

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА
КАФЕДРА МІКРОБІОЛОГІЇ, БІОХІМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ
РОСЛИН**

РОЗБОРСЬКА Л.В.

**ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ І ГІГІЄНИ
ХАРЧУВАННЯ**

ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

2016

Розборська Л.В. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Основи фізіології і гігієни харчування»(для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» інженерно-технологічного факультету / Л.В. Розборська. – УНУС, 2016 – 124 с.

Укладач: к. с.-г. н. доц. Л.В. Розборська

Розглянуто і рекомендовано до видання навчально-методичним семінаром кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського НУС (протокол № 1 від 10 жовтня 2016 року).

Розглянуто і рекомендовано до видання кафедрою мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського НУС (протокол № 6 від 27 жовтня 2016 року).

ЗМІСТ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНОГО КОНСПЕКТУ ЛЕКЦІЙ	4
ЛЕКЦІЯ 1. ВСТУП. ГІГІЄНА ХАРЧУВАННЯ ЯК НАУКА І ГАЛУЗЬ ПРАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	9
ЛЕКЦІЯ 2. АНАТОМІЯ І ФІЗІОЛОГІЯ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ.....	24
ЛЕКЦІЯ 3. ЗАХВОРЮВАННЯ ПОВ'ЯЗАНІ З НЕДОЛІКАМИ ХАРЧУВАННЯ. ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ.....	34
ЛЕКЦІЯ 4. ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ТА ЇХ РОЛЬ В ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ.....	49
ЛЕКЦІЯ 5. ВІТАМІНИ, МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ ТА ЇХ РОЛЬ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ.....	63
ЛЕКЦІЯ 6. ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.....	76
ЛЕКЦІЯ 7. ХАРЧОВІ ОТРУЄННЯ.....	88
ЛЕКЦІЯ 8. ЕКСПЕРТИЗА ТА КОНСЕРВУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	100
ЛЕКЦІЯ 9. ГІГІЄНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХАРЧУВАННЯ ОКРЕМИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....	110
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	123

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ОПОРНОГО КОНСПЕКТУ ЛЕКЦІЙ

Дисципліна “**Основи фізіології і гігієни харчування**” вивчається студентами технологічних спеціальностей. Цей курс потрібний студентам для розширення теоретичної підготовленості та практичної діяльності в різних галузях харчової промисловості. Вивчення даної дисципліни дає змогу науково обґрунтувати якість продуктів харчування людини і необхідність пошуку шляхів вирощування, зберігання, переробки первинної харчової продукції як сировини для приготування їжі. Вона ґрунтується на доцільності і необхідності використання біологічно активних речовин не лише як споживчих компонентів, а й сполук, здатних внести відповідні корективи у стан здоров'я людини. Проблема збереження здоров'я і збільшення довготривалості життя людини є і буде залишатись однією із самих важливих і актуальних проблем сучасного суспільства. В останній час спостерігається істотне погіршення структури і якості харчування. Виявлено зниження споживання всіх основних груп найбільш цінних в біологічному відношенні продуктів харчування: м'яса і м'ясних продуктів, риби і рибних продуктів, молока і молочних продуктів, рослинного масла. Однією із головних умов функціонування організму людини, у відповідності із теорією адекватного харчування, є наявність у раціоні харчових поживних речовин. Аналіз їх розподілення в продуктах харчування показує, що фрукти, ягоди і овочі є основним і практично єдиним поставщиком таких речовин як каротиноїди, фенольні сполуки (в т. ч. антоціани, флаваноли, бетанін і ін.), аскорбінова кислота, мікроелементи. Ці речовини володіють імуномодельючими, радіопротекторними, антиокислювальними властивостями. Тому, викладання даного курсу дає можливість навчити студентів правильному ставленню до власного харчування та здоров'я.

Дисципліна “Основи фізіології і гігієни харчування” базується на фундаментальних та спеціальних науках, таких як біологія, хімія, фізика, біохімія, біофізика, нутріціологія, фармакологія та ін.

Предметом “Основи фізіології і гігієни харчування” для студентів технологічних спеціальностей є здорове, раціональне й профілактичне харчування, основні поняття про харчові речовини продуктів як природного, так і синтетичного походження і їх роль у підтриманні нормального функціонального стану живого організму та встановлення потреби організму в харчових речовинах і на основі цього розроблення гігієнічних рекомендацій за складом раціонального харчування, режиму харчування для різних груп населення в залежності від професії, статі, віку, кліматичних умов і комунального обслуговування.

Метою дисципліни є вивчення значення й ролі фізіології і гігієни харчування у процесах життєдіяльності людського організму. Зокрема подаються основні аспекти про будову травної системи і її роль у процесах травлення та засвоєння їжі. Висвітлюються основні відомості про енергетичні витрати організму, енергетичну цінність їжі та енергетичні потреби для людей різного віку, статі, інтенсивності праці. Вивчається також значення окремих груп харчових речовин у харчуванні людей.

В процесі викладання дисципліни вивчається матеріал про основні види харчування всіх верств населення та вимоги щодо раціонального, лікувально-профілактичного та дієтичного харчування дітей, робітників, зайнятих у шкідливих виробництвах, працівників сільського господарства. Подаються основні гігієнічні вимоги щодо використання харчових добавок, консервантів, концентратів у виробництві харчових продуктів. Детально розглядається особливості впливу природних та сторонніх токсичних речовин та організмів, які містяться у продуктах харчування, на стан здоров'я людей, а також викладаються основні знання про харчові отруєння

мікробного і немікробного походження, пов'язані із вживанням продуктів харчування.

При вивченні курсу “Основи фізіології та гігієни харчування” висвітлюються вимоги до проектування, будівництва та реконструкції підприємств та цехів харчової промисловості, методи дослідження безпеки і гігієнічної експертизи харчових продуктів. Також розглядаються теоретичні аспекти гігієни харчування, характеристика альтернативних способів харчування, поширених серед населення.

Завданням дисципліни є поліпшення здоров'я шляхом максимального використання позитивних сторін біологічної дії їжі на організм, як чинника навколишнього середовища; вивчення захворювань пов'язаних з порушенням харчування: токсикоінфекцій, гіповітамінозів, авітамінозів, ендемічних захворювань; розробка правил застосування і регламентування допустимих кількостей різних добавок у виробництво харчових продуктів: ароматизаторів, емульгаторів, барвників, пестицидів; охорона внутрішнього середовища організму; розробка методів санітарно-просвітницької роботи серед населення і пропаганди знань в області раціонального харчування.

У результаті засвоєння дисципліни “Основи фізіології і гігієни харчування” **студенти повинні знати:**

- теоретичні аспекти фізіології і гігієни харчування;
- будову та фізіологічні особливості травної системи, резорбцію харчових речовин у травному каналі;
- значення білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів у харчуванні людини;
- захворювання, пов'язані з порушеннями харчування;
- енергетичну цінність продуктів харчування та їх роль в життєдіяльності людини;

- вміст природних та сторонніх токсичних речовин у харчових продуктах та їх вплив на здоров'я людини;
- гігієнічну оцінку основних груп продуктів харчування;
- гігієнічні вимоги до використання харчових добавок, консервантів, концентратів у харчовій промисловості;
- основи раціонального, лікувально-профілактичного та дієтичного харчування;
- роль харчової промисловості у створенні продуктів спеціального призначення;
- особливості раціонального харчування різних груп населення;
- харчові отруєння мікробного та немікробного походження, що виникають внаслідок вживання забруднених продуктів харчування;
- основи гігієнічної експертизи харчових продуктів;

вміти:

- визначати харчову, біологічну та енергетичну цінність продуктів харчування та харчових сумішей;
- розраховувати енергетичну цінність та хімічний склад продуктів та раціонів;
- оцінювати відповідність харчових продуктів принципам раціонального харчування;
- визначати вміст вітамінів у продуктах харчування;
- проводити гігієнічну експертизу харчових продуктів;
- визначати вміст нітритів у харчових продуктах;
- встановити потребу організму в харчових речовинах і на основі цього розробити гігієнічні рекомендації за складом раціонального харчування, режиму харчування для різних груп населення в залежності від професії, статі, віку.

Опорний конспект лекцій створено відповідно до програми та робочої програми курсу та призначено для самостійної роботи щодо вивчення навчального матеріалу, підготовки до поточного та підсумкового контролю, а також для візуального супроводження лекцій. Опорний конспект лекцій висвітлює основні питання дисципліни «Основи фізіології і гігієни харчування» за темами:

1. Вступ. Гігієна харчування як наука і галузь практичної діяльності.
2. Анатомія і фізіологія шлунково-кишкового тракту.
3. Захворювання пов'язані з недоліками харчування. Принципи раціонального харчування.
4. Гігієнічна характеристика поживних речовин та їх роль в харчуванні людини.
5. Вітаміни, мінеральні речовини та їх роль у харчуванні людини.
6. Харчова та біологічна цінність продуктів харчування.
7. Харчові отруєння.
8. Експертиза та консервування харчових продуктів.
9. Гігієнічні особливості харчування окремих груп населення.

Кожна тема опорного конспекту лекцій включає в себе план лекції, рекомендовану літературу (подана в кінці), список ключових термінів та понять, таблиць, що дозволяє пояснити основні положення теми. Для глибокого засвоєння навчальної дисципліни студенту потрібно, окрім опорного конспекту лекцій, використовувати інші початкові матеріали, подані у списку рекомендованої літератури.

Лекція 1. 2год.

Вступ. Гігієна харчування як наука і галузь

Практичної діяльності

План

1. Гігієна харчування як наука про збереження здоров'я.
2. Предмет, завдання і методи трофогігієни.
3. Історія розвитку гігієни харчування.
 - а). емпіричний період;
 - б). науковий період.
4. Сучасний стан та основні напрямки трофогігієни.

Основні поняття та ключові терміни:

Гігієна харчування як наука про збереження здоров'я. Предмет, завдання і методи трофогігієни. Розділи трофології на сучасному етапі. Місце та роль фізіології та гігієни харчування в системі наук і зв'язок з ними. Основні напрямки державного санітарного нагляду трофогігієни. Історія розвитку гігієни харчування. Емпіричний період історії розвитку гігієни харчування. Значення робіт Гіппократа, Галена, Іон Сіни, Сократа. Науковий період історії розвитку гігієни харчування. Роботи Ломоносова М.В., Бахерата А.Г., Вишневського П.С., Хотовицького С.Х. Вклад в розвиток вітчизняної науки Данилевського О.Я., Данилевського В.Я., Словцова Б.І., Пашутіна В.В., Етуотера У. Значення робіт Доброславіна О.П., Ерисмана

Ф.Ф., Хлопіна Г.В., Суботіна В.А., Якобія А.І. у ставленні гігієни харчування як самостійної науки. Сучасний стан та основні напрямки трофогігієни.

Гігієна харчування – (трофогігієна) (грецьк. τροφῆ – їжа, харчування, ὑγιεινός – здоровий) – медична наука, що вивчає вплив їжі, харчування на здоров'я людини, різних колективів, усього населення і розробляє санітарно-гігієнічні і санітарно-протиепідеміологічні правила, норми і нормативи в галузі харчування, додержання яких дозволяє поліпшити потенціал громадського здоров'я. Тобто - це наука про збереження здоров'я.

Предметом вивчення – є здорове, раціональне й профілактичне харчування.

Дослідження в цій області дозволяє встановити потребу організму в харчових речовинах і на основі цього розробити гігієнічні рекомендації за складом раціонального харчування, режиму харчування для різних груп населення в залежності від професії, полу, віку, кліматичних умов і комунального обслуговування.

Тобто Гігієна харчування → покликана розробляти наукові основи і практичні заходи з раціональної організації харчування різних вікових та професійних груп населення і попередження захворювань, що виникли в наслідок неправильного харчування, харчових отруєнь, інфекційних захворювань з харчовим чинником передачі.

Основне завдання – поліпшення здоров'я шляхом максимального використання позитивних сторін біологічної дії їжі на організм, як чинника навколишнього середовища. Так як, їжа – є найскладнішим, мультикомпонентним чинником. В залежності від складу і властивостей вона справляє різноманітний вплив на організм.

За допомогою їжі ми можемо змінювати функцію і трофіку тканин, органів, систем організму і загалом у бік їх посилення або послаблення.

Через їжу людина тісно контактує з навколишнім середовищем. І це проявляється в обміні речовин і Е (метаболізмі). Оптимальність цього зв'язку залежить від таких **чинників**:

1. біологічних (тварина, людина) – голод, спрага, насичення, робота органів травлення, виділення, нервово-гуморальна регуляція.

2. екологічних (природно-історичних) (тварини, а роль для людини мінім) – флора, фауна у різних клімато-географічних зонах.

3. соціально-економічні (для людини велике значення) – чим вище розвинуті виробничі сили, тим більше впливають ці чинники на задоволення потреб в їжі.

Тому найважливішим завданням цієї науки є вивчення ролі харчування в профілактиці і зниження числа серцево-судинних і інфекційних захворювань, а також злоякісних новоутворень.

Ця **наука** **займається** **вивченням** захворювань пов'язаних з порушенням харчування: токсикоінфекцій, гіповітамінозів, авітамінозів, ендемічних захворювань і т.д.

Також вона розробляє правила застосування і регламентує допустимі кількості різних добавок у виробництво харчових продуктів: ароматизаторів, емульгаторів, барвників, пестицидів, тобто **одним із завдань** – є охорона внутрішнього середовища організму; також розробляє методи санітарно-просвітницької роботи серед населення і пропаганди знань в області раціонального харчування.

В залежності від цього **гігієна харчування** на сучасному етапі включає відповідні **розділи**:

1. Учення про харчові речовини, що входять до складу їжі, і про значення їх для життєдіяльності організму (нутриціологія).

2. Учення про кількісний і якісний склад окремих груп продуктів, що використовуються у харчуванні населення, і про вплив їх складу на діяльність окремих органів, систем і організму загалом.

3. Учення про гігієнічні методи обробки продуктів і способи підвищення їх органолептичних властивостей, харчової і біологічної цінності, а також засвоюваності харчових продуктів і готової їжі.

4. Учення про способи найкращого тривалого збереження для забезпечення повноцінності і санітарно-епідемічної бездоганності продуктів харчування і готової їжі.

5. Учення про функції їжі і біологічну дію її на організм.

6. Учення про фізіологічні норми харчування для окремих вікових, професійних і національних груп населення, а також осіб, котрі проживають у різних географічних і кліматичних зонах.

7. Учення про принципи побудови оптимального збалансованого раціону харчування і методи контролю за ним на підприємствах громадського харчування і в домашніх умовах.

8. Учення про превентивне харчування осіб груп ризику.

9. Учення про лікувально-профілактичне харчування осіб, котрі працюють в умовах впливу шкідливих чинників виробничого середовища.

10. Учення про гігієнічні принципи організації дієтичного (лікувального) харчування у лікувально-профілактичних закладах і у системі підприємств громадського харчування.

11. Учення про хвороби, спричинені неправильним харчуванням, і заходи їх попередження.

12. Учення про харчові отруєння, інфекції, гельмінтози аліментарної природи і заходи їх попередження.

13. Учення про методи контролю за харчовими продуктами, що одержані із сільськогосподарських культур, оброблених агрохімікатами. і від тварин, яких годували цими культурами.

14. Учення про форми і методи роботи лікаря з трофогієни в галузі вивчення взаємозв'язку показників здоров'я і захворюваності з фактичним станом харчування різних професійних і вікових груп населення, проведення

запобіжного і поточного санітарного нагляду, формування культури харчування.

З цього слідує, що і **методи якими користується гігієна харчування** різноманітні:

1. Фізіологічні.	7. Фізико-хімічні.
2. Біохімічні.	8. Радіологічні.
3. Морфологічні.	9. Біологічні.
4. Мікробіологічні та вірусологічні.	10. Клінічні.
5. Гельмінтоовоскопічні.	11. Епідеміологічні.
6. М. епідеміологічного аналізу	12. Математичні.

Фізіологічні методи використовують для вивчення фізіологічних функцій живого організму у зв'язку з якісним і кількісним складом харчування.

Біохімічні методи застосовують для вивчення різних видів обміну речовин у різних умовах праці і харчування,

Морфологічні методи, в тому числі гістологічні і гістометричні, використовують для вивчення реакцій організму на характер харчування.

Мікробіологічні та вірусологічні методи застосовують для дослідження санітарних умов виробництва продуктів харчування, додержання правил особистої гігієни працівниками харчових підприємств, вияву бактеріального забруднення виробничого середовища у разі виникнення спалахів харчових отруєнь.

Гельмінтоовоскопічні методи використовують для вияву гельмінтоносіїв і визначення наявності яєць і личинок гельмінтів у харчових продуктах і об'єктах виробничого середовища.

Метод епідеміологічного аналізу застосовують для вивчення умов, що спричинили харчові отруєння, інфекційні і неінфекційні захворювання аліментарної природи.

Фізико-хімічні методи використовують для визначення складу і якості харчових продуктів, готової їжі, гігієнічних умов виробництва харчових продуктів тощо.

Радіологічні методи застосовують для визначення природної радіоактивності і ступеня забруднення харчових продуктів радіоактивними речовинами за різних умов їх застосування. Для вивчення різних видів обміну речовин застосовують мічені ізотопи.

Біологічні методи використовують для вивчення біологічної цінності харчових продуктів, вияву їх токсичних властивостей тощо.

Клінічні методи застосовують для вивчення захворювань аліментарної недостатності, надмірного харчування, харчових отруєнь, впливу різних режимів харчування на здоровий і хворий організм тощо.

Епідеміологічні методи використовують для масового дослідження харчування населення і впливу його на здоров'я окремих контингентів.

Математичні методи також широко використовують у трофогієні.

Як і будь-яка інша наукова дисципліна, трофогієна має власний, належний тільки їй метод — метод балансових досліджень обміну речовин.

Користуючись вищезазначеними методами, трофогієна, як і нині медичні науки, у своєму розвитку ґрунтується на науковій методології (методі пізнання) — діалектичному матеріалізмі як науці її найбільш загальні закони руху і розвитку природи, людського і істотства і мислення.

В зв'язку з цим трофогієна тісно пов'язана з іншими **дисциплінами**: біологія, мікробіологія, хімія, фізика, біохімія, терапія, фізіологія норм і патологічна.

Так як, трофогієна є самостійною наукою і народне господарство переходить на різні форми власності то основними напрямками державного санітарного нагляду є:

1. Раціоналізація харчування окремих груп населення в конкретних умовах праці і побуту для найповнішого використання специфічних і профілактика синдромів недостатнього і надмірного харчування) і неспецифічних властивостей їжі (профілактика атеросклерозу, ІХС, гіпертонічної хвороби, хвороб шлунка, кишок, печінки, підшлункової залози, інших неінфекційних захворювань внутрішніх органів).

2. Удосконалення санітарної охорони і гігієнічної експертизи харчових продуктів у плані охорони внутрішнього середовища організму (профілактика харчових отруєнь та інфекцій аліментарного генезу).

3. Забезпечення суворого додержання санітарно-гігієнічних і санітарних протиепідемічних правил, норм і гігієнічних нормативів у всіх ланках Народного господарського продовольчого комплексу (виробництво сільськогосподарської продукції, реалізація харчових продуктів населенню. виробнича інфраструктура — заготовка, транспортування харчових продуктів на основі визначення і профілактики чинників ризику. Проведення запобіжного і поточного санітарного нагляду з широким використанням сучасних інструментальних і лабораторних методів контролю. Дійсність високі кінцеві результати із забезпеченням виробництва відповідних продуктів, профілактики професійних захворювань і надійти і санітарної охорони навколишнього середовища.

4. Формування культури харчування як частини здорового способу життя: виховання населення на суворо науковій основі навичок правильною харчування і міцних гігієнічних знань з питань профілактики хвороб, спричинених неправильним харчуванням, харчових отруєнь та інших захворювань аліментарного генезу, усунення шкідливих звичок у харчуванні.

Історія гігієни харчування.

В історії умовно виділяють два періоди:

1. Емпіричний → період накопичення народної мудрості (здавніх часів → кінець XVIII ст.)

2. Науковий → питання організації харчування стали розробляти на науково-експериментальній основі (кінець XVIII ст. до теперішнього часу).

1. Ще первісні люди набували перших практичних відомостей про властивості продуктів, вчилися відрізняти їстівні дари природи від неїстівних, отруйні від неотруйних.

Потім шляхом узагальнень складали перші примітивні поняття про користь і шкоду окремих продуктів, засоби попередження хвороб, які пов'язані з впливанням їжі, досягали найпростіші способи зберігання продуктів харчування.

Рекомендації раціонального харчування мали місце уже в енциклопедичних творах **Гіппократа (460-377 рр. до н.е.)**, **Галена (130-200 рр.)**, **Іон Сіни (Авицена) (980-1037 рр.)**, тобто були узагальнені емпіричні медичні знання з харчування, накопичені за багато тисячоліть.

Гіппократ аналізував основні положення про правильне харчування у творі "Про діету". Він пише, що треба знати:

а) всі харчові речовини і напої, що вживаються людиною, рівно і властивості їх;

б) як послабити або посилити ті чи інші природні властивості кожної із харчових речовин;

в) співвідношення між кількістю їжі і фізичним напруженням.

Він відзначав, що кількість їжі яка вживається залежно від конституції, віку, пори року, погоди, місцевості.

У трактаті "**Про діету під час гострих хвороб**" – терапія різних хвороб має зводитись до врегулювання дієти, оскільки харчові речовини можуть бути лікувальним засобом, а лікувальні засоби – харчовими речовинами. Він закликає додержуватись помірності в їжі.

Сократ – давньогрецький філософ (460-399 рр. до н.е.) висловив думку про помірність у їжі "Людина їсть, щоб жити, а не живе, щоб їсти".

У творі **Авицена "Канали лікарської науки"** є багато порад з дієтики, він вважав, що їжа в залежності від складу може діяти потрійно на організм:

вплив якості, вплив елементів, вплив деяких субстанцій → отруйні речовини, смертні напої і інше.

Характеризуючи м'ясо, молоко, яйця, фрукти, напої і інші продукти → дав докладну і правильну характеристику харчової і біологічної цінності з сучасної точки зору.

Елементи дієтики одержали розвиток досить рано у **Київській Русі**. У письмових пам'ятках мають місце описи різних епідемій і епізоотій. Часто згадується "Корча" (ерготизм) "весняні коклютивіти" (авітаміноз А).

У книзі **"Изборник Святослава" (1073 і 1076 рр.)** – підкреслюється значення овочів у харчуванні хворої і здорової людини. У трактаті **"Аллима" (30 роки XII ст.)** висвітлені питання харчування вагітних, новонароджених, хворих, перша спроба класифікації харчових продуктів.

Перекладна література має місце **XIV-XV ст. Грецько-візантійський збірник "Пчела"** – помірність в їжі; **"Багатохарчування – учення є злих недуг"**.

У **середині XVI ст. священником Сільвестром** у спеціальному пораднику **"Домострой"** – найбільш чітко викладені регламентації окремих боків харчування, наведені дані про властивості харчових продуктів, способи їх отримання, зберігання, про правила догляду за посудом. **В 1758 році виходить праця "Провиантские регули"**, де сконцентровані усі накопичені знання і практичний досвід у галузі харчування.

2. Значний вклад в період **кінця XVIII –поч. XIXст.**, внесли **М. В. Ломоносов, А. Г. Бахерахт, П.С. Вишневський, І.Ю.Вельцин, С.Х. Хотовицький** де почали розробляти науково-експериментальні основи гігієни харчування.

Ломоносов М.В. (1711-1765) серед причин низького здоров'я населення Росії першорядне значення зайняло харчування.

Він писав про важливість організацію державою правильного харчування народу. Займався питаннями харчування людей, які вирушають у полярні експедиції для дослідження Північного морського шляху.

В 1751 році у статті "Слово про користь хімії" вказував на роль хімії у виробництві та дослідженні харчових продуктів; у збереженні здоров'я і активного довголіття, надавав великого значення білковому компоненту їжі, особливо м'ясу.

Бахерахт А.Г. (1724-1806) рос. вчений, автор першого керівництва з морської гігієни "Способ к сохранению здоровья служителей и особенно в российском флоте находящихся" 1780 р. викладав вимоги до організації праці і побуту моряків, у питанні попередження захворювання відводить важливе місце правильному харчуванню моряків ("добра їжа").

Вишневський П.С. (учень і послідовник Бахерахта) 1820 р. видав книгу "Досвід морської військової гігієни" – питання охорони моряків. Припущення → у продуктах рослинного походження знаходиться особливий протицинговий чинник, необхідний для нормального обміну речовин, який має одну з найхарактерніших властивостей – термолабільність.

І.Ю. Вельцин (1767-1829) У 1795 році видав першу книгу російською мовою з медичної поліції (гігієни і санітарії). "Начертания врачебного благоустройства или о средствах, зависящих от правительства, к сохранению народного здоровья" автор описує грубі санітарні порушення у всіх сферах життя простого народу і пропонує заходи, щодо їх усунення. Він приділяв багато уваги питанням харчування як соціальній проблемі.

Хотовицький Р.Х. (1796-1885) у цей самий час склав перший посібник з харчової санітарії з елементами гігієни харчування. Автор детально обґрунтував різні питання гігієни харчування, приділивши особливу увагу якості "їстівних запасів".

На розвиток гігієни харчування в Росії великий вплив справили роботи німецького хіміка **Ю. Лібіха (1803-1873)** – одного з основоположників біохімічного харчування і хімії їжі. Розробив першу класифікацію харчових речовин і розділив основну харчову речовину на 2 групи: 1. поживні або пластичні; 2. дихальні (распіраторні) або теплокровні.

До перших відносяться азотисті речовини (білки), до других – без азотисті (жири і цукристі речовини – вуглеводи). Він вважав що крім цих речовин, обов'язковою складовою частиною їжі є мінеральні солі (за Лібихом вогнетривкі частини їжі). Він також вивчав хімічний склад харчових продуктів, окремих харчових речовин, органічних кислот, екстрактивних речовин м'яса.

Друга половина XIX – початок XX ст. відбувається становлення і розвиток гігієни харчування як самостійного розділу. Розширюються і поглиблюються дослідження з харчової хімії, біохімії, фізіології харчування. Вивчається фактичне харчування окремих груп населення, обґрунтовуються і впроваджуються спеціальні лікувальні дієти у клініку. Розробляються нові напрямки вчення про значення у харчуванні мінеральних речовин, вітамінів. закладаються основи санітарно-харчової мікробіології і гельмінтології.

В цей період великий вклад внесли в розвиток науки вітчизняні і зарубіжні вчені. **О.Я. Данилевський (1839-1923)** вивчав значення у харчуванні білкових речовин і ліпоїдів, роль ферментів і сполук Fe, в окислювальних процесах у тканинах, розробив рецептуру і технології приготування різних консервів, вивчив їх поживну цінність.

В.Я. Данилевський (1852-1939) розвивав фізіологію харчування. Майже одночасно з німецьким вченим М. Рубнером, він експериментально підтвердив застосовність закону збереження енергії під час виконання людиною різних видів робіт. Вивчав роль лецитину у життєдіяльному організмі.

У роботах **Б.І. Словцова (1874-1924)** – висвітлені питання впливу на організм недостатнього харчування і повного голодування. Особливість харчування людини залежно від її стану, віку, характеру праці.

Пашутін В.В. (1845-1901) – вивчав вплив повного і неповного голодування на організм. Сконструював калориметр – спец. камеру для вивчення обміну речовин. Приоритет у правильному визначенні суті цинги.

Ф. Біддер (1810-1894), К. Шмідт (1822-1894) започаткували фізіологічний напрямок в ученні про харчування.

Нім. фізіолог **К. Фойт (1831-1908)** спільно з гігієністом **М. Петтенкофером (1818-1904)** – довів вплив на обмін речовин в організмі $t^{\circ}\text{C}$, фізичного навантаження особл. стану організму і дав наукове визначення харч. речовини → це ті речовини, які необхідні для побудови клітин і тканин організму, що поповнюють його витрати. В 1881 році запропонував перші добові норми харчування:

118 г білка

56 г жиру – для людей, середньо-важкої фізичної праці

500 г вуглеводів

М. Губнер (1854-1932) – учень Фойта – нім. фізіолог і гігієніст – вивчив засвоюваність деяких харчових продуктів і рекомендовані норми споживання м'яса. Сформулював два закони: ізодинамії харчових речовин і поверхонь:

- вважав, що харчові речовини, за винятком невеликої кількості білка, необхідного для пластичних цілей в еквівалентних калорійних відношеннях взаємозамінні.

- у з. поверхонь обгрунтував значення величини поверхні тіла, як оновленого чинника, що впливає на інтенсивність обміну речовин в організмі.

Фойт скептично до цього ставився. Губнер довів справедливість закону збереження Е. для тв. організму.

Американський фізіолог **У. Етуотер (1844-1907)** розвив учення Губнера про закон збереження Е. у тваринному організмі. У числі перших спільно з Ф. Бенедиктом довів застосовність цього закону для людського організму. Цим було доведено, повинна бути необхідність відповідності між кількістю виділеного організмом тепла і Е. цінністю засвоєних ним поживних речовин.

Головна роль у становленні гігієни харчування як самостійної науки належить **О.П. Доброславіну, Ф.Ф. Ерисману і Г.В. Хлопіну**. Завдяки їм наука набуває громадського характеру.

О.П. Доброславін (1842-1889) – засновник першої самостійної кафедри гігієни у складі Медико-хірургічної академії у Петербурзі та першої російської гігієнічної школи. За його ініціативою у Петербурзі було організовано міську аналітичну лабораторію. Він вперше підняв питання про створення похідних лабораторій, що дозволяють в будь яких умовах досліджувати основні якості їжі і харчових продуктів. Вивчав склад і поживну цінність харчових продуктів і гігієнічні питання харчування різних груп населення.

Ф.Ф. Ерисман (1842-1915) швейцарець за походженням, але кращі роки життя віддав служінню Росії. Автор першого капітального III том. "Руководство к гигиене обработанного по лучшим и современным сочинениям" (1872-1877). У 1887-1888 р. – новий тритомний посібник "Курс гигиены" – викладені загальні закони харчування. 1882 р. – очолив кафедру гігієни Московського університету. 1891 р. – у Москві було створено санітарну станцію – прообраз сучасної СЕС – за його ініціативи. Розробив методику вивчення харчування.

Г.В. Хлопін (1863-1929) – автор наукових робіт з різних розділів гігієни і санітарної хімії. Автор посібника в III томах "Методи дослідження харчових продуктів". Дослідив вперше глиняний і полив'яний посуд і довів, що продукти, які зберігаються у ньому можуть містити свинець у кількостях, шкідливих для організму. Написав посібник для студентів і лікарів "Основи гігієни" (1921-1923) (2т).

У становленні гігієни як науки Р. (гігієна харчування) велика роль належить українським вченим **В.А. Суботіну, А.І. Якобію, І.П. Скворцову**.

В.А. Суботін (1844-1898) у 1871 р. очолив першу кафедру гігієни, створену при Київському університеті. 1882 р. видав "Короткий курс гігієни"

– велике місце приділив гігієні харчування. Написав 26 робіт з різних розділів гігієни. Брав участь у створенні київської санітарної організації.

А.І. Якобій (1827-1898) у 1873 – у Харкові створив і очолив другу самостійну кафедру гігієни в Україні. Основний напрямок дослідження – вивчення санітарного стану народностей, що населяють околиці Росії. було доведено, що вимирання окремих народностей зумовлено важкими умовами їхнього життя і поганим харчуванням. Він велике значення приділив розробці методів гігієнічних досліджень. Зараз викор. його метод визначення пористості хліба.

І.П. Скворцов (1847-1921) очолював кафедру гігієни Харківського університету. З 1885 р. різнобічний вчений, автор 200 наукових робіт, створив цінні посібники з гігієни, розробив оригінальну програму викладання гігієни з соціально-економічних позицій. Роботи присвячені гігієні харчових продуктів.

Шатерніков М.М. (1870-1939) очолив наукову роботу в галузі харчування у передвоєнні роки. провів багато досліджень в галузі фізіології, заснував школу фізіології харчування де центральне місце в дослідженнях займала розробка фізіологічних норм харчування для окремих професійних і вікових груп населення.

У період ВВв (1941-1945) наукова тематика була тісно пов'язана з потребами охорони здоров'я фронту і тилу.

У післявоєнний період широко використовувалось вчення І.П. Павлова (1849-1936) розроблені ним основні закономірності травлення вплинули на подальший розвиток науки про раціональне харчування здорової і хворої людини. Роботи Павлова про харчові центри, апетит, про дві фази шлункової секреції були покладені в основи розробки різних питань режиму харчування окремих груп населення. Павлов висунув нові принципи дитячого харчування.

До кінця 50 років в осн. переважали роботи з фізіології харчування Молчанова О.П., Газанкова О.А., Макаричева, Уголева О.М., Шличіна Г.К.

У 60-ті 70-ті роки під керівництвом Покровського О.О. розширилося коло біохімічних досліджень у галузі харчування людини.

4. Нині в науці про харчування розвиваються такі основні напрямки: теоретичні дослідження перетравлювання, усмоктування і асиміляції харчових речовин, у тому числі вивчення обміну і механізму дії вітамінів та інших незамінних компонентів їжі; розробка і медико-біологічна оцінка нових джерел харчового і кормового білка; розробка і уточнення норм потреби різних категорій населення у харчових речовинах і харчових продуктах; вивчення хімічного складу харчових продуктів і кулінарних страв; розробка основ лікувального харчування, у тому числі зондового і парентеральною; основи харчування здорової і хворої дитини, включаючи замітники жіночою молоком; вивчення залежності між фактичним харчуванням і здоров'ям населення; розробка основ профілактичного харчування; вивчення і розробка допустимих норм забруднення харчових продуктів солями важких металів, пестицидами, мікроорганізмами, бактеріальними і грибковими токсинами, нітрозосполуками тощо; дослідження пилину нових агротехнічних прийомів, що застосовуються у сільському господарстві (мінеральних добрив, стимуляторів росту, антибіотиків тощо), на якість і безпеку сільськогосподарської продукції, гігієнічна оцінка харчових добавок, нових технологічних прийомів виробництва і обробки харчових продуктів, у тому числі використання з цією метою ферментних препаратів тощо.

Лекція 2. 2 год.

Анатомія і фізіологія шлунково-кишкового тракту.

План

I. Анатомо-фізіологічні особливості травної системи.

1. Будова шлунково-кишкового тракту.
2. Функції і фізіологічні особливості травної системи.

Основні поняття та ключові терміни:

Загальні поняття про анатомо-фізіологічні особливості травної системи. Функціональні особливості травної системи. Будова і фізіологічні особливості ротової порожнини. Кількісний та якісний склад слини. Будова і фізіологічні особливості глотки і стравоходу. Особливості травлення їжі в шлунку. Відділи шлунку і їх характеристика. Складові шари стінок шлунку, їх значення для травлення їжі. Процеси травлення їжі в тонкій кишці. Відділи тонкої кишки та їх характеристика. Будова і фізіологічні особливості печінки. Будова жовчного міхура. Склад і функції жовчі. Будова і фізіологічні особливості підшлункової залози. Будова і функції товстої і прямої кишки.

I. Шлунково-кишковий апарат людини складається із **травної трубки** і тісно пов'язаних з нею **крупних залоз** шлунково-кишкового тракту: слинних залоз, печінки, підшлункової залози, і великої кількості мілких залоз, які знаходяться в слизовій оболонці всіх відділів ш-к тракту.

Довжина ш-к тракту складає 8-9 м. Він починається із ротової порожнини і закінчується заднім проходом (анусом). На протязі від стравоходу до прямої кишки стінка травної трубки складається із:

- слизової оболонки (*tunica mucosa*), яка вистеляє її із внутрішньої сторони;
- підслизової основи (*tela submucosa*).
- м'язової оболонки (*tunica muscularis*).
- зовнішньої серозної (*t. serosa*) або сполучної (*t. adventita*) оболонки.

До складу ш-к тракту входить:

ротова порожнина;	тонка кишка;
язик;	12-ти пала кишка;
зуби;	печінка;
глотка;	підшлункова залоза;
стравохід;	товста кишка;
.шлунок;	пряма кишка.

1. Ротова порожнина (*cavitas oris*) обмежена зверху твердим і м'яким піднебінням, знизу - язиком і м'язами дна рот. порожнини, спереду і по боках – губами і щоками.

Зпереду відкривається ротовою щілиною (*rima oris*), яка обмежена губами (*labia*) – м'язово-шкірні утворення, з внутрішньої сторони вистелені слизовою оболонкою. За допомогою зева (*fauces*) ротова порожнина сполучена з глоткою. Ротова порожнина поділяється на **2 відділи**:

1. предверіє рота (*vestibulum oris*) – дугоподібна щілина між щоками і деснами з зубами;

2. власне ротову порожнину (cavitas oris propria) – обмежену з переду і з боків зубами, зверху піднебінням, знизу язиком і дном ротової порожнини.

Слизова оболонка ротової порожнини покрита багат шаровим плоским неороговівшим епітелієм і має велику кількість залоз. Слизова оболонка, яка закріплена на альвеолярних відростках навколо шийки зубів над десною (gingiva).

Тверде піднебіння (palatum durum) утв. відростками верхн. челюстних кісток, які покриті слизов. оболонкою.

Позаду воно перех. в **м'яке піднебіння** (palatum molle), яке відокремлює порожнину рота від носоглотки.

М'яке піднебіння в основному складається із м'язів і покриті слизов. оболонкою. В задньому відділі м'якого піднебіння є виступ – **язичок**. При ковтанні м'язи піднімають і напружують піднебіння і цим відокремл. носову частину глотки від ротової. По боках м'яке піднебіння переходить в **дужки**: передню – піднебінно-язикову – яка йде до кореня язика; задню – піднебінно-глоточну – до слиз. оболонки бокової стінки глотки. Між дужками з кожної сторони розміщені піднебінні **мигдалини** – самі крупні лимфоїдні утворення слизової оболонки ш-к тракту. В склад м'якого піднебіння і дужок вход. м'язи, які відіграють важливу роль в акті ковтання.

2. В ротовій порожнині розміщений **язик** (lingua) – представляє собою руховий м'язовий орган, який здатний своїми рухами прожовуванню їжі, ковтанню, смоктанню і служить органом смаку і мови (мовоутворенню). Виділ. **верхівку, тіло, корінь і спинку язика**. Слизова оболонка язика на спинці багата маленькими виступами – **сосочками**:

1. **нитковидні** – надають бархатистість - органи загальної чуттєвості.
2. **грибовидні** – по всій поверхні.
3. **сосочки**, навколо яких валіки – крупні, на м5жі тіла і кореня язика.
4. **листовидні** – по краях язика.

Слизова оболонка язика зрощена з його м'язами і містить залози, лімфоїні утворення (язикова міндалина) і нервові закінчення – рецептори заг. чутливості і смакові рецептори.

М'язи язика поділяють на:

1. власне м'язи – укорочують, потовщують язик, роблять його випуклив.

2. скелетні м'язи – забезпеч. рух язика доверху, вниз, вперед і назад.

Складка слизов. оболонки, яка переходить із дна ротової порожнини на язик наз. вуздечкою язика, з обох боків якої на дні ротю порожн. відкрив. протоки підчелюсної і підязичкової слинних залоз.

3. Зуби (dentes) – захвачують і подрібнюють їжу. Вони також сприяють чистоті і благозвучанню мови.

В зв'язку з особливостями зовнішньої форми коронок і ф-й **зуби** поділяють на:

- різці
- малий корінні
- клики
- великі корінні

Заг. кількість постійних зубів у дорослих = 32.

В кожній половині верхньої і нижньої щелепи є:

2 різці, 1 клик, 2 малих корінних, 3 великих корінних.

Зубна формула:

2	1	2	3	зуби однієї сторони
2	1	2	3	2 щелеп

Кожний зуб має:

1. коронку (зовн. частина)
2. шийку (охвачена десною – під нею)
3. корінь (внутр. частина, знах. в зубній лунці щелепи, в зубній альвеолі)

Великі корінні зуби мають по 2, а на верх. щелепі по 3 кореня. Інші зуби однокореневі.

Основну масу зуба складає **дентин**. В обл. коронки дентин покритий емаллю, а в обл. шийки і кореня – цементом. Вони містять велику кількість **фосфорнокислого кальцію**. В середині коронки зуба знах. порожнина зуба, яка має продовження в корінь зуба у вигляді каналу. Через який проход. судини і нерви. Корінь має кореневу оболонку (періодонт).

Змикання верхн. різців з нижніми наз. **прикусом**. При правильному прикусі верхні різці знах. зпереду нижніх, що посилює їх ріжучу дію.

Різні хвороби і порушення мін. обміну призводять до затримання розвитку, прорізування і заміни зубів.

В рот. порожнині відкрив. протоки **3-х пар крупних слинних залоз**:

1. Привушна
2. піднижньощелепна
3. підязикова

1. Привушна – сама крупна із слинних залоз (30 г). Це білкова залоза. Розміщ. зпереду і нижче зовнішн. вуха. Проток відкр. на рівні 2 великих корін. зуба верхн. щелепи.

2. Піднижньощелепна – білково-слизова залоза (15 г). У верхн. частині шиї в підщелепній ямці. Проток відкрив. на бугрі збоку від вуздечки язика.

3. Підязикова – слизисто-білкова залоза (5 г). Під слизовою оболонкою дна рот. порожнини (під язиком у вигл. овального виступу). Протоки відкриваються на підязиковій складці, частково на слинному бугрі.

Ці залози мають дольчатий склад. Які утворюються залозистим епітелієм, який виробляє секрет.

Крім крупних є **мілкі слизові** слинні залози. Вони розм. по всій слизов. оболонці рот. порожн. і язика.

Слина – секрет слинних залоз – які пом'якшують їжу і діють на неї ферментами, які розщеплюють вуглеводи. Таким чином в рот. порож. починається перетравлення їжі.

4. Глотка – м'язовий орган, який сполучає рот. порожнину з стравоходом і носову – з гортанню. В глотці травний шлях пересікається дихальним.

Глотка поділяється на **3 відділи**:

1. верхній – носовий – носоглотка
2. середній – ротовий – ротоглотка
3. нижній – гортанний.

Вони сполучаються з порожнинами носа, рота і гортані, середнього вуха (з допом. слухових труб).

При вході в глотку є 6 мигдалин: - 2 піднебінні; - 2 трубні; - 1 язикова; - 1 глоточна. Вони утв. **лімфо-епітеліальне кільце**, яке складається із лімфатичних і епітеліальних тканин і виконують захисну ф-ю: лімфоцити затримують мікроби і різні шкідливі речовини.

Стінка глотки утворюються слизовою, м'язовою і сполучною оболонками.

5. Продовженням глотки є стравохід – забезпечує проведення комка їжі із порожнини глотки в шлунок і представляє собою вузьку м'язову трубку довжиною ≈ 25 см. Стравохід має декілька згинів, а також розширення і звуження.

Слизова оболонка утворює продольні складки і покрита багатошаровим плоским епітелієм, який захищає стравохід при проходженні грубої їжі. Наявність складок дає змогу розширити стравохід в момент проходження комка їжі.

6. Шлунок – найбільше розширена частина травної трубки. Орган у вигляді об'ємистого мішковидного утворення, розміщ. у верхн. лівій частині черевної порожнини.

В шлунку виділяють такі **частини**:

1. вхідний відділ – кардіальна частина
2. дно – під лівим куполом діафрагми
3. тіло

4. вихідний відділ – пілорична частина., яка відкривається в 12-ти палу кишку

Розрізняють: 1. малу кривизну – ввігнутий верхній край шлунка;

2. велику кривизну – нижній край

До задньої поверхні тіла прилягає: селезінка (коса), підшлункова залоза, ліва нирка.

До передньої – передня черевна стінка.

Стінка шлунка складається із **3 шарів**:

1. внутрішній – слизовий

2. середній – м'язовий

3. зовнішн – серозний

1. **Слизова оболонка** – утв. багаточисельні складки, ямочки і поля, які покриті одношаровим призматичним епітелієм і містить велику к-ть шлункових залоз (відкрив в шлункові ямки). **Залози побудовані** із:

1. головних клітин, які виділ фермент – пепсин;

2. кл. обкладинки – виділ соляну к-ту, в присутності якої пепсин стає активним і проявляє собою специфічну дію на білки їжі. У вихідному відділі немає кл. обкладинок. Тому залози тут виділяють не кислий, а слаболужний сік, який містить лише пепсин.

2. Під слизовим шаром знаходить **м'язова оболонка**, яка складається з **трьох шарів** гладких м'язових волокон (є косі волокна, які властиві лише шлунку).

При виході із шлунка круговий шар м'язових волокон утворює значне потовщення – **сфінктер** пілоруса. Він регулює перехід порцій частково перевареної їжі (кашиці) із шлунка в дванадцятипалу кишку.

В шлунку **білки і жири** частково перетравлюються. Кашиця із шлунка направляється в кишківник. Майже всі мікроби, які попадають в шлунок з їжею, гинуть під дією соляної кислоти.

7. **Тонкий кишківник** – тут продовжується перетравлення поживних речовин їжі, проходить всмоктування їх розчинених складових частин, солей

і води в кров. Тонкий кишківник – це сама довга частина травної трубки – довжина 4-6 м. Розміщується в центральній частині черевної порожнини.

Орган поділяється на:

1. 12-палу кишку
2. порожню кишку
3. клубову кишку.

7₁. 12-ти пала кишка – довжина 25-27 см, розміщується зразу ж за пілоричною частиною шлунка. Охвачує у вигляді підкови головку підшлункової залози.

Виділяють:

1. верхню частину – низхідну
2. горизонтальну – нижню
3. висхідну частини.

В **низхідній** частині відкривається загальний жовчний проток і проток підшлункової залози. **Визхідна** частина переходить в тощу кишку. **Стінка 12-ти палої кишки складається з трьох шарів:** - **слизовий** – одношаровий призматичний епітелій утв. кругові складки покриті кишечними ворсинками – органи всмоктування. В **підслизовій** основі (характерні лише для 12-ти палої кишки) розміщ. складні дуоденальні залози. В нижній частині – либеркюнові залози:

- **м'язовий;**
- **серозний** – покриває лише з переду.

Порожня і клубова кишки – утворюють багато петель. Анатомічної межі між ними не існує. Петлі порожньої – в лівій частині живота, а петлі клубової – в правій і середній.

В процесі травлення в 12-ти палій кишці, велика роль належить **продуктам діяльності печінки і підшлункової залози.**

8) Печінка – сама велика залоза нашого тіла (1,5 – 2,0 кг). Темно бурого кольору. Розташована в основному в правому підребер'ї, під кутом діафрагми. **Нутряна** поверхня межує з верхнім полюсом правої нирки.

Серпоподібна зв'язка поділяє печінку на дві **долі**: праву (велику) і ліву.

Нутряна поверхня печінки має 3 борозди: 2 поздовжні; 1 поперечна, які поділяють цю поверхню на праву, ліву, квадратку і хвостату долі.

В поперечній – розміщені ворота печінки, через які проходять судини (печінкова артерія, воротна вена), нерви і загальний печінковий кроток. Між печінковими клітинами є **жовчні капіляри**, які збираються в жовчні ходи → сполучаються → дають початок правому і лівому печінковим протокам → зливаються → утворюють загальний печінковий проток. В нього впадає міхурний потік, утворюючи загальний жовчний проток, який зливається з протоком підшлункової залози в 12-палій кишці.

В правій поздовжній борозді – розміщується **жовчний міхур** – який є резервуаром для жовчі (60 см³).

Жовч виділяється безперервно (1,2л за добу), але між періодами кишкового травлення направляється не в кишечник, а через міхурний проток в **жовчний міхур**: → має дію, тіло, шийку. Жовч тут густішає (всмоктування води стінками). Коли починається кишкове травлення жовч поступає в загальний жовчний проток. Жовч → емульгує жири їжі, активує жиророзчеплюючий фермент підшлункової залози, але сама ферментів не містить.

Печінка виконує також багато складних ф-й в обміні речовин. В печінці вуглеводи, які поступають з кров'ю від кишечника, перетворюються в глікоген (тваринний цукор), який відкладається тут про запас. Печінка знешкоджує ядовиті речовини, які появляються в процесі обміну речовин, при травленні і частково виділ їх з жовчю.

9. **Підшлункова залоза** – крупна травна залоза сіро-рожевого кольору, дольчатої будови m=60-80 г, довжина 20 см, ширина 4 см. Подовженої форми орган, розміщується по заду шлунку. Має тіло, головку, хвіст, розміщується поперечно. Головка входить в згин 12-ти палої кишки, хвіст лежить поверх лівої нирки, доходячи до воріт селезінки. Склад. з великої кількості дольок,

протоки, яких впадають у вивідний протік підшлункової залози, який впадає в 12-ти палу кишку.

- Клітини залозистих дольок виробляють підшлунковий сік;
- В паренхімі клітини утв. панкреатичні островки виділ. інсулін, глюкагон в кров. Залоза виділ до 2-х літрів соку за добу. Він містить ферменти, під дією яких розчеплюються Б, Ж, В їжі.

Це **залоза змішаного типу**: зовнішній секрет – сік; внутрішня секреція – гормони інсуліна.

Клубова кишка відкривається в початковий відділ товстої кишки – сліпу кишку.

10. Товстий кишківник – довжина 100-150см, d=4-5см, складається із відділів:

1. сліпа кишка
2. ободона – а) висхідна, б) поперечна, в) нисхідна, г) сигмоподібна.
3. пряма

Нижче місця впадання клубової кишки в сліпу від стінки сліпої кишки відходить **черевоподібний відросток, апендикс** – довжина 2-13см. В травленні участі не приймає. Слизова оболонка має велику кількість лімфоїдної тканини. **Сигмовидна** кишка переходить в пряму. **Слизова оболочка** товстих кишок не має кругових складок і ворсинок, а лімфоїдна тканина утворює поодинокі фолікули.

Сік, який виділяє слизова оболонка, не містить ферментів і має багато слизу, який полегшує проходження непережарених залишків їжі. В товстих кишках всмоктується лише вода і проход. форм калових мас. **М'язова оболонка** складається з 2 шарів: внутрішнього (кругові) і зовнішнього (продольні).

11. Пряма кишка – довжиною 15-20см. розміщена в порожнині малого таза. Це кінцева частина товстої кишки, відкрив. заднім проходом (anus).

Виділяють: **тазову частину** – ампулу і заднепроходний канал. Навколо заднього проходу кругові м'язові волокна утворюють потовщення

непрозвольний внутрішній сфінктер і прозвольний зовнішній сфінктер заднього проходу.

Лекція 3. 2год.

Захворювання пов'язані з недоліками харчування.

Принципи раціонального харчування.

План.

I. Харчування і хвороби.

1. Раціональне і нераціональне харчування і їх значення.
2. Аліментарні захворювання характеристика, профілактика.
3. Вторинні хвороби , недостаток і надмірність харчування.
4. Захворювання з аліментарними чинниками ризику розвитку паталогій.
5. Захворювання зумовлені харчовою не переносністю.
6. Захворювання з аліментарними чинниками передачі збудника хвороби.

II.1. Харчовий раціон. Види харчування.

2. Рекомендовані величини фізіологічних потреб організму в енергії та харчових речовинах.
3. . Енергетичні витрати і енергетична цінність їжі.

Основні поняття та ключові терміни:

Основні групи захворювань, пов'язаних з проблемою „харчування і хвороби”. Аліментарні (екзогенні) захворювання, їх причини та наслідки. Класифікація аліментарних захворювань (за Б.Л. Смолянським). Аліментарні паталогії, які зустрічаються в Україні. Вторинні (ендогенні) хвороби пов'язані з проблемою „харчування і хвороби” та їх причини. Диференціація первинних і вторинних розладів організму. Захворювання з аліментарними чинниками ризику розвитку патологій пов'язані з проблемою „харчування і хвороби”. Характеристика та індивідуальність метаболічних реакцій організму в залежності від виду нутрієнту. Захворювання зумовлені харчовою непереносністю пов'язані з проблемою „харчування і хвороби”. Загальна характеристика груп хвороб харчової непереносності. Істинна харчова алергія та стадії її розвитку. Ознаки та прояви харчової псевдоалергії. Причини та наслідки харчової ідіосинкразії. Психогенна харчова непереносність, її прояви. Захворювання з аліментарними чинниками передачі збудника хвороби. Шляхи поширення збудника хвороби у харчових продуктах.

Харчовий раціон та характер харчування населення України. Види харчування та їх характеристика. Співвідношення рослинних і тваринних продуктів харчування і їх необхідна кількість. Ступінь засвоєння білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних елементів і фактори, що на нього впливають. Етапи процесів перетравлення і засвоєння харчових речовин. Групи призначення продуктів харчування. Роль білків, жирів, вуглеводів у енергетичному відношенні. Групи продуктів харчування. Енергетична цінність добового харчового раціону. Позитивний та негативний енергетичний баланс та їх наслідки. Енергетична рівновага та енергетичні витрати. Чинники, які впливають на енергетичний баланс організму. Раціональне та нераціональне харчування, їх значення для здоров'я людини.

Раціональне харчування має місце в профілактиці захворювань органів травлення, атеросклероз, захворювання серця, ожиріння та інші. Раціональне харчування сприяє продовженню життя.

Нераціональне харчування в кількісному (недостатнє, надмірне) чи якісному відношенні може негативно впливати на ріст і розвиток, працездатність, стійкість організму людини до дії шкідливих факторів, порушувати процеси обміну речовин, викликати схуднення або ожиріння, гіпо-авітамінози, захворювання крові, печінки, щитовидної залози і т. д. Таке харчування погіршує протікання захворювання і затримує видужання.

Розрізняють 5 основних груп захворювань пов'язаних з проблемою “харчування і хвороби”.

1. первинні – екзогенні хвороби недостатність або надлишкового харчування → аліментарні захворювання.
2. вторинні – ендогенні.
3. захворювання з аліментарними чинниками ризиками розвитку паталогії.
4. захворювання, зумовлені харчовою непереносністю.
5. захв. з аліментарними чинниками передачі збудника хвороби.

1. АЛІМЕНТАРНІ ЗАХВОРЮВАННЯ

Причини: зумовлені характером харчування:

неадекватне (недостатнє, надмірне) фізіолог. потребам організмі споживання незамінних харчових речовин і джерел енергії → тобто порушення принципів раціонального харчування

Вилікувати чи попередити ці захворювання можна лише шляхом кількісних і якісних змін харчування. Н-д: дефіцит віт. С – чинник цинги

Впливають на розвиток цих захворювань: вік, стать, характер праці, інфекції.

Аліментарні захворювання **виникають внаслідок** тривалого порушення в харчуванні (виняток – гострі порушення – надмірне споживання віт. А і Д гострий гіпервітаміноз)

Виділяють 2 стадії розладу харчування організму:

суміжна – доклінічна, латентна

маніфестна – яскраво виражені клінічні прояви хвороби.

Н-д: надлишкова маса тіла, анемія (Fe – дефіцитна), ожиріння, авітамінози.

Класифікація аліментарних захворювань (за Б.Л. Смолянським).

I. Хвороби і синдроми недостатності харчування.

1. Білково-енергетична недостатність (БЕН) I-III ст

2. Білкова недостатність включаючи квашіоркор.

3. Вітамінна недостатність:

віт. А – ксерофтальмія “куряча сліпота”;

Д – рахіт;

С – цинга;

В12 – анемія;

В6, Е, К, біотину;

тіамін – бері-бері.

4. Мінеральна недостатність: залізо – анемія; фтор – карієс зубів; йод – сидемічний зуб; кретинізм;

5. Недостатність незамінних поліненасичених жирних кислот – ПНЖК.

6. Неуточнені види недостатності харчування (амінокислот, волокон)

II. Хвороби і синдроми надмірного харчування.

1. Енергетична надмірність харчування – аліментарне ожиріння I-IV ступенів.

2. Синдром надмірності ПНЖК.

3. Вітамінна надмірність – гіпервітамінози А і Д гіперкаротинодермія; неуточнені – вітамінів С, ніоцину.

4. Синдром білкової надмірності харчування.

5. Мінеральна надмірність Фтору, Se, Mo, Co, Fa, Ca, P, Na.

6. Неуточнені – хвороба Кашина-Бека.

Недостатнє харчування і голод є найважливішою проблемою у багатьох частинах світу.

В Україні ж зустрічається аліментарні патології в основному у вигляді: ожиріння, залізодефіцитної анемії, гіповітамінози, БЕН, авітамінози. У Західній Україні – ендемічний зоб.

2. ВТОРИННІ ХВОРОБИ – мають ендogenousні причини – захворювання різних органів і систем – порушення засвоєння їжі, посилення катаболізму і витрат харчових речовин.

- 1. захвор. органів травлення з явищами порушення травлення, всмоктування нутрієнтів – мальдигестія, мальабсорбція. При хронічному ентериті, виразковими коліті, хр. панкреатит;

- 2. вторинна БЕН – в наслідок інфекційних захворювань, онкологічних, хірургічних.

- 3. вторинні гіпо, -авітамінози – при різних захворюваннях (навіть при достатн. вживанні вітамінів – вторинний рахіт – порушення засв. віт Д (захв. печінки, нирок, тонкої кишки).

- 4. природжені порушення обміну і функцій вітамінів (генетичні дефекти).

- 5. Вторинна недостатність мінеральних речовин. Вторинні залізодеф.анемія → крововтрати порушення засвоєння Fe.

- 6. Вторинне ожиріння - зумовлено церебральними ендокринними розладами.

- 7. Виникнення внаслідок фармакотерапії різних захворювань (ліки пригнічують або посилюють апетит)

антибіотики – дизбактеріоз → зменшення утворення вітамінів.

діуретини – виводять Mg, K.

проносні – погіршення усмоктування із кишок поживних речовин.

Диференціація первинних і вторинних розладів складна, так як спостерігаються:

: однотипні клінічні прояви

: порушення в харчуванні (згладжують причини захворювання)

Наприклад: нервова анорексія - прагнення до схуднення → різке обмеження харчування.

3. ЗАХВОРЮВАННЯ З АЛІМЕНТАРНИМИ ЧИННИКАМИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ПАТАЛОГІЇ.

У розвитку хвороб мають місце аліментарні чинники.

Будь-яка форма збалансованого харчування не може бути однаково адекватною для всіх процесів життєдіяльності людей.: Склад поживних речовин корисних для попередження розвитку однієї хвороби, може бути не корисним для іншої.

В цьому важлива роль **належить:**

індивідуальній генетичній особливості метаболізму;

функції органів і систем;

вік;

стать;

фізична активність.

Одним і той же **нутрієнт спричинює індивідуальність** метаболітичної реакції організму. Вищезгадані передумови необхідні для розуміння профілактики неінфекційних захворювань з мультифакторною етіологією: цукровий діабет, атеросклероз, злякисні новоутворення подагри.

Чинниками ризику атеросклерозу є гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, а чинниками, що сприяють розвитку і прогресуванню гіпертензії → надмірне харчування, що призводить до ожиріння. Підвищення споживання NaCl (кухонна сіль), зловживання алкоголем.

У 70% хворих на гіпертонічну хворобу та ожиріння, зниження маси тіла сприяє нормалізу Ad без застосування ліків. Але не можна розглядати надмірне харчування і ожиріння як причину артеріальної гіпертензії.

Надлишок NaCl є важливим чинником розвитку артеріальної гіпертензії, але реагування на NaCl АД не у всіх однакова.

Аліментарна профілактика артеріальної гіпертензії п.б. спрямована на енергетичну адекватність харчування (виключає виникнення ожиріння), розумне споживання кухонної солі (але не виключення її з харчування).

4.ЗАХВОРЮВАННЯ ЗУМОВЛЕНІ ХАРЧОВОЮ НЕПЕРЕНОСНІСТЮ.

Харчова непереносність - це паталогічні р-ї, зумовлені індивідуальними особливостями реакції організму деяких людей на ті або інші харчові продукти, які для більшості людей є нешкідливою складовою частиною їжі.

Є **4 групи** хвороб харч. непереносності:

Істинна харчова алергія

Харчова псевдоалергія

Харчова ідіосинкразія у разі кишкової ферментопатії

Психогенна непереносність їжі.

1. Істинна харчова алергія – в основі імунологічні механізми розвитку паталогії, індив. Імуноконфліктні реакції на окремі білкові компоненти їжі. Нешкідливі для більшості людей.

Ця алергія належить до спадково схильних до алергії хвороб і зумовлену здатність організму відповідати на харч. антигенні утв. атитіл – реактивів. Атигени проникають в організм і спричинюють накопичення реактивів на тканинних базофілах кишок, шкіри, респірат. апарату. При їх повтор. попаданні утв. комплекс реакіни-антигени → розв. алергіна реакція.

Є **3 стадії розвитку алергії:**

імунологічна

паталогічна

клінічна

Найчастіше таку алергію спричинюють яйця, коров'яче молоко, риба, горіхи, цитрусові, мед, полуниці, томати, шоколад, і продукти до складу яких входить сировина.

2. Харчова псевдоалергія – паталогічний процес паталогічно подібний до харчової алергії, але не має першої імунологічної стадії розвитку реакції алергену з антитілом. 2 і 3 стадії співпадають. Ця алергія лежить в основі індивідуальної непереносності їжі.

У біологічних рідинах збільшення концентрації гістаміну → патогенна дія на клітини – мішені.

Гістамінзвільняючі властивості мають риба, яєчний білок, полуниці, редиска. У сирі, вині, рибі, шоколаді, помідорах міститься багато гістаміну. При індивідуальній недостатній інактивації гістаміну → виникає ця алергія.

3. Харчова ідіосинкразія зумовлюється кишковими ферментопатіями → природженим або набутиим дефіцитом травних ферментів, наслідком чого є непереносність окремих продуктів.

Непереносність молока → дефіцит у тонкій кишці лактази, яка розщеплює лактазу до галактози (у тварин). У кисломолочних продуктах лактози менше, бо утворюється молочна кислота. Неperеносність цукру → дефіцит сахарози.

4. Психогенна харчова непереносність

-різноманітні скарги хворих, що всі болісні відчуття пов'язують із «харчовою алергією». Після виключення певних продуктів настає поліпшення на короткий час, а потім іде рецидив, так як хворий починає шукати наступний «харчовий алергін»;

-клінічні реакції з боку травної системи на продукти, які за національними традиціями, релігійними прописами або індивідуальними звичками не вживають (м'ясо зміїв, собак і т.д.)

5. ЗАХВОРЮВАННЯ З АЛІМЕНТАРНИМИ ЧИННИКАМИ ПЕРЕДАЧІ ЗБУДНИКА ХВОРОБИ.

При цьому захв. харчові продукти включаються у механізми передачі збудника хвороби – етіологічного чинника і мають епідеміологічне значення.

Аліментарним шляхом передаються: усі класи і групи збудників інфекційних і паразитарних захворювань починаючи від вірусів і закінчуючи гельмінтами.

Шляхи поширення збудника хвороби у харчових продуктах:

-безпосереднє зараження від джерел інфекції (хворі люди, тварини, носії).

-від інфікованих об'єктів навколишнього середовища, що дотикаються до продуктів (грунт, вода, мухи. предмети побуту).

-повітряно-крапельним шляхом.

-повітряно-пиловим шляхом.

Основні інфекції і паразит. захворювання при яких продуктах харчування (заражені) можуть бути джерелом передачі збудника хвороб.

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| - амебіоз | - поліоліміт |
| - бруцельоз | - псевдотуберкульоз |
| - вірусні гепатити А і В | - сольмонельоз |
| - ку-пропасниця | - сибірко |
| - лептоспіроз | - туберкульоз |
| - ляміоз | - холера |
| - орнітоз | - черевний тиф |
| - паратифи А і В | - ящур і т. д. |

Зв'язок харчування з інфекційними і паразитарними захворюваннями не вичерпується роллю їжі у передачі збудника. Розлади харчування порушують індивідуальний статус і функції органів і систем, що створюють сприятливі умови для розвитку інфекційних захворювань.

Наслідком глибоких первинних розладів у харчуванні організму є аліментарний СНІД.

А багато ж гострих і хронічних захворювань спричинення розладу харчування організму (гельмінтози).

У групу захворювань з аліментарними чинниками передачі збудників хвороби вход і харчове отруєння, які ми будемо розглядати у подальших лекціях.

II. Харчовий раціон людини представляє собою поєднання харчових продуктів **тварин.** походження і продуктів їх переробки, та **рослин.** походження. Вміст харчов речовин у всіх цих продуктах різний.

Характер харчування населення складається поступово в залежності від рівня економ. і культурного розвитку. Наукові дослідження в даній галузі дозволили встановити і науково обґрунтувати фізіологічної потреби людини в харчових речовинах в залежності від віку, статі, професії, кліматичних особливостей, ступеня комунального обслуговування. Слід відмітити, що **х-р харчування** визначається фізіологічними і професійними особливостями орг-му і впливом факторів зовнішнього середовища.

В залежності від біологічної дії їжі на організм розрізняють відповідно 4 види харчування:

Дія їжі	Харчування
специфічна	раціональне
неспецифічна	превентивне
захисна	лікувально-профілактичне
фармакологічна	діїтичне (лікувальне)

Раціональне – фізіологічно – повноціне харчув. здорових людей.

Превентивне – це раціональне харчув., скориговане з урахуванням чинників ризику неінфекційних захворювань, що враховує наявність у кожної людини властивої йому біохімічної і фізіологічної індивідуальності внаслідок несприятливих впливів навкол. середов.

Лікувально-профілактичне – близьке до раціонального, але відрізняється від нього тим, що посилені функції їжі, котрі протистоять несприятливим впливам виробничих чинників.

Дієтичне (лікувальне) – невід’ємна частина комплексної терапії різних захворювань у лікув.-профілактичних закладах, а також лікув.-оздоровчих заходів у санітарно-курортних закладах і санаторіях-профілакторіях.

Харчовий раціон розраховують за енергетичною цінністю і складом харчових речовин добового раціону. При цьому, враховують втрати харчових речовин під час термічної обробки (кі-сті віамінів, згорання жиру...) та втрати споживання (залишки їжі).

Співвідношення рослин. і тварин. продуктів повинно складати **7:3**, а також, **кількість:**

Білків	-	6%
Жирів	-	12%
Вуглеводів	-	9%
Са	-	12%
Mg, P, Fe	-	13%
віт А	-	50%
β- каротину, рибофлавіну, ніацину	-	20%
Тіаміну	-	28%
аскорбінової кислоти	-	60%

Білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні елементи засвоюються неповністю. (Потрібно враховувати при склад. денного раціону).

Ступінь засвоєння цих речовин залежить від слідуєчих факторів :

1. доступ структури продукту для “атакуючих” ферментів (вміст клітковини, пектинових речовин, спосіб кулінарн. обр-ку).

2. кi-сть i активнiсть травних ферментiв (тобто стан функцiональної активностi ш-к тракту).

3. спiввiдношення поживних речовин в харчовiй сумiшi.

Твариннi i рослиннi продукти засвоюються добре.

бiлки – 84,5%

жири – 94%

вуглеводи – 95,6%

Засвоєння їжi залежить вiд : складу, якостi приготування, функцiонального стану травної системи. Процес перетравлення i засвоєння харчових речовини проходить на **3-х етапах:**

1. порожнинне травлення (в ш-к тракті)

2. пристiнкове (мембранне)

3. внутрiклiтинне

Спiввiдношення харчових речовин в рацiонi впливає на повноту засвоєння їх в орг-мi. Рекомендується **спiввiдношення Б, Ж, В 1:1:4**, в загальному; для iнтелектуальних видiв працi – 1:1,1:4,3-4,9; для важкої фiзичної працi: 1:1,3:5.

Пiд час розрахунку за одиницю приймають кi-ть бiлків.

В добовому рацiонi **твариннi бiлки** повиннi складати **1/3-1/2 (55%)**, **рослин. олій – 30%**, **вуглеводи 10-12%** (для груп важкої працi 13-18%).

Розрiзняють **4 групи призначення продуктів:**

1. енергетичного (хлiбобулочнi, макарони, кондитерськi вироби, картопля, цукор, жири)

2. пластичного – (м'ясо, риба, молоко, яйця)

3. бiорегуляторного, пристосовно-регуляторного i захисно-реабiлітацiйного (овочi, фрукти, ягоди, печiнка)

4. сигнально-мотивацiйного (цибуля, петрушка, часник, прянi овочi).

Енегетичнi витрати i енергетична цiннiсть їжi.

Організм людини має потребу в регулярному постачанні енергії із зовнішнього середовища.

Джерелом Е є харчові речовини (Б.Ж.В), які попадають в організм з продуктами харчування. Крім того в харчових продуктах містяться віт. мін. речовини, вода, органічні кислоти, і інші компоненти, які не є джерелом Е ,але вони необхідні для обмінних процесів в організмі.

В процесі перетворення вуглеводів і жирів енергію, яка утворилася в організмі, **вимірюють** в одиницях теплової Е – ккал чи одиницях Е – кДж (1 ккал = 4,186 кДж). В процесі згорання :

1 г білка в організмі утв. 4 ккал чи 16,74 кДж

1 г жиру – 9 ккал чи 37,67 кДж

1 г вуглев. – 4,75 ккал чи 16,74 кДж

Однак, **основним джерелом енергії** служать вуглеводи і жири, особливо важливі вуглеводи в енергет. відношенні, тому що вони найменше зазнають перетворень із збільшенням енергії. Тому енергетична цінність добового раціону на 54-56% повинна бути забезпечена за рахунок вуглеводів.

Жири – це найбільш концентроване джерело енергії, її виділяється майже в 2 рази більше під час згорання, ніж під час згорання такої ж кі-сті вуглеводів. У добовому раціоні загальний вміст жирів має складати 30% від загальної енергетичної цінності.

Роль Білків у енергетичному відношенні незначна 11-13% т.я. вони в основному використ для пластичних потреб організму. Рослинні продукти повинні склад 2/3 енергетичної цінності добового раціону, а тваринні 1/3.

Усі продукти харчування, які є джерелом енергії поділяють на 5 груп.

I – Е цінність 100 г продукту дуже велика і = 1464 кДж, або 350 ккал і більше (жир і жирові продукти, цукор і конд вироби, жирні сорти м'яса).

II – Е цінність велика = 836-1460 кДж, або 200-349 ккал (хлібобулочні вироби, макарони, крупи, молочні продукти 20% жирності, м'ясо і м'ясні продукти, риба і рибопродікти)

III – Е цінність помірна = 209-833 кДж, або 50-199 ккал (молочні продукти, птиця і риба нежирні, яйця, овочі і фрукти)

IV – Е цінність мала – 125-205 кДж, або 30-49 ккал (кефір і кисле молоко нежирні, буряки, бруква, морква, фрукти і ягоди несолодкі, дині, кавуни, цитрусові)

V – Е цінність дуже низька : менше за 125 кДж, або 30 ккал (капуста, гарбуз, ріпа, кабачки, огірки, салати, сік томатний, клюква).

Енергетична цінність добового харчового раціону повинна покривати Е протягом доби. Коли цього не відбувається то виникає **негативний енергетичний баланс**, тому організм мобілізує всі свої ресурси на продукцію Е для покриття Е дефіциту. Отже, всі харчові речовини, а також білок використ. як джерела Е.

Щодо **білка**, то використання його з Е метою шкодить його пластичному призначенню – тобто це є основним несприятливим чинником негативного Е балансу. При цьому витрачаються навіть білки тканин – спричиняється **білкова недостатність** – аліментарна дистрофія, моразм, як наслідок.

Виражений **позитивний енергетичний баланс** – коли тривалий час Е цінність харч. раціону значно перевищує витрати Е , це також призводить до **негативних наслідків** – як ожиріння, атеросклероз, гіпертон. хвороба. Тобто при цих явищах порушується обмін речовин, функціонув. різних систем організму.

Потрібно щоб в організмі була **енергетична рівновага**, тобто повинна бути відповідність між надходженням і витратою Е протягом доби.

Енергетичні витрати поділ на 2 види:

1. нерегульовані волею людини
2. регульовані витрати.

1. До **нерегульованих належать витрати Е** на основний обмін і на специфічно- динамічну дію їжі. При цьому Е витрачається на підтриман. ф-й життєді-сті всіх си-м орг-му : сталості роботи серця, кровозабезпеч. функції

дих., роботи легень виділ. ф-ї, робота нирок, секретної ф-ї ендокрин. си-ми, підтримання сталості t.

2. Витрати E на трудову діяльність, побутову поведінку, домашню роботу, заняття спортом, тобто вони залеж **від умов і волі людини**. Витрати E на трудову діяльність залеж від об'єму і характеру м'язової фіз. роботи. Чим більше переваж ручної роботи тим вища витрата E. Тому для визначення витрат E різних професійних груп велике значення має обсяг фіз роботи.

Розрізняють 4 групи фіз активності:

I. – зайняті переважно розумовою працею (дуже легка фіз праця . Коефіц. фіз. активності – **КФА – 1,4**) (наукові працівники, студенти, педагоги).

II. Зайняті легкою працею **КФА –1,6** (водії трамваїв, тролейбусів, агрономи, медсестри, санітарки, продавці промтоварів).

III. –зайняті працею середньої важкості **КФА –1,9** (слюсарі, наладчики, верстатники, бурильники, лікарі-хірурги, продавці продтоварів, працівники хім заводів).

IV. – зайняті важкою фізичною працею **КФА – 2,2 для жінок і 2,3 - для чоловіків** (будівельні робітники, прохідники, с-г робітники і механізатори, доярки, овочівники, металурги).

В залежності від цього і рекомендують основні величини добової потреби в E відповідно від груп .

Які ж чинники вплив на енергетичний баланс орг-му:

1. біологічні
2. екологічні
3. соціальні

Лекція №4. 2 год.

Гігієнічна характеристика поживних речовин та їх роль в харчуванні людини.

План

1. Білки їх значення у харчуванні.
2. Харчова і біологічна цінність білків.
3. Жири їх значення у харчуванні.
4. Харчова і біологічна цінність жирів .
5. Вуглеводи, їх роль у харчуванні.

Основні поняття та ключові терміни:

Фізіолого-гігієнічна роль білків, жирів, вуглеводів в харчуванні людини. Білки, як життєво необхідні речовини. Функції та потреба білків харчового раціону в організмі людини. Вищий та нижчий рівні споживання

білків. Загальна характеристика та різновиди білкової нестачі в організмі. Кількісний вміст та якісний склад білків. Загальна характеристика амінокислот, необхідних для синтезу білків людини. Фізіологічна роль незамінних амінокислот та їх функції. Поділ продуктів харчування за вмістом білків.

Значення жирів у харчуванні людини. Участь жирів в різних процесах життєдіяльності людського організму. Функції пішкірної основи людського організму. Склад харчового жиру (насичені і ненасичені жирні кислоти фосфоліпіди, стерини). Потреба організму людини в жирах. Наслідки недостатнього та надмірного споживання жирів. Джерела жирів у харчуванні.

Вуглеводи, як основне джерело покриття енергетичних затрат організму. Фізіолого-гігієнічне значення вуглеводів. Залежність діяльності залоз внутрішньої секреції від дії вуглеводів на організм. Моносахариди, дисахариди, полісахариди в харчових продуктах, їх характеристика. Недостатнє та надмірне споживання вуглеводів, їх наслідки. Показники солодкості і глікемічного індексу вуглеводів. Потреба і нормування вуглеводів для організму людини. Джерела вуглеводів у харчовому раціоні людини.

Білки відносяться до життєво необхідних речовин, без яких неможливе життя, ріст та розвиток орг-му. В процесі життєдіяльності проходить розпад і поновлення білкових компонентів клітин. Для підтримання цих процесів організму необхідно щоденно поповнення повноцінного білка з їжею. **Білок** входить в склад ядра і цитоплазми кл.

Основні **фізіолого-гігієнічні ф-ї білків** харчового раціону в організмі людини.

Викон. механічної та стр-рної ф-ї.

1. Основне призначення білків – **пластичне**. З них склад всі клітини тканин і органів. **Б.** входять в склад крові, лімфи, м'язових волокон, кісток, багатьох гормонів, ферментів, антитіл. В процесі

росту організму збільшується число клітин, і осн. матеріалом для цього є білки.

2. Постачання **незамінних амінок-т** які необх для **синтезу** білків тканин, ферментів, гормонів, гемоглобіну.

3. Забезпеч **стр-ри та каталіт ф-й** ферментів – участь в утв Е, перетрав їжі, згортання крові.

4. Участь у **гуморальній регуляції** обмінних процесів – вход в склад гормонів щитовидної залози, гіпофіза, підшлункової залози.

5. **Транспорт** O₂, стероїдних гормонів, Me.

6. Забезпеч **постійної реакції** середовища плазми церебрспінальної рідини, кишкових секретів – буферна роль.

7. Забезпеч **стійкості орг-му** щодо інфекц захв (утв антитіла)

8. Білок необхідний фон для **норм обміну** в орг-мі віт. мін . солей. При нестачі Б погано засвоюються віт.

Яка ж потреба організму в білках?

Денний синтез білка складає в дорослої людини **500 г**. Синтезуються білки в орг-мі людини з амінокислот, які утв в результаті дисиміляції (розпаду) білків харчов раціону і власних білків. У тканинах існує фонд вільних амінокислот, який поповнюється саме за рахунок амінок-т білків їжі, і за рах розпаду власних білків. Саме таку кі-сть білка можна обґрунтувати за азотистим балансом. Якщо **людина знах на безбілковому харч** раціоні та втрата азоту (сеча, кал. піт) становить 85 мг на 1кг маси тіла - при перерахуванні на білок ($85 * 6,25$) = 0,5 г білка на 1кг маси тіла. На цю мінімальну потребу роблять поправки:

10% на стрес (0,55)

40% на важку працю (0,77)

30% на найгіршу засвоєність (1г)

Тому безпечний рівень споживання білків становить **1г на 1кг маси тіла – це вищий рівень.**

Продовольча комісія ВООЗ(FAO/WHO) рекомендувала безпечний рівень потреби у білку **0,75г на 1кг маси тіла – це нижчий рівень .**

Йо змінюється залежно від віку, фізичної активності, фізіолог стану орг-му.

Діти до 6 міс – 1,56г/кг

Спортсмени – 1,8-2,5г/кг

Вагітні + 6г на добу

Годувальниці + 16г на добу (1-6 міс)

Годувальниці + 12г на добу (2-6 міс)

Нестача або дефіцит білків у харчуванні викликає серйозні порушення в організмі – тобто розвивається **білкова недостатність** . Вона можлива під час вагітності, внаслідок нераціонального харчування у дітей, у вегетаріанців, у алкоголіків.

Вона може виникати під час різних захворювань – неаліментарне походження, внаслідок хвороб органів травлення. При туберкульозі, інфекц захвор, травмах, опіках, хвороб нирок, крововтратах – також збільшується використ білка.

Білкова недостатність може виникнути при неправильно складених дієтах.

Білкова недостатність м. б :

1. чисто білк недостатність ЧБН

2. білково-енергетична недостатність БЕН

1. ЧБН –хвороба квашіоркор, коли дітей віднімають від грудей і перевод на заг. харчування.

На натур їжі – багато овочів і фруктів, але не достатньо продуктів тварин походження,зернових і бобових в раціоні.. Отже, зменшення споживання білків призвод до зменшення їх синтезу в організмі і зменшенню вмісту альбумінів у сиворотці, ліпопротеїдів, синтезу гемоглобіну, фермент активності.

2. БЕН – прояви у вигляді аліментарної дистрофії чи а. моразму (втрата маси тіла, шкіра суха, волосся ламке).

Вживання білків більше 3г на 1кг маси призводить до ранньої зрілості, зменшення швидкості росту, низьким рівнем збудження УНС.

Безпечний рівень споживання білків залежить не тільки від їх кі-сті, але й якості у харч раціоні. **Білки за якістю поділ на:**

1. **повноцінні**- які містять усі незамінні амінок-ти в оптимальному співвідношенні білки тваринного походження

2. **неповноцінні** – які містять усі незамінні амінок-ти або вони погано збалансовані – білки рослинного походження.

Як відомо білки складаються із амінок-т. Білки, які поступають в орг-м з їжею розклад за доп. ферментів шлунково-кишкового тракту на амінок-ти , які попад в кров і викор для синтезу білків орг-му людини. Тому необхідно використ різнобічні білки, щоб в орг-мі склався свій **комплекс амінок-т** необхідний для синтезу білків людини.

Відомо біля **80 амінок-т – 25** з яких найчастіше зустр в білках продуктів харчув та у тваринних білках. Більшість амінок-т синтезуються в орг-мі людини. Але деякі не синтезуються і надходять в орг-м за рах реутилізації та надходж з їжею.

Ці **амінок-ти наз незамінними:** валін, лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін – їх 8.

Для дитячого орг-му **незамінними амінок-ми** є : аргінін, гістидин.

Кожна незамінна амінок-та виконує певну **функцію** в орг-мі. При повній відсутності:

1. **валін** (3-4г/добу) – інтенсив асиміляційних процесів, порушен координації руху, гіперестезії..

2. **ізолейцин** (3-4г/добу) – від'ємний азотистий баланс метіонін.

3. **лейцин** (4-6г/добу) – затримка росту і зменшення маси тіла, зміни у нирках та щитовидній залозі.

4. **лізин** (3-5г/добу) – кі-сть еритроцитів і вмісту в них гемоглобіну, затримка росту, від'ємний азотистий баланс, дистрофія м'яків, порушення кальцифікації кісток. Вхoд до тріади амінок-т (триптофан : 1 , лізин : 3, метіонін : 3)

5. **метіонін** (2-4г/добу) – постачальник метильних груп для процесів метилювання – викор для синтезу холіну- попереджує жирове переродження печінки.

- Вплив **метіонін** на обмін жирів і фосфоліпідів у печінці – профілактика та лікування атеросклерозу.

- Потрібний для синтезу адріаліну.

6. **Треонін** (2-3г/добу) – лімітує синтез білка в орг-мі, відсутність спричиняє затримку росту, зменшення маси тіла.

7. **Тріптофан** (1г/добу) – вплив на ріст та азотисту рівновагу.

8. **Фенілаланін** – вплив на ф-ю щитовидної залози та надниркової залози через тирозин, який утв через фенілаланін.

- Прийм уч у синтезі адреналіну і тироксину (2-4г/добу).

Забезпечення організму необхідною кількістю амінокислот залежить також від вмісту в раціоні вітамінів: особливо **В₆**, який регулює метаболізм амінокислот, а також вміст мінеральних речовин.

За вмістом білка продукти поділ:

1) із значним вмістом – 15%, твердий, м'який сир, кролятина, птиця, квасоля.

2) великим вмістом – 10-15% - свинина, ковбаса, яйця.

3) помірним вмістом – 5-10% - хлібобулочні вироби, крупи.

Значення жирів у харчуванні людськ орг-му різноманітне.

1. Частина жиру , яка постачається з їжею і утв в орг-мі, відкладається в **жирових депо** (підшкірна клітчатка, сполучна тканина коло внутр органів, міжм'ясові прошірування жиру, сальник) і створює в організмі великі запаси Е.

Цей жир приймає участь в **терморегуляції** організму, захищає внутрішні органи від ударів і струсів. Доросла людина має у своєму організмі 9-12 кг жиру – це відповідає (60000-90000 ккал) і витрачається ця Е у всіх випадках недостатнього харчування.

2. **Достатня кількість жирів** у харч. раціоні забезпечує його енергетичну адекватність енерговитратам організму і високу інтенсивність пластичних процесів, зокрема **синтез білка**.

3. Жири приймають уч. в **побудові тканин організму**, входячи в склад протоплазми клітин. Протоплазматичні жири забезпечують проникність їх для речовини продуктів обміну. Вони регулюють **ферментативну активність** білків шляхом утворення біологічно активних форм.

Підшкірна основа виконує ряд важливих ф-й в орг-мі:

1. **теплоізолятору** – захищає глибоко розмішені тканини від надмірного впливу холоду і тепла.

2. **амортизаційну** – охороняє кістки, тканини, внутр. органи від ударів, поштовхів.

3. **естетичну** – надає формам тіла ніжну округлість.

Жири - це найважливіший Е компонент харч. раціону. Вони є носіями таких життєво необх. для організму речовин як поліненасичені жирні кислоти – арахідонової, ліноленої, лінолевої; жиророзчинних віт, фосфоліпідів, стеринів.

Велика роль **ПНЖК** в **регуляції обмінних процесів** в клітин. мембранах, а також в процесах утворення Е в мітохондріях.

Жири **поліпшують смакові якості їжі.** Вплив на засвоюваність таких речовин як: β -каротин.

Але **надмірне споживання жирів поліпшує засв. білків, Са, Mg,** підвищує потребу у віт., що пр. уч. у жировому обміні; гальмує секрецію шлунка і затримує евакуацію з нього їжі.

Жири м.б. **регуляторами водного обміну** в орг-мі. Під час окислення жирів у тканинах утв. значно більше води ніж під час окисл. **В. і Б.**

При окисленні: 100 г жиру утв. – 107 г води

100 г вуглеводів – 56 г

100 г білка – 41 г

Недостатнє надходження жирів у їжу:

– Негативно вплив. на обмін речовин, функціональний стан органів і систем, на працездатність і опірність організму до несприятл. чинників навколишнього середовища, до інфекцій;

- Призводить до виснаження жирових депо у підшкурній основі;

- Призводить до змін в шкірі, підвищує сприйняття у ультрафіолет. промін., більшує проникність кровеносних судин, карієсу зубів, артритів.

Немає жиру, який наближується за жирно-кислотним спектром до ідеального – тому в раціоні слід комбінувати різні типи жирів, або використ жири з коригованим жирно-кислотним складом (маргарин).

Жири –це органічні речовини, які є сполукою складних ефірів триатомного спирту (гліцерину) і жирних кислот.

В склад харчовго жиру входить суміш моно-ди, - і тригліцеридів насичених і ненасичених жирних к-т, фосфатиди, холестерин, жиророзчинні віт. Кожний з цих компонентів має свої специфічні особливості в енергетичному конвєєрі орг-му.

Відомо біля 40 жирних кислот. Наявність у жирах сумішей **тригліцеридів має важливе значення:**

- зменшують t^0 плавлення жиру і тим самим сприяють його емульгуванню у 12-ти палій кишці і кращому засвоюванню.

За біологічною цінністю **насичені жирні кислоти** поступаються ненасиченим. Насичені ЖК із довжиною вуглеводного ланцюга C_6-C_{10} (капронова, копринова, лауринова) засвоюються без жовчних кислот і ліпази, т.я. вони можуть всмоктуватися у нерозчепленому виді.

Ці кислоти транспортуються кров'ю ворітної вени, а не лімфою, як інші жирні к-ти. В організмі вони не депонуються, підлягають β -окисленню. Вони легко засвоюються і мають нижчу Е цінність.

Мононенасичені ЖК (особл. олеїнова) визнач. біолог. властивості мембран. Оптим. надходж. олеїнової к-ти з їжі до 40%. Ця к-та забезпечує високу стійкість депонованих ліпідів до перекисного окислення.

Ненасичені ЖК містяться в оліях, жирі риб і морських тварин.

ПНЖК виконують такі ф-ї:

1. участь у пластичних процесах (синтез власних жирів)
2. забезпечують ф-ї мембран клітин
3. сприяють перетворенню холестерину у холестерини та виведенню з орг.
4. нормаліз. стан стінок кров. судин.
5. синтез тканинних гормонів – простагландинів:
 - зменшують к-сть шлунк. соку
 - роль у регуляції ді-сті нирок
 - вплив по ендокринні залози
 - профілактика інфаркту міокарда
 - коронарозширяюча, антиаторослеротична, антиоксидентична, енергозберігаюча, мембраностабілізуюча дія

Легке окислення ненасичених ЖК під впливом O_2 , тепла, іонів важких Me, каратиноїдів, хлорофілу – є причиною альдегідної і хетонної згірклості жирів.

Чим вищий ступінь ненасиченості ЖК і менший рівень їх антиоксидального захисту тим швидше вони вступ. в р-ї перекисного окислення – внаслідок цього утв. токсичні продукти, які вступ в р-ї з біолог. активн. речовинами і інактивують їх.

Жири морського типу практично не захищ. від цього окислен., тому що не містять антиоксидантів. Тому в раціон необхідно додавати антиоксиданти (віт. E, каратиноїди)

Фосфоліпіди – це біолог. активні речовини, є складними ефірами гліцерину.

1. Вони є структурною частиною мембран і забезпечують їх функції. Особливо багатими тканини мозку і нервових волокон.

2. Регуляція холестеринового обміну, найважливіша роль лецитину в цьому. Фосфоліпіди при участі у виведенні холестерину – і завдяки цьому сприяють профілактиці атеросклерозу.

3. При участі у транспорті тригліцеридів.

4. Вони позитивно впливають на процес дозрівання еритроцитів і накопичення в них гемоглобіну.

5. Здатні посилювати діяльність нервової системи (зокрема процесу збудження).

Стерини – це гідроароматичні спирти складної будови. У тварин. жирах – зоостерин. У рослин. – фітостерин.

Вони мають біологічну активність – **фітостерин** нормалізує холестерин. обмін. Із фітостеринів β -ситостерин – утворюється в кишках комплекси з холестерином, які не всмоктуються і зменшуються при цьому холестериномією.

Представник **зоостеринів** – холестерин є причиною розвитку атеросклерозу, але виконує в організмі і важливі функції утримання вологи, забезпечення тургору тканин, участь у процесах осмосу і дифузії продуктів у синтезі сполук стероїдної кори надниркових залоз, статевих гормонів, вітамінів (ДЗ).

В організмі утворюється $\approx 2,5$ г холестерину на добу, з їжею поступає **0,5 г**. Причина накопичення холестерину – порушення обміну в організмі, надлишкове утворення і повільне виведення.

Потреба в жирах встановлюється в залежності від характеру фізичної праці, віку, статі, національності, кліматичних особливостей. Проте у харчових раціоні потрібно не тільки враховувати енергетичні потреби організму, але і властивості жирів і участь їх в різних метаболічних процесах.

Середня потреба дорослої людини у жирах складає 80-100 г на добу – в т.ч. олії 25-30 г, ПНЖК 3-6 г, вміст фосфоліпідів 5 г. За рахунок жирів необов'язково забезпечується 25-30% добової енергетичної цінності.

Які ж джерела жирів у харчуванні.

Жири містяться у продуктах тваринного і рослинного походження – приховані жири:

м'ясо і м'ясні продукти	3-40%
молоко і мол пр-ти	1-30%
яйця і яєчні пр-ти	10-13%
риба	5-40%
бобові	2-30%
олійні	48-50%

Овочі, фрукти, ягоди – бідні на жири. В організмі синтез. – насичені і моно насичені жк. Складом їжі можна регулювати процес накопичення жиру у тканинах. У збалансованому раціоні **1/3 добової потреби у жирах покрив оліями 2/3 –тваринними жирами.** Джерела фосфолітидів: яйця, риба, сире м'ясо, птиця, зерно, бобові, нерафіновані олії (випад в осад).

Холестерини утв. в печінці та інших тканинах 70-80% із ацетил Со А. Джерелом є продукти тваринного походження.

Вуглеводи – це основне джерело покриття енергет. затрат організму.

Фізіолого-гігієнічне значення вуглеводів.

1. швидко мобілізуючі джерела енергії.
2. Окислюють оксид вуглецю (IV) і воду до кінцевих продуктів – зменшуючи при цьому ацидоз.
3. вплив на повноту утилізації жирів.
4. забезпеч. детоксикаційну ф-ї печінки.
5. беруть участь у пластичних процесах (синтез НК, аміно-т, мукополісахаридів).
6. викон. важливі фізіолог. ф-ї (гепарин, гіалуронова к-та).

В найкраще за інші харчові речовини підлягають перетворенням і звільненням великої кі-ті енергії.

Важлива роль В у діяльності ЦНС – т.я. вони є основним джерелом Е для нерв. тканини.

Тканини головного мозку споживають у 2 р. більше ніж м'язи і в 3 р більше ніж нирки.

Запаси глікогену у мозк. тканині порівняно стабільні, вони витрач. лише у надзвич. випадках.

Діяльність **підшлункової і надниркових** залоз також залежить від **Вуглеводів**. Для острівкового апарату підшлункової залози глюкоза є збудником, для надниркової залози, яка відповідає за секрецію адреналіну (антагоніста інсуліну) має гальмівний вплив.

Містяться вуглеводи в основному в рослинних продуктах.

В харчових продуктах вуглеводи представлені у **виді моно-, -ди-, -і полісахаридів**.

До **моносахаридів** відноситься глюкоза, фруктоза, галактоза, а також сордіт і ксиліт який застосовуються для лікувальних цілей – (для людей з недостатньою функцією підшлункової залози).

До **дисахаридів** відносяться – сахароза, лактоза, мельтоза.

Полісахаридами є крохмаль, глікоген, клітковина, пентинові речовини.

Ди-, і полісахариди розпадаються під дією відповідних ферментів в кишечнику до моносахаридів, всмоктуються і поступають в печінку, де із глюкози синтезується глікоген.

Моно- і дисахарози та крохмаль (полісахар) застосовуються організмом на 95-100%.

Ди- і моносахариди добре розчинні у H_2O і швидко засвоюються.

Глюкоза є подразником хеморецепторів кровоносних судин.

При **різних рівнях цукру** в крові виникають **імпульси**, які викликають відповідні реакції у різних органах – головному мозку, підшлунковій залозі, нирках.

Кількість цукру в крові знаходиться у межах 0,8-1,2 г/л – цей рівень підтримується впливом ЦНС і залозами внутрішньої секреції. Джерелом цукру в крові є глікоген в печінці.

Довготривала **нестача цукру** в крові призводить до цукрового голодування мозкової тканини – виникає невротичний синдром, а коли надлишок – виникає аліментарна гіперклінемія.

Вуглеводи – клітковина і пектинові речовини – вплив сприятливо на дія-сть травного каналу. Вони визначають об'єм їжі, створюють почуття насичення, посилюють рухову ф-цію кишок, стимулюють виділення травних соків, беруть участь в оформленні калових мас (надають певної структури – консистенцію і об'єм) роль у нормалізації дія-сти корисної мікрофлори кишок.

Клітковина виводить холестерин із орг-му. Їжа бідна на клітковину повільно проход. травним каналом – Унаслідок цього в товст. кишці накопич. і всмоктуються аміни, які мають канцерогенну властивість.

Пектинові речовини плодів і овочів мають велике значення для травної си-ми. Вони набухаючи у воді утв. ніжну масу, яка не подразнює слиз. оболонку і підтримує тонус її стінок.

Органічні ки-ти також надход. з вуглеводами. Вони містяться в овочах, фруктах, ягодах і представл. яблучною і лимонною к-тами (0,3-1%). Ці к-ти позитивно вплив. на дія-сть травної системи, процеси гниття.

Вони є джерелом Е. Винна к-та організмом не засвоюється. Щавлева к-та інтенсивно зв'язує Са і сприяє гальмуванню його засвоєння.. Фітинова к-та зв'язує не тільки Са, а й Me (Fe? Zn).

Вуглеводи здатні також утв. з жирів і білків (до 30%). А також з вуглев їжі за певних умов відбув біосинтез жирів і білків.

Н-д: людина хвора на цукр. діабет має розлад жирового обміну.

Для повного згорання жирів необхідно присутність у їжі певної к-ті вуглеводів, якщо їх к-ть недостатня, то відбув. зсуви у жировому обміні, при

неповному згоранні жирів – накопич. кетолові і ацетонові тіла, виділ з сечею. Тому віднош. **Ж:В як 4:1**.

Засвоєння білків м'яса при одночасному вживанні вуглеводів відбув значно повніше.

Вуглеводи також пов'яз з водним обміном. Надлишок вуглеводів затрим. воду у тканинах – пастозність.

Надмірне споживання вуглеводів підвищує потребу у вітаміні В₁. При нестачі його в організмі накопич піровинградна к-та (продукт неповного згорання вуглевод).

Також для вуглеводного обміну потрібно віт. В₂, В₆, С.

При надмірному спожив. вуглев. виникає ансибілізація орг-му до різних алергенів. Вуглеводи виконують в орг-мі дезинтоксикаційну здатність. Мають велике **харчове значення** – задовільняють потребу в орг-му у відчутті солодкого. Для вуглеводів має значення їх **солодкість і глікемічний індекс**. Чим вищий показник **солодкості**, тим менше його потрібно для забезпеч. солодкості страви (стор 76). сахароза – 100 ...**Глікемічний індекс** – це відношення конц. глюкози у крові після споживання 100 г дослідж. продукту до конц. глюкози після споживання еталонного продукту (100 г білого хліба).

Крохмаль повільно перетравлюється і всмоктується, він не розчин у воді і знаходиться у середині щільних рослин оболонки (злакові, бобові). Крохмаль, що міст. у плодах, які не мають оболонки із клітковини, засв. краще і швидше (картопля, овочі, хліб). Крохмаль із картоп. пюре засвоюється і перетравл. швидше ніж із смаженої у фритюрі. Клітковина пр. уч. у побудові стінок рослин. кліт. Пектинові речовини зв'яз. стінки клітин між собою.

Потреба і нормування вуглеводів.

Потреба орг-му у вуглеводах залежить від інтенсивності виконання фізичної і розумової роботи – тобто норми встановлюються за енергетичними витратами з урахуванням потреб орг-му у білках і жирах. Середня потреба у вуглеводах для осіб не зайнятих важкою працею = **365-400 г/добу**, в т.ч. :

крохмалю – 300-315 г; моно- і дисахаридів – 50-100 г; орган. к-т –2 г; харчових волокон – 20-25 г (клітковини і пектину 10-15 г). Зниження споживання вуглеводів до 50-60 г/добу може спричинити порушення метаболічних процесів. А вживання рафінованих моно- і дисахаридів призв. до надходження пустих калорій.

Джерела вуглеводів.

Осн. джерело є рослин продукти. Найпоширеніші В у харч.: крохмаль – злакові, бобові; крупи (рис, перл, манка) і картопля.

Клітковина, пектинові речов. – хліб грубого помолу, овочі, фрукти.

Сахароза – цукр. буряки, цукр. тростина, овочі (буряк, морква).

Глюкоза, фруктоза – мед, фрукти, ягоди.

На глюкозу багатий – виноград, фруктозу – мед.

Лекція 5. 2 год.

Вітаміни, мінеральні речовини та їх роль у харчуванні людини

План

1. Вітаміни, класифікація та їх потреба для людського організму.
2. Авітамінози.
3. Вітамінізація харч. продуктів і страв. Значення вітамінів у харчуванні.
4. Мінеральні елементи, класифікація та їх потреба для людського організму.
5. Характеристика окремих елементів та наслідки їх нестачі в організмі.

Основні поняття та ключові терміни:

Роль вітамінів у життєдіяльності організму людини. Потреба організму людини у вітамінах та розрахунки норм вітамінів у раціоні людини. Класифікація вітамінів. Характеристика водорозчинних та жиророзчинних вітамінів. Роль провітамінів для організму людини. Загальне уявлення про антивітаміни. Вітаміноподібні речовини, значення для основних процесів, які проходять в організмі. Класифікація вітамінозів та їх

наслідки. Гіповітамінози та гіпервітамінози. Авітамінози, як крайній вияв вітамінної нестачі. Вітамінізація харчових продуктів і страв. Джерела вітамінів у харчуванні.

Значення мінеральних елементів в раціональному харчуванні. Загальна характеристика груп мінеральних речовин. Роль макроелементів для організму людини та їх класифікація. Макроелементи кислотної і лужної дії. Кількісна потреба та норми вживання макроелементів для нормального функціонування людського організму. Роль мікроелементів для всіх систем організму. Основні стадії дії мікроелементів та їх значення. Наслідки нестачі та надлишку мікроелементів в організмі людини. Джерела елементів живлення для харчування населення.

Існує три етапи розвитку вітамінів.

I етап – У 1820 р П.С.Вишневський рос. військово-морський лікар зробив припущення щодо існування у протицингових продуктах речовини, яка сприяє правильній життєді-ті організму – відкриття віт., як незамін. факторів харчув., які виділенні із природних джерел.

Але відкриття віт. пов'язано з іменем рос. лікаря Н.І.Луніна, і доведено експеримент. дослідженнями. У 1880 р він експериментально винайшов наявність в їжі речовин, які цілком необх. для харчув. Ці результати у подальшому підтвердили Ейкман і Гопкінс.

В 1912 р – польськ. біохімік К.Функ – вперше в чистому вигляді був виділений тіамін (В1) із висівок рису. Тому всю групу речовин по аналогії з цим аміном (містилась у препараті аміногрупа) назв. життєво необх. амінами – вітамінами.

II етап – характер. промисловим синтезом віт. тому що профілактика масових гіповітамінозів вимагала великої кі-ті віт.

III етап – відмічається створенням на основі віт. нових біолог. активних речовин – аналогів віт., більш стійких по відношенню до ферментів кишечника – коферментів (кокарбоксилаза, коферм. віт. В2), а також

синтезом комплексів віт. з іншими життєво необх. поживними речовинами – амінокислотами.

В наш час вивчені властивості більш **ніж 50 віт.**, **близько 20** із них пр. уч. в обмін. процесах орг-му людини.

Вітаміни – це життєво-необхідні низькомолекул. органічні біологічно високоактивні сполуки, необхідні для здійснення механізмів фермент. каталізу, нормального обміну речовин, підтримання гомеостазу, біохім. забезп. усіх життєвих ф-й орга-му. Вони не синтезуються, або синтезуються в недостатній кі-сті.

В основу класифікації вітамінів покладений принцип розчинності їх у воді та у жирі, тому **вітаміни поділяють на 2 групи:**

I. водорозчинні

II. жирозчинні

Роль вітамінів у життєдіяльності організму.

Висока **біологічна активність** – участь в утв. коферментів і простетичних груп ферментів. Більше 100 ферм. мають у своєму складі віт. Ці ферменти пр. уч. в різних видах обміну речовин:

енергетичний обмін – (тіамін рибофлавін - B_1 , B_2)

біосинтез і перетвор. -амінокислот (B_6 , B_{12})

- жирних кислот – (пантотенова к-та)

- пуринових і піримідинових основ (фолат)

утв. фізіолог. активних сполук (ацетилхолін, стероїди).

Жиророзчинні віт. також викор. коферментні ф-ї:

Віт. А – ретинол – простетична група зорового білка родопсина

Віт. К – коферментні ф-ї у реакції карбоксилювання залишків глутамінової к-ти у молекулі протромбіну.

Жиророзчинні віт. вход до стр-ри мембральних систем .

Віт. Е – ф-я стабілізації по захисту ненасичених жирних кислот мембран від пероксидного окислення.

Віт А – ретинолфосфат (форма) – переносник залишків цукрів у синтезі кліткових мембран.

Віт. Д – участь у транспорті іонів Са і неорган. фосфату через клітин. бар'єри .

У водорозчинних вітамінів найкраще проявляється каталітична активність – "**ензимовітаміни**".

Дія жиророзчинних вітамінів ближча до тканинних гормонів – "**гормоновітаміни**".

Провітаміни – сполуки, які є попередниками під час утв. вітамінів:

Каротин (ретинол - віт А)

Стерини (ергостерин - віт Д)

Антивітаміни – аналоги і похідні віт., які займають місце віт. у стр-рі ферменту, але не можуть викон. його ф-ю (відмінності у будові) – розв. **вітамінна недостатність**. Також сюди віднос. сполуки, що зв'язують або руйнують вітаміни - антагоністи - тіамінози I і II – руйн. тіамін; авідин – білок яйця (зв'язує біотин) (запобігають звертанню крові) дикумарін – антагон. віт К – запобігають звертанню крові.

Вітаміни впливають на ріст, розвиток, дія-сть різних орг-нів і сис-м. Тому при їх недостатньому надходженні в орг-м розв. гіповітаміноз. В орг-мі найчастіше виявл. недостатн. кі-сть віт. С, В₁, В₂, РР, А, менше фолацину, В₆. При цьому зниж. опірність орг-му до зовн. вплив і інфекцій. Крайній вияв віт. недостатності – **авітамінози** – хвороби, які виникають в результаті довготривалої відсутності в їжі віт. (цинга, поліневрит, ксерофтальмія)

Авітамінози бивають:

1. гіповітамінози

2. гіпервітамінози

1. Гіповітамінози – особливо часто відміч. нестача **віт. С** в орг-мі цей вітамін не синтез. і не накопичується – тому при недостатньому постачанні його з їжею швидко проявл. симптоми гіповітамінозу. Частіше це спостеріг. в зимово-весняний період – коли в раціоні мало свіжих овочів і фруктів. При

гіповіт. С різко зниж. опірність орг-му до інфекційних захв. (вірусних) грипу; працездатність людини (швидко настає втома і погіршується самопочуття), сонливість, х-ні також кровоточивість ясен, фолікульоз, акроціаноз.

Нестача віт. групи В – характерна жирна себорея за вушними раковинами, носогубних складок, покрасніння і тріщинами на язиці (географічний язик).

Нестача РР – порушення смакових почуттів, слиновиділення, болісний яскраво- червоний язик, слабкість, втому.

Нестача А – сухість шкіри, ороговіння, епітелію на шкірі бедра, передпліччя.

2.Гіпервітамінози – добре налагоджений в економічно розвинених країнах синтез віт. препаратів високих конц., доступність їх для населення і поверхове знання про вплив віт. на обмінні процеси призводить інколи до виникнення гіпервітамінозів.

При **великих дозах АК** (1,5 г і більше / добу) :

- порушується вуглеводний обмін (цукор в сечі, в крові, підвищення АД, збільшення продукування жін. статевих гормонів)

- поруш. мін. обмін (Са в сечі)

- кровотечі (знижується ф-я звертання крові)

Гіпервітаміноз А – буває:

-гострий – в раціоні харч. міститься багато печінки морських тварин, риб, молюсків (високоактивні концентрати віт. А) сильні головні болі, рвота, порушення зору, шкірні висипи, підвищення температури, в'ялість, апатія, внутрішньочерепний тиск;

-хронічний – гіперкератоз шкіри і слизових оболонок, огрубіння і випадання косей, сухість рогилиці, слезоточивість. Порушується ріст кісток (діти) – диформація, асиметрія; збільшення печінки, селезінки.

Гіпервітаміноз Д – частіше інших зустр. (викор. у профілактиці рахіту) появ. при викор. 2-3 ч. ложок вітамініз. риб'ячого жиру щоденно. Загальне недомагання, підвищ. t^0 С, спрага, кон"юктивіт, білок і еритроцити в сечі, біль в кістках, зниження апетиту, рвота, сухість шкіри, серцебиття, Са в крові і сечі.

Гіпервітаміноз групи В – інтоксикація короткочасова.

Потреби у вітамінах визначають диференційовано, стосовно до окремих груп населення. Потреби підвищуються в умовах холодного клімату, напруженої фізичної і розумової роботи:

Вітаміни	чол., мг/добу	жін., мг/добу
Тіамін	1,6	1,3
рибофлавін	2,0	1,6
ніацин	22	16
АК	80-90	70-80
В ₆	2	1,8
фолат	200-250 мкг	
В ₁₂	3 мкг	
А	1000 мкг	
Д	2,5 мкг (100 МО)	
Е	15	

Джерела вітамінів у харчуванні.

Для забезпечення оптимального стану орг-му на 4184 кжД (1000 ккал) потрібно:

0,5 мг	тіаміну
0,6 мг	рибофлавіну
6,6 мг	ніацину
0,02 мг	В ₆ на 1 г білка

Найдефіцитнішим вітаміном у харчуванні є АК. (Джерела – продукти рослинного походження 90%, у продуктах тваринного походження – вміст незначний)

Вітаміни групи В – тваринного і рослинного походження: тіамін – житній хліб (30-50%), картопля, овочі на 1/5 потреби орг-му можна задовольнити, свинина 0,04 мг/100г.

Рибофлавін – яйця, молоко, хлібобул. вироби, крупи, овочі.

РР – рослин. походж. (60-65%) - хлібобулк. виробу, крупи, овочі, картопля (25%)

Вітаміни В і АС – не створюють в орг-мі запаси, А і Д – створюють.

Вітамін Д – у тваринних продуктах основна кі-сть утворюється у клітинах шкіри під дією ультрафіолетових променів. Синтезований в орг-мі віт. Д - активніший ніж той, що надходить з продуктами харчування (тому потрібно зимою більше бувати на свіж. повітрі).

В умовах холодного клімату іде більше використання віт. В₁ і С – при знижен. t⁰ С зростає використання енергії на теплорегуляцію, а також підвищ. роботи в теплій одежі в несприятливих метеоролог. умовах. При нестачі В₁ появл. затруднення дихання ("северная одышка").

Вітамінізація харчових продуктів і страв.

Успішний розвиток синтезу віт., застосув. в їжу рафінованих харч. продуктів і консервів (хліб, цукор) викликали необхідність штучного введення віт. в харчові продукти. Самим нестійким до довготрив. зберігання віт. є АС. С – вітамінізація провод.. в яслях – дитсадках, лікарнях, санаторіях, молочних кухнях, пологових будинках. Вітамінізація готових страв АС проводиться безпосередньо перед роздачею їжі (готових страв) так як АС руйнується в процесі кулінарної і термічної обробки.

В готовій їжі вміст склад 10-30% від вихідної кі-сті. Через годину після вітамінізації розклад. - 10% АС, через 1 ½ год – 17, через 2 ½ год – 25-50% введеної кі-сті.

Вітамінізація:

40 мг на порцію	до 6 років
50 мг на порцію	до 6-12 років
80 мг на порцію	доросла людина

В молоко додають не більше 175 мг / 1 л – запобігання звертанню, і в темній посуді так як віт. С руйнується при ультрафіол. променях.

Мінеральні елементи їх значення у харчуванні.

В раціональному харчув. мін. речовини мають не менше значення ніж Б, Ж, В, віт. При дефіциті їх в орг-мі людини виник. специфічні порушення, які призводять до х-них захворювань.

В складі тіла людини крім 65% води 20% білка, 15% - жиру, міститься 3-4% мін. речовин. Мін. речовини склад. значну частину людського тіла (3 кг золи) . В кістках вони представлені у вигляді кристалів, в м'яких тканинах у вигляді колоїдного розвитку в сполучені з білками. Мін. елементи вход. до складу усіх рідин і тканин орг-му. Є необхідними для норм. ді-сті всіх органів і систем орг-му, пр. уч. синтезі всіх життєво-необхідних сполук. Значно вплив. на хід і направленість обмінних процесів.

Виявлено більше 60 млн. речовин, які виконують важливі біолог. ф-ї в обміні речовин орг-му.

Залежно від вмісту в орг-мі і харч. продуктах їх поділяють на макро, мікро і ультрамікроелементи.

Макроел. $10^{-1}-10^{-2}\%$ – O, N, H, C – органогени, Ca, P, K, S, Cl, Na, Mg, – зольні елементи.

Макроел. входять в склад опірних тканин людини (скелета) Ca, P, Mg – обумовл. рН середовища, в якому протікають біохім. ре-ї обміну речовин.

Мікро і макроелем. активують і гальмують в залежності від функціональної необхідності ферментативні р-ї (Mg, Mn, Zn, Cu) Fe, Cu, Co – обумовл. життєво важливі ф-ї дихання і кровотворення.

Ca пр. уч. в м'язових скороченнях і звертанні крові.

Мікроел. – Fe, Mn, Zn, Co, Cu, Si, Br, I, Mo, Al, Kr - $10^{-3}-10^{-5}\%$. Мікроел володіють здатністю вступати у взаємодію з білками і утв. металорганічні комплекси. Мікроел. активують процеси гормоутворення в залозах внутр. секреції (I -вход. в склад гормону щитов. залози, Zn- в підшлунк. залоз, статев. залоз)

Ультрамікроелементи – благородні Me $10^{-6}-10^{-12}\%$

Зв'язок мікроел. з ферментами найбільше важливий т.я. всі процеси обміну речов. пов'язані з ферментативними реакціями.

Багатогранна роль мін. Речовин у взаємозв'язку з вітамінами в складі ферментативних систем. Н-д:

Віт. B₁ і Mg, Mn

B₂ Fe, Cu, Mo

B₁₂ Co

E Se

C Fe, Cu

Мінеральні макроелементи поділ. на 2 групи:

1. лужної дії (катіони – Ca, Mg, K,)

2. кислотної дії (аніони – P, S, Cl)

Залежно від мін. складу одні продукти спричин. основні зсуви (молочні, овочі, фрукти, ягоди) інші кислотні – м'ясо, риба, яйця, хліб, крупи. Тому складом їжі можна регулювати кислотно-осн. стан.

Ca – до 99% - міститься в кістках скелету, 1% - в складі всіх органів, тканин і рідин орг-му. Необхідний для підтрим. нервово-м'язкового збудження, пр. уч. у звертанні крові, вплив. на проникність кл. оболонок, вплив на роботу скрцево-судинної системи.

Заг. кі-ть Ca в тілі склад. – 0,8-1,7%

Також Ca вплив на роботу травних органів, кислотно-основний стан орг-му, сприяє засвоєнню жиру, знижує специф. дію білка, активізує ферменти і гормони.

До числа **продуктів** багатих Ca можна віднести молоко і мол. продукти.

Потреба – **800 мг/добу** (дітям – **1000-1200 мг**).

Mg – володіє антиспастичною і судинно-розширюючою дією, стимулює перистальтику кишечника і підвищує жовчовиділення, знижує к-ть холестерину. Пр. участь у вуглеводному і фосфорному обміні. Пр. уч. у кісткоутворенні, нормалізує збудливість нервової си-ми.

Осн. джерело – злакові – крупи, горох, квасоля. Норма – **500-600 мг/добу**.

K – має значення в утвор. буферних систем, антагоніст Na (сіль) – виводить з організму, здатний виводити рідину з орг-му (H₂O), тому раціони з великою

кі-тю К ефективно підвищують діурез. (назначають при нирковій недостатності).

К - в рослинних продуктах (картопля, хліб, кавуни, дині, бобові, крупи, овочі) і продукти тварин. походження (молоко, яловичина, риба).

При змішаному раціоні потреба К задовольняється повністю (але **весною потреба в К невисока – 3 г/добу, а восени – мах – 5-6 г/добу**).

Для норм. обміну речовин відношення К:Na, як 1:2 – має велике значен. так, як вживають люди багато солі.

Na – широко представлений у всіх органах, тканинах і біолог. розчинах орг-му людини. Велика роль в процесах внутрікліт і міжтканинного обміну. Саме Na знах. в лімфі і сиворотці крові. Утв. буферну систему крові, яка забезп. кислотно-основн. рівновагу. Забезпеч. постійний осмот. тиск протоплазми, і біолог. розчинів орг-му. Активує травні ферменти.

Основне постачання за рахунок кухонної солі. Натуральні харч. пр-кти мало містять Na. Добова потреба **Na=4 г, що дорівнює 10 г кухонної солі.**

При збільшенні к-ті солі – зростає об'єм тканинної рідини і плазми крові, що призв. до підвищення АД. Підраховано, що нирки японського селянина здатні виділяти із орг-му на протязі життя 1 т кухонної солі. Менше солі викор. для пониження АД і профілактики інфаркту міокарда.

P – фосфорні сполуки відігр. важливу роль в діяльності головного мозку, скелетних і серцевих м'язів, потових залоз. Основне депо P – м'язова тканина. Тут проходить інтенсивний обмін P. Вхід до складу ферментів, які каталіз розпад органічних речовин їжі.

неорган. P і Ca складають тверду основу кісток. Пр. участь в розпаді вуглеводів. Фосфатні групи приєдн. до АДФ утв. АТФ. (E) універсальний носій E. **P містять** молочні пр-кти, яйця, бобові, хліб, крупи, м'ясо, риба.

Потреба у P складає у дорослих **1600 мг/добу, у дітей 1500-1800 мг/добу.**

Обмін P тісно пов'язаний з обміном Ca (вони антагоністи). Співвідношення між Ca і P як 1:(1-1,5) – найкраще для сумісного засвоєння на ПН в зв'язку з вживанням великої кількості м'яса і риби Ca:P яке 1:(3-9).

Cl – приймає участь у регуляції осмотичного тиску і водного обміну, утворенні хлористоводневої кислоти шлункового соку. У складі кухонної солі (NaCl) знаходиться.

S – входить в склад амінокислот (метіонін, цистин), вітамінів (тіамін) і ферментів (інсулін). Основне джерело **S** – сир, яйця, м'ясо, риба, хліб, крупи, бобові. Потреба дорослих складає **1 г/добу**.

Мікроелементи – Fe, Cu, Zn, Co, Mn, Se хром, олово (Sn) Wi, I, Фтор, Sr.

Нестача в організмі людини спостерігається в основному в ранньому дитинстві, коли потреба їх найбільш суттєва.

Характер і сила дії на фізіологічні системи організму залежить від концентрації, у якій вони знаходяться у тканинах організму. Вони надходять до організму продуктами харчування, водою, повітрям. У вищих дозах вони діють як лікарські засоби.

Виділяють 3 стадії дії мікроелементів:

I – фізіологічна;

II – фармакотоксична;

III – ф. відносної бездії (не мають видимого впливу).

Підвищення концентрації вище норми порушує захисну і регулюючу фізіологію, можуть діяти як токсичні речовини. Вони входять у структуру гормонів, ферментів, вітамінів.

I – гормон щитовидної залози;

Zn – інсулін, стат. залози;

у B₁₂ – вход Co;

B₁ – Mn.

В оптимальній концентрації – захисні ф-ї, пр. уч. у процесах кровотворення (Fe, Cu, Co, W), росту і розвитку (Mn, Sr).

I йод– участь в утворенні гормонів щитовидної залози і трийодтиронину.

Нестача I – зоб, кретинизм. 90% постач. з рослин. Їжею.

Необхідно вживати **дорослому 100-200 мкг**. Значні втрати при кулінарній обробці (при жаренні м'яса на 64,5%, варенні 48,3, варенні картоплі до 32-48%, випіканні хліба 38-84%).

Fe – кровотворний елемент, приймає участь в утворенні гемоглобіну (57%), який постачає O_2 до органів і тканини, в окислювальних процесах. Входить до складу ферментів (системи цитохромів), які забезпечують дихання клітин. При нестачі Fe появляється анемія (залізодефіцитна). Кожен п'ятий нашої планети має цю хворобу. Частіше у дітей і жінок. Потреба **15, а жінкам 18 мг/добу**. Чай знижує засвоєння Fe з 12 до 2%. Наявність білка тваринного сприяє засвоєнню Fe.

Cu – кровотворний елемент, синтез гемоглобіну, залізопорфіринів, сприяє перенесенню Fe до кісткового мозку. Cu функціонально пов'язаний з підшлунковою і щитовидною залозами. При нестачі -гіпохромна анемія (низький рівень Cu і Fe в сироватці крові. трихополідистрофія синдром "курчавих волос" знижена пігментація шкіряних покривів і волосся (зниження активності ферменту, необхідного для синтезу меланіну).

Синдром Менкеса – розумова затримка у підлітків, дистрофія волос. Потреба **1,5-3 мг**.

Co – участь у кровотворенні тільки в присутності Cu і Fe. Вихідна речовина для синтезу кобаломінів (вітамін B_{12}). Нестача Co призводить до перніціозної анемії (лікування – вітамін B_{12} – печінка), дегенеративні зміни в спинному мозку. Норма вживання **14-78 мкг**. Овочі, зернові містять Co. Жир і білок збільшують потребу у B_{12} .

Mn – активізує кісткову фосфатазу, стимулюючий вплив на процеси кровотворення пр. уч. в обміні жирів, вітамінів (АК, тіамін). Його дія пов'язана із процесами статевого розвитку розмноження. Нестача призводить до анемії, призводить до втрати маси тіла, нудота, блювота, колір волосся змінюється, знижується активність ферментів вуглеводного обміну, підвищення відкладання жиру в печінці, кількість холестерину, синтез статевих гормонів. **Норма 2-9 мг**.

Zn - необх. для норм. ф-ї залоз внут. секреції (підшлункова, гіпофіз), вход до складу інсуліну, ферментів, які забезпеч. процеси дих-ня. Володіє ліпотропними і кровотвор властивостями. Виводить з орг-му оксид вуглецю. нестача призв до хвороби **Прасада** – низький ріст (карликовість), недостатн. статей. роз-ку, огрубіння шкіри, збільш. печінки і селезінки.

Спостер. діарея, апатія, депресія.

Розв. при бездрожжов викор. хліба. Дефіцит м.б. при опіках, вагітн, цукров. діабеті, при нирковій нестачі. **Норма 15 мг.**

Фтор – пр.уч. у процесах розвитку зубів, формув дентину і зуб. емалі, роль у кісткоутворенні. Нормоліз P-Са обмін. Надмірн. надх. призв. до флюорозу зубів, нестача – карієс зубів. **Норма 1,5-4 мг.**

Лекція 6. 2 год.

Харчова та біологічна цінність продуктів харчування

План

1. Класифікація та якість харчових продуктів.
2. Зерно і продукти його переробки.
3. Овочі, фрукти та ягоди.
4. Харчові концентрати, консерванти.

Основні поняття та ключові терміни:

Склад добового раціону та класифікація харчових продуктів в залежності від харчової і біологічної цінності. Основні складові кожної групи продуктів, які визначають індивідуальну дію на організм. Якість харчових продуктів, як сукупність властивостей, що визначають придатність продуктів для харчування населення. Показники для оцінки якості харчових продуктів та їх обумовленість. Зернові продукти, як основне джерело вуглеводів і рослинних білків. Загальна характеристика окремих груп зернових культур. Склад зерна хлібних злаків, та вміст біологічно цінних речовин в різних частинах зерна. Характеристика найбільш розповсюджених круп в харчуванні населення. Вміст біологічно цінних речовин в різних видах круп. Харчові якості та основні види борошна. Сорти борошна в залежності від

його виходу. Енергетична і біологічна цінність різних сортів. Хлібопекарські властивості та хімічний склад борошна. Приготування тіста, як найважливіший етап випікання хліба. Харчова цінність хліба та кількісний вміст біологічно цінних речовин. Основні показники якості та «зміни» хліба.

Значення овочів, фруктів та ягід в харчуванні людини. Класифікація овочів та фруктів. Хімічний склад, біологічна і енергетична цінність овочів фруктів та ягід. Овочі і фрукти, як джерело забезпечення людського організму вітамінами. Основні мінеральні речовини, як складові овочів і плодів. Характеристика органічних кислот (яблучної, винної, щавлевої, лимонної та ін.), які входять до складу овочів і фруктів. Основні властивості фітонцидів, глікозидів і глікоалкалоїдів в овочах та плодах. Причини та наслідки екзогенного забруднення овочів і фруктів токсичними речовинами.

Загальна характеристика харчових добавок та їх класифікація за походженням. Барвники, як харчові добавки для відновлення забарвлення. Види барвників за походженням. Консерванти, як харчові добавки для запобігання мікробному псуванню продуктів харчування. Види консервантів. Використання харчових добавок в Україні.

1. **Добовий раціон** складається із продуктів, які вживаються в натуральному вигляді та після різної кулінарної обробки. В залежності від харчової і біологічної цінності продукти поділяються на 6 груп. Кожна група продуктів містить одну чи декілька харчових речовин. Кожний продукт відрізняється особливим хімічним складом і смаковими властивостями, що визначає його дію на організм.

Групи продуктів	Основні складові
Зернові продукти, бобові	Вуглеводи, рослинний білок, вітаміни групи В, мінеральні речовини, клітковина
М'ясо, риба, птиця, субпродукти	Повноцінний білок, тіамін, рибовловін, ніацин, тваринний жир, залізо

Молоко, молочні продукти, яйця	Повноцінний білок, легкозасвоєний Са, ретинол і рибофловін (в продуктах із цільного молока і яєць)
Овочі і фрукти	АК, мінеральні речовини, каротин, прості цукри, клітковина
Жирові продукти	Жири, ретинол, кальцисферал
Цукор і солодощі	Сахароза

Тому, гігієна харчування і визначає якість харчових продуктів, як сукупність властивостей, що визначають придатність продуктів для харчування населення. Сюди включають органолептичні, фізико-хімічні властивості, харчову та біологічну цінність. Також необхідно, щоб харчові продукти були безпечними у санітарному та епідемічному відношеннях, без ознак життя, плісняви, бродіння, окислення, згірклості.

Для оцінки якості потрібно використовувати диференційовані показники якості, такі як:

1. Енергетична цінність – обумовлена вмістом Ж,Б,В;
2. Біологічна цінність – вміст пластичних та каталітичних речовин (незамінні амінокислоти, ПНЖК, вітаміни, мікро- і макроелементи;
3. Харчова цінність – органолептичні властивості продуктів, асортимент страв, рівень засвоєння нутривитів;
4. Безпечність харчових продуктів – входить сюди – санітарна доброякісність (відсутність мікробної, фіз-хім денатурації, залишків хімічних і отруйних речовин, радіонуклідів) і епідемічна безпека (відсутність забруднення харчових продуктів мікроорганізмами, гельмітами, токсинами);
5. Мікробіологічний критерій – включає наявність патогенних мікроорганізмів та показники мікробіологічної стабільності продукту (дріжджі, гриби).

2. Зернові продукти є основним джерелом вуглеводів і рослинного білка. За рахунок зернових продуктів (хліб, крупи, макаронні вироби) перекривається 50% Е витрат людини. Вміст біологічно цінних речовин в різних частинах зерна значно відрізняється. В зв'язку з цим харчова цінність круп і муки, одержана із цільного зерна чи вивільненого із оболонки і зародка, різна.

Зернові культури поділяються на хлібні злаки (пшениця, жито, овес, рис, кукурудза) та бобові (горох, квасоля, соя).

До складу зерна злаків входять:

1. Оболонка (4-8% маси зерна) – харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини.
2. Алейтроновий шар (6-13%) – білки, цукри, жири, вітаміни, мінеральні речовини, клітковина.
3. Ендосперм (51-83%) – крохмаль, білки.
4. Зародок (2-3%) – білки, жири, цукри, вітаміни, мінеральні речовини.

В злакових культурах білок є неповноцінним (в ньому міститься мало лізину). Найбільш сприятливий амінокислотний склад мають білки бобових. По вмісту ритіоніну білок сої рівноцінний казеїну сиру. Вуглеводи в злакових містяться у вигляді крохмалу (ендосперм), і у вигляді клітковини (оболонка).

Жирів у злакових міститься мало (виключенням є соя) і переважно в зародку (0,5-2%).

Зниження якості зерна і його псування можливо і в результаті:

1. Життєдіяльності мікроорганізмів (бактерії і гриби);
2. Засмічення насінням бур'янів (кукіль, в'язіль софора, триходесма, плевел, геліотроп);
3. Розвитку у зерні комірних шкідників (жуки-довгоносики, хрущак, метелики – міль, кліщі – борошняний, хижий).

Тому зернові продукти можуть бути шкідливими для здоров'я людини, так як можуть мати мікотоксини, домішки отруйного насіння бур'янів, пестицидів, канцерогенних речовин. Основні продукти переробки зерна такі:

круп, борошно (виготовлені з нього хліб, хлібобулочні, макаронні, кондитерські вироби).

В харчуванні населення найбільш розповсюдженими є такі крупи: гречана, вівсяна, перлова, ячмінна, манна, пшоно, рис. Особливо високим вмістом вуглеводів, які легко засвоюються і легко перетворюються в жир мають манна, пшоняна, ячмінна крупа і рис. Вони мають мало клітковини, тому вироби з цих круп перетравлюються і засвоюються найбільш повно.

Гречана і вівсяна крупа містять менше вуглеводів, але більше грубу клітковину. Тому ці крупи повинні використовувати для харчування ті особи, які схильні до повноти, або з надлишковою масою тіла, так як вироби з цих круп менш калорійні і гірше засвоюються.

Харчова цінність круп залежить від виду зерна і способу його обробки. Чим більше видалено периферійних частин зерна, тим вища засвоєність крохмалю і білків.

У крупах 50-71% вуглеводів, 7-13 – білків, 1-6% жирів. Енергетична цінність 100 г круп дорівнює 300-350 кКал.

Вівсяна, гречана, ячмінна крупи і пшоно містять багато вітамінів В₁, В₂, В₆, РР, магнію, калію, фосфору.

У манній мало вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, багато крохмалю.

Рис очищений за біологічною цінністю вищий, ніж полірований, але полірований рис краще перетравлюється.

Біологічна цінність вівса і гречки вища ніж у інших круп.

Харчова цінність і кулінарні позитивні якості кукурудзяної крупи нижча, ніж у інших.

У бобових багато білка (23%) (дефіцит метіоніну) і 51% засвоєваних вуглеводів. У бобових більше тіаміну, калію, кальцію, ніж у інших круп, але вони важко перетравлюються, спричиняють метеоризм.

Борошно представляє собою продукт, одержаний при подрібненні в порошок зерен хлібних злаків – жито, пшениця, ячмінь, ... Харчові якості

борошна залежать від його виду і сорту. Основними видами борошна є пшеничне і житнє. Сорт визначається характером помелу зерна. Чим більше зерно звільнене від периферичних частин і подрібнене, тим менший вихід борошна, але вищий його сорт. Чим вищий сорт, тим більше крохмалю, краще перетравлюється, із зниженням – у борошні збільшується вміст білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. Тому у вищих сортів більша Е цінність, у нижчих – біологічна. Вітамінізація вищих сортів.

Пшеничне борошно має такі сорти:

крупчатка 10% – вихід борошна

вищий сорт 25%

I сорт 72%

II сорт 85%

Обдирне 97%

Борошно повинно мати хлібопекарські властивості – це здатність його давати хліб тієї, або іншої якості, що залежить від білкового протеїназного комплексу. Виділяють:

1. Сильне – багато білків, клейковини.
2. Середнє – пружна і еластична, хліб великого об'єму, багато пор.
3. Слабке борошно

Хім. склад борошна:

білок – 8-14,5%

вуглеводи – 67-74%

жири – 1-2%

зола – 1-2%

волога – 13-15%

Випікання хліба – одне із найбільших відкриттів людського розуму. Це мистецтво було відомо древнім цивілізаціям Месопотамії, Єгипту. Є відомості про хліб, який був випечений ще в кам'яному віці (6000 років назад). Хліб займає основне місце в харчуванні населення. При споживанні хліба відсутнє його приїдання, добра засвоюваність та насичення.

Приготування тіста є найважливішим етапом приготування хліба. В основі – процеси спиртового та молочнокислого бродіння. У тісто з пшеничного борошна вводять дріжджі, а з житнього – закваску (дріжджі і молочнокислі бактерії). Харчова цінність хліба залежить від виду і сорту борошна і доданих у тісто продуктів. 100 г хліба містить (200-250 кКал)

6-8 г білка

1 г жиру

40-50 г вуглеводів

15-35 мг Са

60-200 мг – Р

0,7-2,2 мг – Fe

22-73 мг – Mg

Кількість хліба, вжитого людиною за добу повністю покриває потребу в нікотинівій кислоті, на 2/3 – у вітаміні В₁, на 15-16% – в рибофлівіні. Введення в тісто розрихлювачів з лужною реакцією знижує кислотність тістину. Під час випічки втрачається на 10-15% вітамінів групи В.

Засвоєння хліба в організмі людини залежить від виду, якості муки і її виходу. Хліб із муки із значним вмістом висівок засвоюється гірше, так як вони перешкоджають перетравленню речовин хліба:

- білки хліба пшеничного (75% виходу) – засвоюються на 91,7%;
- 96% виходу – на 85,5%;
- житнього – гірше білків пшеничного на 61,7-73,6%;
- вуглеводи засвоюються на 93-98% – в меншій мірі залежить від виходу муки і виходу.

Якість хліба включає в себе такі показники:

1. Вологість (погіршується перетравлюваність, знижується харчова цінність);
2. Кислотність (погано впливає на шлунк. секрец.);
3. Пористість (погірш. засвоєння хліба, погано насичується травними соками).

Зміни хліба:

1. Пліснявіння (плісневі гриби при неправильному зберіганні);
2. Картопляна (тягуча) хвороба – зараження спорами *B. mesentericus*;
3. Ураження пігментоутворюючими бактеріями *B. prodigiosus* (чудова паличка) плями червоного кольору.

Для здорових дітей і дорослих рекомендується пропорція у вживанні житнього і пшеничного хліба. З віком це співвідношення змінюється в сторону зменшення питомої ваги пшеничного і збільшення житнього хліба.

Вік, роки	Хліб, г/добу		Співвідношення вжив. пшен. і житн. хліба
	пшеничний	житній	
1-1,5	50	15	3,3 : 1
1,5-3	85	30	2,8 : 1
3-5	100	40	2,5 : 1
5-7	125	50	2,5 : 1
7-11	150	75	2 : 1
11-14	200	125	1,6 : 1
14-17	225	150	1,5 : 1
18-60	150-250	150-250	1 : 1
60 і старше	75-100	100-150	(0,75-0,65) : 1

3. Овочі і плоди займають в харчуванні людини особливе значення. Людина вживає їх ще з давнини, так як вони мають різноманітні смакові і харчові властивості, великий асортимент страт, цілющі властивості.

Раціон харчування повинен включати за добу:

1. 250-300 г картоплі
2. 250-300 г інші овочі, зелень; з них
 - 100 г капусти
 - 100 г моркви, буряка
 - 20 г цибулі.

3. 200 г фруктів і ягід.

Овочі і плоди є джерелом вітамінів, мін. солей, орг. кислот, ферментів.

Вони впливають на всі види обміну, стимулюють роботу органів травлення, сприяють засвоєнню м'ясних, рибних, хлібобулочних виробів, круп.

Ця група продуктів має низьку Е цінність, малу кількість азотистих речовин, відсутність насичених жирних кислот і холестерину. Із 500 тис. видів рослин людство використовує 5,5-6 тис., а в культурі вирощує близько 90 видів овочевих культур.

Овочі поділяються на 10 підкласів:

1. Бульбоплоди – картопля, топінамбур, батат (солодка картопля);
2. Коренеплоди – морква, буряк, редис, ріпа;
3. Капустяні – капуста білокачанна, червонокочанна, савойська, цвітна, брокколі, кольрабі;
4. Прямо-смакові
 - цибулинні (цибуля ріпчата, порей, батун)
 - білі корені (петрушка, селера, хрін)
 - часник
5. Пряні овочеві приправи – кріп, чабер, астрагон;
6. Листова зелень – салат, шпинат, щавель, ревінь;
7. Делікатесні – спаржа, артишок;
8. Томати – томати, баклажани, перець стручковий;
9. Гарбузові – огірки, баштанні;
10. Бобові – горох, овочі, квасоля, боби, гордей.

Фрукти поділяються на 6 підкласів:

1. Сім'ячкові – айва, горобина чорноплідна, глід, груша, шипшина, яблука;
2. Кісточкові – абрикоси, сливи, мигдаль, персик;
3. Ягоди – агрус, брусниця, виноград, інжир, малина, смородина, суниця;
4. Горіхоплідні – арахіс, горіх грецький, ліщина звичайна;
5. Субтропічні – апельсин, грейпфрут, лимон, мандарин, гранат, хурма;

6. Тропічні – ананас, банан.

Хімічний склад змінюється у процесі визрівання, залежно від виду, сорту, характеру ґрунту, агрохімічних засобів, умов зберігання і переробки.

Енергетична цінність 100 г овочів 9,5-57 кКал, фруктів – 22-62 кКал, ягід – 23-42кКал, горіхів – 622 кКал.

В овочах, фруктах і ягодах міститься 75-95% води, з неї утворюється клітинний сік – роль у збереженні і якості смакових властивостей.

У сухофруктах 18-25%.

Вміст білка в овочах низький – 1-2%. (Але білок, який входить в склад овочів (капуста, картопля) високоцінний, так як його амінокислотний склад близький до білків тварин).

Виняток – маслини 7%, зелений горошок – 5%, брюссельська капуста – 4,8%.

Вміст білка у фруктах і ягодах – 0,4-0,9%. Виняток – горіхи – 15-24%. Біологічна цінність рослинних білків нижча, ніж тваринних. Але вживання овочів разом з тваринними продуктами значно поліпшує амінокислотний склад їжі і підвищує засвоюваність рослинних і тваринних білків.

Вміст жирів дуже незначний – 0,1-0,2%. Виняток – горіхи (53-66%), ягоди обліпихи (1,5%), брусниця, чорниця.

Ліпідний комплекс містить:

1. Ефірні олії – специфічний аромат → стимулюють виділення соків, апетиту → цибуля, редька, хрін, цитрусові.

2. Ситостерини } Не засвоюються організмом, утв. з холестериним комп.

3. Терпени } нерозчинні → вивод. з орг-му.

в капустяних овочах.

Вуглеводи склад. основну масу орг. речовин. Вони задовільняють 20-30% добової норми. Джерело моно-, дисахаридів:

2,5-9% – в овочах

8,5-10% – у фруктах

3,5-11% – у ягодах

16% – у винограді.

Овочі і фрукти є джерелом забезпечення вітамінів. Вміст їх залежить від виду продукту, пори року, місця вирощування. В пд. районах їх більше, ніж в пн. Найбільша кількість у плодах і овочах АК, фолієвої кислоти, біофлавоноїдів, каротиноїдів, філохінонів. Вміст інших вітамінів у цих продуктах порівняно невеликий. Найбільш багатими джерелами віт. С є ягоди шипшини, чорної смородини, лимонника, перцю, цибулі.

В процесі зберігання к-сть вітамінів ↓ до 50%. Добре зберігаються в кислому середовищі. Основними джерелами вітамінів для населення України є капуста, цибуля, часник, картопля, яблука, які вживають протягом року.

Осн. мін. речов. в овочах і плодах є: К, Са, Na, Mg, в меншій мірі – Fe. Вони також є добрими джерелами мікроелем. Са (цибуля, капуста, горох), Р (з. горошок, квасоля, картопля, цибуля).

В забезпеченні організму К і деякими мікроелементами овочі і плоди є основним джерелом, К – 50% заг. к-сті мін. реч. – головне джерело картопля (особливо із шкіркою), багато його міститься у вишнях, квасолі, смородині, винограду, абрикосах, часнику, у сушених фруктах (чорнослив, ізюм).

Гриби дуже багаті на К.

Мін. речовини овочів і фруктів стійкі до зберігання (2-25% руйнуються під час теплової обробки) – найбільше при смаженні і відварюванні.

Органічні кислоти (яблучна, винна, щавлева, лимонна) входять до складу овочів і фруктів – вони з цукрами та дубильними речовинами надають продуктам специфічного смаку, збуджують діяльність травної системи, сприяють кращому засвоєнню їжі (Fe), або перешкоджають цим процесам (щавлева, фітинова). Багато орг. кислот у лимонах – 5,75 г/100 г, журавлині – 3,15, чорній смородині, агрусі, сливах, вишнях, малині, суницях, яблуках.

Під час квашення, соління овочів і фруктів утворюється молочна кислота, яка має бактеріостатичні властивості.

У деяких овочах і фруктах містяться фітонциди (мають антибіотичні властивості проти інфекцій, мікроорганізмів). Вони містяться в цибулі, часнику, хрін, смородині, цитрусових, яблуках (Антонівка), кизилу.

Глікозиди – надають овочам і фруктам специфічного аромату і гіркого смаку.

синігрин – хрін, гірчиця

капсоїдин – перець

аліцин – часник, цибуля

гесперидин – цитрусові

Деякі глікозиди мають токсичні властивості: амігдалін – гіркий мигдаль, ядра абрикосів, персиків, вишень, слив. Під час гідролізу цих сполук накопичується синільна кислота. Безпечне консервування без кісточок цих плодів. Особливо небезпечний компот із кісточками, так як при термічній обробці недостатньо зруйнувались ферменти, що розщеплюють даний глікозид.

Глікоалкалоїд солонін в картоплі в невеликій кількості, в шкірці – більше. Збільш. при пророщенні картоплі, зберіг. на сонці та позеленіння поверхні. Приготування і вживання неочищеної картоплі заборонено 200-400 мг → призводить до харчового отруєння.

Зберігати картоплю потрібно в темному місці при температурі 10 °С, видаляти проростки.

Забруднення екзогенними токсичними речовинами хім. і біолог. походження овочів і фруктів відбув. під час їх вирощування, переробки та зберігання.

У процесі вирощування можуть накопичуватись з навкол. середовища токсичні речовини і природні компоненти (I, F, B, Si, Cu, Se, Mo, Mn), важкими металами (Pb, Kd, Hg, МИШ'ЯК, Cu, Zn, Ni), радіонуклідами.

Впровадження інтенсивних технологій с/г в-ва та асортименту агрохімікатів сприяє накопиченню в культурах залишків цих речовин: пестицидів, нітратів, мікотоксинів.

Лекція 7. 2 год.

Харчові отруєння

План

I. Мікробні харчові отруєння.

1. Харчові токсикоінфекції.
2. Токсикози, мікотоксикози.

II. Немікробні харчові отруєння.

1. Отруєння рослинними продуктами.
2. Отруєння продуктами тваринного походження.
3. Отруєння токсичними хімічними речовинами.

III. Харчові отруєння невстановленої етіології

Основні поняття та ключові терміни:

Поняття про харчові отруєння. Загальна характеристика та класифікація харчових отруень. Харчові отруєння мікробного походження їх причини та попередження. Харчові токсикоінфекції, токсикози, міксти. Харчові отруєння немікробної етіології їх причини, наслідки та профілактика. Отруєння рослинними продуктами, продуктами тваринного походження та токсичними хімічними речовинами. Харчові отруєння невстановленої етіології (гафська і уровська хвороби).

Під харчовими отруєннями слід розуміти гострі захворювання (інколи хронічні), які виникають в результаті вживання їжі масово інфікованої деякими видами мікроорганізмів (харчова токсикоінфекція) чи яка містить токсичні речовини бактеріальної, органічної чи неорганічної природи.

Згідно класифікації, розробленої проф. Ю.П.Пивоваровим, Карплюком І.А., К.С.Петровським і т.д, і яке викор. для систематизації харчових отруєнь, розрізняють 3 великі групи харч. отруєнь:

- I. мікробні (токсикоінфекції і токсикози)
- II. немікробні (виклик. рослин. і тварин. продуктами, хімічними домішками)
- III. невстановленої етіології (гафська і урвська хвороби)

I. Харчовими токсикоінф. наз. раптово виникаючі гостро чи підгостро протікаючі спалахи захворювань, в результаті вживання їжі, обільно зараженими живими мікробами.

До мікроорганізмів, які виклик. ці інфекції відносяться: сальмонели бактерії роду *Pseudomonas*, *V parahaemolyticus*, штами, які виробл. ентеротоксин (ентеропатогенні кишков. палички, *B. cereus*, *Cl. perfringens* і інші), мікроби, які володіють протеолітичною активністю. По типу харч. інфекції нерідко протік. дизентерія, виклик. харч. продуктом, обільно зараженим

а) Харчові сальмонельози – найбільш тяжко протікаючі токсикоінфекції – збудники мікроби із гр. *Salmonella*. – 1600 видів мікроорганізмів. Збудники сальмонельозів людини патогенні як для людини так і для тварин. У тварин виклик. запальні процеси і кишечнику (ентерит ВРХ, паратиф телят, свиней, тиф поросят).

Сальмонели – в кишечник – запальний процес в слизовій оболонці. При цьому значна частина мікробів гине – вивільняючи ендотоксин – який легко всмоктується через загальну слизову обл. – попадає в кров. В неї можуть проникнути живі мікроби – вони викликають:

- пошкодження слизов. оболонки тонкого кишечника (в важких випадках і товстого)

- порушення водно-сольового обміну(обезвожув).

- дисбактеріоз в різних відділах кишк. тракту.

- активності ферментів кишечника (ентерокіназа, фосфатаза).

- проникаючи в кров – пошкоджують судинно-нервові центри мозку.

Інкубаційний період триває 8-12 год.

1. Харчові сальмонельози виник. частіше всього внаслідок вживання ураженого м'яса (80%). Внаслідок ослабленості організму при чумі свиней *S. choleraesuis* (збудник харчового сальмонельозу у людей) – проникає із кишечника в кров і м'язову тканину тварини – м'ясо стає небезпечним для вживання в їжу;

2. при використанні яєць, недостатньо термічно оброблених – особливо яйця водоплаваючих птахів: гусей, качок. Стояча вода, як правило уражена сальмонелами . Уражені як правило жовтки, бо в білках є бактерицидна речовина – лізоцим – мікроби в ньому не виживають. Джерело ураження людини сальмонельозом в результаті вживання риби – яка виловлена із забрудненої води, водних раків, при порушенні правил особистої гігієни працівників, які є бактероносіями. Потрібно піддавати термічній обробці продукти для споживання з метою знезараження: м'ясо і рибні продукти – на протязі 25-30 при температурі не нижче 78-83⁰ С – забезпеч. загибель вегет. форм мікроорганізмів.

Порушення режиму теплової обробки є найбільш частою причиною виникнення харч. сальмонельозів, також недотримання санітарних правил, технології приготування страв.

б) Токсикоінфекції, викликані солелюбивими вібріонами. При харчов. отруєннях рибою в Японії знайдені збудники – *Vibrio parahaemolyticus*. Інкубаційний період – 2-12 год, протікає

2 форми: а) холероподібна

б) дизентерієподібна

Дослідження риби і морепродуктів із Японського, Чорного, Білого і Балтійського морів показали наявність і них *V parahaemoliticus* показали, що в різні сезони року процент цього збудника коливається від 5 до 75. В рибі, яка живе на дні моря вібріон обнаружується в 2-3 рази частіше. В свіжій рибі в різних стадіях її обробітку знайдений в 30% досліджуваних проб, в мороженій – в 8-10% в кожній – в 3,3%.

в)Токсикоінфекції, викликані кишковою паличкою і протеем.
Серед груп кишкової палички – виявлено 2 категорії ентеропатогенних типів, здатних викликати харчову токсикоінфекцію:

1. ішерихій - володіє ентеропатогенними властивостями – викликає ентерити – збудники ближчі до банальних ешерихій – *E. coli* 0-26, 0-55, 0-111.

2. виклик. дезинтерієподібні захворювання у дітей і дорослих. Збудники ближчі до (*E. coli* 0-124, 0-143, 0-28, *E. coli* "Крим", *E. coli* *Naphnia*).

Кишкова паличка є показником санітарного благоустрою досліджуваного продукту і виробництва.

Наявність кишк. палички на різних об'єктах зовнішнього середовища, а також у воді і харч. продуктах – розцінюється як результат фекального забруднення. Колітитр води 333 мл, молока – 3 мл. Збудниками харчов. токсикоінфекцій явл. також гнилоствні мікроби із роду протеея – *B. proteus vulgaris* – широко розповсюдж. у зовнішн. середовищі особливо в залишках гниючого білка. Оптимальна температура для розмн. 25-37⁰ С. Джерелом зараження харчових продуктів ентеропатогенними видами кишкової палички і протеея є робітники харчов. виробництв, які не дотрим. правил особистої гігієни.

Мікроби із кишечника попад. на продукти, кухонний інвентар, посуду, використ. досток, ножів, які забруднені гниючими залишками страв. Заражуюча доза кишк. палички і протеея від сотень млн. до декілька млрд.

мікробних тіл, в 1 т (мл) продукту – довготривале зберігання готових страв при t 25-37⁰ С.

г) **Харчові токсикоінфекції, викликані *B. cereus*.** Це аероб, який утв. спору – широко розповсюджений в навколишньому середовищі, особливо швидко розмнож. в м'ясному фарші, молоці, рибі, ковбасах.

Температура при якій розмнож. *B. cereus* від 5 до 44⁰ С Токсикація може виникнути при використ. продуктів при кількості збудника 10⁶-10⁹ в 1 т. Інкубаційний період 4-16 год.

д) **Харчові токсикоінфекції викликані *Clostridium perfringens*.** Збудники явл. типи А, В, С, Д, Е, F, *Cl. perfringens*, які виділ. 12 видів токсичних речовин: L, В, Х і ін. Токсин L виділяють всі види *Cl. perfringens*.

Токсини володіють лецитинозною, некротичною, геліотичною активністю. Ентеротоксичні речовини, які утв. при інтенсивному обсіменінні харчов. продуктів - десятками млн. в 1т. Типи клостридій Д і Є виділ. прототоксини, які активуються під впливом протеолітичних ферментів Ш-К тракту.

Cl. perfringens – факультативний анаероб, розмнож. в умовах, як повного так і не повного вакуума, оптим t розмноження і утв. токсинів 37⁰ С. Джерелом зараження є домашні тварини: ВРХ, МРХ, птиці.

Ураженими м.б. м'ясо, молоко, ковбаси, цей збудник знаходиться також в групі і в воді. Інкубаційний період – 6-22 год. М'ясо і м'ясні продукти частіше бувають заражені типом А і С.

е) **Токсикоінфекції викликані ентерококами.** При споживанні харч. продук., які обсіменінні великою кількістю *Enterococcus faecalis* var *liguifaciens* (десятки млрд. живих мікробів в 1 т продукту). Може виникнути захворювання типу токсикоінфекції, які проявл. через 15-24 год.

Профілактика харч. токсикоінфекції.

1. Заходу по запобіганню токсикоінфекцій багатогранні і м.б. об'єднані в три групи

а) попередження інфікування харчових продуктів

б) забезпечення умов, які виключають масове розмноження мікроорганізмів в харч. продуктах

в) надійний термічний обробіток перед вживанням в їжу сумнівних чи заражених продуктів.

Конкретні заходи профілактики.

1. Строгий ветеринарно-саніт. надзор за станом забитої худоби і правилами проведення технологічного процесу при забої.

Н-д: (не забивати не відпочившу худобу – відпочинок знижує обсіменіння м'яса сальмонелами в декілька раз)

Бак дослідження м'яса

Забій вмираючих тварин строго заборонений

2. Строгий ветеринарно-саніт. надзор за м'ясопереробними підприємствами дотримання правил переробки м'яса і м'ясних продуктів.

3. Реалізація в їжу яєць водоплаваючих птахів тільки після варки їх на спец. варочних пунктах. (13 хв).

4. Спостереження за здоров'ям осіб, які працюють на харчових підприємствах: регулярні мед. обстеження і обстеження на бактерієносієство.

5. Строге дотримання правил зберігання особо скоропортящих харч. продуктів.

6. Ефективний термічний обробіток харчових продуктів.

7. Строгий обробіток (миття, дезинфекція) споруд і інвентаря, знищення комах і гризунів на підприємствах суспільного харчув. і харч. промислов.

8. Строге дотримання умов і строків реалізації продуктів, які швидко псуються.

Спеціалізація спецій, які додаються в ковбасний фарш.

2. Харчові інтоксикації – вони виникають в результаті попадання в організм готового токсину, виділеного мікробами під час росту на продукти.

Самі мікроби м.б. відсутні (стафілококові інтокс, батулізм).

а) Ботулізм – гостре важке захворюван., яке виникає в результаті споживання їжі, яка містить токсин *chlostridium botulinum*. Є 6 типів *chlostridium botulinum*: А, В, С, Д, Е, F. Частіше всього збудниками є типи А, В, Е, а типи С, Д, Е, F винайдені тільки в одиничних випадках. Вони викликають захворювання з однаковою клінічною картиною, і відрізняються тільки неоднак. виробл. токсиному, відрізняються тільки по антигенних властивостях токсинів.

Токсин кожного типу нейтраліз. сироваткою, яка вироблена строго тільки проти цього типу. Токсин при кип'ятінні порушується. на протязі декількох хв. Висока стійкість ботулотоксина – до дії протеолітичних ферментів (пепсин, трипсин), до кислот, низьких температур, але іноктивується лугом. Висока стійкість спор до нагрівання і до низьких температур.

Збудник – анаероб – утвор. токсина проходить всередині великих кусків риби, кавбаси, чи герметично закритих банок консерви. Інкубаційний період 2-36 год. Оптим. температура = 20-25⁰ С. Випадки ьотулізма пов'яз. в наш час з використ. продуктів домашнього консервування (в основному). При вживанні грибів.

б) Стафілококові інтоксикації – гострі захвор., які виник в результаті вживання їжі, яка містить стафілок. ентеротоксин. Штами стафілококів теплостійкі в деякі продукують ентеротоксичні теплостійкі речовини. Не всі стафілококи можуть викликати харчову інтоксикацію, тільки ентеротоксичні, які виділяють ентеротоксин.

Патогенні стафілококи володіють: плазмокоагуляційними, гемолітичними властивостями. Інкубаційний період 2-4 год.(гастроентеріт).

Виникають інтоксикації частіше всього після вживання молока і молочних продуктів, а також конд. виробів з кремом. Утв. ентеротоксин при t 18-20⁰ С. – зміна властивостей продукту не спостеріг. Високо термостійкий ентеротоксин (30¹). Джерелом зараження – робочі молокозаводів, конд. цехів,

повара з гнійними ранами на руках, особи хворі ангіною і катарактор верх. дих. шляхів. Мастити корів, кіз.

3. Микотоксікози – виник внаслідок попадання в організм продуктів, життєдіяльності мікроскопічних грибів, які розмножились на харч. продукті. Токсичні властивості винайдені в слід. видах.

1. *Fusarium sporotrichiella*, var. *sporotrichioides* – виник. аліментарнд – токсичну алейкію.

2. *Fusarium graminearum* – викл. захворюв. під назвою "отруєння п'яним хлібом"

3. *Claviceps purpurea* – викл. срютизм.

1. – аліментарно-токсич. алейкія - септична ангіна виник. в результаті використ. в їжу зерна, які перезимувало під снігом. Рання весна при таненні снігу – під дією сонячного тепла в зерні – яке знах. на полі – створ. вологе і тепле середовище – сприятливі умови для розмнож. гриба роду *Fusarium*.

При життєдіяльності гриба накопич. токсичні речовини, які термостійкі – не розруш. при температурі 120⁰ С – за 2 год. Ангіна і зміни в крові (лейкемія) понижується гемоглобін.

3. Ерготизм – виник в результаті вживання в їжу зерна який пошкодж. грибами *Claviceps purpurea*.

На зерні виростають склероції гриба, які наз. (спорынъей) чи молочними рожками (*Secale cornutum*). Вони зустр. на колосках жита, рідше ячменю і пшениці. Мають темно-фіолетовий, майже чорний колір, довжину 1-3 см. В ріжках є наявність органічних сполук ерготина, ерготаміну, корнутину, ерготоксину – викл. токсичну дію. При розмолі ріжки перемелюються і знах. в муці – випечений хліб волод. токсичними властивостями – викликає хронічне отруєння – ерготизм. – Конвульсивна (пораж. ЖКТ і нервова сис-ма) і гангренозна (пораж. судинно-нервовий апарат) форма.

2. Отруєння "п'яним хлібом" Викор. в їжу виробів із зернових продуктів, які пошкодженні грибом *Fusarium graminearum*. Зерно виглядає зморщеним,

легковаговим, покритий розово - білим налетом. Расстройство зі сторони нервової системи. Симптоми алкогольного оп'яніння.

Профілактика:

II. Харчові отруєння немікробної етіології.

До отруєння немікробної природи відносяться:

1. отруєння рослинними продуктами (гриби , ядовиті рослини, насіння злакових культур);
2. продуктами тваринного походження (органи риб, мед);
3. отруєння домішками до продуктів токсичних хім. речовин.

Ці отруєння складають 5-10% від заг. кі-сті і зустр. рідко.

1. Отруєння рослинними продуктами

а) грибами. Характер. індивід. чи сімейних спалахів. Характерна сезонність отруєння – рання весна, кінець літа (33 табл.).

Ранньою весною вживають сморжі – путають зі зморшками

Кінець літа – отруєння іншими отруйними грибами – збільшення збору.

До отруйних грибів відн. сморжі, бліді поганки, мухомори.

б) отруєння отруйними рослинами: вех отруйний, дурман, беладонна, болиголов плямистий, рицина, мак польовий. Найчастіше зустрічається серед дітей. (34 табл.)

2. *Отруєння продуктами тваринного походження.* Отруйні властивості – органів деяких риб і тварин .Ікра риби маринки, вусача, голкочеревні (иглобрюх.), надпочечники ВРХ .

Гострий гастроентеріт.

1.1. **Отруєння насінням бур'янів злакових культур.** (35 табл.), виникає внаслідок вживання хліба, мучних виробів, зернових продуктів з домішками насіння отруйних бур'янів:

а) геліотропа опушеноплідного – геліотропний токсикоз –

б) сивої триходесми – триходесмотоксикоз

При недостатній очистці зерна потрапл. в муку, крупу.

3. Отруєння домішками деяких Me. Солі важких металів (свинець, миш'як, цинк, мідь) володіють токсичними властивостями. Вони можуть попадати в харч. продукти з технологічного обладнання, тари, посуду, а також при помилковому введенні замість інших речовин.

а) отруєння свинцем.

Гострі – рідко необх. ввести велику кі-сть сполук свинцю.

Хронічні – обумовл. здатність свинцю накопичуватися в організмі.

Поступаючи в невеликих кількостях він відклад. в кістках, здатних затримувати його надовго і в великих кількостях.

Доки свинець в кістках він нешкідливий. Але при деяких станах (стомлення, алкоголізм, голодування, вживання кислот, інфекц. захвор.) свинцеві солі стають розчинними – переход. в кров – токсична дія.

Харч. отруєння при конц. Рв = 0,2 – 0,25 мг ревматичні болі, утв. Рв – кайма – вузька смужка синього чи темно-сірого кольору, яка проход. по краю ясен – пропит. тканини ясни Рв – сполучається з сірководнем – утв. сірчистий Рв. Сіре забарвлення шкіри, поруш. нерв. сис-ми.

Основне джерело Рв – є посуда для виготовлення їжі з покриттям з вмістом Рв. Контроль за якістю посуду.

б) отруєння миш'яком – смертельна доза 0,15 г. Менші дози – хронічні отруєння.

Використ. сільськогосподарських продуктів, оброблених ядохімікатами, які містять миш'як виклик. отруєння:

- залишкові кі-сті ядохімікатів на овочах, плодах і ягодах при недостатній очистці можуть попад. в організм.

- при помилковому використ. миш'яка замість соди, крохмалу

- отруєння зерном, протравленим перед посівом.

Обезвожування орг-му (рвота, понос – рисов. відвар) судороги, цианоз. Часто закінчується смертю.

в) отруєння Cu і Zn – в результаті вживання харч. продуктів чи їжі (особливо кислої, яка зберігається в мідній чи оцинкованій посуді).

Солі впливають на слиз. оболонку шлунку (подразнюючі, прижигуючі) тому вин. одноразова рефлекторна рвота, інколи понос. Отруєння закінч. зразу після вивільнення солі Me з рвотними масами.

г) отруєння нітратами – солі азотистої кислоти – вони додаються до деяких продуктів (м'ясо, ковбаси). З метою покращення їх товарного вигляду і смаку.

Крім того нітрати м.б. накопичені в овочах при внесенні в ґрунт М-добрих. Коли додають нітрити до виробів з м'яса рпи посолі – рожеве забарвлення – завдяки утв. нітросполук з гемоглобіном, м'язових волокон – нітрозогемоглобін - в подальшому перетв. в гемохромоген.

Нітрити – високотоксичні солі взаємод. їх з гемоглобіном крові при постач. в організм люд. – утв. метгемоглобін – поруш. ф-я дих-ня, кров втрачає здатність переносити кисень.

Вміст нітритів в ковбасах не повинен перевищ. 3-10 мг (кончені) /100г.

д) отруєння продуктами, які тимчасово стали отруйними

- отруєння соланіном – в картоплі – у визначений період проростання накопичується соланін – глюкоалкалоїд, який волод. власт. Різко підвищ. вміст соланіна в позеленілому і пророслому картоплі.

Найбільша його концентр. в поверхн. шарах, шкіурі – 30-65 мг/100 г, в вічках і зелених ростках. Виклик. роздраження слиз. обол. шлункового тракту, болі, посос, тошнота, рвота.

- Отруєння органами риб під час нересту. Токсич. власт. волод ікра і молочко деяких риб (окунь, скумбрія, линь) під час нересту.

III. Харчові отруєння неустановл. етіології:

1. аліментарна, пароксизмально-токсична міоглобінурія, зустрічається тільки серед прибережного населення деяких водойм – основа вважати причиною – використ. риби – щука, окунь, судак – почин. везані приступи гостр. м'язов. солей – втрачає рухомість – приступ триває 2-4 сутки. Порушення ф-ї нирок – бура моча, смерть – асфіксія – пораж. м. діафрагми і міжреберні м'язи.

2. Уровська хвороба (хв. Кашина - Бека) зустр. в Сибірі, Дал. Восток – дегенеративні зміни в суглобах і кістках 2 теорії причини цієї хвороби:

- біогенохім. – стронцієвий рахіт (токсікоз) – підвищ. вміст Str на фоні низького рівня Ca в ґрунті, водоймищах, продуктах, воді.

- аліментарно-токсична – ураження місцевих злакових рослин токсікогенним грибом із роду *Fusarium* . Деформація суглобів з обмеженням рухомості. Значне утовщення суглобів.

Почин. з 6-7 років – затримка в рості – укорочення труб. кісток, короткопалість, окістеніння хрящів – (зон росту).

Лекція 8. 2 год

Експертиза та консервування харчових продуктів

План

1. Гігієнічні основи консервування харч. продукц.
2. Методи консервування їх характеристика
3. Експертиза харчових продуктів

Основні поняття та ключові терміни:

Поняття про консервування харчових продуктів. Значення консервування для людини. Позитивні та негативні сторони у харчуванні консервами. Методи консервування харчових продуктів. Характеристика груп методів: фізичних, хімічних та комбінованих. Поняття стерелізації, пастерізації, заморожування і охолодження. Уперизація – новий метод консервування харчових продуктів. Види висушування. Характеристика та значення іонізуючої радіації. Соління, зацукрення, маринування, квашення, як хімічні методи консервування. Консервування з використанням консервантів. Виготовлення пресервів та копченостей.

Санітарно-гігієнічний контроль за якістю виготовлених консервів. Поняття продовольчої сировини, харчового продукту та супутніх матеріалів. Експертиза харчових продуктів. Види стандартів (міжнародні, регіональні, міждержавні, національні). Класифікація нормативних документів. Мета та завдання гігієнічної експертизи. Планова та позапланова експертиза. Етапи гігієнічної експертизи продуктів. Методи дослідження, які застосовуються в процесі експертизи.

Консервування харчових продуктів – це створення таких умов їх обробки чи зберігання при яких зупиняється розмноження мікроорганізмів і дія тканевих ферментів, що забезпеч. довготривале зберігання продуктів харчув, без істотних змін їх природних поживних, смакових та біолог. властивостей.

Цим запобігається псування продуктів, зберігається їх харчова цінність і доброякісність.

Консервування має велике значення для людини:

1. збереження первинної продовольчої сировини від псування, її переробка;
2. використання консервованих продуктів зводить до мінімуму сезонний х-р харчування (за рах овочів, фруктів, ягід, соків);
3. консервування розширює географію використ та поширення продуктів харчування;
4. дозволяє організувати раціон харчування для військовослужбовців, експедицій, туристів;
5. забезпечує дітей легкозасвоюваними сумішами високої якості і постійним хімічним складом;
6. економія часу при приготуванні страв в домашніх і польових умовах;
7. попередж. хвороб, що передаються через їжу.

Негативним у харчуванні консервами є:

1. приїдання;
2. зменшення біологічної цінності;
3. виникнення ботулізму та отруєнь важкими Me при неправильному виготовленні та зберіганні.

Залежно від діючого чинника методи консервування харч. продуктів поділ. на наступні групи:

- I. Фізичні:** 1. дія високої (стерелізація, пастерізація) $t^{\circ}\text{C}$
2. низької (заморожування і охолодження) $t^{\circ}\text{C}$
3. висушування (обезвожування) продуктів:

- природне; - камерне; - вакумне.

4. іонізуюча радіація

радапертизація (холодна стерилізація)

радуризація (холодна пастеризація)

радисидація (різновид хол. пастериз)

II. Хімічні – зміна властивостей середовища

1. підвищення осмот. Р.

соління

зацукрення

зміна конц. іонів водню

2. ↑ конц. іонів Н – маринування, квашення

3. консервування з використанням консервантів:

- антисептики;

- антиокислювачі;

- антибіотики

III. Комбіновані

1. пресервування

2. копчення

I. 1. При дії високої $t^{\circ}\text{C}$ (60° і вище) виклик. коагуляція білка в мікробній клітині:

- при 60°C більшість вегетат. форм мікробів гинуть за 1-10 хв.

- при 100°C – миттєво.

- спори бацил руйнуються при 120°C за декілька хвилин.

Стерилізація – провод. як у звичайних умовах, і в автоклавах (де створ. підвищений Р). Чим вища стерилізація тим значіші зміни відбув у стр-рі і хім складі продукту.

Уперизація – новий метод консервування – стерилізований продукт розлив у стерильну тару, потім герметизують (соки, джеми, молоко). Залиш. високі смакові властивості.

Термін зберігання продуктів консервованих традиційним методом (м'ясо, риба, овочі, фрукти) у сталевих чи скляних банках 3-4 роки. Якщо викор. металева тара то вона повинна бути виготовл. із жести.

Тару перед консервуванням дезенфікують і миють.

Пастеризація – здійсн. шляхом нагрівання продуктів до $t\ 65-95^{\circ}\text{C}$. Слад і якість продуктів майже не змінюється (молоко, вершки, овочі, соки). Термін зберігання значно менший, ніж при стерилізації, так як гинуть лише вегетативні форми.

Заморожування – продукти охолодж. нижче точки замерзання (0°C).

При $t+5^{\circ}\text{C}$ припин. розвиток більшості мікроорганізмів. За 3 міс. при $t-6^{\circ}\text{C}$ у заморож. продуктах поступ. зменш. кількість бактерій, але вегетат. форми почин розвиватись. Гриби і пліснява розв. повільно при $t^{\circ}\text{C}$ ($-10-12^{\circ}\text{C}$). Патогенні мікроорганізми протягом багатьох місяців зберіг. життєдія-ть.

При дії $\downarrow t$ інактивуються ферменти – що запобігає псуванню продуктів.

Зберігають продукти протягом тривалого часу при $t-12-30^{\circ}\text{C}$ і нижче (Добре зберіг. вітаміни).

При тривалому заморож у протоплазмі клітин розв. кристалики льоду, що при розморожуванні впливає на якість і смак продукт. Тому потрібно заморожувати як найшвидше, а розморожувати як повільніше.

Охолодження – зберігання хар. продуктів від 0 до $4(5)^{\circ}\text{C}$ – коли ще не відбулось заморожування. При цьому затрим розвиток мікроорг-мів, зниж. активність ферментів. та інтенсивн. окислюв. процесів.

При охолодж. мах зберігається початкові харчові і біолог. властивості.

Термін зберіг тварин продуктів 2-3 тижні, рослин. – 1-4 міс.

. **Висушування** – припинення життєді-ті мікроорганізмів у продуктах харчув, якщо вологість зменш. до 15% від заг. ваги.

Природне висушування – довгий час. На сонці продукти забрудн., інфікуються овочі, фрукти, гриби, хліб.

При висуш. руйнуються ферменти си-ми, вітам (АК, каротин – особливо). Для зберіг натур вигляду провод бланшування – короткочасне (2-5 хв) підігрів водою до 100°C , або парою 1-2 хв.

промислове – у камерах спец. призначення

- струменеве

- розпилове

- плівкове (контактне)

Най досконалішим є висушув. в умовах вакууму. при t не більше 50°C .
Краще зберіг. вітам і органо-лепт. властивості.

Іонізуюча радіація – гама випромінювання, рентгенівські промені – метод холодної пастеризації та стерилізації. Порушуються нуклеїновий та інші види обміну. Опромінювання пряме і опосередковане (на молекули води, в якій знах продукт) утв NO_2 , $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \uparrow$ окислювальна дія. Тому в харч продуктах підсил процес окислення.

Для руйнув. вегетат форм мікроорган. досить поглинутої дози радіації 5-12 кГр, для ефекту стерилізації – 25-30 кГр (2,5-3 Мрад) для знешкодження спор ботулізму – 40-50 кГр (4-5 Мрад).

оптим дозами є 2,5-3 Мрад – не призвод до появи радіонуклідів, токсичних речовин у продуктах.

Залежно від доз існують такі види консерв:

радапертизація – 10-25 кГр (холодна стерилізація)

радуризація – 2,5-8 кГр (холодна пастеризація)

радисидація – 3-5 кГр (різновид хол. пастериз)

II. Хімічні – \uparrow осмот Р – шляхом внесення в харч продукти кухон солі або цукру в таких конц, що припин розвиток мікроорганізмів. Росм цих речовин досить високий.

Соління – викор 8-12% р-не кухон солі – бактеріостатичний і бактерицидний ефект але при конц 15-20 % галофітні мікроорганізми розвив (при солінні риби – червоні плями).

Соління – сухе і вологе

– тепле і холодне.

При солінні витрач. значна кі-сть поживних речовин, частково переход. у розсіл, або у воду (вимочують продукти), втрач. смакові властивості, надлишки солі в орг-мі. Але соління – один із незамінних методів консервування продуктів моря, городини, садівництва, баштанів.

Зацукрення – конц. цукру 60-70% - створ. значний Росм призводить до зневоднення мікроорган., і має бактеріостатичний і бактеріоцидний ефект. Продукти не підляг. тривалому зберіганню – розв. дріжджові гриби і пліснява, надлишки цукру в орг-мі. Але цей ефект підсилюється тепловою обробкою (варення, повидла, джеми).

Зміна конц. іонів Н. – створ. такі умови кислотного середов., що виход за межі життєдія-сті і розвитку мікроорганізмів. рН середовища знижується, при рН = 4,5 – припин. роз-к мікроорганізм, гнільних бактерій, збудника ботулізму.

Маринування – внесення харч. кислот (оцтової) яка має бактерицидну дію. При конц. 4-6% - гинуть неспорівні форми мікроорганізмів, а маринують найчастіше при 1,5-2% оцт. ки-ти. Маринув. провод. з іншими методами (тепловою обробкою).

Квашення – готова консервуюча речовина – молочна кис-та. Вона утв. з цукрів, які є у продуктах під дією молочнокислих бактерій. При квашенні вносять кухону сіль. Сіль на початку квашення пригнічує мікрофлору, прянощі (містять фітоциди) – пригніч. роз-к гнільних мікроорганізмів.

Хімічні речовини – консерванти. Вони не повинні бути шкідливі для орг-му і змінювати органолептичні властив., але мають антимікробну, антиокислювальну дію.

Антисептики, антибіотики, антиокислювачі.

III. Пресервування – особливий метод виготовл. і зберігання харч. продукт. (маринування, соління). Пресерви – продукти обмеженого терміну зберігання (t не вище +6 +8 C).

Копчення – комбінований вплив висушування, соління, нагрівання, антисептична дія диму. Дим підвищ. смакові та аромат. властивості (завдяки формальдегіду, фурорулолу, метил. спирту, ацетону, фенолів, органічних кит, які містяться в ньому).

На всіх етапах виробництва, зберігання та реаліз. консервів важливу роль відіграє лаб. контроль за якістю сировини саніт.-епідеміологічного нагляду.

Санітарно - гігієнічний контроль передбачає плановий вибірковий контроль за якістю виготовлених консервів, і вирішення питань, які пов'язані із вживанням консервів без шкоди для здоров'я і наявності ознак їх жування. Тому осн. завданням гігієн. експертизи харч. продуктів є виявлення властивостей які характеризують харчову цінність продуктів чи їх безпечність для здоров'я людини, організація комплексного обстеження продукції і т. д. До продовольчої сировини відносяться: продукція рослинного, тваринного, мінерального, біотехнічного походження, що викор. для виробництва харч. продуктів.

Харчові продукти – це продукт, що в натур. вигляді чи після відповідної обробки викор. людиною в їжу або пиття.

Супутні матеріали – матеріал. які викор. у процесі виробництва, зберігання, транспорт, реалізації, пакування харч. продукт. , які безпосередньо контактують з цими продуктами, але не придатні для споживання. Закон України "Про державну сан гігієн. експертизу" (1999 р) включає дія-сть органів, установ, закладів, підприємств, організацій та посадових осіб державної сан-епідеміологічної служби, яка спрямована на встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам саніт. законодавства.

Експертиза здійснюється виконавцями держ. сан-епідеміол. експертизи. Офіційним документом, який видається за результатами експертизи є висновок держ. сан-гігієн. експертизи і Він містить:

- опис ознак продукції
- оцінку показників цих ознак

- повноту представ. матеріалів та досліджень
- висновок щодо відповідності продукції вимогам сан. законодавства
- критерії безпеки (установл. в ході експертизи)

Висновок є підставою до видачі сертифікату, для увезення і використ. продукції за призначенням в Україні. З 1997 р. введено поняття "Державний реєстр харч. продуктів, продовольчої сировини, сукупних матеріалів". Державний реєстр включає перелік харчових продуктів, продовольчої сировини та сукупних матеріалів, які на підставі висновку держ. сан-гігієн. експертизи визнані безпечними для споживання.

Будь-яка продукція не може бути викорис, реалізована, без документального підтвердження її якості та безпеки. Тобто в Україні, будь-яка продукція, що виробл. для споживання населення підпадає під си-му стандартизації і на неї має бути розроблений, узгоджений та затверджений в установленому порядку нормативний документ.

Розрізняють стандарти:

- міжнародні
- регіональні
- міждержавні
- національні

Нормативні документи поділ. на :

- державні стандарти країни – ДСТУ
- галузеві стандарти – ГСТУ
- станд. товариств і спілок України – СТТУ
- технічні умови України – ТУУ
- стандарти підприємств – СТП

Конкретні цілі гігієнічної експертизи визначають в кожному випадку в залежності від поставлених перед органами санітарно-епідемічної служби питань. До них відносяться:

1. Взнач. змін органолепт. властив. продуктів і причини цих змін.
2. Виявлення відхилень в хім. складі і їх причини.

3. Виявл. шкідливих домішок в продуктах, нехарчових добавок
4. Встановл. х-ру бактеріального забруднення і складу мікрофлори.
5. Вияснення епідеміолог. даних, можливості передачі збудників інфекцій. захворювань.

6. Вияснення умов зберігання продуктів, які обумовл. зміни їх властив.
7. Встановл. умов реалізації продукту чи зменшення його в залежності від х-ру виявл. властивостей.

Гігієнічна експертиза включає експертизу харч. продуктів і готові страви, матеріалів і виробів, які контактують з харчовими продуктами.

Планова експертиза насамперед проводиться за якістю продуктів, які швидко псуються (молоко, ковбасні вироби, кондит. вироби з кремом ...)

Позапланова – в слід. випадках:

- при підозрах керівних органів (народний контроль)
- при відсутності на підприємствах лабораторій по договору.

Етапи гігієн. експертизи продуктів:

1. Підготовчий – ознайомлення з усіма нормативними документами
2. Ознайомлення з документацією, яка супроводжує продукт.
3. Огляд партії продуктів (тара, маркування)
4. Органолептичні дослідження продукту.
5. Складання акту про результати огляду.
6. При появі ознак псування продукту проводиться відбір зразків для лаборатор. дослідження.
7. Лаборатор. дослідження і заключення про якість і умови його реалізації.

Методи дослідження, які застосовуються в процесі експертизи:

1. органолептичні
2. фізико-хімічні
3. бактеріологічні
4. біологічні

На основі них виносяться рішення про доброякісність продуктів

1. оснований на визначені за доп. органів чуття, зовн. вигляду, кольору, консистенції, запаху і смаку продукту.

2. Визначають показники, які характеризують: кислотність, вологість, t плавлення, шкідливі домішки, вміст харчових речовин (Б, Ж, В, віт)

3. Визнач. ступінь обсеменіння продуктів, встановл. вид мікробів і їх властивостей.

Існує група Продукції – спец. харчові продукти (як вітчизняного так і закордонного виробництва – лікувальні, дієтичні, лікувально – профілактичні та біолог.-активні харчові добавки, та харчув. спортаменів), яка потребує особливої уваги при проведенні експертизи. На ці продукти необхідно проводити токсикологічні, клінічні, та спеціальні види досліджень для визначення критеріїв безпеки харчової і біологічної цінності та ефективності їх дії.

Лекція №9. 2 год.

Гігієнічні особливості харчування окремих груп населення

План

1. Харчування дітей і підлітків
2. Харчування осіб розумової праці, студентів
3. Харчування робітників промислових підприємств
4. Харчування працівників сільського господарства
5. Харчування спортсменів
6. Нетрадиційні (альтернативні) види харчування

Основні поняття та ключові терміни:

Особливості харчування дітей та підлітків. Фізіологічні потреби дітей в енергії та харчових речовинах. Розробка та виробництво продуктів дитячого харчування. Гігієнічні вимоги до продуктів дитячого харчування. Роль харчової промисловості у створенні продуктів дитячого харчування. Особливості харчування осіб розумової праці, студентів. Характеристика особливостей трудової діяльності осіб розумової праці. Принципи організації раціонального харчування осіб розумової праці, студентів. Особливості харчування працівників сільського господарства. Несприятливі професійні чинники трудового процесу. Організація раціонального харчування працівників сільського господарства. Особливості харчування механізаторів, рілників, доярок, птахівників, операторів. Харчування працівників нічних змін. Харчування в період напружених сільськогосподарських робіт. Основні види нетрадиційного (альтернативного) харчування. Особливості та види

вегетаріанства. Сироїдіння. Харчування макробіотиків (довгожителів). Особливості харчування йогів. Сучасні погляди на роздільне харчування.

Харчування осіб розумової праці, студентів.

Працівники розумової праці - одна з найбільш масових груп населення. Кожний четвертий — зайнятий розумовою працею.

Характерними особливостями трудової діяльності —» високе нервово-емоційне напруження, гіпокінезія. В них часто хворіють органи кровообігу, нерв, система, обмін речовин, які можуть призвести до зниження працездатності і ранньої інвалідності. До цієї групи відносяться: педагоги, наукові працівники, інженери, оператори.

Характерним порушеннями режиму харчування в даної групи —» надмірне вживання їжі на вечерю, вихід на роботу натще - це призводить до ожиріння (36%).

Тому організація раціонального харчування має такі принципи:

1. Е. цінність раціону д.б. для чоловіків: 2100-2450 ккал| для жінок - 1800-2000 ккал.

2. Співвідношення Ж:Б:В як 12:30:58 (у %)

55% - Б твар, походж. (і зокрема Б. молочні продукти в 50%)

жири: 25 - вершкове масло

25 - рослинні олії

25 - маргарин

25 - жири.

Полісахариди склад 80-85% - від заг кількості вуглеводів.

3. В раціон включати до 50% раціону за масою продуктів високої біолог цінності (овочі, фрукти, соки) так як збільшена потреба у віт. у цієї групи: тіамін - 2 мг, ніацин - 2,1 мг, рибофлавін 2,6 мг, АК - 100 мг.

Потрібно забезпеч, достати, кількість ретинолу (напруга здорового аналізатора). Тому раціон включ, печінку, яйця, масло, моркву.

4. Раціон повинен бути антиатеросклеротичним. Включати сірковмісні амінокислоти, фолієву кислоту, ПНЖК, вітам, тобто вживати рибу, м'ясо із зниженим вмістом жиру, сир, олії, гречану і вівсяну крупи, бобові, зелень, овочі, фрукти, продукти моря.

5. Оптимальним є 4-разове харчування. В склад

- сніданку рекомєнд. включати гарячі страви (м'ясні, рибні, овочеві, круп'яні) холодні закуски (венегрет, салат) і напої;

- обід повинен складати з 4 страв: закуска, перша, друга (м'ясне чи риба комбінованим гарніром) третя страва, напої;

- на вечерю п.б. другі страви (овочеві, молочні, яєчні) і молочні продукти (молоко, кефір, ряжанка) соки, компоти.

Студенти належать також до групи осіб розумової праці.

Під час оцінки якості харчування студ. виявляється незбалансованість харчування за харч, продуктами - низький вміст білків тв. походження, жирів росл. походж, Са, АК, тіаміну.

2. У студентів слід, порушення режиму:

25-47% - не снідають

40% - не обідають, або обідають нерегул.

22% - не вечеряють.

Таке відзначається рідке вживання гарячих страв, в тому числі перших. У відповідності з фізіол. потребами. Е. потреба студентів-чолов. = 2600 ккал, студенток 2400 ккал.

На білки припадає 12% добової потреби (в тому числі білків тв. походж. повинно було 60% від заг. кількості). Цим забезпеч, потреба у незамінних амінокислот.

Жири повинні склад. 30% (жири рослин, походж. 30% від заг. кількості).

Добова потреба в мін. речов. повинна забезпеч. Са - 800 мг, Р - 1600 мг, Mg - 500 мг, К - 2500-5000 мг, Ре - 10 мг.

Харчування працівників сільського господарства

У сільському господарстві число професій і фахів, перевищує 130.

80% механізаторів мають 2 спеціальності і більше. Тому трудівник зазнає впливу різних виробничих чинників.

Розрізняють несприятливі процес, чинники:

1. Трудового процесу (надмірне напруження м'язов. груп, довге вимушене поширення тіла, несприятл. робоча поза, напруження зору та уваги).

2. Навколишнього виробнич. середовища (шум, вібрація, несприятл. метеоролог, умови, пил, вміст у повітрі токсичних речовин, газів).

Дія на організм чинників виробничого середов. призвод. до зниження захисних сил орг-му → внасл. чого виникають хвороби. Найбільший відсоток захвор. спостер після 5-7 років праці у цих умовах (перегрівання, порушення водно-сольового балансу, захв. органів дих, травного каналу, серцево-судин. системи, біль у м'язах, дратівливість, швидка стомлюваність).

Для організації раціон, харчування необх. диференц. підхід, тобто Е. цінність їжі повинна строго відповідати Е. затратам сільськогосподарських робочих.

Енерговитрати:

1. Механізатори - витрати Е. 3060 ккал у період напружених польових робіт - 3600-3800 ккал, в період виконання другорядних робіт (3000 ккал).

2, Рільники - жінки буряководи в період догляду за посівами - 3500 ккал, в період збирання врожаю 3200 ккал.

3- Доярки в умовах низького рівня механізації - 3200-3300 ккал, у операторів машинного доїння 3100 ккал.

4. Птахівниці - з частковою механізов. працею 2955 ккал.

5. Оператори свинарських комплексів - 2770-2930 ккал за зміну. Оператори з відгодівлі ВРХ - 2990-3000 ккал за зміну.

При організації режиму харчув. необх. враховувати тривалість робочого дня і розпорядок.

У першій половині дня необх. вживати продукти, багаті на білки, жири - т.я. вони підвищ. обмін речовин і збудж. нервову систему, довго затрим. в шлунку.

На вечерю рекомендовано вживати молочні і овочеві продукти, які не викликають збудження нервової системи.

На сніданок і обід людина одержує 2/3 Е. цінності добов. раціон., на вечерю 1/3.

Рекомендується 4-разове харчування:

1. 1-й сніданок 25-30%

2. 2-й сніданок 15%

3. обід-35-40%
4. вечеря 15-20%.

Якщо 3-разове

1. сніданок 30-35
2. обід 40-45
3. вечеря 20-25

Працівники нічних змін повинні мати 4-разове харчування

1. сніданок 25-30%
2. обід 25-30%
3. вечеря 30%
4. нічне харчув (на роботі) 15-20%

або

1. сніданок (після роботи, перед сном) 20-25%
2. обід (після сну) 20-25%
3. вечеря (перед роботою) 35%
4. друга вечеря (перерва нічн. зміни) 15-20%

В меню нічного харчув. нобх. включати:

- половину порції першої страви
- порцію другої страви (м'ясо, риба+гарнір)
- порцію третьої чай, кава (рідка частина склад, не більше 0,5л)

В ночі не вживати жрні продукти → гальмують секрецію, а збільш кількість овочів (стимулюють).

Особливе значення в раціоні має питний режим так як з потом виділ. 500 мл, а через легені 350 мл вологи, при цьому організм втрачає 600 ккал. Рекомендується необмежене вживання води під час м'язової діяльності в умовах нагрітого мікроклімату: дрібними порціями (100 мл) через кожні 20-30 хв. відповідно до потреби.

При збільшенні водних витрат по 150-200 мл.

Для тамування спраги п'ють: молочно-кислі напої, фруктові відвари, молочну сироватку, чай, квас (хлібний).

Харчування у період напружених сільськогосподарських робіт, тобто у сезон. Сільськогосподарські роботи поділ на 2 періоди:

1. Напружених польових робіт (весна осінь)
2. Виконання другорядних робіт (пізня осінь, зима).

Ці періоди за Е. витратами істотно відрізи., у період напружених робіт Е. витрати механізаторів збільш на 600-1200 ккал/добу; рільників - на 300 ккал.

Таке чергування робіт призв до негативного харчування. Звичка вживати багато харч, продуктів високої Е. цінності в період напружених робіт, не обмежується при відсутності напруженої праці. Тому, запровадж. комплексні сніданки, обіди, вечері (врахов. особл.с/г робіт).

. На протязі свого існування людство створювало різні теорії правильного харчування. І в наш час продовжують виникати різні альтернативні способи харчування. Під нетрадиційними розуміють, такі види харчування, які відрізи, від прийнятих у сучасній медицині принципів і методів харчування здорової і хворої людини.

Основні види нетрадиц. харчування

1. Вегетаріанство

2. Сироїдіння
3. Харчування макробіотиків
4. Харчування йогів
5. Роздільне харчування

Сюди належить також добровільне короткочасне або тривале повне голодування (розвантажувально-дієтична терапія), рекомендують поєднувати основні види харчування: голодування і сироїдіння, роздільне харчування, вегетаріанство.

1. Вегетаріанство - найбільш древній спосіб харчування - це харчування продуктами рослинного походження.

Але вегетар. і ті хто вживає також молочні продукти і яйця, виключаючи з свого раціону м'ясо і риби.

3 види вегетаріанства

1. Суворе вегетаріанство - тільки росл. їжа.
2. Лактовегетаріанство — рослинні і молочні продукти.
3. Лактоово вегетаріанство — рослинні, молочні і яєчні продукти.

1. Суворе вегетаріанство (вегани) - харчування дефіцитне на повноцінні білки, віт В2, В12, А і В. Засвоюваність Са, Ре, 2п, Си з рослинної їжі низька.

Цей вид харчування не може бути раціональним для ростучого організму дітей, для вагітних жінок і матерів, які годують груддю. При цьому під час захворювань пристосовні можливості недостатні —»■ недостатня кількість повноц. білка. Для осіб важкої фізичної праці, спортсменів цей вид харчування не придатний.

2. Лактовегетаріанство - у них менший дефіцит віт. В12, Ре, частково 2л, Си.

3. Лактоовоовегетаріанство - невеликий дефіцит Рe (низьке засвоєння з яєць).

Вегетаріанство має позитивну сторону, коли використ. широкий асортимент продуктів:

1. Високий вміст віт. С, каратиноів, К, М ϕ , харчових волокон.
2. Повна відсутність насич. жирних кислот, холестерину. (але молоко, яйця м.б. більшим джерелом жирів НЖК, холестерину ніж м'ясо)

За думкою вегетаріанців м'ясні страви здатні посилюв утв продуктів розпаду білків (сечова к-та, аміак, посилюють процеси гниття в кишечнику (самоотруєння), збільшують навантаження на видільну систему і ін. органи перевтомлюючи їх.

При м'ясній їжі з сечею виділ до 2 г сечової к-ти, при рослинній - 0,2 г.

М'ясна їжа віднос до числа кислих продуктів знижує основні властивості крові.

Згідно літер даних у вегетаріанців нижча смертність від ішемічної хвороби, менше поширена гіпертонічна хвороба і цукровий діабет, деякі форми раку.

Але у них частіше зустр недостатн вітам і мінер речовин, що призводить до анемії, авітамінозів, інфекц. захв. (туберкульозу).

2. Сироїдіння - харчування сирими молочно-рослинними продуктами без всякої дії на них вогню і пари, тобто, які не підляг термічній обробці.

Це крайній варіант суворого вегетаріанства і наз ще ^{?!}вітаріанізмⁿ -їжа є живою, не убитою, так, як під час термічн. обробки дія Ме і їх Е цінність знижується і засвоєння утруднюється.

Раціон харчування склад із свіжих овочів, фруктів, ягід, соків, сухофруктів (на повітрі висушених) горіхів, сирого насіння олійних, пророслого зерна, розмочених у воді круп.

Сиру воду - вваж, єдиним користним напоєм. Деякі сиріоди допускають вжив, хліба із цільного зерна і без дріжджів, а також мед, олію (одерж, холодним пресуванням).

Сиріоди вваж., що:

1. у сирій росл. їжі є жива сон., космічна Е.
2. Природність сиріодіння (тварини вжив їжу такою, якою вона є).
3. Збереження вітам, і біолог активних реч.

Але сиріодіння - це нераціон харчування, яке протипоказане дітям, вагітним, матерям які годують груддю, людям з важкою фіз. працею. Може спричинити: БЕН, анемію, авітамін.

Із сирих рослин продуктів білок здобув гірше, зменш ризик інфекц захворювань і глистяних інвазій при викор. вогню. Але за умов тривалої термічної обробки їжа набуває негативи власт: з'явл. канцерогени, мутагенні речовини, руйнуються вітам.

Однак, нетривале сиріодіння застосов як лікув-дієтичний метод.

3. Харчування мрсробиотиків (довгожителів) виникло вЯпонії під впливом східного містицизму.

Вони розгляд життєву силу як взаємодію і боротьбу протилежностей, тому їх харчування передбачає керування функціями організму за доп 2-х інформац основ їжі - 2-х протилежностей

Раціони для лікування захворювань за принципом протилежностей н-д:

1. Гострі запальні процеси лікують охолодженням.

2. Заг. слабкість - зігріванням.

Вони прагнуть продовжити життя, підтримуючи оптим. співвідношення в їжі К і № (5:1) основних і кислих еквівалентів.

Макробіотики вваж., що треба уникати м'ясо тварин і птиці, тв. жирів, молочн. продуктів, цукру, кави, прянощів, спецій, очищені зернові продукти, консервовані і заморожені продукти, кух. сіль, алкоголь, ненатуральні продукти (ковбаси, шоколад, морозиво).

Основою харчування є зернові продукти, бобові, овочі. Страви приправл. морською сіллю, соєвим соусом, обмежують спожив рідин. Рекоменд зелений чай, кавоподібний напій.

Але таке харчування призводить до: БЕН, цинга, А-гіповітаміноз, анемія (Ре дефіцитна), затрим. росту, рахіт, імунодефіцит.

4. Харчування йогів - ("йога" - гармонія) виникло в Індії (до н.е.) —> означає з'єднання душі людини з абсолютним духом, космосом. їх розділ, умовно на філософів і практиків.

Найкориснішим вважають хліб з борошна грубого помолу, вироби із зерен злаків, пророслі зерна, фрукти, ягоди, овочі, горіхи, бобові, молоко і молокопродукти, мед, вершкове масло, олію.

Тобто продукти відповідають лактовегетаріанству але вони незаперечують вживання яєць та риби, і м'яса на початку занять йогою.

Воду вони відносять до засобів внутрішнього очищення, так як при недостатній її кількості невчасно видаляються із організму продукти обміну.

Сиру воду потрібно вживати взимку - 8-10 склянок, влітку 10-12 і більше. П'ють ковтками, поступово за 0,5-1 годин до їди і, через 0,5-1 години після. Під час їди воду не п'ють. Денна норма (2,5-3 л). Найважливіший принцип харчування —> повільне і старанне пережовування їжі_в

5. Роздільне харчування - окреме, незмішуване споживання різних за хімічним складом продуктів, під час прийому їжі для здоров'я шкідливе суміщення різних продуктів (змішаної їжі). Тому слід вживати у різний час білки і крохмаль, білки і жири, білки і цукор, крохмаль і цукор, кислі і солодкі фрукти, кислі продукти з білками або крохмалем. Табл. "Не рекомендоване поєднання харчових продуктів" (за Г. Шелтопом).

Поєднання продуктів	Вплив на функції органів і систем
Кислі фрукти, ягоди з оцет вуглеводмісними продуктами	Негативний вплив на підшлункову залозу (це врахов. в харчуванні хворих панкреатитом)
Кислі фрукти, ягоди з сиром, молоком	Затримання виділення підшлункового соку
Білковмісні продукти з вуглеводмісними (м'ясо з хлібом)	Гальмують перетравлення крохмалю, навантаження на підшлункову залозу
Жири з білковмісними продуктами	Гальмують секрецію

Оптимальна сумісність основних продуктів:

1. Нежирне м'ясо, риба, птиця, яйця, цукор, кондитерські вироби поєднуються з зеленими і некрохмалестими овочами.

2. Хліб, крупи, макаронні вироби, картопля - з олією і вершковим маслом, вершками, сметаною, овочами.

3. Сир, кисломолочні напої - із солодкими фруктами, сухофруктами, овочами.

4. Сир твердий, бринза - з кислими фруктами, томатами, овочами.

5. Овочі зелені і некрохмалесті - з усіма продуктами, крім молока.

Позитивне у роздільному харчуванні.

1. Поліпшується перетравлення (найповніше) —> у товсту кишку потрапляє мінімальна кількість перетравленої їжі, що гальмує розвиток кишкової мікрофлори, процеси гниття і бродіння.

2. На перетравлення у шлунку білка і крохмалю виділяється різна кількість соку як за об'ємом так і за хімічним складом (неможна їсти м'ясо з картоплею, хліб з сиром).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия: Монография / Р.Ю. Павлюк, А.И. Черевко, В.В. Погарская и др. Харьк. гос. академия технол. и орг. питания; Укр. национальный ун-т пищ. технологий.- Харьков; Киев, 2002.- 205 с.
2. Тележко Л.Н., Безусов А.Т. Биологически активные вещества фруктов и овощей и их сохранение при переработке.- Одесса: Издательство «Optimum», 2004. - 268 с.
3. Ефремов М.И. Биологически активные добавки. Осторожно – это не лекарства! – СПб.: «Невский проспект», 2005.- 192 с.
4. Ципріян В.І. Гігієна харчування з основами нутріології. – К.: Здоров'я, 1999. – 566 с.
5. Смоляр В.І. Гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000. – 296 с.
6. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів і овочів з основами товарознавства. – К.: ФАДА, ЛТД, 2001. – 211 с.

Додаткова

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. М., 1991.- 287 с.
2. Ванханен В.Д., Петровский К.С. Гигиена питания. Практическое пособие. – К.: Вища школа, 1981. – 264 с.
3. Циганенко О.І., Матасар І.Т., Торбін В.Ф. Основи загальної екологічної та харчової токсикології. К.: Чорнобильінтерінформ, 1998. – 172 с.
4. Домарецький В.О., Златев Т.П. Екологія харчових продуктів. – К.: Урожай, 1993. – 186 с.

5. Смоляр В.И. Ионизирующая радиация и питание. – К.: Здоров'я, 1992. – 145 с.

6. Смоляр В.И. Рациональное питание. – К.: Наук. Думка, 1991. – 365 с.