасиченими жирами.

Третій період - це період Великих географічних відкриттів ХУ-ХУІ ст. коли внаслідок морських навколосвітніх подорожей у Європу були завезені рослинні культури, які нині становлять основу Європейського харчування. Саме тоді європейці пізнали прянощі із Східної Азії, картоплю, соняшник, кукурудзу, помідори, суниці, шоколад з Америки. Опісля морських подорожей ХV ст. прісні і несмачні страви європейської кухні стають наперченими, гострими, пекучими і т.д.

Четвертий період - це епоха Великої індустріальної революції ХVІІІ ст. коли бурхливий розвиток промисловості у Європі зумовив концентрацію значних мас промислових робітників на підприємствах, заводах, фабриках, які для відновлення витрачених сил потребували найбільш енергоємких продуктів тваринництва. У цей період уперше після кам'яного віку суттєво зростає споживання м'яса, а з ним і насичених жирів тваринного походження.

П'ятий період - це період нової харчової технології, відкритої у другій половині ХХ ст. для якої характерне фракціонування і комбінування різних компонентів рослинного і тваринного походження, нові способи технологічної обробки харчових продуктів.

Впровадження багатьох рослинних продуктів, завезених у Європу з інших континентів, затяглося на декілька сторіч. Ще в першій половині ХІХ ст. у Росії відбулися картопляні бунти проти "чортового зілля". Соняшник аж до ХVІІІ ст. використовували як декоративну культуру (квітку) для окраси садіб. В Англії були спроби виробляти із соняшника сурогатну каву. Лише на початку ХІХ ст. у Росії почали будувати перші олійниці. Нині Україна, Туреччина, Аргентина та Росія є найбільшими виробниками соняшникової олії.

Навіть із огляду на те, що впровадження споживання окремих культур затяглося на кілька сторіч, епоха Великих географічних відкриттів сприяла істотній зміні стану Європейського харчування, Вона не лише розширила асортимент рослинних продуктів у раціоні європейців, а й сприяла ліквідації багатьох видів авітамінозів (цинги) та гіпомікроелементозів.

Значне поширення захворювань серця, кровоносних судин, онкохвороб, цукрового діабету в кінці ХХ ст. стимулювало внесення змін до основних положень концепції збалансованого харчування.

Як відомо, ця концепція надавала перевагу споживанню тваринної продукції, сприяла нарощуванню виробництва рафінованих продуктів харчування, нехтувала баластні речовини. У кінці ХХ ст. під егідою Всесвітньої організації охорони здоров'я була сформована нова теорія збалансованого харчування. Основні її положення наступні:

1. Переважання у харчовому раціоні рослинних, а не тваринних продуктів.

2. Контрольоване споживання продукції тваринного походження.
3. Обмежене споживання жирів, солі, холестеролу і цукру.

Одне із суттєвих досягнень кінця ХХ ст. в галузі виробництва харчових продуктів - це створення нової харчової технології, тобто фракціонування харчової сировини і виділення у чистому вигляді окремих, найцінніших харчових речовин, створення нових комбінованих харчових продуктів, харчових модулів, формул.

Фракціонування біологічно активних речовин здійснюється відповідно до етапів: селекція – екстракція – концентрація – гранулювання - стандартизація.

Яскравим прикладом розвитку нової харчової технології стали насамперед нові білкові продукти - білкові ізоляти, концентрати, гідролізати, текстурати з рослинної і тваринної сировини. Уже нині вони замінюють 12-30% м'ясо-фаршевих виробів у країнах Західної Європи і США. Бурхливий розвиток нової харчової технології сприяв появі на харчовому ринку Європи багатьох нових продуктів, зокрема, так званих БАД - біологічно активних добавок, що виробляються за спеціальною технологією. У країнах Західної Європи та США, а тепер і в Україні створюються мультикомплексні БАД, які можуть містити до 70-120 інгредієнтів для підтримання різних систем організму людини.

Успіхи в галузі біології та біотехнології сприяли створенню багатотонажного виробництва білків, амінокислот, поліцукрів, ферментів мікробного і немікробного походження. Розвиток генної інженерії стимулював створення продуцентів для одержання різноманітних білків, що відкрило принципово новий етап у виробництві харчових продуктів. Впровадження нової харчової технології супроводжувалося розвитком нових методів технологічної обробки харчової сировини (мікрохвильова технологія дефростації, пастеризації, стерилізації термолабільних продуктів; асептична технологія; революція в проблемі пакування, створення багатошарових пакувальних матеріалів та ін.). Приготування їжі нині займає все менше часу, що не завжди позитивно впливає на харчування і стан здоров'я людини. У Європі значного поширення набуло використання мікрохвильових печей, парових каструль, сендвіч-тостерів для приготування страв. Справедливої критики зазнає принцип швидкого харчування в закусочних типу "МакДональдс" та "БургесХілл". Недоліком такого харчування є надмірна кількість жирів та вуглеводів у стравах, що може провокувати розвиток ожиріння з наступними ускладненнями.

З появою доступної для багатьох м'ясної і жирної їжі в ХХ ст. у Європі сформувалася традиція так званого "багатого" столу зі значною кількістю жирів, що сприяло поширенню серцево-судинних захворювань.

Дисбаланс харчування при одночасному зростанні кількості тваринних жирів у раціоні жителів Європи призвів до широкого розповсюдження так званих "хвороб цивілізації". У ХХ ст., коли заміжні жінки стали працювати, зріс попит на м'ясо молодих тварин, що готується значно швидше. Це викликало зміну селекційної політики. Для прискорення росту тварин фермери почали використовувати гормональні препарати та антибіотики, а також седативні препарати при транспортуванні тварин до м'ясокомбінатів.

У сучасній Європі спостерігаються дві тенденції розвитку харчування.

I. Розвиток "екзотичної" кухні різних народів, що виражається в поширенні підприємств громадського харчування, які спеціалізуються на принципах національних кухонь різних народів.

II. Поширення так званого "усередненого типу харчування", що ґрунтується на красиво упакованій магазинній або покупній їжі (market food) харчової індустрії, що забезпечує швидке насичення. Така їжа зберігається тривалий час, а готується швидко.

Еволюційні зміни в харчуванні доцільно поділити на якісні і кількісні. Якісна еволюція - це споживання якісно нових продуктів (продукти нової технології, БАД, харчові добавки, генетичномодифіковані продукти тощо). Кількісна еволюція - це зміни в кількості споживаних продуктів. Нині спостерігаються як якісні, так і кількісні зміни в харчуванні.

Своєчасне виявлення стійких небезпечних тенденцій у прогнозуванні у сфері харчування нині є одним із найважливіших завдань науки про харчування. Оцінюючи стан харчування, необхідно уникати елементів євроцентризму, адже вони можуть призвести до негативних і навіть трагічних наслідків. Не потрібно забувати про те, що національна кухня, як і традиції харчування, зумовлені тривалою адаптацією популяції до умов навколишнього середовища. Вони відповідають типу фізіологічної активності і спираються на доступні ресурси, необхідні для поповнення енергетичних витрат організму.

Видатний французький вчений Бертло понад 100 років тому писав: "У 2000 році не буде ні скотарів, ні землеробів, їжу будуть виробляти хімічним способом. Оскільки буде вироблятися дешева енергія, то люди стануть синтезувати харчові продукти з води, азоту і водню, виділених із атмосфери. Азотні сполуки, синтетичні жири, крохмаль і цукор - усі ці речовини будуть виробляти наші підприємства у великій кількості". Добре що пророцтво Бертло не збулося і основою сучасного харчування залишаються натуральні харчові продукти.

Разом із тим відкриття у галузі нової харчової технології, біотехнології та генної інженерії дали інтенсивний поштовх розвитку і впровадженню в харчування нових продуктів, харчових формул, модулів, біологічно активних добавок, харчових добавок синтетичного походження, до яких організм людини не адаптований. Стан харчування людини вкотре суттєво змінився. Наслідки невідповідностей між еволюцією людини і новим способом харчування буде вирішувати Homo sapientissimus (людина розумніша), виправляючи помилки сучасної Homo sapiens (людини розумної").

Тема: Історія розвитку та становлення харчування європейців.

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Форма уроку: семінар.

Мета: поглибити та систематизувати знання учнів про:

- основні періоди становлення та розвитку харчування європейців;
- новітні харчові технології та методи технологічної обробки харчової сировини;

- технології генетичних модифікацій у створенні продуктів харчування.

Розвивати критичність мислення, самостійність у розв'язанні окреслених проблем.

Викликати інтерес учнів до проблеми харчування, обґрунтувати необхідність мінімуму знань щодо харчування сучасної людини.

Методика організації та проведення

Вчитель об'єднує учнів у групи по декілька осіб. У групі обирають консультанта, одного або двох доповідачів, рецензента. Кожна група отримує завдання підготувати виступи, повідомлення, підібрати наочний матеріал тощо.

Працюючи над певним завданням учні використовують наукові статті, періодику, науково-популярну і навчальну літературу.

Для максимального підвищення активності учнів при проведенні семінару, збільшення об'єктивності в оцінці їхніх виступів варто скористатися прийомом "рецензія рецензії", суть якого полягає в тому, що опісля виступу однієї групи, представники другої дають на нього критичну рецензію, а третьої - рецензують рецензію другої групи. Потім групи міняються ролями. В результаті кожна група зробить повідомлення (виступ), сформулює рецензію на виступ і висловить критичні зауваження чи згоду із рецензією іншої групи.

План рецензії

1. Дотримання регламенту виступу.
2. Відповідність змісту виступу темі.
3. Логіка побудови виступу.
4. Використання наочності.
5. Культура мовлення.
6. Висновок.

План рецензії рецензій

1. Оцінка правильності рецензії.
2. Недоліки і позитивні моменти рецензії.
3. Оцінка рецензії за 12-ти бальною системою.

Питання

1. Назвіть основні періоди у розвитку людини, як істоти, яка наділена творчим розумом і здатної перетворювати навколишній світ. Які істотні зміни у харчуванні жителів Європи відбулися у ці періоди (збиральництва і мисливства, неолітичної революції, відкриття землеробства та одомашнення тварин, великих географічних відкриттів, великої індустріальної революції)?
2. Одним із суттєвих досягнень кінця ХХ сторіччя у галузі виробництва харчових продуктів було створення нової харчової технології. В чому її суть? Наведіть приклади нових методів технологічної обробки харчової сировини. Яким чином вони впливають на стан здоров'я споживачів?
3. Які тенденції розвитку харчування характерні для сучасної Європи? В чому суть кількісної та якісної еволюції в харчуванні сучасних європейців? Які перспективи постають перед людством в зв'язку з

появою технологій генетичних модифікацій? Чи необхідні в наш час ГМ-технології?

Література

1. Бойчук Ю.Д., Соломенко Е.М., Смоляр В.І., Циганенко О.І. Екологічні проблеми харчування людини.- Черкаси, 2002.- 92 с.
2. Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека.- К.: КВІЦ, 2002.- 358 с.
3. Глева Ю.Ю., Ситник К.М. Клеточная инженерия растений.- К.: Наукова думка, 1984.- 106 с.
4. Дебати навколо генетично модифікованих продуктів харчування." К.: РА **NOVA**, 2003.- 23 с.
5. Клер Робинсон Технология генетических модификаций и продукты.- Еуропа, 2002.- 111с.
6. Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. Клонирование ДНК. Методы.- М.: Мир, 1988.- 630 с.
7. Смоляр В.І. Еволюція європейського харчування// Краєзнавство, географія, туризм.- 2004, № 47.- С.7-10.

13. Фітотерапія в профілактиці екологічно залежних хвороб людини та харчових отруєнь

Тема *Можливості сучасної фітотерапії у профілактиці екологічно залежних хвороб людини*

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Форма уроку: лекція.

Мета: ознайомити учнів з історією розвитку народної медицини (фітотерапії) основними видами лікарських рослин, їх лікувальними властивостями та дією на організм людини, хімічним складом рослинної лікарської сировини, з досягненнями сучасної фітотерапії у боротьбі з поширеними екологічно залежними хворобами людини; виховувати любов до природи та бережливе ставлення до свого здоров'я; продовжувати розвивати вміння працювати з додатковими джерелами інформації, знаходити логічний взаємозв'язок між фактами; застосувати теоретичні знання на практиці з метою професійного самовизначення у такій прикладній сфері людської діяльності як медицина (лікар-фітотерапевт, фармацевт).

Обладнання: таблиці, гербарій лікарських рослин, набір листівок "Лікарські рослини".

План

1. Історія виникнення та становлення народної та наукової медицини.
2. Хімічний склад лікарських рослин.

3. Лікувальна дія та властивості лікарських рослин.
4. Можливості сучасної фітотерапії у профілактиці екологічно залежних хвороб людини.

Запитання для самоперевірки

1. Кого вважали батьком медицини?
2. Назвіть сучасний лікарський препарат, який виготовлено за рецептом Авіценни?
3. Хто створив перший травник?
4. Чому лікарські рослини мають лікувальні властивості?
5. Назвіть основні біохімічні сполуки, що містяться у лікарських рослинах?
6. Які вам відомі лікарські рослини, що містять вітамінні комплекси і є протицинготними засобами.
7. Які рослини підвищують адаптаційні можливості організму, стійкість до несприятливих впливів навколишнього середовища?
8. Назвіть відомі вам рецепти народної медицини у лікуванні органів дихання та травлення.

ЗМІСТ

1. Історія народної та наукової медицини.

Історія медицини свідчить про те, що саме внаслідок народних методів із найдавніших часів до наших днів сформувалась сучасна наукова медицина. Історію медицини можна розділити на інстинктивну, магічну, духовну, народну, практичну і наукову.

Найдавніші джерела з історії людства говорять про те, що досвід лікування травами і рослинами переходив від покоління до покоління протягом тисячоліть. Багато засобів, що застосовувалися ще понад 4 тис. років, дійшли до нас у так званій народній медицині, а багато з них використовує і медицина наукова. Рослинні засоби застосовувались у вигляді компресів, примочок, інгаляцій. З давніх-давен вживалися з лікувальними цілями лляне насіння, мак, м'ята, ромашка, полин та багато інших рослин.

У процесі розвитку науки пізнавались нові лікувальні властивості, а лікування хворих удосконалювалося.

Найстаріша фармакологія походить з Вавілону - країни, розташованої в межиріччі Тигру та Єфрату. Найдавнішим медичним документом, що зберігся з того періоду, є глиняна клинописна табличка з Ніпура - своєрідний підручник шумерського лікаря, відомий під назвою "Vademecum" і розшифрований у 1953 р. З нього людство дізналось, що під кінець III тисячоліття до н.е. лікувалися такими складовими, як кора, смола дерев, рослинна олія та річковий мул у вигляді порошку.

Згадуються мінеральні ліки, зокрема, сіль (хлористий натрій), селітра та різні суміші з лугів. Велика увага приділялася водолікуванню, з метою

запобігання хвороб рекомендовано застосовувати потогінні і сечогінні засоби.

Про надання великої уваги дієті свідчить один із тогочасних афоризмів: "Якщо можешвилікувати хворого дієтою або ліками — вибери дієту".

Греція - батьківщина "батька медицини" Гіпократ (IV-V століття до н.е.). Він написав славетний твір "Corpus Hippocraticum", в якому серед інших методів приділяв велику увагу лікуванню травами та дієті. Гіпократ вважав також, що чимале значення для здоров'я мають ґрунт, вода і повітря. Часто поєднував дієту з водяними ваннами, а діагнози ставив на підставі безпосереднього огляду хворого.

Медицина стародавніх римлян спиралася передусім на застосуванні натуральних лікувальних засобів - на траві.

Грек Асклепій (125-56рр. до н.е.) заклав основи науки про атом. Хворих лікував гідротерапією, застосовував також кліматичне лікування.

Слід згадати видатного вченого Плінія Старшого. Написана ним "Історія природознавства" протягом віків залишалася авторитетним дослідженням для природознавців, вчених, лікарів, важливим джерелом пізнання народної медицини. Книги 20-27 цього твору описують рослини та їхнє застосування у лікуванні.

В цей період створена ботанічно-фармакологічна праця "De medicamentis materia". Її автором був відомий лікар римського війська часів імператора Нерона Діскурід, котрий описав у своїх книгах близько 600 рослин, подаючи їхні назви, спосіб виготовлення ліків, дозування та дію. Визначним після Гіпократ лікарем-реформатором медицини стародавнього світу був Клавдій Гален. Його вчення проіснувало до XVIII століття. Терапія Галена ґрунтувалася на вживанні багатьох ліків рослинного походження у вигляді відварів, витяжок, настоїв, настоянок.

Знаменитий таджицький лікар Ібн Сіна (98-1037 рр. до н.е.) у своїй праці "Канон лікарської медицини" описав близько 900 лікарських рослин. Багато сучасних лікарських препаратів виготовлено за рецептом Авіцени (наприклад, корвалол).

До нашого часу дійшла значна кількість творів XV сторіччя, які містять опис рослин і способи їх застосування - це травники. Перший травник створив Теофраст.

Т.Гогенгейм (1493-1541 рр.) - талановита людина - він започаткував нову еру в лікуванні, застосовуючи в своїй терапії дієту і свіже повітря, водолікування, звернув увагу на спокій. Гогенгейм знав надійні засоби лікування травами, зокрема застосував суміші рослин - часом кілька компонентів. Він також запропонував до того часу незнане дозування ліків. Можна з певністю сказати, що то був перший фармацевт, який поєднував рослини з клінічними препаратами, використовував так звану "Квінтесенцію", відібрану клінічними способами з рослин у вигляді рослинних часток. Із виникненням друкарства медичні знання стали популяризуватися. Для лікарів друкували спеціальні книги про корисні властивості рослин. Першою книгою такого типу став "Herbarium" А.Платоніка, а 1485 р. німецькою мовою видано книгу про лікарські рослини - "Herbarius".

Перші книжки з ботаніки видавали на латині, пізніше їх перекладали мовами багатьох народів.

Ян Себастьян Кнейпп (1821-1897) - духовна особа, лікар-натураліст. Він повернув лікування гідротерапією і травами. Саме Кнейппу ми завдячуємо поверненню до лікувальної гімнастики та дієти.

До наших часів проіснували ці два напрями: медицина алопатична, способи лікування котрої базуються переважно на синтетичних ліках, і медицина натуралістична, що запозичує свої ліки з живої природи.

Медицина 16-17 століть ґрунтувалася, головним чином на рослинних ліках і малочисельних хімічних препаратах. У другій половині 19 ст. цей розвиток припинився. Почався період перших синтезів органічних речовин і препаратів отриманих виключно в лабораторіях.

На початку 19 ст. з олійного маку було виділено перший алколоїд - морфін.

Згодом з насіння кави отримали кофеїн, з кори хінного дерева – хінін. Крім того, хіміки виділили біологічно активні речовини, у результаті чого стали відомі алкалоїди, глікозиди, флавоноїди, хінони, вітаміни тощо.

Коли переглядаємо історію людства, то із дивуванням спостерігаємо, що протягом тисячоліть при досить високому творчому розвитку людської думки, порівняно мало зроблено у боротьбі з хворобами. Сучасна медицина вражає величезним різноманіттям лікувальних засобів – антибактеріальних, стимулюючих і регулюючих, але при цьому не в змозі вийти переможницею у боротьбі за здоров'я людини. Ми маємо на увазі технічний прогрес: не зовсім чисте повітря, ґрунт.

Наприкінці виявилось: більшість синтетичних ліків мають побічні дії на організм людини.

Тепер цілий світ звертається за здоров'ям до живої природи. Народна медицина така ж давня, як і саме людство.

Зараз у спеціально обладнаних лабораторіях вчені виділяють компоненти з рослин для розпізнання таємниці їхнього хімічного вмісту – визначення їх лікувальних властивостей. Препарати, виготовлені з рослин навіть, сьогодні в добу забрудненого природного середовища рідко викликають побічні дії. За останні роки – 40% фармацевтичних препаратів продуковано з рослинної сировини: їх частка у лікуванні серцевих, судинних, шлунково-кишкових, печінкових і ниркових захворювань становить 80-90%.

Забруднення повітря, води і ґрунту позначається на продуктах харчування людини. Тому намагаймося, по можливості, з лікувальною і профілактичною метою, вживати екологічно чисті продукти.

2. Хімічний склад лікарських рослин.

Лікувальна дія рослин пов'язана виключно зі специфічними хімічними речовинами, які містяться в них.

Вивчення хімічного складу лікарських рослин та виділення з них активно діючих речовин є важливим і водночас складним процесом. У наш час завдяки успіхам фармацевтичної хімії багато діючих речовин отримані з рослин у

чистому вигляді. Однак, як показує практика, у ряді випадків комплекс сполук у складі рослин має більш різнобічну дію, ніж окремі його компоненти.

Хімічні сполуки, що мають лікувальні властивості поділяються на кілька груп речовин, а саме: алкалоїди, глікозиди, сапоніни, слизи, дубильні речовини, леткі олії, фітонциди, вітаміни, органічні кислоти, мінеральні солі, мікро-й ультрамікроелементи, ензим-ферменти та інші, вміст яких визначає їх лікарську цінність.

Алкалоїди синтезуються в рослинних внаслідок обміну речовин як продукт розпаду білків. Це отруйні складні азотні сполуки лужної реакції.

Вони містяться в клітинному соку рослин у вигляді солей органічних кислот, переважно тверді кристалічні, безбарвні. В сполуках з кислотами добре розчиняються у воді, погано у спирті, зовсім не розчиняються в хлороформі. Один і той самий алкалоїд берберин є в барбарисі звичайному, в горицвіті весняному і в чистотілі звичайному. Найчастіше носіями алкалоїдів є представники родини макових, пасльонових і метеликових.

Із загальновідомих алкалоїдів кофеїн міститься в зернах кави і в листках чаю китайського, атропін у белладонні лікарській, морфін – у голівках маку снотворного, нікотин – у листку тютюну.

Гіркоти – це безазотні речовини, дуже гіркі на смак, які сильно подразнюють смакові нерви і посилюють діяльність шлункових і кишкових залоз. Вони містяться, наприклад, і в моху ісландському (центраринова кислота), і в насінні хрестового кореня бенедектинського, в листках берези та в кошиках нагідок лікарських.

Глікозиди – це складні нелеткі і тверді речовини, гіркі на смак, які містять у собі різні цукри (частіше глюкозу). Їх сполуки з іншими органічними речовинами називаються агліконами. Агліконами можуть бути спирти, альдегіди, феноли, терпени, алкалоїди, органічні кислоти. До складу більшості глікозидів входять елементи вуглецю, водню, кисню, і залишки дуже отруйної синильної кислоти. Глікозиди містяться у клітинному соку різних рослинних частин. Під впливом високої температури вони розкладаються на цукри й аглікони, яким такі рослини, як мучниця звичайна, крушина ламка, алоє, гірчак, перцевий, калина та багато інших завдячують своєю лікарською дією. Посилює та прискорює ту дію наявність цукрів. Сапоніни, змішані з водою, що піняться, є також глікозидами. Діють вони як відхаркувальні і сечогінні (мільнянка лікарська, хвощ польовий). Вони близькі за хімічною будовою до стероїдів. Введення їх у кров спричинює гемоліз.

Дубильні речовини – безазотні неотруйні органічні сполуки, похідні фенолу, які розчиняються в спирті і воді. З білками і алкалоїдами та солями важких металів вони дають осад, з солями заліза утворюють чорнило. На повітрі, під впливом ферментів, окиснюються і перетворюються на червоні або темно-бурі флобафени, звідки й походить темне забарвлення різних настоїв і відварів. Найбільше дубильних речовин є в корі дуба і дубових галах, у коренях перстачу прямостоячого, гірчака зміїного, суниць лісових та в траві звіробою звичайного. Вони виявляють в'язучу та протизапальну дію, особливо при різних захворюваннях травного каналу, стоматиті, опаренні й опіках і при

шкірних захворюваннях.

Слизи – безбарвні речовини, різні за своїм хімічним складом, близькі до полісахаридів. Слиз утворюється при варінні декорних рослин: насіння льону, коренів алтеї лікарської, трави моху ісландського; з епідермісу або окремих слизових клітин рослини, рідше з міжклітинної речовини. Під дією розведених кислот слиз розпадається на різні цукри. У воді він набуває й утворює колоїдальні розчини, які пом'якшують та обволікають уражені місця при різних запаленнях. Близькі до них пектини спричиняють перистальтику кишок так само, як клітковина городніх рослин та фруктів, яка, крім того, сприяє виведенню з організму холестерину.

Леткі олії з вмістом терпенів, сесквітерпенів, азоленів, терпенових спиртів, фенолів і фенольних ефірів, сульфідів, тіогірчичних олій – це безазотні леткі органічні речовини, які можна переганяти з водяною парою. Вони бувають безбарвні і сильно - забарвлені, часто з приємним, ароматним запахом, пекучі на смак, погано розчинні у воді, добре – в ефірі, хлороформі, спирті та в жирних оліях. За дією одні діють як відхаркувальні засоби (тимол і бернеол), інші як сечогінні (олії петрушки, любистку), гірко-ароматичні речовини (ментол, аліцин, азулен), антисептичні, дезінфікуючі (соснові й смерекові леткі олії). На повітрі вони стають смолами.

Фітонциди – органічні речовини, різні за своєю хімічною будовою, які утворюються в різних рослинах у процесі обміну речовин і вирізняються сильною антибіотичною дією, тобто властивістю вбивати різні мікроби, цвільові гриби й інфузорії та стимулювати захисні сили організму хворої людини. Їх багато в часнику, цибулі, в червоному стручковому перці, хроні, кропиви, городній капусті, яблуках, апельсинах, мандаринах, журавлині, брусниці, калині, черемсі. Багаті на фітонциди листки дуба, евкаліпта, берези, сосни, смереки, бузку, смородини. Вони стимулюють регенерацію пошкоджених тканин. Стійкі до високих температур. Називають їх атмосферними вітамінами, впливають на самопочуття та нервову систему. Вміст біологічно активного чинника, який зумовлює цілющу дію рослини, в одній і тій самій рослині може бути різний як у цілій, так і в окремих її частинах – залежно від часу дня, в яку її зібрано (вдень чи вночі), року (засушливий чи мокрий), ґрунту (пісний чи масний: рослини через кореневу систему акумулюють певні хімічні елементи), зони (високогірна чи низинна), від географічної широти. Дози лікарських рослин мають не перевищувати призначених, бо можуть виникнути такі неприємні побічні явища, як нудота чи блювання.

3. Лікувальна дія та властивості лікарських рослин.

Особливе значення для очищення організму від різних токсикантів мають лікарські трави. Важливою умовою є їх екологічна чистота, правильність заготівлі лікарської сировини і приготування настоїв чи відварів, безпечність для організму.

Розглянемо дію деяких лікарських рослин.

Шипшина прискорює потоки рідини з кровоносних судин у

міжклітинний простір, а з нього в лімфатичні капіляри в різних органах і тканинах: в міокарді, кишечнику, печінці, і скелетних м'язах. Це призводить до очищення органів і тканин від токсичних речовин, які там накопичуються.

Покращується дихання клітин, обмін речовин в них, стимулюється їхня діяльність.

Настій плодів шипшини очищує лімфатичні судини. Це сприяє активізації видільної функції організму, звільненню від токсичних речовин не тільки міжклітинної речовини органів і тканин, але і крові.

Смородина чорна сприяє промиванню міжклітинної речовини і вимиванню з неї токсинів клітинного походження та зовнішніх агресогенів. Частина з них знищується в лімфатичних вузлах та інших органах, що контролюють чистоту організму. Особливо активно очисна дія настою з листя чорної смородини впливає на міокард, стінки артеріальних судин і, що особливо цінно, на лімфатичні вузли. "Очищені" таким чином лімфатичні вузли поліпшують свою імунну функцію і підвищується їх здатність нейтралізувати токсичні речовини, що потрапляють в організм.

Подорожник великий покращує транспорт рідини в стінках кишечника і шлунку. При цьому потік рідини спрямовується не в кров'яне русло, а в лімфатичне, виносячи з собою токсичні сполуки, які знаходяться в міжклітинному просторі кишечника. Підвищує здатність тканин кишечника поглинати кисень.

Цикорій дикий. Корні цикорію містять гіркий глікозид інтибін (0,032-0,099%), фруктозу (4,5-9,5%), пентозани (4,7-6,5%) холін. У траві є гіркі речовини лактуцин і лактукопикрин, тритерпен, кумариновий глікозид цикоріїн, аскорбинова кислота, вітамін групи В.

Найчастіше галенові препарати цикорію вживають для збудження апетиту та покращення діяльності органів травлення, особливо при гастритах, ентеритах, колітах.

Відвар коріння, крім того, виявляє гіпоглікемічну дію і використовується при легких формах цукрового діабету, а відвар трави вважається корисним при холециститі і хворобах нирок.

Як засіб, що активізує обмін речовин в організмі, цикорій використовують при шкірних хворобах, пов'язаних з порушенням обміну речовин.

Чистотіл звичайний. Трава чистотілу містить алколоїди та інші азотовмісні сполуки (0,27-2,25%), органічні кислоти (1,4-4,32%), ефірну олію (0,01%), сапоніни, аскорбинову кислоту, хелідонову кислоту, каротин, флавоноїди, дубильні речовини (2,09-7,64%).

Галенові препарати чистотілу мають жовчогінні, спазмолітичні, болезаспокійливі, седативні, протизапальні, сечогінні властивості.

Позитивний терапевтичний ефект спостерігається також при лікуванні гастриту, подагри, ревматизму, бронхіальної астми.

Полин гіркий. Трава містить ефірну олію (до 0,8%), флавоноїди, дубильні й гіркі речовини.

Комплекс хімічних речовин, що є в рослині забезпечують їй

багатосторонні терапевтичні властивості. Галенові препарати деревію звичайного виявляють ефективну кровоспинну дію і використовуються при легеневих, кишкових, гемороїдальних носових кровотечах, при кровотечах з ясен і ран.

Спориш звичайний. Трава споришу звичайного містить дубильні речовини (0,19%), флавоноїди, ефірну олію, кумарини, сапоніни, леткий, алкалоїд, вітамін С, каротин, пектин, сполуки кремнієвої кислоти, органічні кислоти, полісахаридний комплекс, залізо та інші речовини.

Багатий на біологічно активні речовини хімічний склад споришу зумовлює його різнобічні фармакологічні властивості. Галенові препарати рослини зменшують проникність стінок судин і підвищують здатність крові до зсідання, перешкоджають утворенню сечових каменів, підвищують діурез, виводять з сечею надлишок іонів натрію і хлору, збільшуючи фільтрацію в ниркових клубочках і зменшуючи зворотну резорбцію в ниркових каналцях, поглиблюють дихання, знижують артеріальний тиск, виявляють антитоксичну дію.

Корисно періодично вживати настої лікарських трав, які мають послаблюючу сечо- і жовчогінну дію.

Рослини з послаблюючою дією: плоди слив, ягоди чорної смородини, спіла диня, відварений гарбуз, відвар листя суниць лісових, огірки, насіння подорожника великого, коренеплоди моркви, квітки бузини чорної, оливкова олія.

Рослини з жовчогінною дією: квітки цмину піскового, молоде листя кульбаби. корінь оману високого, листя й бруньки берези, квітки нагідок.

Рослини з сечогінною дією: грицики, ягоди, бруньки й листя смородини чорної, листя й бруньки берези, ягоди чорної бузини, ягоди суниці, коси кукурудзи, м'якуш і насіння гарбуза, насіння кропу. Листя алоє, часник.

Протиотрутні властивості має відвар дубової кори.

Рослини-адаптогени: спиртові настоянки плодів лимоннику китайського та кореня женьшеню.

Можливості сучасної фітотерапії у профілактиці екологічно залежних хвороб людини.

У лікарських рослинах містяться в готовому вигляді біологічно активні речовини, значну частину яких ще досі ми не навчилися одержувати синтетичним шляхом.

Проте застосування лікарських рослин лише тоді дає позитивні наслідки, коли їх призначає лікар, що знає дію цих рослин.

Щоб вилікувати хворого, необхідно спочатку посилити інтенсивність обміну речовин і поліпшити функції таких органів, як печінка нирки, легені, кишечник, шкіра. Фітотерапія, яка послуговується рідинними препаратами – настоями, напарами, відварами, компресами, ваннами, – посилює обмінні процеси в організмі, оскільки всі хімічні реакції в ньому здійснюються у

водних розчинах. Промиваючи, просочуючи тканини організму, рослинні ліки, багаті на біологічно активні речовини, на речовини, які сприяють їхньому всмоктуванню та незамінні для організму, живлять клітини та забезпечують життєздатність їх протоплазми. Вони поліпшують проникність й еластичність тканин, сприяють виведенню токсичних речовин, розчиняють тверді частини, очищують організм від продуктів обміну. Діяльність клітинних ферментів поліпшується і життєва спроможність клітин оновлюється.

Для лікування хронічних хвороб не досить підшукати відповідну цілющу рослину чи суміш кількох рослин. Треба ще підібрати раціональне харчування, яке було б доповненням до цього лікування. Одноманітне і вже тим самим недостатнє харчування саме по собі може спричинити захворювання, тому в організм людини, яка рухається, працює повинно надходити з їжею 2-2,5л води на добу, 75 - 110г жирів, 450 - 700г. вуглеводів, 100-170г білків, з яких близько третини мають бути тваринного походження, бо за своїм амінокислотним складом вони ближчі до білків організму людини і засвоюються краще – на 96-98%, в той час як рослинні білки, наприклад, житнього хліба, пшона – всього на 60-65% та інші незамінні речовини. Їжа повинна містити всі речовини, які входять до складу організму людини.

Наявність у лікарських рослинах фітогормонів, які вступають у біохімічні реакції, навіть у зовсім малих кількостях, надає цим рослинам властивостей змінювати різні життєві процеси (при потребі заміної терапії).

Маючи велику фізіологічну активність, вони відіграють роль стимуляторів функцій хворих органів, приводячи їх до фізіологічної норми.

Слід пам'ятати, що лікування цілющими рослинами буває тривалим – до двох років, з перервами на 10-15 днів через кожні 2 місяці.

Дикорослі рослини в фітотерапії застосовують ширше, через наявність у них антибіотичних речовин, так званих філоалексинів, що дає їм перевагу над культурними.

Список рекомендованої літератури

1. Акимбаева П.К. Лекарства вокруг нас.- Фрунзе.- 1987, 105 с.
2. Герман Э.В., Катин И.А. Растения и наше здоровье.-Алма-Ата, 1987.- 98с.
3. Гродзинський А.М. Лікарські рослини (енциклопедичний довідник).- К.:Українська енциклопедія, 1992.- 543 с.
4. Задорожний А.М., Кошкин А.Г.,Соколов С.Я. и др. Справочник по лекарственным растениям.-М.:Лесн. пром-сть, 1988.
5. Заупе Ю. Природа – наш доктор. Лечение лекарственными растениями.- М.: Крон-пресс, 1994. – 322 с.
6. Зубков О.І. Аптека на вашому столі.-К., 1989. 63 с.
7. Иванов В.И. Лекарственные средства в народной медицине. – К., 1992.
8. Кархут В.В. Ліки навколо нас.- К., 1984.125 с.
9. Ковалёва Н.Г. Лечение растениями.-М., 1972.
10. Либинтов М.А. Здоровье без лекарств.-Минск.: ООО "СКЛ", 1996.- 98 с.

11. Мамчур Ф.І. Довідник з фітотерапії.-К.: Здоров'я, 1986.
12. Михайлівська М.В., Приходько С.М. Сад на підвіконні.-К.: Урожай, 1096.- 142 с.
13. Попова Т.Д. Очерки о гомеопатии.-К.: Наук. думка, 1988.- 190 с.
14. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине.-Здоровье, 1967.
15. Приходько С.М. Цілюща флора у вашій кімнаті.- К.: Наук. думка, 1990. – 85 с.
16. Смык Г.К., Гурьянов Б.М. Целебные растения в нашей жизни.- К., 1988. – 45 с.
17. Терлецький В.К. Ботанічний сад удома.-К.: Реклама, 1983.-126 с.
18. Харченко М.С. та ін. Лікарські рослини і їх застосування.-К., 1982.

Тема: Фітотерапія: за і проти.

Урок-дискусія (“Парламентське слухання”).

Мета уроку: формування в учнів розуміння понять “народна медицина” (фітотерапія) та традиційна (Наукова медицина, право людини на вибір лікування методами народної медицини, уміння правильно оцінити сучасний стан розвитку фітотерапії (“рослинної медицини”), збирати та оцінювати інформацію з різних джерел, вести дискусію з даної проблеми. Основні ідеї та поняття уроку. Фітотерапія – розділ фармакотерапії. Переваги та недоліки “рослинної медицини”. Причини порушення зв'язку між невід'ємними частинами медицини – народною і науковою та їх наслідки. Майбутнє фітотерапії.

Як організувати роботу.

Актуалізацію даної теми, її домінуючих ідей і понять учитель забезпечує попередньою підготовкою двох учнів, які готують розгорнуту відповідь (доповідь на тему: “Фітотерапія: за і проти”).

Один доповідач на основі аналізу інформації з наукових видань, періодичної преси, реальних фактів життя декларує необхідність розвитку народної медицини, доводить переваги щодо лікування фітопрепаратами.

Інший доповідач декларує свою діаметрально протилежну позицію – необхідність розвитку наукової медицини, доводить переваги лікування синтетичними лікарськими препаратами.

Виступи учні-доповідачі готують з допомогою вчителя з розрахунку 8-10 хвилин на доповідь.

Отже, вислухавши аргументи обох сторін, клас ділиться на дві групи прихильників тієї чи іншої концепції. Учитель, керуючи процесом обговорення даної проблеми, почергово надає слово представникам протилежних сторін.

Формуючи в учнів уміння вести діалог, обстоювати свою точку зору, вчитель утримує дискусію навколо основних ідей і понять уроку. Важливо, щоб у процесі дискусії учні використовували факти наукової та науково-популярної

літератури, періодичної преси.

Проведення уроку за даною темою у формі дискусії (“парламентське слухання”) вимагає від учнів та класу в цілому відповідного рівня знань та навичок в обговоренні даної проблеми. Адже ця проблема сьогодні широко дискутується в суспільстві, у державі, проте однозначної відповіді ми ще не маємо.

Дискусія проводиться за такими питаннями:

1. Чому методи народної медицини з розвитком науково-технічного прогресу поступово зазнавали забуття?
2. Які наслідки гоніння на народну медицину?
3. Чи можливо сьогодні відновити методи народної медицини та її зв'язок з науковою медициною?
4. Чи є різниця у дії на організм людини рослинних лікарських препаратів і синтетичних, які отримують шляхом штучного синтезу хімічних речовин?

Дискусія є важливим засобом пізнавальної діяльності, сприяє розвитку критичного мислення учнів, дає можливість визначити власну позицію, формує навички аргументації та відстоювання своєї думки, поглиблює знання з обговорюваної проблеми.

Методичні рекомендації щодо проведення дискусії.

1. Пригадайте разом з учнями основні правила участі у диспуті.
2. Робіть позначки, які допоможуть ведучому (вчителю) не виходити за межі обговорюваної проблеми.
3. Уважно слухайте учнів, стежте за ходом обговорення, настроєм, не давайте відхилитись від теми.
4. Не дозволяйте обговоренню перетворитися у гарячу суперечку, але й не гасіть прояви емоцій. Ставте конкретні запитання, щоб пробудити обговорення й абстрактні, щоб остудити запал.
5. Щоб завершити обговорення, запитайте, наприклад: “Чи ніхто не хоче щось додати на завершення?”
6. Виділіть досить часу для заключної частини і попросіть учнів самостійно підбити підсумки за такою схемою:
 - Які найбільш переконливі аргументи обох сторін? Перелічіть їх.
 - Якщо під час обговорення виникли додаткові запитання назвіть джерела, де можна отримати цю інформацію.

Тема 14. Конференція по захисту рефератів з таких тем:

1. Хімічне забруднення харчових продуктів та його роль у виникненні алергічних реакцій.
2. Забруднення харчових продуктів сполуками важких металів та їх наслідки для здоров'я людини.
3. Забруднення харчових продуктів радіонуклідами на території України.

4. Харчові отруєння пестицидами.
5. Харчові добавки, їх вплив на здоров'я людини.
6. Безпечність харчових продуктів і генні технології.
7. Екологічні проблеми великих та малих річок Черкащини.
8. Ареали та запаси лікарських рослин Черкащини.

Література:

1. Андреев И.Л. Происхождение человека и общества.-М.:Мысль, 1982.-210 с.
2. Бойчук Ю.Д., Солошенко ЄМ. Смоляр В.І., Циганенко О.І. Екологічні проблеми харчування людини.-К.:Око-Плюс, 2002.-92 с.
3. Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека.-К.КВИЦ, 2002.-358с.
4. Глазко В.И., Глазко Н.В. Русско-англо-украинский толковый словарь по прикладной генетике, ДНКтехнологии и биоинформатика.-К.:Нора-принт.-2002.-464с.
5. Домарецкий В.А., Златаев Т.П. Екологія харчових продуктів.-к.:Урожай, 1993.
6. Закон України про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини/ Відомості Верховної ради України, № 19, 1998.
7. Николаева В.М., Левченко Т.П., Чепель Т.А. Жемерова И.К. Можно ли быть здоровым в условиях неблагоприятной экологической обстановки? - Харьков, 1997.
8. Новиков Д.К. Клиническая аллергия.-М.:Медицина, 1983.
9. Ногаллер А.М. Пищевая аллергия. -М.:Медицина, 1983.
10. Пономарьов П.Х, Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини.-К.:Лібра, 1999.
11. Робертс Г.Р. Безвредность пищевых продуктов.-М.:Агропромиздат, 1986.
12. Рубенчик Б.Л., Костюковская Я.Л., Меламед Д.Б. Профилактика загрязнения пищевых продуктов канцерогенным веществом.-К.:Здоров'я, 1983.
13. Смоляр В.И. Гипо- и гипермикрорезлементозы.-К.:Здоров'я, 1983.