

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА
ТА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НУТРИЦІОЛОГІЯ

Методичні рекомендації для проведення лабораторних та практичних занять
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП «Харчові
технології» спеціальності G13– «Харчові технології»
денної та заочної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв

2026

УДК 664:613.2

Н87

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 25.06.2026 р., протокол № 12.

Укладачі:

Н. П. Шевчук – докторка філософії, доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

О. І. Петрова – кандидатка с.-г. наук, доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

І. О. Банєва – докторка економічних наук, професорка кафедри готельно-ресторанної справи та організації бізнесу Миколаївського національного аграрного університету;

О. І. Ващенко – головний технолог ТОВ «Алиманика» м. Миколаїв

©Шевчук Н.П, Петрова О.І. 2026
©Миколаївський національний
аграрний університет, 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Лабораторно-практична робота № 1. Види харчування	7
Лабораторно-практична робота № 2. Будова та функції травної системи	21
Лабораторно-практична робота № 3. Властивості білків, жирів, вуглеводів	33
Лабораторно-практична робота № 4. Функціональні властивості мінеральних речовин і вітамінів	49
Лабораторно-практична робота № 5. Функціональні властивості харчових кислот, харчових добавок і ферментів	58
Лабораторно-практична робота № 6. Харчування людини як медико-біологічна проблема	64
Лабораторно-практична робота № 7. Енергетична складова харчових продуктів	70
Лабораторно-практична робота № 8. Харчова та біологічна цінність продуктів	78
Перелік рекомендованих літературних джерел	93
ДОДАТКИ	96

ВСТУП

Мета, завдання, об'єкт, предмет навчальної дисципліни

Мета дисципліни: поглиблення знань щодо ролі макро та мікроелементів у фізіології людини, набуття компетентностей обґрунтування перспективних напрямів збагачення харчової продукції функціонально-технологічними інгредієнтами.

Завдання дисципліни: застосовувати характеристику дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів у професійній діяльності; застосовувати знання хімічного складу сировини природного походження, що входить до складу дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів; вміти знаходити потенціальні та нові джерела есенціальних нутрієнтів; створення спеціальних харчових продуктів для різних категорій населення та осіб з порушеним харчового статусу; удосконалення та розробка методів аналізу якості і безпеки дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів; удосконалення системи контролю над виробництвом і реалізацією дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів; створення рекомендацій з визначення оптимальних доз біологічно активних речовин у складі дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів; застосовувати різні класифікаційні підходи до дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів; опрацьовувати класифікаційні підходи та методики товарознавчого аналізу для дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних

харчових продуктів; набуття навичок раціонального позиціонування дієтичних добавок, спеціальних харчових продуктів і функціональних харчових продуктів.

Об'єкт дисципліни: сировина, напівфабрикати, готові харчові продукти, процеси (біохімічні, мікробіологічні, хімічні, теплофізичні, гідродинамічні та інші) й апарати, в яких вони відбуваються, а також підприємства харчової промисловості.

Предмет навчальної дисципліни: продукти харчування та товарознавчі характеристики дієтичних добавок, як окремої групи дієтичних харчових продуктів та асортимент дієтичних продуктів.

Інтегральна компетентність(ІК):

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері харчових технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково-обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій

СК 2. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку галузі

СК 4. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових досліджень і проектів.

СК 6. Здатність до розробки нових та удосконалення існуючих технологій виробництва продуктів харчування для людей різних вікових груп і професійної зайнятості.

Програмні результати навчання:

РН 1. Відшукувати, систематизувати та аналізувати науково-технічну

інформацію з різних джерел для вирішення професійних та наукових завдань у сфері харчових технологій.

РН 3. Застосовувати спеціальне обладнання, сучасні методи та інструменти, у тому числі математичне і комп'ютерне моделювання для розв'язання складних задач у харчових технологіях.

РН 5. Обирати та впроваджувати у практичну виробничу діяльність ефективні технології, обладнання та раціональні методи управління виробництвом з урахуванням світових тенденцій розвитку харчових технологій.

РН 7. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері харчових технологій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.

РН 10. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері харчових технологій, аналізувати їх результати, аргументувати висновки.

РН 12. Удосконалювати та моделювати технології виробництва продуктів харчування для людей різних вікових груп і професійної зайнятості

Лабораторно-практична робота № 1

Види харчування

Мета роботи: ознайомитися з теоріями традиційного харчування, законами раціонального харчування, концепціями різних видів харчування, нетрадиційними видами харчування: вегетаріанське, роздільне, сирोїдіння, голодування, а також харчування довгожителів-макробіотиків та харчування у системі йоґів.

Теоретичні відомості.

До традиційних видів харчування відноситься раціональне, адекватне, збалансоване, превентивне, лікувально-профілактичне та дієтичне харчування.

До основних видів нетрадиційного харчування відноситься харчування макробіотиків, харчування в системі вчення йоґів, роздільне харчування, голодування.

Традиційне харчування. У кінці XIX – першій половині XX ст. була сформульована теорія *збалансованого харчування*. Основні положення цієї теорії:

- надходження енергії та харчових речовин до організму людини має відповідати їх витратам на всі види життєдіяльності організму;
- харчові речовини повинні надходити в організм в оптимальних співвідношеннях;
- органолептичні якості їжі повинні сприяти її перетравленню та засвоєнню;
- баластні речовини не є корисними компонентами;
- розподіл їжі за прийомами протягом доби повинен відповідати біоритмам людини, віку, характеру трудової діяльності.

Теорія адекватного харчування. У 70-х роках XX ст. сформульовано теорію

адекватного харчування. Згідно з цією теорією:

- харчування забезпечує організм енергією та необхідними поживними речовинами;

- нормальне харчування людини зумовлене не одним потоком харчових речовин з травного каналу, а кількома потоками харчових та регуляторних речовин, які мають життєво важливе значення, важливість яких раніше недооцінювалась;

- необхідними компонентами їжі є не тільки харчові, а й баластні речовини. Вони є еволюційно важливим компонентом харчових продуктів, необхідним для нормального функціонування шлунково-кишкового каналу. Тому в раціональному харчуванні необхідно збільшити частку продуктів, які містять баластні речовини, розробити технології, які зберігають баластні речовини з харчових продуктів;

- велике значення має ендоекологія, зумовлена взаємодією організму з його кишковою мікрофлорою;

- баланс харчових речовин досягається в результаті звільнення при їх ферментному розщепленні під час порожнинного, мембранного та внутрішньоклітинного травлення, а також внаслідок синтезу нових речовин, у тому числі незамінних: гормонів та гормоноподібних сполук; вторинних корисних харчових сполук, які утворюються з баластних речовин під впливом мікрофлори товстої кишки; токсичних сполук, які формуються з токсичних компонентів харчових продуктів; продуктів господарської діяльності людей (наприклад, пестицидів); токсичних продуктів життєдіяльності бактерій у товстій кишці.

Нова теорія збалансованого харчування. У 80-90-х роках ХХ ст. формується нова теорія збалансованого харчування. В основу її були покладені такі положення:

- структура харчування населення має бути змінена: тобто в харчуванні населення економічно розвинутих країн повинні переважати продукти рослинного походження;

- правильний раціон повинен містити помірну кількість жирів (не більш 25-30% енергетичної цінності);

- у раціоні має бути достатня кількість різних свіжих фруктів та овочів, що забезпечує лужну орієнтацію харчування населення;
- раціони повинні містити помірну кількість солі (не більш 5 г на добу) та цукру (не більше 8-10% енергетичної цінності раціону);
- споживання тваринних продуктів має бути контрольованим.

Згідно з цією теорією, необхідно створити нові нормативи харчування, які б відображали справжні потреби різних верств населення в енергії та харчових речовинах, і враховували зростаючу захворюваність та смертність від хронічних неінфекційних хвороб та співвідношення між різними групами харчових продуктів.

Теорія раціонального харчування. Раціональним називається харчування, що найкраще задовольняє потребу організму в енергії і есенціальних (незамінних) життєво важливих речовинах, причому в даних конкретних умовах його життєдіяльності.

Раціональне харчування передбачає оптимальне співвідношення харчових і біологічно активних речовин. За даними ФАО/ВООЗ оптимальна кількість основних енергетичних нутрієнтів – білків, жирів і вуглеводів відповідно становить 10-11%, 20-25%, 65-70% від енергетичної цінності раціону. Відповідно до «Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії» білки повинні забезпечувати, в середньому, 11-13% добових енерговитрат: для дорослого населення – 11%, у тому числі тваринних 55%; для дітей, підлітків та людей похилого віку – 13%, у тому числі тваринних 50%.

За рахунок жиру повинно бути забезпечено, в середньому, 25-27% добових енерговитрат: для дорослого населення – 25%; для дітей, підлітків – 26 %; для людей похилого віку 27%.

За рахунок вуглеводів повинно бути забезпечено, в середньому, 60-64 % добових енерговитрат: для дорослого населення – 64%; для дітей, підлітків – 61%; для людей похилого віку – 60%. Раціон здорової людини повинен містити харчових волокон 20-30 г на добу (10 г на 1000 кал енергії).

Співвідношення за масою білків, жирів та вуглеводів становить:

– для дорослого населення – білки : жири : вуглеводи = 1:1:5,8;

– для дітей, підлітків та людей похилого віку відповідно 1:0,9:4,6;

Добова потреба у водорозчинних вітамінах залежить від енергоцінності раціону: на кожні 1000 ккал повинно надходити: аскорбінової кислоти (вітамін С) – 25 мг; тіаміну (вітамін В1) – 0,6 мг; рибофлавіну (вітамін В2) – 0,7 мг; піридоксину (вітамін В6) – 0,7 мг; нікотинової кислоти (вітамін РР) – 6,6 мг.

Добова потреба у жиророзчинних вітамінах: ретинолу (вітамін А) – 1 мг; токоферолу (вітамін Е) – 15 мг, ергокальціферолу (вітамін D) – 2,5 мкг (100 МО).

Харчовий раціон повинен включати легко перетравлювальні та добре засвоювані продукти і страви. Перетравлюваність та засвоюваність харчового раціону залежать від: індивідуальних реакцій організму – віку, статі, рівня фізичної активності, функціонування шлунково-кишкового тракту, активності ендокринних залоз, наявності хвороб, стресів; споживання алкоголю та кави, паління, генетичних особливостей; складу їжі – кількісного та якісного складу їжі, які залежать від рецептури, способу та режимів теплової обробки, збалансованості нутрієнтів та поєднання інгредієнтів; органолептичних властивостей їжі – зовнішнього вигляду, смаку, кольору, консистенції, температури; механічної кулінарної обробки – очищення від інгредієнтів, що заважають травленню і засвоєнню; подрібнення, протирання, збивання, які поліпшують процеси травлення; теплової кулінарної обробки – температурних режимів та тривалості обробки (варіння, припускання, тушкування – поліпшують перетравлюваність, смаження – погіршує); різноманітності страв – асортименту страв, продуктового набору раціону (не менше 30 страв на тиждень); умов приймання їжі – дизайну та естетики приміщення, психологічного та фізичного комфорту.

Харчовий раціон повинен бути різноманітним, мати хороші органолептичні властивості (приємний зовнішній вигляд, смак, аромат, ніжну консистенцію та оптимальну температуру) і створювати почуття насичення (для насичення велике

значення має вміст жирів, тваринних білків та обсяг їжі). Харчування повинно мати необхідну структуру раціону та страв з урахуванням поєднання продуктів. До певних прийомів їжі повинні входити різні продукти та страви.

У меню сніданку включають: холодну закуску для збудження пониженого уранці апетиту; гарячу страву, яка є основним джерелом енергії та незамінних нутрієнтів; тонізуючий напій, хліб.

У меню обіда включають: холодну закуску або салат, гарячі (перша та друга) страви, солодку страву та напої, хліб. У меню полуденка включають: бутерброди, круп'яні страви, хлібобулочні вироби, фрукти, ягоди, напої.

На вечерю рекомендуються легко перетравлювані страви з риби, молочних продуктів, яєць, нежирні та несмажені страви, нетонізуючі напої. Жирна і важкоперетравлювана їжа на вечерю може спричинити серцево судинні захворювання та їх ускладнення, тому її не включають у меню ввечері.

Вченими України та інших країн розроблені аксіоми біологічного буття і харчування, до складу яких входять такі положення:

- енергетичні потреби організму є первинними порівняно з усіма іншими потребами;
- організм дорослої людини повинен функціонувати в ізоенергетичних умовах;
- процеси дисиміляції відбуваються в організмі постійно і незалежно від надходження їжі;
- процеси асиміляції відбуваються лише в умовах забезпечення організму пластичними і біорегуляторними речовинами;
- їжа повинна бути біологічно інформативною.

Організм людини, що перебуває в особливому фізіологічному стані (ріст, старіння, вагітність, годування немовляти, фізичне навантаження), а також в умовах екологічного навантаження, потребує біологічної підтримки пластичними і біорегуляторними речовинами. При кількісній і якісній недостатності харчування в

першу чергу уражується імунна система, що обумовлює високий рівень інфекційної і неінфекційної захворюваності.

Нетрадиційні види харчування відрізняються від прийнятих у сучасній медицині принципів і методів харчування здорової людини. Його слід розглядати як складову частину нетрадиційної, альтернативної медицини.

Основні види нетрадиційного харчування: вегетаріанство, харчування макробіотиків, харчування йогів, роздільне харчування, сирोїдіння, а також добровільне короткочасне або тривале повне голодування (розвантажувально дієтична терапія). Нерідко рекомендують поєднувати основні види харчування; вегетаріанство і роздільне харчування, сироїдіння і голодування.

Послідовники кожного виду нетрадиційного харчування пропонують молоко для використання різними віковими і професійними верствами населення, а також для лікування більшості захворювань. Для лактовегетаріанців і йогів молоко – невід’ємна складова частина раціону, його поєднують з різними продуктами; макробіотики і натуралісти сиріоди його не вживають; у роздільному харчуванні вживання молока припустиме, але окремо від інших продуктів.

Рекомендації прибічників нетрадиційного харчування містять як антинаукові положення, здатні завдати шкоди здоров’ю, так і раціональні. Тому фахівці з харчування повинні знати позитивні і негативні особливості кожного виду нетрадиційного харчування, показання і протипоказання до їх застосування.

Вегетаріанство – харчування продуктами рослинного походження. Є три основних види вегетаріанства: 1) суворе вегетаріанство передбачає вживання тільки рослинної їжі у будь-якій кулінарній обробці; 2) лактовегетаріанство передбачає вживання у їжу рослинних і молочних продуктів, 3) лактоово вегетаріанство дозволяє вживання у їжу рослинних, молочних продуктів та яєць.

Харчування довгожителів-макробіотиків. Ця система харчування виникла в Японії. Вона базується на релігійно філософських положеннях дзен-буддизму; теорії і практиці східної психосоматичної медицини; японських традиціях у

харчуванні; деяких сучасних підходах до аліментарної профілактики масових неінфекційних захворювань. Прибічники цієї системи розглядають життєву силу як взаємодію і боротьбу протилежностей, або сил янь і інь. Рівновага цих сил забезпечує психічне і фізичне здоров'я. До янь відносяться такі поняття, як чоловічий, сильний, активний, підвищена функція, до інь – жіночий, слабкий, пасивний, знижена функція. В організмі янь збільшується влітку, інь – взимку. Порушення балансу янь та інь лежать в основі багатьох хвороб.

Створена класифікація продуктів з переважанням змісту у них янь та інь, розроблені раціони для лікування захворювань за принципом протилежності. Наприклад, гострі запальні захворювання (янь) лікують «охолоджуючою» їжею, яка містить інь; загальну слабкість, переважно – «зігріваючою» їжею, тобто янь. Чоловікам (янь) необхідно більше продуктів типу інь, а жінкам (інь) – більше янь.

Макробіотики акцентують увагу на дотриманні певного співвідношення у раціонах калію і натрію (5:1) за рахунок обмеження кухонної солі і на доцільності олузнюючого впливу їжі на організм. Зміст янь та інь у продуктах макробіотики виявляють за кольором овочів і плодів, співвідношенням в них натрію і калію, кислот і основ тощо. Але класифікація більшості продуктів не вкладається у цю схему. Так, червоні овочі, як взагалі червоний колір, макробіотики наділяють властивостями янь, але томати віднесені до інь, оскільки вони кислі і водянисті.

Харчування у системі вчення йогів. Учення йогів виникло в Індії. Слово «йога» (на санскриті – злиття, гармонія) означає з'єднання душі людини з абсолютним духом, космосом, божеством. Прихильники використовують йогу для зміцнення здоров'я і лікування хвороб. Вони приділяють основну увагу одному із аспектів учення йогів – гатта-йозі, яка становить за мету навчити людину керувати своїм тілом і поліпшити здоров'я за рахунок психорегуляторних тренувань, своєрідних фізичних вправ – поз (асан) і керування диханням (пранаяма) на тлі відповідного харчування.

Найкориснішим для організму йоги вважають хліб з борошна грубого помелу,

вироби із зерен злаків, пророслі зерна, фрукти, ягоди, овочі, горіхи, бобові, молоко і молочні продукти, мед, вершкове масло і олію. Зазначені продукти є «чистою» (сатвічною) їжею. До «збуджуючої» (раджастичної) їжі вони відносять м'ясо, рибу, яйця, спеції, гострі приправи, алкоголь, міцні каву і чай, смажені і копчені вироби, а до «нечистої» (тамастичної) – їжу, яка зазнала інтенсивної переробки, залежала, несвіжу, найчастіше – м'ясу. Однак такий поділ їжі не є абсолютним. Так, овочі після приготування (смаження, додавання великої кількості спецій, кухонної солі тощо) можуть стати «раджастичною» їжею, а риба може перетворитися на «сатвічну» їжу. Йоги віддають перевагу лактовегетаріанському харчуванню, не заперечують уживання яєць і риби, а в окремих випадках – м'яса, зокрема на початку занять йогою. Під час майже усіх захворювань іноді припустиме споживання риби, але м'ясо тварин і птиці виключається.

Роздільне харчування – це окреме вживання під час прийому їжі різних за хімічним складом продуктів. Воно ґрунтується на уявленнях про сумісне і несумісне поєднання продуктів і шкідливість для здоров'я суміщення різних продуктів, тобто змішаної їжі. Основні положення роздільного харчування: слід вживати у різний час білки і крохмаль, білки і жири, білки і цукор, кислі і солодкі фрукти, кислі продукти з білками або крохмалем; споживати молоко, кавуни і дині окремо від іншої їжі; не пити соків між прийомами їжі; уникати десертів, особливо охолоджених.

Прихильники цієї теорії харчування рекомендують: нежирне м'ясо, риба, птиця, а також яйця, цукор, кондитерські вироби поєднувати тільки з зеленими і некрохмалистими овочами; хліб, крупи, макаронні вироби, картопля – з олією і вершковим маслом, вершками, сметаною, різними овочами; сир, кисломолочні напої – із солодкими фруктами, сухофруктами і різними овочами; сир твердий, бринза – з кислими фруктами, томатами та іншими овочами; овочі зелені і некрохмалисті – з усіма продуктами, крім молока.

Під *сироїдінням* розуміють харчування рослинними продуктами, які не

піддаються термічній обробці, тобто сирими. Сироїдіння є крайнім варіантом суворого вегетаріанства. Сироїди вважають, що їжа повинна бути «живою», не «убитою» або зміненою дією високих температур.

Раціон харчування вони рекомендують складати із свіжих овочів, фруктів, ягід і їх соків, сухофруктів (висушених на повітрі і під дією сонця), дикоростучих їстівних рослин, горіхів, сирого насіння олійних рослин, пророслого зерна, розмочених у воді круп. Сироїди вважають сиру воду єдиним корисним напоєм. Частина сироїдів включає до раціону хліб, спечений без дріжджів, мед, олію, одержану методом холодного пресування.

Сироїдіння обґрунтовують наявністю у сирій рослинній їжі «живої» (сонячної, космічної) енергії; відповідністю сироїдіння харчуванню предків людини до появи вогню, природністю сироїдіння, оскільки усі тварини споживають їжу такою, якою дає природа; збереженням вітамінів та інших біологічно активних речовин у сирих продуктах.

Голодування. Повне голодування – припинення прийому їжі із збереженням прийому води. *Абсолютне голодування* – виключення їжі і води. Голодування може бути вимушеним і добровільним. Причини добровільного голодування можуть бути: релігійними, тобто повне голодування у дні християнських постів, абсолютне голодування у денний час посту місяця рамазан в ісламі; політичними і соціальними – у разі конфліктних ситуацій у громадському житті; профілактичними – у здорових людей, котрі переконані в оздоровчих можливостях голоду; лікувальними – у разі гострих і хронічних захворювань (розвантажувально-дієтична терапія).

Повне голодування ділять на коротке (1-3 доби), середньої тривалості (5-10 діб) і тривале – 2 тижні і більше. Середня тривалість життя людини у разі повного голодування складає 61 добу, але часто смерть настає раніше цього терміну. Тому тривале лікувальне голодування призначають на 15-30 діб (звичайно не більше, ніж на 20).

Лікування голодом застосовували ще в давні часи, в основному в Індії, Китаї,

Єгипті, Греції. Є дані про сприятливий вплив тривалого голодування на деякі форми шизофренії, бронхіальну астму, гіпертонічну хворобу, нейродерміт, алергічний дерматит, екзему, артрити, деякі захворювання органів травлення тощо. Тобто голодування не є специфічним засобом лікування певного захворювання.

Практичні завдання.

1. Дайте характеристику законам раціонального харчування.

ЗАКОН кількісної і якісної повноцінності харчування	→	<i>Енергетична цінність, кількісний і якісний склад раціону повинні відповідати енерговитратам організму і забезпечувати усі його функції</i>
ЗАКОН збалансованості	→	
ЗАКОН адекватності	→	
ЗАКОН правильного режиму	→	
ЗАКОН естетичного задоволення	→	
ЗАКОН безпеки харчування	→	
ЗАКОН профілактичної спрямованості харчування	→	

2. Науковою основою організації раціонального харчування населення є фізіологічно-гігієнічні вимоги до харчового раціону, режиму харчування та умов прийому їжі. Основні правила до вимог раціонального харчування.



3. Охарактеризуйте наукові концепції різних видів раціонального харчування.

Концепція харчування	Характеристика
Концепція вибіркового харчування	<i>В наш час практично неможливо знайти людину, яка повністю здорова. Може бути порушений обмін речовин, багато людей мають спадкові дефекти. Тому при організації раціонального харчування слід враховувати можливі порушення або вади кожної людини. Відсутність показників, придатних для оцінки індивідуального харчового статусу, обмежує можливість використання цієї концепції на практиці. Останнім часом прибічники концепції вибіркового харчування намагаються розробити метод визначення індивідуальних меж харчових та біохімічних показників. Так, була спроба використати клітини крові (лімфоцити) для отримання інформації про стан харчування людини в минулому. Запропоновано новий спосіб визначення потреб людини в харчуванні, який ґрунтується на реєстрації змін у хімічних середовищах при культивуванні в них лімфоцитів, що чутливі до порушення балансу амінокислот у крові людини.</i>
Концепція цілеспрямованого харчування	
Концепція	

індивідуального харчування	
Концепція дієти Середземномор'я	

4. Надайте характеристику нетрадиційним видам харчування (історія виникнення, харчові продукти, режим харчування і т.д.). Можливо Вам відомі інші види, запропонуйте і охарактеризуйте.

Нетрадиційні види харчування	Характеристика
Вегетаріанське харчування	
Харчування довгожителів-макробіотиків	
Харчування у системі вчення йогів	
Роздільне харчування	
Сироїдіння	

Голодування	
-------------	--

Питання для самоконтролю:

1. Надайте характеристику теорії збалансованого харчування.
2. Назвіть основні принципи адекватного харчування.
3. Наведіть положення нової теорії збалансованого харчування.
4. Сформулюйте основні закони теорії раціонального харчування.
5. Охарактеризуйте основні вимоги до раціонального харчування.
6. Назвіть види нетрадиційного харчування
7. Особливості вегетаріанського харчування.
8. Особливості харчування макробіотиків.
9. Основні положення харчування в системі вчення йогів.
10. Основні принципи роздільного харчування

Лабораторно-практична робота № 2

Будова та функції травної системи

Мета роботи: ознайомитися з функціями травної системи, будовою системи травлення, вивчити вплив харчових факторів на роботу внутрішніх органів, перетравлення харчових речовин та засвоюваність нутрієнтів.

Теоретичні відомості.

Систему травлення їжі складають органи, які приймають участь у цьому процесі, і механізми регулювання її діяльності. Вона виконує складну фізичну та хімічну обробку харчових речовин і всмоктування, тобто перехід продуктів переробки цих речовин у внутрішнє середовище організму – в кров і лімфу.

Травлення – це сукупність фізичних, хімічних та фізіологічних процесів, що забезпечують перетворення харчових продуктів на прості хімічні сполуки, що здатні засвоюватися клітинами організму. В процесі хімічної обробки білки перетворюються в більш прості сполуки – амінокислоти та низькомолекулярні пептиди й втрачають свою біологічну специфіку. Жири розщеплюються до гліцерину та вищих жирних кислот. Складні вуглеводи під дією відповідних ферментів перетворюються у прості, що достатньо швидко всмоктуються у кров.

До складу системи харчування входять: ротова порожнина, стравохід, шлунок, дванадцятипала кишка, підшлункова залоза та печінка, тонка та товста кишки (рис. 1). Усі відділи відокремлені між собою сфінктерами. Велике значення має травлення у кожному попередньому відділі. У середньому їжа перебуває у ротовій порожнині 15-20 с, у стравоході – 10 с, у шлунку – 1-3 год., у тонкій кишці

– 7-8 год., у товстій – 25-30 год.

Важлива роль в перетравленні нутрієнтів належить ферментам. Ферменти травних соків розщеплюють харчові речовини, що надходять з їжею. Їх поділяють на такі групи: протеолітичні: протеази, пептидази, що розщеплюють білки та продукти їх розщеплення; амілолітичні: карбогідрази, що каталізують гідроліз вуглеводів; ліполітичні: ліпази, що розщеплюють нейтральні жири, фосфоліпіди та стерини; інші: уреаза, нуклеази, які розщеплюють сечовину, нуклеїнові кислоти та нуклеотиди.

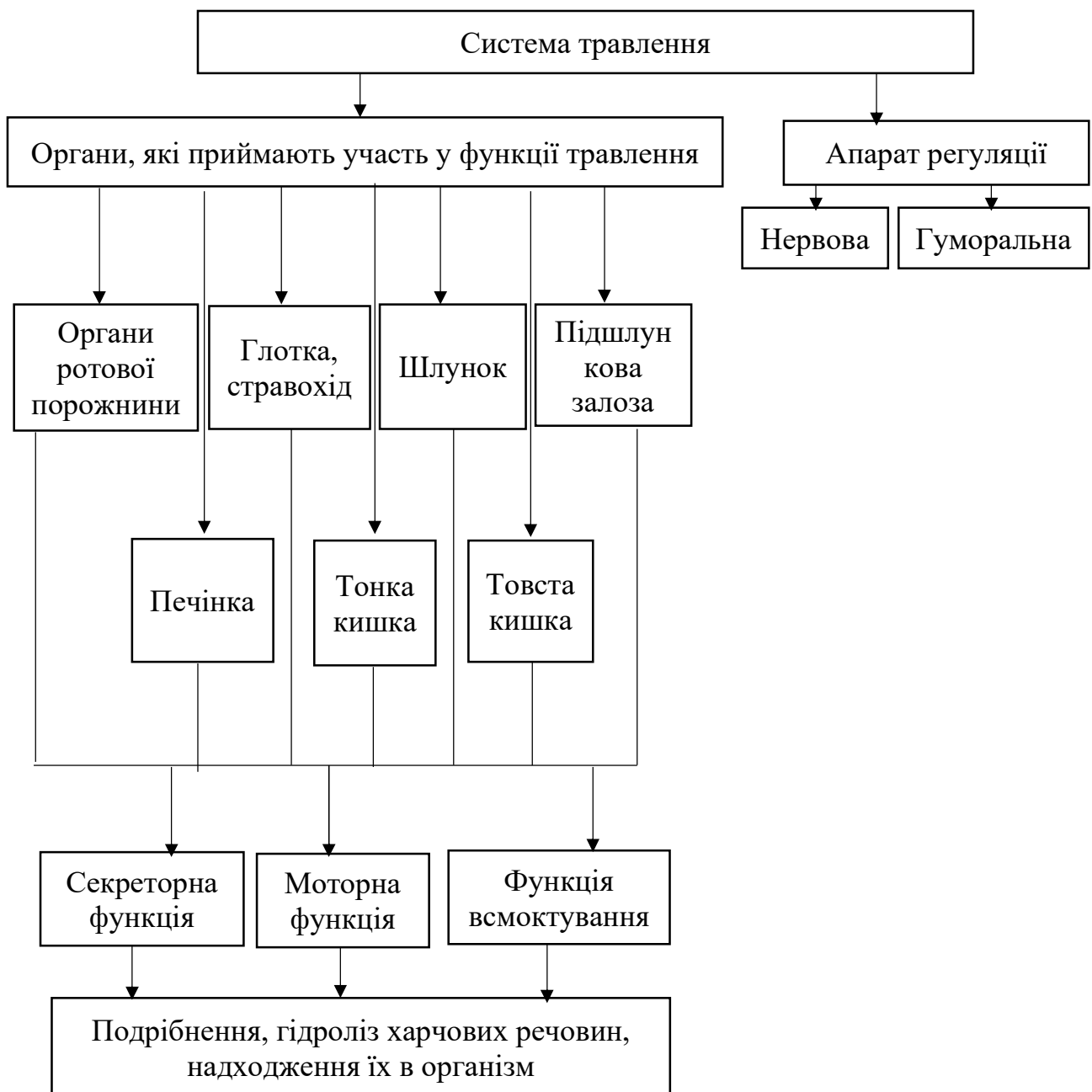


Рис. 1. Функції травної системи

Система травлення здійснює початковий етап обміну речовин між зовнішнім та внутрішнім середовищами організму. Вона виконує такі життєво важливі функції:

- аналізаторна функція здійснюється рецепторами ротової порожнини, які оцінюють якість їжі, що надходить;
- секреторна функція полягає у виділенні секретів секреторними клітинами травних залоз;
- рухова – моторна функція відбувається завдяки скороченням м'язів травного каналу. Вона забезпечує відкушування шматків їжі, жування, ковтання та просування харчової кашки (хімусу) по травному каналу;
- всмоктувальна функція відбувається слизовою оболонкою травного тракту, через яку у кров та лімфу потрапляють продукти гідролізу білків, жирів, вуглеводів, а також вода, солі та інші речовини;
- екскреторна функція здійснюється завдяки виділенню з організму продуктів обміну речовин, лікарських засобів та токсичних речовин.

Травний канал (тракт) починається ротовою порожниною та закінчується отвором прямої кишки – анальним отвором. Усередині травний канал вистелений слизовою оболонкою, яка утворює складки, що значно збільшує її поверхню.

Початковий відділ травного тракту – *ротова порожнина* – переходить у глотку, з якої їжа надходить до стравоходу, що впадає у шлунок. Шлунок з'єднаний з тонким кишечником, верхня частина якого називається дванадцятипалою кишкою. До неї по протоках надходять сік підшлункової залози та жовч із печінки та жовчного міхура. У ділянках тонких кишок, що розташовані нижче, закінчується розщеплення харчових речовин у засвоювані сполуки, які всмоктуються у кров або

лімфу. Все, що не перетравилося або не встигло всмоктатися, переходить до товстого кишечника, де підлягає глибокому розпаду під впливом ферментів мікроорганізмів з утворенням ряду токсичних речовин. У здоровому організмі ці сполуки майже не потрапляють у внутрішнє середовище, а виділяються назовні через пряму кишку. Кров, яка відходить від шлунково-кишкового тракту, потрапляє через ворітну вену до печінки.

Органами ротової порожнини є язик, зуби, слинні залози. Функцію цього відділу травного тракту виконують також м'язи щік.

Язик – це орган смаку, який першим аналізує органолептичні якості їжі. Він бере участь в акті жування, перемішування їжі, у формуванні з неї слизової грудки та пересуванні її до глотки. Язик є також органом мови. Розрізняють кінчик язика, тіло та корінь.

Зуби складаються з найбільш твердої тканини тіла. Міцність їм надають фтор, оксипатит, кристали якого вбудовані у фібрилярні білки. Функція зубів полягає в тому, щоб відкушувати їжу (різцями), розривати (іклами) та жувати її, тобто подрібнювати, роздавлювати (кутніми зубами). У цьому процесі беруть участь жувальні м'язи. цьому процесі беруть участь жувальні м'язи.

У ротовій порожнині розташовані три пари великих залоз: привушні, під'язикові, підщелепні, а також багато малих, які знаходяться в слизовій оболонці та підслизовому шарі. Ці залози виділяють у ротову порожнину слину, а в кров – деякі сполуки, що впливають на обмін речовин в інших органах та тканинах.

Глотка. Сформована в ротовій порожнині харчова грудка переміщується за допомогою язика та м'язів щік у глотку. В її порожнину відкривається також гортань, яка входить до складу дихальних шляхів. Щоб запобігти потраплянню до неї їжі, під час ковтання гортань перекривається хрящовою заслінкою – надгортанником. Акт ковтання регулюється нервовою системою.

Стравохід. Із глотки їжа потрапляє до стравоходу. Він являє собою вузьку трубку, яка з'єднує глотку зі шлунком. У нижній частині стравохід забезпечений

особливими круговими м'язами (сфінктером), їх скорочення закриває вхід до шлунка. При ковтанні ці м'язи рефлекторно розслаблюються, і харчова грудка надходить до шлунка. Пересування харчової грудки по стравоходу відбувається шляхом поперемінного скорочення та розслаблення його м'язів (перистальтична хвиля).

Шлунок виконує бар'єрну функцію, тобто захищає інші органи від надмірно солоної, твердої, неперетравленої їжі, що містить токсини та мікроорганізми. Рухова (моторна) функція шлунку забезпечує депонування їжі, перемішування її з шлунковим соком та переміщення до кишечника. Шлунок виконує також всмоктувальну функцію, тобто всмоктування продуктів гідролізу білків та емульгованих жирів.

Шлунок являє собою м'язовий мішок, розташований під діафрагмою. У ньому розрізняють кардіальний відділ, який знаходиться своєю верхньою частиною поблизу серця. Цей відділ складається з власне кардіального (куди їжа переходить зі стравоходу), дна та тіла. Нижче розташований пілоричний відділ, який закінчується групою м'язів; під час їх скорочення вихід зі шлунка «зачинається».

Тонкий кишечник – це трубка довжиною 5-6 м. Верхня частина – дванадцятипала кишка має довжину 24-30 см; порожня кишка – становить $\frac{2}{5}$ від усього розміру тонкого кишечника, клубова – близько $\frac{3}{5}$. Добре перемішана і частково перетравлена харчова маса порціями надходить зі шлунка в дванадцятипалу кишку через пілоричний отвір. Дванадцятипала кишка займає фіксоване положення. Травлення у ній забезпечується соком підшлункової залози та жовчю, які надходять протоками до її порожнини. Тут відбувається перетравлення всіх харчових речовин відповідними ферментами за участю їх активаторів. У стінці дванадцятипалої кишки виробляються гормони, які регулюють функцію інших відділів травної системи та апетит.

Підшлункова (панкреатична) залоза розташована під шлунком. Вона виконує змішану функцію: ендокринна тканина синтезує гормони – інсулін та глюкагон,

соматостатин, серотонін, гастрит, які виділяються в кров (внутрішня секреція), інша частина залози утворює травний сік, який надходить у порожнину дванадцятипалої кишки (зовнішня секреція).

Печінка – це непарний життєво важливий орган, який розташований праворуч у верхній частині черевної порожнини. Печінка виконує різноманітні функції: бере участь у травленні, розподілі всередині організму ряду харчових речовин, які всмокталися зі шлунково-кишкового тракту, депонуючи деякі з них; знешкоджує токсичні сполуки, які надійшли до організму ззовні та утворилися всередині нього – вільних радикалів, азотистих продуктів розщеплення білків, алкоголю. Печінка відіграє головну роль в обміні білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, гормонів, є важливою ланкою системи гомеостазу.

Залозові клітини печінки безперервно утворюють жовч: 500-800 мл/добу (процес виділення жовчі). Під час приймання їжі жовч надходить до дванадцятипалої кишки як безпосередньо із печінки, так й із жовчного міхура (процес виведення жовчі).

Жовч – це складна рідина, що містить 98% і 2% сухого залишку і має рН 7,3-8,0. Вона містить жовчні кислоти, пігменти (білірубін і білівердін), холестерин, жирні кислоти, лецитин, сечовину, сечову кислоту, хлориди натрію та калію, фосфати, кальцій, залізо, магній, ряд гормонів, вітаміни (А, D, Е, К) та деякі ферменти.

Для функції: жовчі властиві такі інактивація пепсину; емульгування жирів, що полегшує їх контакт з ліпазою; активація ліпази підшлункового соку; забезпечення всмоктування жирів, ліпоїдів, у тому числі жиророзчинних вітамінів, а також Кальцію, Магнію (завдяки утворенню із жовчними кислотами комплексів, які легко проникають через стінки тонкого кишечника); підвищення стійкості холестерину в розчинному стані; створення сприятливих умов для травлення в тонкому кишечнику внаслідок посилення його секреторної та рухової активності; пригнічення розмноження мікроорганізмів та їх життєдіяльності; виділення

продуктів обміну хромопротеїдів (жовчні пігменти), холестерину, стероїдних гормонів, кальцію, заліза, багатьох отрут, ліків; стимуляція утворення жовчі клітинами печінки та виведення її (впливають жовчні кислоти, які звільнилися з комплексів із жирними кислотами після всмоктування їх та транспортування кров'ю до печінки).

Порожня та клубова кишки. Слизова оболонка цих кишок має безліч складок. Слизова оболонка тонкої кишки вкрита ворсинками, висота яких складає 0,2-1,0 мм, товщина – 0,1-0,2 мм. Кишкові ворсинки являють собою мікроорганні структури, які мають свій судинний, м'язовий та нервовий апарати. Кожна з ворсинок пронизана густою сіткою кровоносних капілярів. Епітелій слизової оболонки містить особливі клітини – ентероцити. Кожний з них має близько 3 000 виростів довжиною до 1 мкм – мікроворсинки. Вони збільшують усмоктувальну поверхню тонкої кишки у 14-30 разів, тобто до 500.

Мікроворсинки – це циліндричні вирости, які здатні скорочуватися, що впливає на перебіг процесу травлення. Тобто у тонкій кишці відбувається дві взаємопов'язаних типи травлення: порожнинне і мембранне. Початковий гідроліз харчових речовин у порожнині травного каналу називається порожнинним травленням, Воно починається в ротовій порожнині, продовжується у шлунку і тонкій кишці.

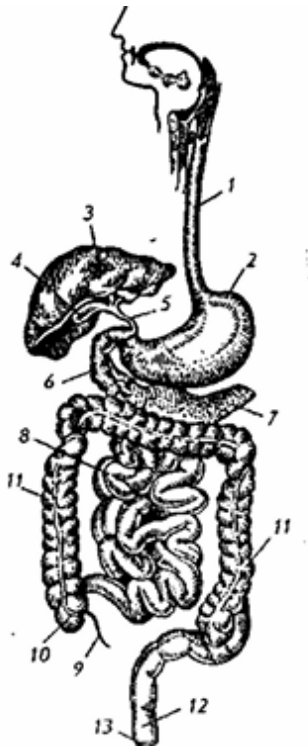
Мембранне (контактне) травлення відбувається на поверхні мікроворсинок за участю ферментів, що фіксовані на клітинній мембрані. Воно ефективне відносно проміжних продуктів гідролізу і сприяє їхньому всмоктуванню (резорбції) в кровоносні та лімфатичні капіляри, якими густо споряджена стінка тонкого кишечника.

Коефіцієнт засвоєння. Порівнюючи склад їжі та екскрементів, які виділяються через товсту кишку, можна визначити ступінь засвоєння організмом харчових речовин. Наприклад, для визначення засвоєння певного виду білків порівнюють кількість азоту в їжі та в калі. Білки є основним джерелом азоту в

організмі. В середньому, незважаючи на різноманітність цих речовин у природі, вони містять близько 16% азоту, отже, 1 г азоту відповідає 6,25 г білка. Коефіцієнт засвоєння дорівнює різниці між кількостями азоту в спожитих продуктах та калі, яка виражена у відсотках; вона відповідає частці затриманого в організмі білка.

Практичні завдання.

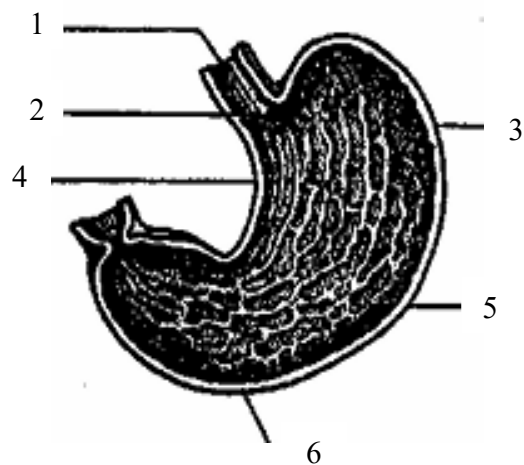
1. Написати органи травлення людини, згідно малюнку.



Органи травлення людини:

- 1 — _____
- 2 — _____
- 3 — _____
- 4 — _____
- 5 — _____
- 6 — _____
- 7 — _____
- 8 — _____
- 9 — _____
- 10 — _____
- 11 — _____
- 12 — _____
- 13 — _____

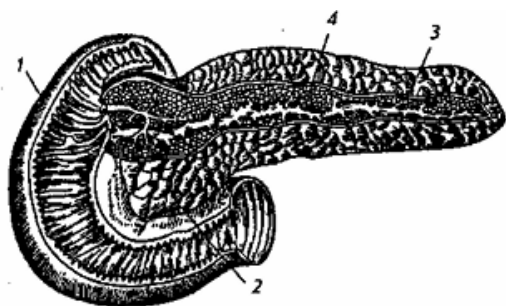
2. Написати відділи шлунку, згідно малюнку.



Будова шлунку:

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____

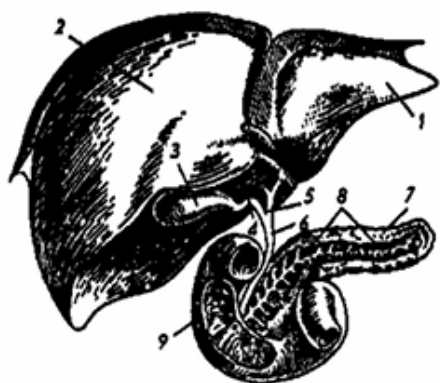
3. Написати відділі підшлункової залози, згідно малюнку.



Підшлункова залоза:

- 1 – _____
 2, 3 – _____
 4 – _____

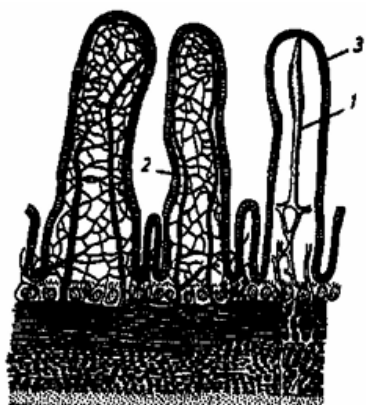
4. Написати відділі печінки, згідно малюнку.



Печінка:

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4, 5, 6 – _____
 7 – _____
 8 – _____
 9 – _____

5. Будова ворсинок слизової оболонки тонкого кишечника, згідно малюнку.



Ворсинки слизової оболонки тонкого кишечника:

1 – _____

2 – _____

3 – _____

6. Дати більш детальну характеристику порожнинному і мембранному травленню. Їх функції.

Травлення	Характеристика	Функції
Порожнинне		

Мембранне		
-----------	--	--

7. Написати вплив харчових факторів на функції травної системи

Показник	Характеристика
Вплив харчових факторів на функції тканин та органів ротової порожнини	
Вплив харчових факторів на функції шлунку	
Вплив харчових факторів на зовнішню секрецію підшлункової залози	
Вплив харчових факторів на утворення та виділення жовчі	

Перетравлення харчових речовин у дванадцятипалій кишці та інших відділах тонкої кишки	
Всмоктування продуктів травлення в тонкому кишечнику	
Вплив їжі на діяльність тонкого кишечника	
Вплив їжі на діяльність товстого кишечника	

8. Назвати та описати фактори, які впливають на засвоюваність нутрієнтів

Питання для самоконтролю:

1. Основні функції травної системи.
2. Відділи травної системи.
3. Роль органів ротової порожнини під час травлення.

4. Процеси, які відбуваються в шлунку.

5. Охарактеризувати фази виділення шлункового соку та фактори, що впливають на цей процес.

6. Процеси, які відбуваються в дванадцятипалій кишці. Роль в них підшлункової залози та печінки. Охарактеризуйте фактори, що регулюють їх функції.

7. Функції тонкого кишечника під час травлення та засвоєння харчових речовин.

8. Охарактеризуйте функції товстого кишечника, його значення у виведенні шлаків з організму, кругообігу речовин в організмі, його захисну роль.

9. Взаємозв'язки між окремими ланками травної системи, їх значення для обміну речовин в організмі і діяльності інших органів.

10. Охарактеризуйте шляхи регулювання функції органів травлення.

11. Як впливають на органи травлення склад їжі, її кількість, ритм вживання?

Лабораторно-практична робота № 3

Властивості білків, жирів та вуглеводів

Мета роботи: вивчити основні процеси, за які відповідають білки, жири і вуглеводи; показники біологічної цінності білків, ліпідів і вуглеводів.

Теоретичні відомості.

Функціональні властивості білків. Під функціональними властивостями розуміють фізико-хімічні характеристики білків, що визначають їх поведінку в процесі перероблення в харчові продукти і що забезпечують певну структуру, технологічні і споживчі властивості. До найбільш важливих функціональних властивостей білків зараховують розчинність, водозв'язувальну і жирозв'язувальну здатність, здатність стабілізувати дисперсні системи (емульсії, піни, суспензії), утворювати гелі, плівкоутворювальну здатність, адгезійні і реологічні властивості (в'язкість, еластичність), здатність до прядіння і текстурування. Відновлення та

синтез білків відбувається завдяки амінокислотам. Амінокислоти бувають замінні (аланін, аспартат, цистеїн, глутамат), умовно замінні (аргінін, аспаргін, глутамін, гліцин, пролін, серин, тирозин) і незамінні (гістидин, ізолейцин, метіонін, фенілаланін, треонін, триптофан, валін, лізин).

Усі рослинні протеїни повноцінні, просто вони містять у різних кількостях ті чи інші незамінні амінокислоти. Тому для того, щоб отримувати достатню кількість незамінних амінокислот на рослинному харчуванні, потрібно споживати різні бобові, горіхи та цільнозернові каші протягом дня.

До фізико-хімічних методів регулювання функціональних властивостей білків належать переведення білків перед висушуванням у розчин кислот, лугів, основ – з метою зміни заряду або йонного складу, теплова денатурація і т. д. У результаті чого у білків покращуються функціональні властивості: підвищується розчинність, гелеутворювальна, жироемульгувальна здатність, здатність до текстурування і прядіння.

Функціональні властивості білків покращуються і за рахунок оброблення їх речовинами ліпідної (лецитин, стеароїл-2-лактилат натрію або кальцію, моно- і діацилгліцерини), вуглеводної (пектини, альгінати, кара гінани, камедь) або іншої природи (полівалентні метали).

Ферментативну модифікацію функціональних властивостей білків здійснюють з використанням ферментів рослинного, мікробного або тваринного походження. Перевагою таких методів є м'які режими виділення білків, збереження біологічної цінності і можливість регулювання повноти проходження тієї або іншої реакції.

З ферментативних методів модифікації найбільше поширення отримав метод обмеженого ферментативного протеолізу. З його використанням для заміни яєчного альбуміну випускають піноутворювальні модифіковані білки: гідролізат ізоляту і гідролізат борошна. За обмеженого протеолізу, наприклад, легуміну кормових бобів під впливом трипсину – ферменту травного тракту – розщеплюються

пептидні зв'язки тільки α -ланцюгів, тоді як β -ланцюги залишаються незайманими. У результаті чого покращуються емульгувальні і піно утворювальні властивості білків.

Біологічна цінність відображає якість білків, які містяться у продукті: амінокислотний склад, зокрема, наявність незамінних амінокислот, їх співвідношення із замінними, швидкість атаки травними ферментами (перетравлення у травному тракті). Для оцінки якості харчових білків має значення наявність у них фракцій антипротеаз, антивітамінів та алергізуючих факторів. У більш широкому розумінні це поняття передбачає наявність у продукті й інших життєвоважливих біологічноактивних речовин (вітамінів, 20 мінеральних елементів тощо). Чим вище біологічна цінність їжі, тим більше вона відповідає фізіологічним потребам організму

Розрізняють біологічно цінні (повноцінні) та менш цінні (неповноцінні) білки. Перші містять всі незамінні (есенціальні) амінокислоти. Склад менш цінних білків дефіцитний по одній або декільком незамінним амінокислотам. *Незамінні амінокислоти* не синтезуються в організмі, через це необхідне їх постійне надходження з їжею. До *есенціальних* амінокислот відносять: метіонін, лізин, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін. Інколи до них відносять гістидин та аргінін, які не синтезуються у дитячому організмі.

Поряд з незамінними амінокислотами дуже важливим чинником є достатнє надходження з їжею *замінних амінокислот*, бо через їх брак у раціоні для утворення тканинних білків у збільшеній кількості витрачаються незамінні амінокислоти. У число замінних амінокислот, які можуть синтезуватися в організмі, входять аланін, серін, гліцин, аспарагінова кислота, глютамінова кислота, аргінін, гістидин, пролін.

Амінокислоти, що надходять до організму, використовуються різними способами. Значна частина амінокислот витрачається на синтез нових білків і отримання енергії (при недостатньому надходженні з їжею жирів і вуглеводів). Карбонові залишки «глюкогенних» амінокислот (аланіну, цистеїну, метіоніну)

перетворюються на глюкозу. «Кетогенні» амінокислоти (лейцин, фенілаланін і тирозин) перетворюються на жирні кислоти.

Таким чином, важливе значення мають як незамінні амінокислоти, так і замінні, а також має значення збалансованість незамінних амінокислот у продукті та співвідношення їх із замінними. Дотримання цієї вимоги сприятиме задоволенню потреби у незамінних амінокислотах внаслідок їх збереження.

Комітет із харчування та сільського господарства запропонував стандарти збалансованості незамінних амінокислот для людей, що ростуть та людей у вікових періодах, коли процеси росту припиняються. Величини потреби, наведені в цих стандартах, близькі до природної збалансованості незамінних амінокислот у білку яєць та жіночого молока («ідеальний білок»).

Для дорослої людини рекомендуються наступні норми вживання амінокислот, які забезпечують їх збалансованість (г/добу): триптофану – 1; лейцину – 4-6; метіоніну – 2-4; ізолейцину – 3-4; фенілаланіну – 2-4; лізину – 3-5; треоніну – 2-3; валіну – 4; гістидину – 1,5-2; аргініну – 6. Оскільки замінні амінокислоти можуть синтезуватися в організмі, визначення потреби в них ускладнене. Орієнтовно людині необхідно (г/добу): цистеїну – 2-3; тирозину – 3-4; аланіну – 3; серину – 3; глютамінової кислоти – 16; аспарагінової кислоти – 6; проліну – 5; гліцину – 3. встановлені рівні вживання амінокислот не є постійними. Потреба в них зростає під час вагітності, інфекційних захворювань, нестачі вітамінів, важких фізичних навантажень.

Для забезпечення організму рекомендованими співвідношеннями незамінних та замінних амінокислот необхідно компенсувати недостатню їх кількість в одних продуктах за рахунок введення інших, бо фактично жоден білок, наявний у харчових продуктах, не є ідеальним. Джерелами біологічно цінних білків є молоко та молочні продукти, яйця, м'ясо, риба, печінка та субпродукти першої категорії. Біологічна цінність білків рослинного походження значно нижча. Наприклад, цей показник у пшеничному борошні дорівнює 52-65 %. Білок рослинного походження

надходить, головним чином, з хлібом (7 %), різними крупами (6-10 %). Лише у бобових (горох, квасоля та соя) міститься високий процент білку (24 %). За амінокислотним складом білки сої, картоплі, рису та жита наближаються до тваринних білків.

Для визначення біологічної цінності білків використовують хімічні, біологічні (у тому числі мікробіологічні) та розрахункові методи. *Хімічні методи* засновані на експериментальному визначенні кількості всіх амінокислот, які містяться у досліджуваному продукті. Отримані дані порівнюють з гіпотетичним «ідеальним» білком, повністю збалансованим за амінокислотним складом. ФАО/ВООЗ запропонувала стандартну амінокислотну шкалу, за якою порівнюють склад досліджуваного білку. Підраховують відсотковий вміст кожної з амінокислот відносно її вмісту в білку, який прийнято за стандарт («ідеальний білок») за формулою:

$$\text{Амінокислотний скор} = \frac{\text{Мг АК в 1 г досліджуваного білка}}{\text{Мг АК в 1 г ідеального білка}} \times 100\%$$

Це значення назване амінокислотним скором (скор-рахунок). Амінокислотою, що обмежує біологічну цінність білка, вважається та, у якої скор (%) має найменше значення. Звичайно розраховують скор для трьох найбільш дефіцитних амінокислот (лізин, метіонін, триптофан). У курячих яйцях та жіночому молоці скор для всіх есенціальних амінокислот близький до 100 %. Вірогідність результатів, отриманих за допомогою цього методу, залежить від амінокислотної шкали, яка вважається ідеальною.

Біологічні методи визначення цінності засновані на вивченні впливу одних і тих самих кількостей різних білків (досліджуваних та стандартних) на розвиток організмів, що ростуть. При неможливості проведення хімічних та біологічних експериментів для визначення біологічної цінності білка використовують *розрахунковий метод*.

При цьому за основу беруть амінокислотний склад продуктів, наведений у

таблицях «Хімічний склад харчових продуктів» (т. II), порівнюють з амінограмою білка, який прийнято за ідеальний та розраховують скор.

Важливим показником біологічної цінності білків є їх атакованість травними ферментами – властивість підлягати гідролізу у шлунково кишковому тракті. Перетравлення білків тваринного походження є кращим, ніж білків рослинного походження. Засвоєння продуктів гідролізу білків організмом різне.

В середньому білки їжі засвоюються на 92 %; засвоєння білків тваринного походження складає 97 %, а рослинного – лише 83-85 %. Це зумовлене значним вмістом баластних речовин у продуктах рослинного походження. Підсилюючи перистальтику кишечника, ці речовини сприяють більш швидкому виведенню амінокислот, що не всмокталися, з організму. Крім того, клітковина, яка входить до складу клітинних оболонок, погіршує проникнення травних ферментів у середину клітин. Для більш повного використання білків організмом необхідно ліквідувати їх антипротеазну, антивітамінну активність та алергізуючу дію, що досягається достатньою тепловою обробкою. Під час вибору джерел білків у харчовому раціоні треба враховувати, що при наявності в них нуклеопротейнів у травному тракті звільняються нуклеїнові кислоти. Кінцевим продуктом обміну цих сполук у тканинах є сечова кислота. Внаслідок поганої розчинності вона може затримуватися в організмі, що сприяє розвитку подагри, особливо при обмеженні фізичної активності, а також у людей похилого віку.

Функціональні властивості lipidів. Ліпіди – це дуже різноманітна за хімічним складом група органічних речовин. Молекули ліпідів можуть містити залишки спиртів, жирних кислот, сульфатної кислоти, вуглеводів, білків та ін. Властивості багатьох ліпідів значною мірою визначають жирними кислотами. Жирні кислоти – це група малих молекул, що за хімічною природою є одноосновними карбоновими кислотами.

На сьогодні відомо понад 800 природних жирних кислот, проте значного поширення у живій природі набули близько 20. Найбільш відомими є пальмітинова,

стеаринова, олеїнова та ін. Вони можуть бути насиченими (не мають подвійних зв'язків) і ненасиченими (з подвійними зв'язками).

Жирні кислоти беруть участь в хімічних реакціях утворення ліпідів як реагенти і не є моно мерами, тому ліпіди – це неполімерні сполуки. Більшість ліпідів (воски, жири) характеризують нерозчинністю у воді (гідрофобністю) та розчинністю у неполярних розчинниках: естері, ацетоні, хлороформі, бензені та ін. Такі властивості зумовлені відсутністю полярних груп у їхніх молекулах. Інші групи ліпідів (фосфоліпіди, гліколіпіди) проявляють подвійні амфіфільні властивості, тому що містять полярні (гідрофільні головки ортофосфатної кислоти чи спирту) і неполярні (ланцюжок жирної кислоти) групи.

Цінність жиру визначається такими важливими показниками, як наявність ненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, відсутність продуктів окиснення, легке перетравлення та всмоктування, які залежать від температури плавлення. Жири, які містять незамінну лінолеву кислоту та інші ПНЖК, мають найбільшу біологічну цінність, оскільки в організмі вони практично не синтезуються. Важливим показником біологічної цінності жирів є їхнє *перетравлення*, яке визначається кількістю триацилгліцеридів, що всмокталися в лімфу та кров. Більшість природних жирів в організмі людини характеризується високим коефіцієнтом перетравлення.

Всмоктуваність жиру залежить від жирних кислот. Засвоюваність жирів з температурою плавлення нижчою, ніж температура людського тіла, дорівнює 97-98%, якщо цей показник вище 37°C, то засвоюваність жирів дорівнює 90 %. Жири з температурою плавлення 50-60°C засвоюються тільки на 70-80 %.

Вершкове масло, яке містить вітаміни А, D, E, K, незважаючи на низький рівень ПНЖК, є продуктом високої біологічної цінності. Воно може бути замінене тільки риб'ячим жиром, бо до його складу також входять такі жиророзчинні вітаміни, як ретинол та кальциферол.

В оліях містяться токоферолі (вітамін E), в інших жирах вони практично

відсутні. Отже, не існує природного харчового жиру, який містив би всі потрібні ліпіди. Біологічна цінність жирової частки раціону може бути забезпечена тільки відповідною сумішшю жирів.

Якість і чистота жирів визначаються фізичними та хімічними константами. До *фізичних констант* належать густина, температура плавлення та застигання, коефіцієнт рефракції (для рідких жирів); до *хімічних констант* належать число омилення; йодне, кислотне, пероксидне числа та деякі інші показники.

Тверді жири сталої температури плавлення не мають. При нагріванні вони поступово переходять з твердого стану в рідкий. Однак за температурою плавлення можна розрізняти тваринні жири різного походження. Температура плавлення жиру тим менша, чим більше в його складі ненасичених жирних кислот і чим менше насичених, особливо стеаринової. Так, температура плавлення овечого жиру, який містить 62 % насичених жирних кислот, вища, ніж свинячого жиру, в якому їх лише 47 %.

Число омилення визначається кількістю міліграмів 0,1 N розчину КОН (гідроксид калію), витраченого на нейтралізацію жирних кислот, які утворились при омиленні 1 г жиру (омилення – це гідроліз жирів лугами, внаслідок цієї реакції утворюються гліцерин і солі жирних кислот – мила).

Кислотне число свідчить про наявність у жиру вільних жирних кислот, які утворились при розщепленні його молекул. Кислотне число визначається кількістю міліграмів розчину КОН (гідроксид калію), витраченого на нейтралізацію вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру.

Йодне число визначається кількістю грамів йоду, які здатні приєднуватися до 100 г жиру. Цей показник характеризує наявність у жирах ненасичених жирних кислот. При тривалому зберіганні жири під дією сонячного світла, Оксигену і вологи набувають неприємного смаку і запаху. Цей процес, що відбувається внаслідок окиснення і гідролізу жирів, називається згіркненням. Легше всього окиснюються ПНЖК. При цьому Оксиген приєднується на місця подвійних зв'язків

і утворюються пероксиди. Пізніше на місці колишнього подвійного зв'язку виникає розрив карбонового ланцюга і утворюються альдегіди і кетони з короткими ланцюгами типу масляної кислоти з неприємним запахом і смаком.

У процесі згіркнення жирів беруть участь окиснювальні ферменти бактеріального походження, зокрема ліпоксигенази. Для запобігання окисному згіркненню жирів або продуктів, що містять жири, до них добавляють антиоксиданти, які затримують процес окиснення. Найбільш активним антиоксидантом є вітамін Е.

Зберігання жирів у темряві, на холоді або в умовах вакууму також затримує їх окиснення. Присутність металів, навпаки, прискорює окиснення жирів. У процесі очистки (рафінування) олії втрачають багато фосфоліпідів, що знижує їх біологічну цінність. Зміни молекул жирів під час теплової обробки залежать від температури та тривалості її впливу. Короткочасне нагрівання жиру під час смаження продуктів підвищує засвоюваність тугоплавких жирів (яловичого, баранячого), не змінює засвоюваності свинячого жиру та зменшує біологічну цінність олії та вершкового масла через нестійкість ПНЖК та вітаміну А. В зв'язку з цим для смаження слід використовувати топлене масло, сало або кулінарні жири.

При тривалій тепловій обробці (більше 30 хвилин) відбувається не тільки руйнування біологічно активних речовин, які містяться в жирах, але й утворення токсичних продуктів окиснення жирних кислот. Так, при смаженні жирів утворюються *первинні* (пероксиди, гідропероксиди, епоксиди) та *вторинні* (альдедегіди, кетони, полімерні сполуки) продукти окиснення, а також канцерогенні речовини (3,4-бензопірен). Первинні продукти окиснення подразнюють стінку травного каналу та печінку, спричиняють запалення цих органів з важким перебігом. Вторинні продукти окиснення жирів токсично діють на організм плода, а також сприяють виникненню пухлин (тератогенний ефект).

При нагріванні вище 200°C та при багаторазовій тепловій обробці жири стають канцерогенними. Вміст полімерів у жирах не повинен перевищувати 1%. На

підприємствах масового харчування необхідно суворо контролювати якість жиру, який використовується для смаження продуктів, особливо у фритюрі. Продукти окиснення та полімеризації жирних кислот викликають подразнення слизової оболонки кишечника та обумовлюють тим самим посилення перистальтики, що може бути причиною зменшення засвоюваності продуктів, особливо засмажених у фритюрі. Продукти окиснення можуть накопичуватись на сковорідках та іншому посуді, в яких жир нагрівається. Необхідна їх старанна очистка після кожного приготування їжі.

Терміни та умови зберігання різноманітних жирів неоднакові. Олію слід зберігати в закритому посуді в темному прохолодному місці. Топлені тваринні жири тривалий час не псуються при зберіганні в холодильнику. Значно коротший термін придатності вершкового масла та маргарину, бо вони містять воду в більшій кількості, ніж інші жири. Маргарин зберігають при температурі не вище 10°C і не довше 15 діб, вершкове масло – не довше 10 діб за тих же умов. Необхідно враховувати також те, що не слід зберігати жири поряд із продуктами, що мають сильний запах, бо вони легко вбирають сторонні запахи. Тугоплавкі жири більш стійкі до нагрівання та зберігання. Однак і вони окиснюються на світлі та у вологих умовах.

Функціональні властивості вуглеводів. Вуглеводи належать до найбільш поширених у природі органічних сполук. Вони входять до складу клітин і тканин усіх рослинних і тваринних організмів і за масою складають основну частину органічної речовини на Землі. Серед них зустрічаються як досить прості сполуки з молекулярною масою близько 200, так і гігантські полімери, молекулярна маса яких становить кілька мільйонів. Вуглеводи утворюються в рослинах у процесі фотосинтезу з діоксиду вуглецю і води. Тваринні організми не здатні синтезувати вуглеводи й отримують їх з рослинних джерел. У найзагальнішому вигляді фотосинтез може бути подано як процес відновлення діоксиду вуглецю з використанням сонячної енергії. Ця енергія вивільняється у тваринних організмів з

метаболізму вуглеводів, що полягає з хімічної точки зору в їх окисленні. Вуглеводи можна визначити як альдегідні або кетони похідних поліатомних (що містять більше однієї ОН-групи) спиртів. Відповідно до прийнятої на цей час класифікації, вуглеводи поділяють на три основні групи: моносахариди, олігосахариди і полісахариди.

Практичні завдання.

1. Дайте характеристику функціональним властивостям білків.

Функціональна властивість білків	Характеристика
Розчинність	<i>Існує два типи білків – розчинні і нерозчинні у воді або водних розчинах солей. За певних умов розчинні білки можуть формувати опади, а нерозчинні – утворювати розчини. Процеси розчинення і осадження білків використовують у виробництві лікарських препаратів (антитіл і сироваток), реактивів для діагностики і досліджень, харчових і кормових добавок, біологічно активних добавок до їжі, деяких сортів клею і фарб. Деякі реакції осадження білків лежать в основі процесів фарбування тканин і дублення шкіри. Також осадження і</i>

	<i>розчинення білків часто зустрічають в практиці роботи науково-дослідних лабораторій і використовують для очищення білків під час їх виділення і аналізу</i>
Водозв'язувальна здатність	
Жироемульгувальна і піноутворювальна здатність	
Гелеутворювальна властивість білків	
В'язко-еластично-пружні властивості	

2. Дайте характеристику незамінним і замінним амінокислотам білків.

Білок	Характеристика
Незамінні амінокислоти	
Валін, моноаміномонокарбонова кислота	<i>міститься в молочних продуктах, м'ясі, зернах хлібних злаків, сої, грибах, арахісі. Входить до складу всіх білків, особливо багато валіну міститься в казеїні, альбумінах, білках сполучної тканини. Валін необхідний для підтримки нормального азотистого балансу в організмі; використовується як джерело енергії для м'язів. Бере участь в біосинтезі пантотенової кислоти. Недолік валіну може привести до функціональних порушень нервової</i>

	<i>системи, до розладу координації рухів. Адекватний рівень споживання валіну – 2,5 г/добу.</i>
Ізолейцин, моноаміномонокарбонова кислота	
Лейцин, моноаміномонокарбонова кислота	
Лізин, діаманокaproнова кислота	
Метіонін, сірковмісна моноаміномонокарбонова кислота	
Тирозин, ароматична амінокислота	
Треонін, моноаміномонокарбонова кислота	
Триптофан, гетероциклічна амінокислота	
Фенілаланін, феніламінопропіонова кислота	
Цистеїн, сірковмісна моноаміномонокарбонова кислота	
Замінні амінокислоти	

Аланін, амінопропіонова кислота	
Аргінін, діаміномокарбонова кислота	
Аспаргінова кислота, моноаміодикарбонова кислота	
Гістидин, гетероциклічна амінокислота	
Гліцин, амінооцтова кислота	
Глютамінова кислота, моноаміодикарбонова кислота	
Серін, моноаміокарбонова кислота	

3. Дайте характеристику функціональним властивостям ліпідів.

Функціональна властивість ліпідів	Характеристика
Будівельна або структурна	<i>Фосфоліпіди й холестерин беруть участь у побудові біліпідного шару клітинних мембран</i>
Енергетична	
Запаслива	
Теплоізоляційна	
Водоутворювальна	
Регуляторна	
Захисна	
Сигнальна	
Антиоксидантна	

Травна	
--------	--

4. Заповніть таблицю фізичних і хімічних констант жирів

Константа	Жир		
	яловичий	баранячий	свинячий
Густина при температурі, 15°C, г/см ³	0,923-0,939	0,932-0,961	0,931-0,938
Температура плавлення, °C			
Температура застигання, °C			
Коефіцієнт заломлення світла при температурі 40°C			
Число омилення, мг КОН на 1 г жиру			
Йодне число, г на 100 г жиру			
Кислотне число, мг на 1 г жиру			

5. Дайте характеристику функціональним властивостям вуглеводів.

Функціональна властивість вуглеводів	Характеристика
Температура плавлення	<i>Для кожного цукру існує своя температура плавлення – температура, за якої цукри з твердого кристалічного стану здійснюють перехід у рідкий стан і навпаки; за іншими визначеннями – температура, за якої тверда фаза речовини знаходиться у рівновазі з рідкою. Найменші значення показника спостерігають для фруктози, найбільші – для лактози й сахарози</i>
Розчинення цукрів	
Гідрофільність, гігроскопічність	

Солодкість	
Цукри зв'язують ароматичні речовини	

Питання для самоконтролю:

1. Функції білків в організмі людини. Групи білків.
2. Біологічна цінність білків.
3. Яка кількість білка необхідна різним верствам населення?
4. До яких наслідків призводить нестача та надлишок білка в раціоні?
5. Як змінюються властивості та засвоєння білків під впливом технологічного оброблення?
6. Роль ліпідів в організмі.
7. Функції поліненасичених жирних кислот. Їх джерела та добова потреба.
8. Показники, які характеризують харчову цінність харчових ліпідів.
9. Роль вуглеводів в організмі людини.
10. Наведіть класифікацію вуглеводів.
11. Яка кількості вуглеводів потрібні різним верствам населення?
13. До яких наслідків призводять надмірне та недостатнє вживання різноманітних вуглеводів?
13. Які продукти є джерелами легкозасвоюваних та засвоюваних вуглеводів?

Лабораторно-практична робота № 4

Функціональні властивості мінеральних речовин і вітамінів

Мета роботи: вивчити основні процеси, за які відповідають мінеральні речовини і вітаміни, визначити ключові проблеми забезпечення організму мінеральними речовинами і вітамінами.

Теоретичні відомості.

Роль мінеральних речовин в організмі людини. У раціональному харчуванні мінеральні речовини так само є незамінними, як і білки, ліпіди, вуглеводи і вітаміни. За нестачі або надлишку мінеральних речовин в організмі людини виникають специфічні порушення, що призводять до захворювань. Мінеральні речовини виконують пластичну функцію у процесах життєдіяльності людини і в побудові кісткової тканини. Мінеральні речовини складають відносно значну частину людського тіла (приблизно 3 кг золи). У кістках вони представлені у вигляді кристалів, у м'яких тканинах – у вигляді істинного або колоїдного розчину в сполученні головним чином із білками.

Мінеральні речовини потрапляють в організм людини з харчовими продуктами і водою. Концентрація мінеральних речовин в організмі є неоднаковою. Якщо вміст одних хімічних елементів у тканинах людини вимірюють грамами, то концентрація більшості інших елементів у тканинах організму складає 1 : 100000 і нижче. Хімічні елементи, вміст яких обчислюють в організмі людини грамами, прийнято називати макроелементами: натрій, калій, кальцій, фосфор, магній, хлор, сульфур; а елементи, що зустрічаються в дуже малих концентраціях – мікроелементами: ферум, купрум, манган, цинк, йод, хром, кобальт, флуор, молібден, нікель, стронцій, кремній, селен і ванадій.

З віком вміст мінеральних речовин у тканинах організму людини значно змінюється. У період інтенсивного росту і розвитку організму відбувається значне збільшення вмісту мікроелементів, яке поступово сповільнюється або припиняється

до 17-20 років. У мікрокількостях вони стимулюють біохімічні процеси, але у великих кількостях можуть чинити токсичну дію на організм, тому вміст деяких неорганічних сполук у харчових продуктах регламентують медико біологічними вимогами і санітарними нормами якості.

Звичайний вміст мінеральних речовин у харчових продуктах знаходиться на рівні 0,5...0,7 % їстівної частини. У процесі складного перетворення в організмі людини продуктів, багатих на Ca, Mg, Na або K, можуть утворитися лужні сполуки. До джерел лужноутворювальних елементів належать плоди, овочі, бобові, молоко і молочні продукти. Інші продукти, такі як м'ясо, риба, яйця, хліб, крупа, макарони, в процесі перетворень в організмі людини дають кислі сполуки.

Мікроелементи з урахуванням виконуваних ними функцій в організмі розподіляють на есенціальні, умовно есенціальні, умовно токсичні і токсичні. До *есенціальних мікроелементів* належать: ферум, кобальт, купрум, манган, хром, селен, молібден, йод, цинк. *Умовно есенціальні мікроелементи*: бор, бром, флуор, літій, нікель, кремній, ванадій. *Умовно токсичні і токсичні*: алюміній, кадмій, плумбум, гідраргірум, берилій, арсен.

У організм людини мікроелементи надходять з водою, тваринною і рослинною їжею, рідше – з вдихуваним повітрям і через шкіру. У розвитку нестачі або надлишку вмісту мікроелементів в організмі людини важливу роль відіграють природні і промислові чинники, можливість засвоюваності мікроелементів організмом. Тому мікроелементи розподіляють на такі групи:

- 1) природні – їхня кількість зумовлена вмістом мікроелементів в довкіллі;
 - 2) промислові – переважно бувають в надлишку, вміст зумовлений шкідливими умовами виробництва;
 - 3) ятрогенні – виникають як наслідок помилок медичних працівників;
 - 4) ендогенні – спадкові або вроджені порушення засвоюваності або підвищеної здатності до накопичення одного або декількох мікро елементів.
- Нестача або надлишок у харчуванні будь-яких мінеральних речовин призводить до

порушень обміну білків, жирів, вуглеводів, що, своєю чергою, призводить до розвитку ряду захворювань. До найбільш дефіцитних у харчуванні сучасної людини відносять Ca, Fe, до надмірних – Na і F.

Багато мікроелементів забезпечують біохімічні функції гормонів (Йод, Хром), вітамінів (Кобальт, Селен), металоферментів (Цинк, Купрум, Манган, Молібден, Хром, Селен), активаторів ферментів (Цинк, Манган, Молібден, Хром, Нікель).

До причин порушення обміну мінеральних речовин, навіть за їх достатньої кількості в їжі, належать:

- незбалансоване харчування;
- застосування методів кулінарного оброблення харчових продуктів, що зумовлюють втрати мінеральних речовин (наприклад, розморожування в гарячій воді м'яса, риби; видалення відвару овочів і фруктів);
- відсутність своєчасної корекції складу раціону у випадку зміни в потребі організму в мінеральних речовинах, зв'язаної з фізіологічними причинами (у людей, які працюють за підвищеної температури, збільшена потреба в K, Na, Cl та ін.);
- порушення процесу всмоктування мінеральних речовин у шлунково-кишковому тракті або підвищення втрат рідини (крововтрати).

Велике значення має не тільки абсолютний вміст мікроелементів у продуктах, а й їх засвоюваність. Засвоєння окремих мікроелементів (наприклад, Кобальту, Йоду) залежить від їх вмісту в специфічних хімічних сполуках (вітаміни, гормони тощо). Так, Хром у вигляді глюкозотолерантного фактора резорбується значно ефективніше, ніж тривалентний Хром, а шестивалентний Хром зовсім не засвоюється.

Вітаміни – низькомолекулярні органічні сполуки різноманітної хімічної природи, що не синтезуються (чи такі, що синтезуються в недостатній кількості) в організмі людини і більшості тварин, що надходять з їжею і необхідні для

каталітичної активності ферментів, які визначають біохімічні і фізіологічні процеси в живому організмі. Вітаміни належать до незамінних мікрокомпонентів їжі, на відміну від макрокомпонентів – білків, ліпідів і вуглеводів.

Вітаміни розподіляють на водо- і жиророзчинні:

- водорозчинні вітаміни: вітамін С, вітаміни групи В, РР і вітамін Н;
- жиророзчинні – вітаміни А, D, Е і К.

Виокремлюють також групу вітаміноподібних сполук, до яких належать біофлавоноїди (вітамін Р), холін, інозит, вітамін U, карнітин, оротова (вітамін В13), пангамова (вітамін В15), параамінобензойна кислоти, вітамін F. Потреба людини у вітамінах залежить від її віку, стану здоров'я, характеру діяльності, пори року, вмісту в їжі основних макрокомпонентів харчування.

Розрізняють три ступеня забезпеченості організму вітамінами:

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

Частіше зустрічаємо людей з гіповітамінозом, особливо в зимовий і весняний періоди. Авітамінози є причиною серйозних захворювань, часто з летальним наслідком. Абсолютна потреба у вітамінах призвела до сучасної вітамінної терапії у мегадозах. Потенційна токсичність надлишку в організмі жиророзчинних і водорозчинних вітамінів є різною. Жиророзчинні вітаміни здатні накопичуватися в жировій тканині організму. Їхня підвищена кількість в результаті надмірного споживання окремих продуктів або додаткового прийому вітамінних препаратів може призвести до появи симптомів токсичної дії.

Підвищений прийом водорозчинних вітамінів призводить тільки до виділення їх надлишків з організму – в організмі вони не накопичуються. Проте за великого передозування і водорозчинні вітаміни можуть бути небезпечними для організму.

Особливо це стосується ніацину, за надлишку якого можливе ураження печінки, і вітаміну В6 – його передозування супроводжується порушенням функцій нервової системи. Норми споживання вітамінів наведені в нормативних документах, розроблених національними органами, що займаються питаннями харчування.

Практичні завдання.

1. Який з видів кальцію найкраще засвоюється організмом? Заповніть таблицю.

Форми кальцію	Опис
Хелат кальцію	<i>У даний час ця форма є найкращим продуктом на фармацевтичному ринку. Іноді можна зустріти і під іншою назвою "іонний кальцій". Має високий рівень засвоюваності. Перешкоджає формуванню оксалатів у жовчному міхурі і нирках. Препарати хелати повністю засвоюються в організмі і практично не мають побічних реакцій. До того ж немає необхідності в додатковому прийомі вітаміну D. Дані препарати не впливають на роботу травної системи і не потребують соляної кислоти для свого засвоєння. Вони легко розщеплюється у воді, швидко вивільняють іони кальцію, що перешкоджає їхньому надмірному скупченню у крові. Останній факт усуває ймовірність формування тромбів у результаті підвищеної згортання крові</i>

--	--

2. Дайте характеристику макроелементам та мікроелементам.

Мінеральна речовина	Коротка характеристика	Добова потреба	Джерела
Макроелементи			
Кальцій			
Калій			
Натрій			
Фосфор			
Сульфур			
Мікроелементи			
Ферум			
Купрум			
Кобальт			
Манган			
Цинк			
Хром			
Селен			
Флуор			
Йод			
Бор			
Силиці			
Бром			
Молібден			

Нікель			
Літій			
Стронцій			

3. Дайте коротку характеристику деяким властивостям вітаміну D. Заповніть таблицю.

Властивості вітаміну D	Опис
Обмінні процеси кальцію і фосфору	<i>Сприяє всмоктуванню кальцію у кишечнику, що зміцнює кістки та запобігає переломам, остеопорозу та рахіту</i>
Імунна система	
М'язова система	
Нервова система	
Серцево-судинна система	
Гормональна система	

4. Дайте характеристику водорозчинним, жиророзчинним вітамінам та вітаміноподібним речовинам.

Вітамін	Роль в організмі	Властивості	Потреба	Недостатність	Джерела
Водорозчинні вітаміни					
Аскорбінова кислота (вітамін С, протицинготний)					
Тіамін (вітамін В ₁ , антиневритний)					
Рибофлавін (вітамін В ₂)					
Нікотинова кислота					

(ніацин, вітамін РР, вітамін В ₅ , антипелагрічний)					
Піридоксин (вітамін В ₆ , адермін)					
Ціанкобаламін (вітамін В ₁₂ , антианемічний)					
Фолієва кислота (вітамін В _с , В ₉ , фолацин)					
Біотин (вітамін Н)					
Пантотенова кислота (В ₃)					
Жиророзчинні вітаміни					
Ретинол (вітамін А, антиксерофтальмічний, антиінфекційний, вітамін росту)					
Кальцифероли (вітамін D ₂ , D ₃ , антирахітичний фактор)					
Токофероли (вітамін Е, вітамін розмноження)					
Філохінон (вітамін К, антигеморагічний)					
Вітамінноподібні речовини					
Холін (вітамін В ₄)					
Інозит (вітамін В ₈)					
Оротонова кислота (вітамін В ₁₃)					
Біофлавоноїди (вітамін Р)					
Метилметіонінсульфоній					

(вітамін U, проти- виразковий фактор)					
Пангамова кислота (вітамін B ₁₅)					
L-карнітин (вітамін B _г)					

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке гіповітаміноз, авітаміноз, гіпервітаміноз?
2. Умови для кращого засвоєння вітаміну D з їжі.
3. Біологічне значення мають вітаміни групи B, яка потреба в них та їх харчові джерела.
4. Роль аскорбінової кислоти в організмі, добова потреба в ній та її харчові джерела.
5. Сполуки, які належать до вітаміноподібних. Які продукти є їх джерелами?
6. Як підвищити вітамінну цінність їжі?
7. Роль мінеральних речовин в організмі людини.
8. Які нутрієнти є джерелами кислих та лужних груп?
9. Роль магнію в організмі людини.
10. Роль калію в організмі людини.
11. Основна роль йоду в організмі людини.
12. Що необхідно для кращого засвоєння кальцію з їжі?

Лабораторно-практична робота № 5

Функціональні властивості харчових кислот, харчових добавок і ферментів

Мета роботи: ознайомитися з видами харчових добавок; вивчити основні процеси, за які відповідають харчові кислоти, харчові добавки і ферменти; визначити ключові проблеми від їхнього впливу на організм людини; вивчити приклади застосування харчових добавок у технології виробництва продуктів.

Теоретичні відомості.

Харчові кислоти, добавки та ферменти відіграють ключову роль у харчовій промисловості, впливаючи на якість, безпечність і термін зберігання продуктів. Їх використовують для покращення текстури, кольору, смаку, біологічної цінності та перешкоджання псуванню харчових продуктів.

Харчові кислоти – це органічні та неорганічні сполуки, що додають до продуктів для регулювання кислотності, поліпшення смаку та збереження свіжості. Приклади: лимонна (E330) – напої, солодоші, консервація; оцтова (E260) – консервування, соуси; сорбінова (E200) – консервант у випічці, молочних продуктах; аскорбінова (E300) – антиоксидант у м'ясних і хлібобулочних виробах.

Основні функціональні властивості харчових кислот:

- регулювання кислотності (pH) – підтримують необхідний рівень кислотності для стабільності продукту;
- консервація – пригнічують зростання бактерій і плісняви (наприклад, оцтова, сорбінова кислоти);
- покращення смаку – додають кислинку (лимонна, яблучна кислоти);
- антиоксидантна дія – перешкоджають окисленню жирів (аскорбінова кислота);
- комплексотворення – зв'язують іони металів, запобігаючи їхньому впливу

на якість продукту (винна кислота).

Харчові добавки – це речовини, які спеціально вводять у продукти для покращення їхніх фізико хімічних та органолептичних властивостей. Основні групи харчових добавок: *консерванти* – подовжують термін зберігання (бензоат натрію E211, нітрит натрію E250); *антиоксиданти* – запобігають окисленню жирів і зміні кольору (токофероли E306-E309); *барвники* – надають продукту колір (каротиноїди E160, бета-каротин); *підсилювачі смаку* – покращують або підкреслюють смак (глутамат натрію E621); *загусники та стабілізатори* – забезпечують однорідну консистенцію (агар-агар E406, желатин); *підсолоджувачі* – їх використовують замість цукру (аспартам E951, сахарин E954).

Регулювання використання харчових добавок. Усі харчові добавки мають коди Європейської системи (Е-коди). Їхню безпеку контролюють організації, а саме EFSA (Європейське агентство з безпеки харчових продуктів) та FDA (Управління з контролю за продуктами та ліками США).

Ферменти – це білкові молекули, що каталізують хімічні реакції. У харчовій промисловості їх використовують для покращення виробництва, структури і смаку продуктів. Приклади використання ферментів. Амілаза – джерела: мікроорганізми, слина; застосування: випічка, виробництво сиропів; Протеаза – джерела: папая, ананас, мікроорганізми; застосування: пом'якшення м'яса, виробництво сиру; Ліпаза – джерела: мікроорганізми, рослини; застосування: виробництво сиру, ароматизація; Лактаза – джерела: бактерії, дріжджі; застосування: переробка молока для людей з непереносимістю лактози.

Основні функції ферментів:

- розщеплення вуглеводів – амілази використовують у випічці для покращення структури тіста;
- гідроліз білків – протеази застосовують у виробництві сирів і м'ясних продуктів;
- розщеплення жирів – ліпази використовують у молочній промисловості для

покращення аромату;

- підвищення біодоступності – деякі ферменти (наприклад, фітаза)

допомагають засвоюванню поживних речовин.

Практичні завдання.

1. Заповнити таблицю «Основні групи харчових добавок та їх функції»

Група харчових добавок	Функції

2. Навести приклади використання харчових добавок у конкретних харчових продуктах (напої, кондитерські вироби, консерви)

3. Охарактеризувати роль харчових добавок у збереженні якості та терміну продуктів

4. Дайте характеристику натуральним барвникам, які дозволені до застосування у виробництві харчових продуктів. Заповніть таблицю.

Натуральні барвники	
Куркуміни E100	<i>Отримують з рослини куркуми (Curcuma longa). Відрізняються пекучим гірким смаком і легким камфорним запахом. Види куркуміну: E100i (куркумін) отримують з рослини Curcuma longa E100ii (турмерік) – це порошок кореня куркуми. Призначення: У харчовій промисловості куркуміни застосовують для фарбування продуктів у жовтий або помаранчевий колір. Використовують для виготовлення гірчиці, сирів, вершкового масла, лікерів, м'ясних страв, хлібобулочних виробів, консервів, йогуртів, морозива, печива, цукерок, соусів, каррі-сумішів, приправ для салатів. Вплив на організм: Куркумін відомий як протизапальний, противоокислювальний і протипухлинний засіб</i>
Рибофлавін E101	
Алканет, Алканін E103	
Карміни, Кошеніль E120	
Хлорофіл E140	

Мідні комплекси хлорофілів і хлорофілін E141	
Цукрові кодери E150	
Каротин E60	
Каротиноїди E161	
Червоний буряковий E162	
Антоціани E163	
Таніни харчові E181	

5. Дайте коротку характеристику природним інтенсивним підсолоджувачам.

Заповніть таблицю.

Природні підсолоджувачі	
Тауматин E957	<i>Це білок із солодким смаком, він є в 1 600 разів солодшим від сахарози, присутній у фруктах тропічних культур, складається з 207 амінокислот. Тауматин є стабільним за нагрівання, а також у кислому середовищі, добре розчиняється у воді. У рослинах виконує головним чином захисну функцію від вірусних патогенів, пригнічує ріст спор різних грибів. Вперше був знайдений у 1839 р. у рослині катемфе – <i>Thaumatococcus daniellii</i> (Benth) та в ліані <i>Discorefillum Cumminisii</i>, що росте в Західній і Центральній Африці. Яскраво-червоні плоди трикутної форми містять солодкі білки в мембранній частині насіння. Вперше почали вилучати тауматин із плодів у 1970 р. З 1 кг фруктів виокремлюють 6 г тауматину. Незважаючи на те, що білки тауматину мають дуже солодкий смак, останній значно відрізняється від смаку</i>

	<i>цукру. Відчуття солодкого смаку приходить дуже повільно. Уважають без печним, його використовують у харчових продуктах для тварин, жувальній гумці, драже, у фармації. Тауматин був схвалений як підсолоджувач у ЄС (E957), Ізраїлі та Японії. У США він схвалений як безпечна речовина і коректор смаку (FEMA GRAS 3732), але не як підсолоджувач</i>
Неогесперидин E959	
Стевіозид E960	
Дигідроалкон	
Мальтоза	
Філодульцин	
Нарингін	

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть класи ферментів.
2. Особливості ферментів як каталізаторів.
3. Назвіть гідролітичні ферменти. Наведіть приклади.
4. Під впливом яких ферментів змінюються білки у харчових технологіях?

Наведіть приклади.

5. Що таке харчові добавки?
6. Дайте характеристику натуральним барвникам.
7. Наведіть характеристики окремих представників натуральних і синтетичних підсолоджувачів.
8. Дайте загальну характеристику кислот, що входять до складу харчових продуктів.
9. У яких технологічних функціях проявляється дія органічних кислот у харчових системах?

Лабораторно-практична робота № 6

Харчування людини як медико-біологічна проблема

Мета роботи: вивчити механізми енергетичного балансу організму людини; визначити ключові медико-біологічні проблеми здорового харчування.

Теоретичні відомості.

Харчування – це процес надходження, перетравлення, усмоктування і засвоювання в організмі харчових речовин (нутрієнтів), необхідних для покриття пластичних та енергетичних потреб організму, утворення фізіологічно активних речовин.

Збалансоване харчування – оптимальне відповідність кількості і співвідношення всіх компонентів їжі фізіологічним потребам організму. Життєдіяльність організму людини підтримують два типи обміну речовин:

Основний обмін – рівень витрат енергії, мінімально необхідний для підтримки життєдіяльності організму в умовах спокою; у стані спокою енергія витрачається на підтримання температури тіла, роботу серця, здійснення функцій нервової системи та інші процеси; величина основного обміну залежить від обміну речовин.

Додатковий обмін – енергія, яку витрачає людина протягом дня на професійну діяльність та інші дії, наприклад, спілкування, роботу по дому, відпочинок, заняття спортом, танці та інше.

Залежно від рівнів надходження і витрати енергії організмом людини виокремлюють такі моделі енергетичного балансу:

Модель 1. Надходження енергії дорівнює витраті – калорійність раціону харчування повністю покриває енергетичні витрати організму, немає надлишку енергії.

Модель 2. Надходження енергії перевищує витрату – надходження енергії до організму перевищує його витрати. Надлишок енергії зберігається і накопичується

в організмі.

Модель 3. Надходження енергії менше за витрату – витрата енергії перевищує її надходження, в організмі виникає дефіцит енергії.

Практичні завдання.

1. Оцінити власний енергетичний баланс організму.

Інструкція. За допомогою таблиць 1 і 2 розрахувати основний і додатковий обмін речовин. За таблицею 3 визначити кількість енергії, що надходить до організму. Розрахунок основного обміну речовин виконують з урахуванням статі, віку, росту і маси тіла людини на підставі формул, наведених в таблиці 1 (формула Ткаченка Б. І.).

Таблиця 1

Розрахунок основного обміну речовин (енергетичних витрат у стані спокою)

Стать	Вік, роки	Формула для розрахунку основного обміну, ккал/доба
Чоловік	10-17	$(16,6 \times \text{вага (у кг)}) + 119 + 572$
Жінка	10-17	$(7,4 \times \text{вага (у кг)}) + (482 \times \text{зріст (у метрах)}) + 217$
Чоловік	18-30	$(15,4 \times \text{вага (у кг)}) - (27 \times \text{зріст (у метрах)}) + 717$
Жінка	18-30	$(13,3 \times \text{вага (у кг)}) + (334 \times \text{зріст (у метрах)}) + 35$
Чоловік	31-60	$(11,3 \times \text{вага (у кг)}) + (16 \times \text{зріст (у метрах)}) + 901$
Жінка	31-60	$(8,7 \times \text{вага (у кг)}) - (25 \times \text{зріст (у метрах)}) + 865$
Чоловік	більше 60	$(8,8 \times \text{вага (у кг)}) + (1128 \times \text{зріст (у метрах)}) - 1071$
Жінка	більше 60	$(9,2 \times \text{вага (у кг)}) + (637 \times \text{зріст (у метрах)}) - 302$

Основний обмін речовин становить: _____ ккал.

Додатковий обмін речовин залежить від інтенсивності виконуваних дій та їхньої тривалості. У таблиці 2 наведено витрати калорій за 1 годину за умови різних видів діяльності.

Таблиця 2

**Розрахунок додаткового обміну речовин
(енергетичних витрат для виконання різних дій)**

Види діяльності	Витрата калорій, ккал/год	Час виконання дії, час	Загальна втрата, ккал
Приготування їжі	80-82		
Процес одягання	28-30		
Водіння автомобіля	50-55		
Витирання пилу, бруду	80		
Приймання їжі	30		
Робота в саду	135		
Прасування білизни, речей	45-48		
Прибирання ліжка	130		
Шопінг у магазинах	80		
Сидяча, в тому числі офісна робота	75		
Колоти дрова	280-300		
Миття підлоги, прибирання	130		
Аеробні танці	215-500		
Бадмінтон	255-500		
Баскетбол	400		
Їзда на велосипеді	185-550		
Гімнастика	150		
Веслування на каное	185		
Бальні танці	275-300		
Танці під музикою диско	до 400		
Сучасні танці	250		
Футбол	450		
Звичайна піша прогулянка	120-150		
Піший туризм	240-250		
Стрибки з використанням скакалки	530-550		
Біг	485		
Біг сходами вгору	850-900		
Ходити на лижах	до 500		
Швидкісний спуск на лижах	270		
Біг на ковзанах	700-750		

Додатковий обмін речовин становить _____ ккал.

Кількість енергії, що надходить до організму, можна визначити за

калорійністю продуктів харчування і готових страв (табл. 3).

Таблиця 3

Калорійність продуктів харчування і готових страв

Назва продукту або готової страви	Ккал на 100 г	Кількість з'їденого, г	Кількість, ккал
Борщ	24		
М'ясний бульйон	20		
Суп з макаронами	50		
Суп рисовий молочний	76		
Суп гороховий	48		
Локшина домашня	87		
Окрошка м'ясна	54		
Щі зі свіжою капустою	28		
Розсольник	49		
Гуляш яловичий	180		
Печінка смажена яловича	200		
Відбивні яловичі	235		
Плов з яловичиною	359		
Тушковане м'ясне асорті	295		
Серце в соусі	168		
Рибні биточки	134		
Риба відварна (щука, судак)	70		
Тушкова риба з овочами	218		
Філе морського окуня	139		
Вінегрет	127		
Салат з редисом і сметаною	117		
Салат буряковий	67		
Салат з капустою і маслом	83		
Салат з огірками і маслом	76		
Салат з помідорами і маслом	108		
Салат м'ясний	380		
Каша гречана	197		
Каша рисова	152		
Каша перлова	135		
Каша пшенична	166		
Каша пшоняна	168		
Каша ячна	141		
Оладки картопляні	562		
Відварна картопля з маслом	126		
Кабачкова ікра	90		

Баклажанна ікра	91		
Пюре морквяне	147		
Пюре картопляне з маслом	140		
Макарони	153		
Млинці з сиром	195		
Млинці з маслом	235		
Вареники з сиром	235		
Вареники з картоплею	220		
Пельмені	298		
Яйце відварне	56		
Яйця смажені (2 шт.)	202		
Омлет з молоком	252		
Какао без цукру	60		
Компот із сухофруктів	168		
Кисіль з ягід свіжих	104		
Кава без цукру	2		
Кава з цукром	10		
Кава з молоком і цукром	77		
Кава з вершками без цукру	58		
Сік яблучний	44		
Сік вишневий	54		
Сік апельсиновий	53		
Сік виноградний	72		
Чай з цукром	28		
Чай без цукру	2		
Чай з лимоном і цукром	29		
Абрикос	46		
Апельсин	38		
Банан	91		
Виноград	69		
Вишня	49		
Груша	42		
Мандарин	38		
Персик	44		
Слива садова	43		
Хурма	62		
Черешня	52		
Яблуко	46		

Загальна кількість енергії, що надійшла до організму _____ ккал.

Для визначення енергетичного балансу організму занесіть результати до таблиці 4 і зробіть висновок.

Таблиця 4

Визначення енергетичного балансу організму

Основний обмін речовин, ккал	Додатковий обмін речовин, ккал	Кількість енергії, що надійшла до організму, ккал	Різниця між витратою і надходженням енергії	Модель енергетичного балансу

Запитання для самоконтролю:

1. Сутність теорії адекватного харчування.
2. Розкрийте поняття «дробне харчування».
3. Функції харчових волокон для організму людини.
4. Сутність теорії збалансованого харчування.
5. Принцип поділу основних речовин, що входять до складу харчових продуктів.
6. Перерахуйте і розкрийте сутність трьох принципів раціонального харчування.

Лабораторно-практична робота № 7

Енергетична складова харчових продуктів

Мета роботи: навчитися розраховувати першорядні фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах та енергії, ґрунтуючись на хімічному складі харчового продукту з урахуванням його споживання у загальноприйнятій кількості.

Теоретичні відомості.

Харчова цінність – поняття, що відображає всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію і органолептичні властивості. Характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості.

Усі речовини, що входять до складу харчових продуктів та їжі, поділяють на дві групи: органічні і мінеральні (вода, макро- і мікроелементи). Серед них є речовини, що визначають харчову, у тому числі енергетичну і біологічну цінність, структури, що беруть участь у формуванні, смаку, аромату і кольору харчових продуктів.

Харчову цінність визначають не лише вмістом біологічно активних харчових речовин (нутрієнтів), але й їх співвідношенням, засвоюваністю і доброякісністю. Терміни «енергетична» і «біологічна» цінність є вужчими поняттями харчової цінності. Енергетична цінність характеризує ту частку енергії, яка може вивільнитися з харчових продуктів у процесі біологічного окиснення і використовуватися для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Їжа є єдиним джерелом енергії для людини. Кількість енергії, що виділяється в процесі засвоєння організмом харчових продуктів, називають *калорійністю*. У результаті окиснення одного грама жиру організм отримує 37,7 кДж (9 ккал); одного грама білку – 16,7 кДж (4 ккал); одного грама вуглеводів – 15,7 кДж (3,75

ккал). Це калорійність брутто, тобто та, яка міститься в продукті і виділяється під час його згорання, або теоретична енергетична цінність. Але харчові речовини засвоюються організмом не повністю. Так, білки засвоюються на 94,5 %, жири – на 94,0 %; вуглеводи – на 95,6 %. Тому слід теоретичну енергетичну цінність множити на коефіцієнт засвоюваності. Коефіцієнт засвоюваності сахарози дорівнює 1, тваринних жирів – 0,85 (за винятком вершкового масла), рослинних жирів – 0,95, білків, залежно від їхньої природи – 0,85...0,95.

Знаючи вміст в раціоні білків, жирів і вуглеводів і коефіцієнти їхньої засвоюваності, можна легко розрахувати фактичну енергетичну цінність. Продукти, що входять в раціон харчування, повинні містити речовини, необхідні для отримання енергії, обміну речовин і побудови тканин. Залежно від характеру, трудової діяльності, віку, статі, стану здоров'я людини необхідно на добу 9218-16341 кДж (2200-3900 ккал).

Для організму важливо, які групи харчових речовин забезпечують калорійність живлення. Для нормальної життєдіяльності людини потрібне певне співвідношення білків, жирів і вуглеводів, а також наявність вітамінів і мінеральних речовин. Білки повинні складати, в середньому, 12 %, жири 30-35 % від загальної калорійності раціону, решта – вуглеводи. Нині енергетична цінність загальнодоступного раціону людини, що відповідає середнім енергетичним витратам, складає 8380-10500 кДж (2000-2500 ккал). До складу цього раціону входять головним чином продукти, піддані кулінарному обробленню, консервуванню і зберіганню, а значить з низьким вмістом вітамінів й інших біологічно активних речовин.

Біологічну цінність харчових продуктів визначають головним чином наявністю у них незамінних факторів харчування, що не синтезуються в організмі або синтезуються в обмеженій кількості і з малою швидкістю. До основних незамінних компонентів їжі належать 8-10 амінокислот, 3-5 поліненасичених жирних кислот, усі вітаміни і більшість мінеральних речовин, а також природні

фізіологічні речовини високої біологічної активності: фосфоліпіди, білково-лецитинові і глікопротеїнові комплекси.

Біологічна цінність харчових продуктів – характеризується біологічною цінністю білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин. Біологічну цінність білку характеризують ступенем відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білку, а також здатністю до перетравлювання. Незважаючи на різноманіття білкових речовин у природі, в побудові організму людини бере участь 22 амінокислоти, з яких вісім (лейцин, ізолейцин, триптофан, валін, треонін, лізин, метіонін, фенілаланін) є незамінними, оскільки вони не синтезуються в організмі і повинні поступати ззовні з продуктами харчування. Крім того, амінокислоти гістидин і цистин є незамінними для організму грудних дітей.

Показник відповідності амінокислотного складу харчових білків, що синтезуються, послугував основою для створення ряду методів визначення і порівняння біологічної цінності різних харчових білків. Не всі продукти харчування повноцінні за амінокислотним складом. Тваринні білки, тобто білки м'яса, молока, яєць, є найбільш близькими за своїм скором до ідеального, рослинні білки є дефіцитними з окремих амінокислот, частіше лізину, метіоніну, цистину.

Незбалансованість амінокислотного складу білків може призвести до порушення обміну речовин, уповільнення синтезу білку і зростання організму. Надлишок одних амінокислот призводить до нестачі і поганої засвоюваності інших. Істотне значення має збалансованість незамінних амінокислот, особливе співвідношення таких есенціальних амінокислот, як триптофан, метіонін і лізин. Оптимальне їх співвідношення 1 : 2 : 3,5 (4,0).

Триптофан бере участь в процесі відновлення тканин і міститься в м'ясі, гороху, квасолі. Метіонін попереджає ожиріння нирок, ураження легенів, сприяє утворенню інсуліну; міститься в м'ясі і зернових. Лізин нормалізує кровообіг, підтримує необхідний рівень гемоглобіну.

Одна з найважливіших характеристик харчової цінності – перетравлюваність їжі – істотно залежить від доступності білкових та інших біополімерних сполук до дії ферментів. Під час застосування біологічних методів (на тваринах) для визначення біологічної цінності білків розраховують коефіцієнт ефективності білку (КЕБ), коефіцієнт чистої утилізації білку (ЧУБ), показник біологічної цінності білку (ПБЦ), коефіцієнт ретенції (затримки) азоту (КРА) та інші.

Біологічну цінність жирів визначають поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК), що входять до їхнього складу і які ще називають вітаміном F. ПНЖК належать до незамінних факторів харчування, оскільки не утворюються в організмі і повинні надходити з їжею. Разом з енергетичною функцією, ПНЖК сприяють прискоренню обміну холестерину в організмі, зниженню утворення ліпопротеїдів низької густини, відповідальних за атеросклероз, зменшенню синтезу тригліцеридів.

Для людини есенціальними жирними кислотами є ліолева C18:2, ліоленова C18:3. Ліолева кислота перетворюється в організмі в арахідонову C22:4, а ліоленова – в ейкозапентаєнову. Недостатнє надходження з їжею ліолевої кислоти викликає в організмі порушення біосинтезу арахідонової кислоти, що входить у великій кількості в його структурні ліпіди, а також простагландинів. Арахідонова кислота складає 20-25 % від усіх жирних кислот фосфоліпідів клітинних і субклітинних біомембран. ПНЖК, що утворюються з ліоленової кислоти (ейкоза пентаєнова і докозагексаєнова), також постійно є присутніми в ліпідах мембран, але в значно меншій кількості (2-5 %), ніж арахідонова кислота.

Важливо підкреслити, що методи визначення біологічної цінності жирів є інтегральними, оскільки вони не виявляють впливу кожної з кислот на метаболізм ліпідів. На відміну від білків нині не є можливим визначити біологічну цінність жирів на основі їхнього хімічного складу. Для оцінювання біологічної дії різних жирів на організм людини введено поняття коефіцієнта ефективності метаболізації жирних кислот (КЕМ). Він характеризує відношення кількості арахідонової

кислоти до суми усіх інших поліненасичених кислот з 20 і 22 вуглецевими атомами. Важливо відмітити, що КЕМ збільшується паралельно зменшенню вмісту арахідонової кислоти.

Перспектива можливого використання КЕМ в якості діагностичного тесту для виявлення порушень ліпідного обміну у людини є цілком реальною і цінною. Останні досягнення науки, що більш глибоко розкривають функції жирів в організмі людини, зумовили зміни норм їх споживання з їжею. Важливе значення має кількісна і якісна характеристики жирів.

Біологічну цінність вуглеводів визначають кількісним складом засвоюваних і незасвоюваних вуглеводів. Важливу роль відводять засвоюваним вуглеводам, що нормалізують обмінні процеси в організмі. Останніми роками велику увагу приділяють харчовим волокнам – баластним речовинам, що належать до групи незасвоюваних вуглеводів (пектинові речовини, клітковина, геміцелюлоза). Біологічну цінність вітамінів визначають їхньою участю в клітинному і тканинному обміні речовин, істотним впливом на функціональний стан багатьох фізіологічних систем, на реактивність організму і його захисні механізми. Біологічну цінність мінеральних речовин визначають їхнім абсолютним вмістом і співвідношенням між собою у продуктах і специфічною дією на обмінні процеси.

Практичні завдання.

1. Ознайомитися з формулою Харріса-Бенедикта для розрахунку базального метаболізму.

2. Використовуючи дані «Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії», визначте відповідно до своїх фізіологічних потреб норму в основних харчових речовинах та енергії.

Отриманий результат за всіма факторами і компонентами, які наведено у таблицях лекційного матеріалу (Добова потреба дитячого, дорослого (чоловіки та

жінки) населення та людей похилого віку в балках, жирах, вуглеводах, енергії, мінеральних речовинах та вітамінах, добові енерговитрати дорослого населення без фізичної активності та враховувати групи працездатного населення залежно від фізичної активності).

Примітки:

1. Оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів (за масою) в добовому раціоні становить 1 : 1 : 4.

2. Рекомендований вміст у раціоні білків тваринного походження відносно загальної кількості білків: для дітей – 60 % і більше, для дорослих – 50 % і більше.

3. Рекомендований вміст білків відносно енергетичної цінності (калорійності) добового раціону для дітей – близько 15 % калорійності, для дорослих – близько 13 % калорійності; вміст жирів – близько 30 % калорійності.

4. Рекомендований вміст жирів рослинного походження в раціоні харчування – 20 % загальної кількості жирів. Рекомендований вміст поліненасичених та мононенасичених жирних кислот у раціоні – близько 10 і 10 % калорійності добового раціону відповідно.

5. Під час розрахунку харчової цінності середньодобових наборів харчових продуктів використовуються такі значення узагальнених втрат: для білка – 11 %, жиру – 12 %, вуглеводів – 10 %.

6. Значення вітаміну А наведені в ретиноловому еквіваленті, вітаміну Е – у токофероловому еквіваленті, вітаміну РР (ніацину) – у ніациновому еквіваленті, фолата – за птероілполіглутаміновою кислотою.

7. Для перерахунку різних форм вітамінних препаратів використовують такі коефіцієнти: 1 мкг ретинолового еквіваленту (РЕ) = 1 мкг ретинолу = 1,14 мкг ретинол ацетату = 1,82 мкг ретинол пальмітату = 3,3 МО або 6 мкг каротину; 1 мг токоферолового еквіваленту (ТЕ) = 1 мг токоферолу = 1,49 мг токоферол ацетату = 1,49 МО; 1 мг тіаміну = 1,27 мг тіаміну хлориду = 1,64 мг тіаміну броміду = 1,8 мг тіаміну дифосфату; 1 мг рибофлавіну = 1,21 мг флавіну мононуклеотиду; 1 мг

ніацинового еквіваленту (НЕ) = 1 мг ніацину або 60 мг триптофану в раціоні; 1 мг піридоксалу = 1,21 мг піридоксаль гідрохлориду = 1,45 мг піридоксаль фосфату; 1 мг аскорбінової кислоти = 1,12 мг аскорбату натрію = 1,21 аскорбату кальцію; 1 мкг птероілмоноглютамінової кислоти (синтетичної фолієвої кислоти) = 2 мкг птероілмоноглютамінової кислоти (природної фолієвої кислоти), що міститься в харчових продуктах; 1 мкг вітаміну Д = 40 МО.

3. Скласти таблицю «Сумісність основних груп продуктів»

Продукт	Калорійність, ккал/100 г	Сумісність	Рекомендації до вживання
<i>Куряче філе</i>	<i>165</i>	<i>Добре поєднується з овочами</i>	<i>Використовувати як джерело білка, готувати на пару чи грилі</i>
Риба (лосось)			
Яйця			
Молоко			
Хліб пшеничний			
Картопля			
Овочі (огірок, помідор, капуста)			
Фрукти (яблука, банани)			
Горіхи			
Крупи (гречка, рис)			

Запитання для самоконтролю:

1. Наведіть норми вживання основних складових їжі.
2. Назвіть два етапи метаболізму.
3. Різниця катаболізму від анаболізму
4. Компоненти, які містяться в їжі.
5. До складу яких компонентів входять поживні речовини?
6. До складу яких компонентів входять непоживні речовини?
7. Дайте визначення поняття «харчування», «збалансоване харчування».
8. Види енерговитрат організму.
9. З чого складається відтік енергії?
10. Дайте визначення поняття «енергетичний гомеостаз».

Лабораторно-практична робота № 8

Харчова та біологічна цінність продуктів

Мета роботи: здатність використовувати дієтичні добавки ґрунтуючись на хімічному складі продукту з урахуванням рекомендацій з їх споживання у загальноприйнятій кількості.

Теоретичні відомості.

Харчова цінність продукту – це сукупність всіх його компонентів, які відповідають фізіологічні потреби людини в енергії і харчових речовинах і органолептичні пристрасті людини до кольору, запаху і смаку їжі.

Біологічна цінність продукту залежить від якості харчових речовин продукту, насамперед за змістом есенціальних поживних речовин: чи не замінні амінокислоти білка і їх засвоюваність (амінокислотний швидкий), мінерали, вітаміни, ненасичені жирні кислоти, харчові волокна, а також мінорні поживні речовини (біофлавоноїди, індол, фітостероли, органічні кислоти та ін.).

1. Традиційні (натуральні) продукти:

- базова основа харчування, проте, в такій структурі харчування, на перший план виходять порушення харчового статусу;
- дефіцит тваринних білків, що досягають 15-20 % від рекомендованих величин;
- повсюдний цілорічний дефіцит вітамінів;
- недостатність мінеральних елементів, таких, як Ca, Fe, Zn, F, Se, I;
- дефіцит моно- і поліненасичених жирних кислот;
- недостатність харчових волокон.

2. Збагачені продукти. *Збагачення продуктів харчування* – додавання в них одного або декількох поживних речовин, з метою запобігання або виправлення наявного дефіциту одного або декількох нутрієнтів у населення. Це спонукало до

розроблення технологій зі збагачення продуктів масового споживання есенціальними поживними речовинами, які мало впливають на калорійність, не змінюють або покращують органолептичні якості продукту.

Сьогодні проводять великий перелік продуктів, збагачених макро- і мікро елементами, ізолятів повноцінних білків, ненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами. Надходження таких продуктів в торговельну мережу, коректна їхня реклама дозволяють істотно поліпшити структуру харчування населення. Збагачення продуктів компенсує їх знижену біологічну цінність на основі технологій вирощування, зберігання, оброблення і очищення харчових продуктів. Найбільш поширеним і відомим прикладом збагачення є йодування солі.

3. *Генетично модифіковані натуральні продукти*: трансгенні рослини і тварини. Принцип їх створення заснований на досягненнях генної інженерії, що дозволяє штучно змінювати генетичну інформацію вбудовуванням у ДНК чужорідні послідовності. Однак цей вид їжі майбутнього викликає певні сумніви з приводу потенційної небезпеки трансгенних сортів для біорізноманіття планети і здоров'я людини. У зв'язку з цим введено систему державної реєстрації харчової продукції з ГМД (генетично модифікованих джерел). Уся продукція з ГМД проходить медико-генетичну, медико-біологічну та технологічну експертизи.

На кожную споживчу упаковку такої продукції наносять спеціальне маркування, надаючи людині самостійно вирішувати питання використання ГМД у своєму раціоні харчування.

4. Дієтичні добавки (ДД). Для підтримки нормальної життєдіяльності організму потрібно близько 600 нутрієнтів. Людський організм виробляє лише деякі з них, всі інші поживні речовини надходять в організм ззовні, переважно з їжею. В умовах економічної нестабільності структура харчування населення зазнає істотних змін у бік посилення дисбалансу основних компонентів раціону. Систематичні епідеміологічні дослідження свідчать про те, що структура харчування населення в нашій країні значною мірою дефектна і харчовий статус

має суттєві відхилення від формули збалансованого харчування.

На перший план виходять такі порушення харчового статусу:

- дефіцит тваринних білків, що досягає 15-20 % від рекомендованих величин, особливо в групах населення з низьким доходом;
- дефіцит ПНЖК на тлі надмірного надходження тваринних жирів;
- виражений дефіцит більшості вітамінів (вітаміну С, вітамінів групи В і фолієвої кислоти, каротину);
- недостатність кальцію, особливо в осіб похилого віку, що супроводжується розвитком остеопорозу і підвищеною крихкістю кісток;
- дефіцит мікроелементів: заліза (анемії), йоду (особливо у дітей до 17 років у період інтенсивного розвитку ЦНС, що призводить до втрати істотної частки інтелектуальних здібностей), фтору, селену, цинку;
- дефіцит харчових волокон.

Використання ДД дозволяє:

- досить легко і швидко заповнити дефіцит необхідних харчових речовин, у першу чергу мікронутрієнтів;
- регулювати калорійність раціону і апетит, впливаючи, таким чином, на масу тіла;
- цілеспрямовано змінювати метаболізм окремих речовин, зокрема ендо- та екзогенних токсинів;
- підтримувати нормальний склад і функціональну активність кишкової мікрофлори;
- підвищити неспецифічну резистентність організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища;
- отримати механізм немедикаментозного і безпечного шляху регулювання і підтримки функцій окремих органів і систем.

Основні принципи використання ДД.

1. Принцип системності і функціональності враховує взаємозв'язок в організмі між станом харчування та регуляцією тканинного катаболізму і роботою регулюючих систем, у першу чергу, центральної нервової системи.

2. Принцип етапності дозволяє чітко визначити можливості та значення ДД на різних етапах розвитку захворювання.

3. Принцип адекватності. Під час реалізації цього принципу слід враховувати такі положення: характер захворювання і особливості його протікання визначають конкретність можливого використання тієї чи іншої ДД, наявність ускладнень і супутніх патологій, чіткість розуміння спектра терапевтичної дії кожної рекомендованої ДД, вибір компонентів ДД повинен здійснюватися з урахуванням індивідуальних особливостей хворого.

4. Синдромальний принцип базується на принципах елімінації причинно-значущих харчових алергенів з адекватною їх заміною, що забезпечує фізіологічні потреби організму в основних поживних речовинах і енергії.

5. Принцип оптимальності доз враховує вибір оптимальної дози кожного компонента, що входить до складу ДД.

6. Принцип комбінування полягає у тому, що на початку захворювання рекомендують ДД до їжі з загальнозміцнювальну спрямованістю, а у разі подальшого розвитку або загострення хронічного захворювання ДД комбінують зі специфічними сильнодіючими засобами та методами лікування.

7. Біоритмологічний принцип. Цей принцип враховує залежність між фармакокінетикою речовин, чутливістю біосистем і біологічними ритмами людини.

Під час застосування ДД слід враховувати:

- недостатню вивченість дії ДД, отже, існування ДД з непідтвердженою ефективністю (наприклад, вважають, що саме за антиоксидантами майбутнє в попередженні раку та ішемічної хвороби серця, однак масштабні дослідження показали, що добавки з β -каротином не тільки не позбавляють від раку й інфаркту міокарда, але, можливо, сприяють їх виникненню);

- можливість виникнення побічних ефектів (гінкгобілоба знижує згортання крові, тому небезпечний для вагітних, а також для тих, кому знадобиться операція);
- м'ята під час застосування вагітними загрожує викиднями; сенна небезпечна зневодненням організму й атонією кишечника; женьшень протипоказаний у разі гіпертензії і тахікардії;
- непередбачуваність взаємодії компонентів ДД з лікарськими препаратами або іншими ДД; ризик передозування;
- наявність у деяких ДД токсичних чи сильнодіючих речовин (стосується ДД, що не пройшли державну санітарно-гігієнічну експертизу);
- використання в складі ДД неофіціальних і екзотичних рослин, дію яких на організм не вивчено або вивчено недостатньо;
- потенційний вплив ДД на ембріон і плід;
- нечіткі рекомендації з прийому ДД;
- у деяких ДД використовують компоненти тваринного походження, що може становити певний ризик розвитку захворювань пріонового типу «коров'ячий сказ», «бичачий енцефаліт».

Класифікація дієтичних добавок

ДД також умовно поділяють на три групи:

1. *Нутрицевтики* – дієтичні добавки до їжі, що застосовують для корекції хімічного складу їжі людини (додаткові джерела нутриєнтів: білка, амінокислот, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон). Функціональна роль нутрицевтиків спрямована на:
 - заповнення дефіциту есенціальних харчових речовин;
 - зміни метаболізму речовин;
 - підвищення неспецифічної резистентності організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища;
 - забезпечення імуномодулювальної дії;

- зв'язування і виведення ксенобіотиків;

- лікувальне харчування. Кінцевою метою використання нутрицевтиків є покращення харчового статусу людини, зміцнення здоров'я та профілактика ряду захворювань.

2. *Парафармацевтики* – дієтичні добавки, що застосовують для профілактики, допоміжної терапії та підтримки в фізіологічних межах функціональної активності органів і систем.

3. *Пробіотики (еубіотики)* – дієтичні добавки до їжі, до складу яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти, які чинять нормалізуючу дію на склад і біологічну активність мікрофлори і моторику шлунково-кишкового тракту; еубіотики часом містять і субстрат, що сприяє зростанню дружньої флори, але не засвоюється людським організмом (синбіотики).

Нутрицевтики призначені для профілактики дефіциту есенціальних речовин в організмі (холін, лецитин, інозит, біотин, ліпоєва кислота) і для корекції хімічного складу їжі людини (вітаміни, мінерали, ферменти, харчові волокна, амінокислоти, есенціальні жирні кислоти). Мета вживання нутрицевтиків:

- досить легке і швидке заповнення дефіциту есенціальних харчових речовин;
- максимальна індивідуалізація харчування конкретної здорової людини залежно від потреб, що істотно відрізняються не тільки за статтю, віком, інтенсивністю фізичного навантаження, але і в зв'язку з генетично зумовленими особливостями біохімічної конституції окремого індивідуума, його біоритмами, фізіологічним станом (вагітність, лактація, емоційний стрес), а також екологічними умовами зони проживання;
- максимальне задоволення змінених фізіологічних потреб у харчових речовинах хворої людини, а також (за принципом метаболічного шунтування) обминання ушкодженої ланки метаболічного конвеєра, що є особливо важливим у профілактичному і лікувальному харчуванні у разі захворювань, пов'язаних з

порушенням обмінних процесів (атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет, остеопороз та ін.);

- підвищення за рахунок посилення елементів ферментного захисту клітини неспецифічної резистентності організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища у населення, що проживає в екологічно небезпечних регіонах;

- посилення та прискорення зв'язування і виведення чужорідних і токсичних речовин з організму;

- спрямована зміна метаболізму окремих речовин, що впливає, перш за все, на ферментативні системи метаболізму ксенобіотиків.

Відмінні особливості нутрицевтиків:

- є продуктами, що виробляють з використанням харчових (нефармацевтичних) технологій;

- можуть застосовуватися постійно з метою профілактики без побіч них ефектів; • надають, зазвичай, неспецифічний загальнооздоровчий ефект;

- зазвичай не мають протипоказань.

Загальна характеристика парафармацевтиків. Парафармацевтики, зазвичай, мінорні компоненти їжі – це органічні кислоти, флавоноїди, кофеїн, біогенні аміни, регуляторні ди- й олігопептиди, деякі оліго сахариди тощо. Мета вживання парафармацевтиків – безпечне немедикаментозне регулювання, підтримка функцій окремих органів і систем організму в межах фізіологічних меж (наприклад, стимуляція секреторної, моторно евакуаторної функції кишечника харчовими волокнами, стимуляція розумової і фізичної працездатності адаптогенами і т. д.).

Основні відмінності парафармацевтиків від ліків:

- у більшості випадків парафармацевтики є джерелами природних компонентів їжі, які не мають поживної цінності, проте належать до незамінних

чинників харчування (органічних компонентів харчових і лікарських рослин, продуктів моря і компонентів тваринних тканин). Рідше діючі речовини парафармацевтиків можуть бути отримані біотехнологічними або хімічними способами;

- діючі речовини парафармацевтиків специфічно підтримують або регулюють в фізіологічних межах функції окремих органів і систем;

- реалізуються у вільному продажу як через спеціальні відділи продовольчих магазинів, так і через відділи безрецептурних засобів аптек. Під час використання парафармацевтиків у якості допоміжних засобів під час дієтотерапії захворювань людини або в якості специфічних профілактичних засобів перед їхнім застосуванням необхідна консультація фахівця;

- ефект парафармацевтиків реалізується шляхом ініціації універсальних механізмів адаптаційно-приспосувальних реакцій організму на вплив подразників найрізноманітнішої природи;

- кількість діючої речовини в добовій дозі не повинна перевищувати разову терапевтичну дозу цієї речовини в разі, якщо її застосовують в хімічно чистому вигляді в якості лікарського засобу;

- кількісні зміни параметрів функціонування систем і органів організму під час застосування парафармацевтиків знаходяться в межах їх фізіологічної норми;

- широкий, порівняно з лікарськими препаратами, діапазон використовуваних доз, за яких парафармацевтики надають свою нормалізуючу або коригувальну дію на функції окремих органів і систем організму людини за умови істотно більш низької ймовірності появи токсичних проявів.

Пробіотики (в монокультурах та в асоціації) і пребіотики. Біфідобактерії, зокрема видів *infantis*, *bifidum*, *longum*, *breve*; *Lactobacillus*, у зокрема видів *acidophilus*, *fermentii*, *casei*, *plantarum*, *bulgaricus* та ін.; *Lactococcus*; *Streptococcus thermophilus*; *Propionibacterium*.

Оліго- і полісахариди різних класів (фруктоолігосахариди, галактоолігосахариди природного походження, мікробного синтезу та інші).

Біологічно активні речовини – імунні білки і ферменти, глікопептиди, лізоцим, лактоферин, лактопероксидаза, бактеріоцини молочнокислих мікроорганізмів, за винятком препаратів з тканин і рідин людини. Рослини (харчові і лікарські), продукти моря, річок, озер, плазуни, членистоногі, мінералоорганічні або мінеральні природні субстанції: мумійо, спіруліна, хлорела, дріжджі інактивовані і їх гідролізати, цеоліти. Продукти бджільництва: маточне молочко, прополіс, віск, квітковий пилок, перга.

Практичні завдання.

1. Заповніть таблицю порівняльного аналізу дієтичних добавок і лікарських препаратів.

Критерій порівняння	Лікарський препарат	Дієтичні добавки
Мета застосування	<i>Профілактика, терапія і діагностика захворювань</i>	<i>Зміцнення здоров'я, зниження ризику захворювань, дієтотерапія, лікувальне харчування</i>
Показання до застосування		
Склад		
Дозування		
Шлях введення в організм		
Форма випуску		
Ефективність		
Безпека		

Побічна дія		
Біодоступність		
Контроль якості		
Орган реєстрації		

2. Заповніть таблицю «Міnorні компоненти їжі, що входять до складу дієтичних добавок».

Компоненти	Хімічна природа	Фізіологічна активність
Лецитин	<i>Фосфоліпід, складний ефір холіну і дигліцеридфосфорних кислот</i>	<i>Антиоксидант. Потрібен для нормальної роботи нервової системи і печінки</i>
Хітозан		
Хондроїтину сульфат		
Глюкозамін		
Бурштинова кислота		
Бетаїн		
Таурин		
3-гідроксиметиліндол (індол-3-карбінол)		
Хлорофіли		
Резвератрол		
Орнітин		

3. Заповніть таблицю «Сировина рослинного і тваринного походження, що входить до складу ДД».

Сировина	Хімічна природа	Фізіологічна активність
Трава манжетки – <i>Alchemillae Herba</i>	<i>Дубильні речовини, флавоноїди (катехіни, лейкоантоціанідини),</i>	<i>Має антиоксидантну, капіляророзміцнювальну, діуретичну, регенерувальну активність</i>

	гідроксикоричні кислоти	
Трава гадючника в'язолистого – <i>Filipendulae ulmariae</i> <i>herba</i>		
Кореневище і корені гадючника шестипелюсткового – <i>Filipendulae</i> <i>hexapetalae rhizomata et</i> <i>radices</i>		
Квітки гібіскуса – <i>Hibisci Flores</i>		
Трава м'яточника – <i>Ballotae nigrae herba</i>		
Кореневище з корінням дягелю – <i>Angelicae</i> <i>rhizome et radix</i>		
Корінь любистку – <i>Levistici radix</i>		
Трава центели азіатської – <i>Centellae</i> <i>asiaticae herba</i>		
Лист ясеня – <i>Fraxini</i> <i>folium</i>		
Цибулини часнику – <i>Allii sativa bulbus</i>		
Слані цетрарії – <i>Cetrariae islandicae</i> <i>tallus</i>		
Лушпиння насіння ісфагули – <i>Plantaginis</i> <i>ovatae seminis</i> <i>tegumentum</i>		
Квітки коров'яку – <i>Verbasci flores</i>		
Плоди сереноа – <i>Sabalis serrulatae</i> <i>fructus</i>		
Кора сливи африканської – <i>Pruni</i> <i>africanae cortex</i>		

Лист маслини – <i>Oleae folium</i>		
Коріння гарпагофітуму – <i>Harpagophyti radix</i>		
Кора гарцинії – <i>Garciniae cortex</i>		
Кореневища цимицифуги – <i>Cimicifugae rhizomata</i>		
Трава парила – <i>Agrimoniae herba</i>		
Кореневище перстачу білого – <i>Potentillae albae rhizoma</i>		
Кореневище пирію – <i>Elytrigia rhizoma</i>		
Листя ройбушу – <i>Aspalathus linearis folia</i>		
Стевія – <i>Steviae herba</i>		
Кореневище з корінням шабельника – <i>Comari rhizomata cum radicibus</i>		
Корінь живокосту (окопника) – <i>Symphyti radix</i>		
Омела – <i>Viscum album</i>		
Листя мирту – <i>Myrti folia</i>		
Кореневище імбиру – <i>Zinziberi rhizoma</i>		
Трава конюшини червоної – <i>Trifolii pratensis herba</i>		
Трава козлятника (галега) – <i>Galegae herba</i>		
Плоди і листя винограду – <i>Vitis fructus, folium</i>		
Спіруліна – <i>Spirulina</i>		
Хлорела – <i>Chlorella</i>		

Шіїтаке (гриб) – <i>Lentinula edodes</i>		
Рейші (трутовик лакований) – <i>Ganoderma lucidum</i>		
Дріжджі пивні – <i>Saccharomyces</i>		
Мумійо – <i>Mumijo</i>		
Прополіс – <i>Propolis</i>		
Маточне молочко – <i>Apilacum</i>		
Мед – <i>Mel</i>		
Квітковий пилок (обніжжя бджолине)		

4. Згідно проаналізованої Вами інформації, визначте відповідно до свого умовного діагнозу рекомендовану потребу в деяких ДД як додаткових допоміжних компонентах у комплексному підході до профілактики цього захворювання. Заповніть таблицю.

Рекомендована потреба в деяких ДД як додаткових допоміжних компонентах у комплексному підході до профілактики або лікування.

Діагноз	Нутрицевтик	Хімічна природа	Фізіологічна активність
Підвищена збудливість, дратівливість	1. Магній (хелатна форма). Не є лікарським засобом. 2. Валеріяни екстракт. Лікарський засіб. 3. Гліцин. Не є лікарським	1. Магній «вбудований» в амінокислоту. Завдяки цьому організм легко засвоює цей мікроелемент. 2. Природне джерело біологічно активних	1. Сприяє нормалізації функціонування нервової системи, функції м'язів, метаболізму, зменшенню втоми та втомлюваності. 2. Сприяє

	засобом	речовин (борнеол, валерин, глікозиди, сапоніни, органічні кислоти, смоли, сесквитерпени та ін.). 3. Амінокислота, яка є одним із основних будівельних блоків білка. Вона виконує ряд важливих функцій в організмі і може синтезуватися організмом самостійно	нормалізації функціонування нервової та серцево-судинної системи, має м'які заспокійливі властивості. 3. Нормалізує і активує процеси захисного гальмування у центральній нервовій системі, зменшує психоемоційне напруження, підвищує розумову працездатність. Зменшує депресивні порушення, підвищену дратівливість, нормалізує сон
Слабкий імунітет до респіраторних інфекцій			
Проблеми зі			

шкірою, волоссям, нігтями			
---------------------------------	--	--	--

Запитання для самоконтролю:

1. Продукти функціонального харчування і вимоги, яким вони відповідають.
2. Основні категорії фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів і їхній вплив на організм людини.
3. Мета використання БАДів.
4. Визначення та використання нутрицевтиків та парафармацевтиків.
5. Пробіотики та пребіотики, їхня роль в організмі людини та функціональних продуктах.

Перелік рекомендованих літературних джерел

1. Дорош О. Що і скільки їсти. Книга, яка надихне на здорові звички. Київ : Віхола, 2025. 272 с.
2. Бабінець Л. Нутриціологія в сімейній медицині. Ч. 1. Загальні питання : навчальний посібник. Львів : Магнолія 2006, 2022. 360 с.
3. Бабінець Л. Нутриціологія в сімейній медицині Ч. 2: Спеціалізовані аспекти : навчальний посібник. Львів : Магнолія 2006, 2022. 364 с.
4. Міхєєнко О. І. Основи раціонального та оздоровчого харчування : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2023. 189 с.
5. Пшиченко В. В., Петрова О. І., Шевчук Н. П. Основи фізіології харчування : навч. посібник. Миколаїв : МНАУ, 2023. 170 с.
6. Херрін М., Ларкін М. Харчування під час лікування розладів харчової поведінки: довідник лікаря. Київ : Науковий світ, 2023. 498 с.
7. Нутриціологія. Частина 1. Загальна нутриціологія : навчальний посібник / Л. Ф. Павлоцька та ін. Харків : УПА, 2012. 371 с.
8. Нутриціологія. Частина 2. Частна нутриціологія : навчальний посібник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. Харків : УПА, 2012. 246 с.
9. Куц С.О., Степанова А.В. Анатомія та фізіологія людини : підручник. Київ : ВСВ «Медицина». 2026. 215 с.
10. Азаренко Ю. М., Двінських Н. В., Кащенко О. В. Актуальність модернізації виробництва продуктів дитячого харчування. *Проблеми та досягнення сучасної біотехнології* : матеріали II міжнар. наук.-практ. інтернет- конф., м. Харків, 20 трав. 2022 р. Харків : НФаУ, 2022. С. 47-48. URL: [http // dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/28013](http://dspace.nuph.edu.ua/handle/123456789/28013).
11. Белінська К. О., Фалендиш Н. О. Підвищення харчової цінності продуктів для дитячого харчування з дотриманням вимог нутриціології. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2021. Т. 27, № 2. С. 170-

180.

12. Дуденко Н. В., Павлоцька Л. Ф., Упатова О. І., Цибань Л. С. Дієтичне харчування. Практичний курс : навчальний посібник. Харків : ХДУХТ, 2019. 201 с.

13. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: для підприємств громад. харчування всіх форм власності / О. В. Шалимінов та ін. Київ : АСК, 2007. 848 с. URL: <http://book4cook.in.ua/archives/278>

14. Здорове харчування – основа гармонійного розвитку : рекомендаційний показник літератури / уклад. О. О. Цокало ; за ред. Д. В. Ткаченко. Миколаїв : МНАУ, 2022. 56 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12545>

15. Лотоцька О. В., Гавліч О. Є. Значення раціонального харчування для здоров'я вагітних. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2021. № 3. С. 9–17. URL: <https://doi.org/10.11603/1681-2786.2021.3.12620>

16. Івашура А. А. Харчова хімія та нутриціологія : практикум для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» та 241 «Готельно-ресторанна справа» першого (бакалаврського) рівня. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця. 2025. 61 с.

17. Капрельянц Л. В. Біологічна хімія з основами фізіології харчування : курс лекцій. Харків : Факт, 2023. 228 с.

18. Сучасні досягнення харчової науки : навчальний посібник для студентів і аспірантів спеціальності 181 «Харчові технології» / В. І. Ладика, Л. З. Шильман, Ф. В. Перцевой та ін. Херсон : Олді+, 2022. 352 с.

19. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії : Наказ МОЗ України від 03.09.2017 № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

20. Про затвердження Положення про забезпечення додатковим харчуванням потерпілих внаслідок нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання : Постанова Фонду соц. страхування від нещас. випадків на вир-ві та проф. захворювань України від 03.11.2011 № 42 : станом на 5 берез. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0031-12#Text>

ДОДАТОК А

Завдання для самостійної роботи

1. Підготувати коротке повідомлення про сучасні тенденції у використанні харчових добавок (натуральні екстракти, біологічно активні речовини).
2. Підготувати коротке повідомлення про значення харчового статусу у профілактиці хронічних хвороб.
3. Підготувати коротке повідомлення про значення правильного поєднання продуктів для травлення та засвоєння поживних речовин.
4. Навести приклади порушень харчового статусу (ожиріння, гіповітамінози, білково-енергетична недостатність).
5. Скласти таблицю «Спеціальні дієти при захворюваннях та їх характеристика».
6. Навести приклади харчових раціонів при серцево-судинних, шлунково-кишкових та метаболічних захворюваннях.
7. Охарактеризувати принципи роздільного харчування та його вплив на травлення.
8. Підготувати коротке повідомлення про значення енотерапії та ампелотерапії у профілактиці та лікуванні.
9. Підготувати коротке повідомлення про сучасні тенденції у використанні дієтотерапії.
10. Скласти таблицю «Основні ферментовані продукти та їх користь для організму».
11. Навести приклади традиційних ферментованих продуктів (кефір, йогурт, квашені овочі, соєві продукти, хліб на заквасці).
12. Охарактеризувати роль мікроорганізмів у процесі ферментації.
13. Підготувати коротке повідомлення про значення ферментованих продуктів у профілактиці захворювань травної системи.
14. Підготувати коротке повідомлення про сучасні тенденції у виробництві ферментованих продуктів (пробіотичні напої, функціональні продукт).

ДОДАТОК Б

Заповнити таблицю

«Захворювання – Рекомендована дієта – Заборонені продукти – Приклад меню»

Захворювання	Рекомендована дієта	Заборонені продукти	Приклад меню (1 день)
Гастрит (з підвищеною кислотністю)	Щадна дієта: відварені, тушковані страви, слизові каші	Гострі приправи, копченості, жирне м'ясо, газовані напої	Сніданок: вівсяна каша на воді Обід: суп-пюре з овочів, парова котлета Вечеря: рисова каша, запечене яблуко
Цукровий діабет			
Ожиріння			
Серцево-судинні хвороби			
Целіакія (непереносимість глютену)			

ДОДАТОК В

Заповнити таблицю

«Продукт – Вид ферментації – Корисні властивості – Рекомендації»

Продукт	Вид ферментації	Корисні властивості	Рекомендації щодо споживання
Кефір	Молочнокисла	Покращує мікрофлору кишечника, джерело кальцію та білка	Вживати щодня невеликими порціями, особливо ввечері
Йогурт натуральний			
Квашена капуста			
Хліб на заквасці			
Соєвий соус			
Вино			
Квас			
Місо (соєва паста)			
Виноградний сік (бродіння часткове)			

ДОДАТОК Г

Кейси для практичних занять

1. Санітарний стан кухні. Ситуація: у навчальній лабораторії виявлено залишки їжі на робочих поверхнях після приготування. Завдання: визначити ризики мікробного забруднення, скласти план санітарної обробки приміщення.

2. Особиста гігієна працівників. Ситуація: кухар працює без рукавичок та головного убору. Завдання: оцінити наслідки для безпечності продукції, скласти перелік правил особистої гігієни.

3. Використання дезінфікуючих засобів Ситуація: для миття інвентарю застосовують лише воду без дезінфекції. Завдання: визначити ефективність такого методу, скласти інструкцію з правильного використання дезінфікуючих засобів.

4. Зберігання харчових продуктів Ситуація: молочні продукти зберігаються при температурі +12 °С. Завдання: оцінити ризики псування, визначити оптимальні умови зберігання.

5. Харчове отруєння у закладі громадського харчування Ситуація: кілька відвідувачів отруїлися після споживання салату. Завдання: визначити можливі причини, скласти алгоритм дій адміністрації та профілактичні заходи.

6. Впровадження системи НАССР Ситуація: підприємство переходить на систему НАССР. Завдання: визначити критичні контрольні точки у виробництві страв, скласти план моніторингу.

7. Санітарний контроль води Ситуація: у виробництві використовується вода без регулярного лабораторного контролю. Завдання: скласти план перевірки якості води, визначити показники, які потрібно контролювати.

Навчальне видання

НУТРИЦІОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Шевчук** Наталя Петрівна
Петрова Олена Іванівна

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 6 Тираж 100 прим. Зам. №
Надруковано у видавничому відділі Миколаївського національного
аграрного університету
54020 м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.