

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ
для студентів спеціальності
181 - Харчові технології

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри
харчових технологій
Протокол № 1
від 29.08.2019

Чернігів ЧНТУ 2019

Основи фізіології та гігієни харчування. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 - Харчові технології / Укл.: Буяльська Н.П., Денисова Н.М. – Чернігів: ЧНТУ, 2019.– 97 с.

Укладачі: БУЯЛЬСЬКА НАТАЛІЯ ПАВЛІВНА, кандидат технічних наук,
доцент
ДЕНИСОВА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА, кандидат технічних наук,
доцент

Відповідальний за випуск: ХРЕБТАНЬ ОЛЕНА БОРИСІВНА, завідувач кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: ЧЕЛЯБІЄВА ВІКТОРІЯ МИКОЛАЇВНА, кандидат технічних наук, доцент кафедри харчових технологій Чернігівського національного технологічного університету

Вступ	4
Лабораторна робота № 1. Будова та функції травної системи.....	5
Лабораторна робота № 2. Значення основних поживних речовин у життєдіяльності людини.....	14
Лабораторна робота № 3 Визначення фізіологічної потреби організму в енергії та основних поживних речовинах. Оцінка харчового статусу.....	22
Лабораторна робота № 4. Складання раціону здорового харчування.....	32
Лабораторна робота № 5. Обчислення допустимого вмісту токсичних речовин – важких металів у нових видах харчових продуктів.....	49
Лабораторна робота № 6. Критерії гігієнічного оцінювання продовольчої сировини та харчових продуктів за вмістом мікотоксинів.....	54
Лабораторна робота № 7. Гігієнічне оцінювання основних груп харчових продуктів тваринного походження.....	59
Рекомендована література	66
Додатки	
Додаток А – Хімічний склад продуктів харчування.....	
Додаток Б – Хімічний склад страв.....	
Додаток В – Норми фізіологічних потреб населення України у харчових речовинах та енергії.....	
Додаток Д – Маса харчових продуктів.....	

Вступ

Розуміння значення харчування в життєдіяльності людини, біохімічних процесів перетворень окремих компонентів їжі, їх вплив на діяльність фізіологічних систем організму є надзвичайно важливим. Якість продуктів харчування є одним із факторів впливу на здоров'я та працездатність людини. Порушення основних принципів раціонального харчування спричиняє цілу низку захворювань.

Зосередження уваги на сучасних проблемах харчування є актуальною проблемою, оскільки є гарантією забезпечення та зміцнення здоров'я, профілактики захворювань, зниження інфекційних захворювань серед населення. В Україні цим питанням приділяється значна увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання.

Основну увагу в методичних вказівках приділено раціонам харчування, правильне складання яких з урахуванням умов життя, праці та побуту забезпечує стабільність внутрішнього середовища організму людини, діяльність різних органів і систем, що є обов'язковою умовою міцного здоров'я та гармонійного розвитку. Наприклад, надмірне харчування, особливо в поєднанні з нервовими перевантаженнями, малорухливим способом життя, вживанням алкогольних напоїв і палінням, може зумовити виникнення багатьох порушень у стані здоров'я. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), до захворювань, що пов'язані з неправильним харчуванням, віднесено ожиріння, жовчнокам'яну хворобу, атеросклероз, подагру, цукровий діабет, захворювання органів кровообігу тощо. Недоїдання знижує імунітет та працездатність, спричиняє розвиток низки захворювань. При цьому в дітей сповільнюються процеси росту та розумового розвитку, порушується процес утворення кісток, виникають зміни в печінці та підшлунковій залозі.

Раціони харчування складаються з врахуванням енергетичних потреб організму людини та антропометричних даних. Для спеціалістів харчових технологій важливо не тільки вивчення складу та функціональних властивостей продуктів харчування, а й впливу їх на механізми метаболізму і фізіологічні процеси в організмі здорової та хворої людини. Для складання правильного раціону харчування студентам необхідні знання будови та функцій травної системи, фізіологічного значення основних поживних речовин, мінеральних речовин та вітамінів. Ці теми також включені до методичних вказівок.

В лабораторному практикумі розглядаються питання гігієни харчування, а саме критерії гігієнічного оцінювання основних груп харчових продуктів тваринного та рослинного походження.

Виконання лабораторних робіт є обов'язковою умовою цілісного розуміння всього курсу «Основи фізіології та гігієни харчування» та встановлення логічного зв'язку між теоретичним та практичним циклами.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Будова та функції травної системи

1.1 Мета роботи: ознайомитися з будовою та функціями травної системи, ферментами за допомогою яких відбувається травлення.

План заняття

1. Будова та функції травної системи.
2. Значення соляної кислоти для перетравлення білків.
3. Перетравлюваність вуглеводів амілазою слини.
4. Емульгуючі властивості жовчі.
5. Вплив комплексної дії ферментів соку підшлункової залози.

1.2 Короткі теоретичні відомості

Їжа, яка є для організму джерелом енергії та пластичних ресурсів, надходить із зовнішнього середовища у вигляді продовольчої сировини або продуктів, що піддавалися технологічній обробці. Вони містять безліч харчових речовин, серед яких і складні речовини, нехарчові сполуки та сторонні домішки.

Отримання з їжі необхідних для організму речовин і перетворення їх у форму, доступну для засвоєння тканинами, здійснюється травною системою. Внаслідок її діяльності їжа перетравлюється, тобто відбуваються такі фізичні, фізико-хімічні та хімічні зміни, унаслідок яких із високомолекулярних сполук утворюються низькомолекулярні, що всмоктуються в кров або лімфу. Ці рідини транспортують продукти гідролізу харчових речовин в усі тканини, де з них синтезуються специфічні для організму сполуки та вивільняється енергія.

Таким чином, система травлення здійснює початковий етап обміну речовин між внутрішнім та зовнішнім середовищами організму.

Сучасні уявлення про функції системи травлення виникли та розвивалися на основі класичних досліджень І.П. Павлова, його учнів та послідовників.

Травлення – процес фізичної та хімічної обробки їжі в травному каналі до стану, придатного до всмоктування й участі в обміні речовин. Цей процес здійснюється за допомогою ферментів, що виділяються великими залозами, які мають вихідні протоки, а також залізистими клітинами слизових оболонок порожнини рота, шлунка і кишечника. На соковиділення впливають різні фактори, особливо апетит.

Виникнення апетиту тісно пов'язане з діяльністю *харчового центру*. Центри голоду і насичення знаходяться в одному з відділів головного мозку – *гіпоталамусі*.

Існує дві форми прояву апетиту – *загальна* (емоційна реакція організму на їжу взагалі) та *вибіркова* (емоційна реакція організму на певні види їжі).

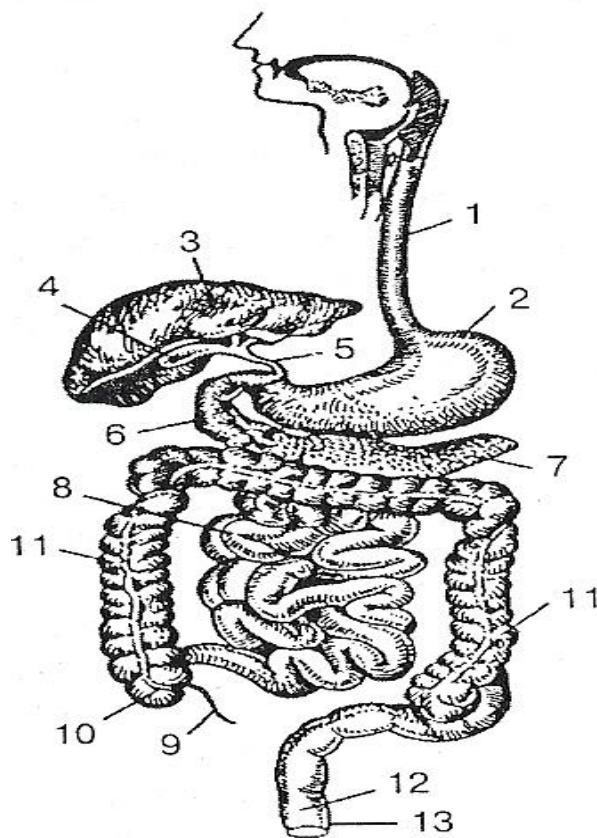
Особливу роль у процесах травлення відіграє нейрогуморальна система, діяльність якої, у свою чергу, залежить від характеру травлення.

До складу системи травлення належать травний канал, підшлункова залоза та печінка. Травний канал (тракт) починається ротовою порожниною та закінчується отвором прямої кишки – анальним отвором (рисунок 1.1). У середині травний канал вистелений слизовою оболонкою, яка утворює складки,

що значно збільшує її поверхню. Слизова оболонка захищає внутрішності від проникнення ззовні різних речовин, мікроорганізмів, дії інших сторонніх факторів. Окремі види спеціальних залозистих клітин, що містяться у слизовій оболонці, утворюють гідролітичні ферменти, соляну кислоту, слиз.

Під слизовою оболонкою є м'язові прошарки, які забезпечують рухову функцію органів травлення.

Слина (рН = 7,4 - 8) містить 99,4 - 99,5 % води, мукопротеїн з високою в'язкістю – муцин, який обволікає шматки їжі; ферменти; багато мінеральних речовин (Na, K, Ca, Mg, P, Cl тощо); антибактеріальні сполуки (лізоцим); деякі продукти метаболізму. Основним ферментом слини є α -амілаза, що каталізує гідроліз крохмалю до мальтози, яка може далі розщеплюватися завдяки наявності в слині невеликої кількості мальтози. Секреція слини відбувається безперервно в кількості близько 1500 мл/добу.



- 1) стравохід; 2) шлунок; 3) печінка; 4) жовчний міхур; 5) жовчна протока;
- 6) дванадцятипала кишка; 7) підшлункова залоза; 8) тонка кишка;
- 9) червоподібний відросток; 10) сліпа кишка; 11) товста кишка;
- 12) пряма кишка; 13) отвір прямої кишки.

Рисунок 1.1 – Органи травлення людини

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 хрящовим заслоном – надгортанником. Акт ковтання регулюється нервовою системою. З глотки їжа надходить до *стравоходу*. Він являє собою вузьку трубку, яка з'єднує глотку зі

шлунком. У нижній частині стравохід має особливі кругові м'язи (сфінктер), їх скорочення закриває вхід до шлунка. При ковтанні ці м'язи рефлекторно розслаблюються і харчова грудка надходить до шлунка. Пересування харчової грудки стравоходом відбувається шляхом попереминого скорочення та розслаблення його м'язів (перистальтична хвиля).

Стравохід більшою мірою, ніж попередній відділ травного тракту, зазнає впливу складу харчової грудки, її консистенції, температури тощо. Він може пошкоджуватися під час систематичного вживання дуже гарячої їжі та напоїв, таких приправ, як гірчиця, перець тощо, а також під час ковтання грубих, погано пережованих шматків.

Шлунок – це м'язовий мішок, розташований під діафрагмою (рисунок 1.2).

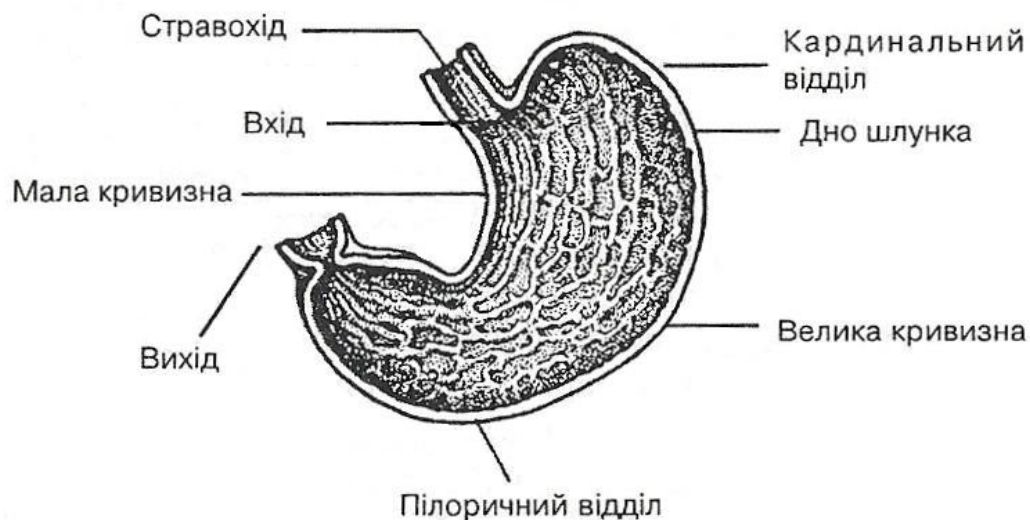


Рисунок 1.2 – Будова шлунка

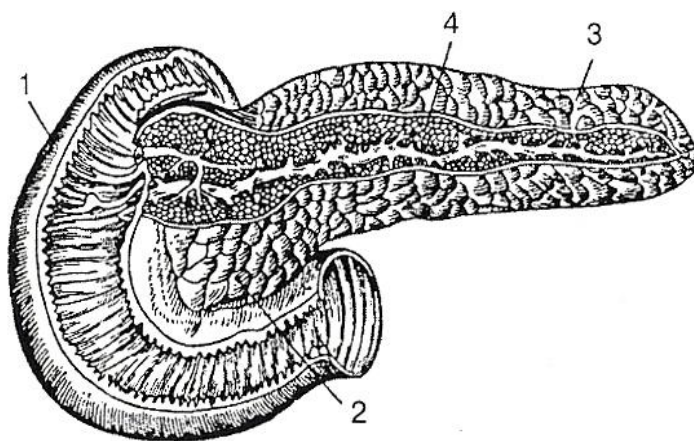
Порожнина шлунка може вміщувати і більше одного кілограма їжі та напоїв, тобто цей орган слугує для них тимчасовим депо. У слизовій оболонці кардіального відділу шлунка є три види секреторних клітин: 1) головні, де виробляються протеази в неактивній формі; 2) обкладникові, які утворюють соляну кислоту; 3) додаткові, які секретують слиз.

У шлунку відбувається гідроліз харчових білків *пепсином* (оптимум рН 1,5-2,5) та *гастроксином* (оптимум рН 3,0). У порожнині шлунка з активного пепсиногену під впливом соляної кислоти утворюється активний пепсин. Соляна кислота полегшує гідроліз білків завдяки денатурувальній дії, а також спричиняє їх набрякання, що збільшує контакт із ферментами. Під впливом ферментів шлункового соку з білків утворюються пептиди різної молекулярної ваги (альбумози та пептони), зокрема біологічно активні. Крім того, звільняються речовини, які містяться в продуктах у зв'язаному з білками стані. *Соляна кислота* має бактерицидний ефект, сприяє утворенню заліза, стимулює діяльність відділів травного тракту, що розташовані нижче, а також секрецію деяких гормонів його стінками. Отже, роль соляної кислоти різноманітна, тому порушення її секреції негативно впливає на важливі процеси в організмі.

Тонкий кишечник – це трубка довжиною 5 - 6 м. Верхня частина – дванадцятипала кишка – має довжину 24 - 30 см; порожня кишка становить $\frac{2}{5}$ всієї довжини тонкого кишечника, а клубова – близько $\frac{3}{5}$.

Дванадцятипала кишка займає фіксоване положення. Травлення в ній забезпечується соком підшлункової залози та жовчю, які надходять протоками до її порожнини. У дванадцятипалій кишці відбувається травлення всіх харчових речовин відповідними ферментами. У стінці дванадцятипалої кишки виробляються гормони, які регулюють функцію інших відділів травної системи та апетит.

Підшлункова (панкреатична) залоза розташована під шлунком (рисунок 1.3).



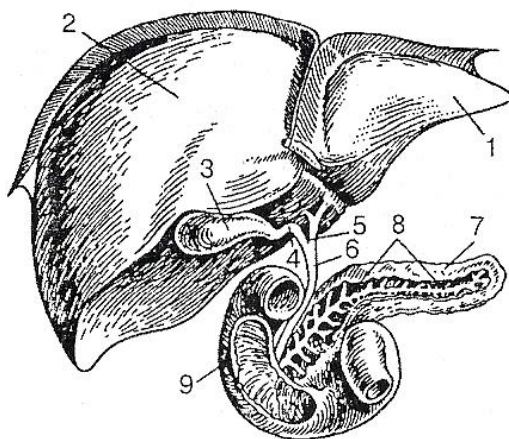
- 1) частина дванадцятипалої кишки;
- 2, 3) тіло підшлункової залози;
- 4) протока підшлункової залози

Рисунок 1.3 – Підшлункова залоза

Вона виконує змішані функції: ендокринна тканина синтезує гормони – інсулін та глюкагон, які виділяються в кров (*внутрішня секреція*), інша частина залози утворює травний сік, який надходить у порожнину дванадцятипалої кишки (*зовнішня секреція*). За добу утворюється близько 700 мл соку. Він містить: трипсиноген, хімотрипсиноген, проеластазу та ліпазу в неактивній формі, а також нуклеази, карбогідрази (*α*-амілазу, сахаразу, мальтозу, лактазу). Стимуляторами травної функції є кислоти, розведені овочеві соки, капуста, цибуля, жири, жирні кислоти, вода, а також невеликі дози алкоголю. Гальмують секрецію соку підшлункової залози лужні мінеральні солі та молочна сироватка. Пошкоджує підшлункову залозу систематичне надмірне вживання гострих приправ і продуктів, що містять ефірні олії.

Печінка – це непарний життєвоважливий орган, який розташований у правій верхній частині черевної порожнини (рисунок 1.4). Печінка виконує різноманітні функції: бере участь у травленні, у розподілі всередині організму багатьох харчових речовин, які всмокталися з шлунково-кишкового тракту. Печінка відіграє важливу роль в обміні білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, гормонів, є важливою ланкою системи гомеостазу – сталості внутрішнього середовища організму.

Залозні клітини печінки постійно утворюють жовч: 500 - 1500 мл/добу (процес виділення жовчі). Вона надходить у міжклітинні простори, звідти – у більш великі ходи, які об'єднуються в жовчну протоку, відкривається в дванадцятипалу кишку самостійно або спільно з протокою підшлункової залози. Якщо їжа не вживається, жовч накопичується в жовчному міхурі, розташованому на нижній поверхні печінки. У ньому жовч концентрується, внаслідок усмоктування стінками до крові, води та електролітів. Під час приймання їжі жовч надходить до дванадцятипалої кишки як безпосередньо із печінки, так і з жовчного міхура (процес виведення жовчі).



- 1) ліва доля печінки; 2) права доля печінки; 3) жовчний міхур;
 4, 5, 6) протоки жовчного міхура; 7) підшлункова залоза;
 8) протока підшлункової залози; 9) дванадцятипала кишка

Рисунок 1.4 – Печінка

Жовч – це складна рідина (рН 7,3-8,0), вона містить жовчні кислоти, пігменти, холестерол, хлориди натрію та калію, фосфати, кальцій, залізо, магній, багато гормонів та продуктів обміну речовин.

Жовч виконує такі функції: інактивує пепсин; емульгує жири, що полегшує їх контакт із ліпазою; активує ліпазу підшлункового соку; забезпечує всмоктування жирів, ліпоїдів, зокрема жиророзчинних вітамінів, а також кальцію, магнію (завдяки утворенню із жовчними кислотами комплексів, які легко проникають крізь стінки тонкого кишечника); підвищує стійкість холестеролу в розчинному стані; створює сприятливі умови для травлення в тонкому кишечнику внаслідок посилення його секреторної та рухової активності; пригнічує розмноження мікроорганізмів та їх життєдіяльність; виділяє продукти обміну хромопротеїдів (жовчні пігменти), холестеролу, стероїдних гормонів, кальцію, заліза, багатьох отрут, ліків; стимулює утворення жовчі клітинами печінки та виділення її (впливають жовчні кислоти, які вивільнилися з комплексів із жирними кислотами після всмоктування їх та транспортування кров'ю до печінки).

У тонкому кишечнику завершуються, в основному, процеси травлення під дією кишкового соку та засвоюються утворені речовини.

До складу кишкового соку входять такі ферменти:

У пептидази – амінополіпептидази, дипептидази та ін., які розщеплюють проміжні продукти розщеплення білків до амінокислот;

- **ліполітичні** – ліпаза, фосфоліпаза, холінестераза, які розщеплюють жири, фосфоліпіди і стерини;
- **нуклеаза і нуклеотидаза** – розщеплюють нуклеїнові кислоти та нуклеотиди;
- **карбогідрази** – амілаза, сахараза, галактозидаза, лактаза, мальтаза, які розщеплюють вуглеводи.

У тонкому кишечнику відбуваються такі процеси:

- гідроліз проміжних продуктів розщеплення білків під дією пептидаз та засвоєння продуктів їх розщеплення;
- гідроліз ліпідів під дією ліполітичних ферментів з утворенням гліцерину, жирних кислот, холіну, холестерину та фосфорної кислоти;
- гідроліз вуглеводів під дією амілаз з утворенням глюкози, фруктози та галактози та їх всмоктування у кров;
- гідроліз нуклеїнових кислот та нуклеотидів під дією нуклеази і нуклеотидази;
- гідроліз зв'язаних форм вітамінів;
- всмоктування 2/3 води з хімусу та (частково) мінеральних речовин.

Травлення у товстому кишечнику

В процесі перетравлення їжі товстий кишечник у нормі грає невелику роль, так як їжа майже повністю перетравлюється і всмоктується у тонкому кишечнику, за виключенням деяких речовин (наприклад, рослинної клітковини). В процесі гідролізу у товстому кишечнику приймають участь ферменти, які поступають з тонкої кишки та ферменти кишкових бактерій.

У товстій кишці відбуваються переважно всмоктування рештки (1/3) води та формування калових мас.

Функції товстого кишечника:

- **травна** – у товстому кишечнику завершуються процеси травлення під дією підшлункового, кишкового соків і часткове розщеплення харчових волокон та інших органічних речовин ферментами мікроорганізмів;
- **всмоктувальна** – всмоктування води (1/3), глюкози, вітамінів, амінокислот, солей, часткове всмоктування білків їжі, що не перетравилися та білків - продуктів життєдіяльності мікроорганізмів у негідролізованому стані (всмоктуванню заважає лише геометрична віддаленість залишків білків від слизової оболонки кишечника);
- **регуляторна** – стимуляція імунної системи (антигенні продукти життєдіяльності мікроорганізмів та неперетравлених білків) і регуляція вегетативної нервової системи;
- **синтезна** – біосинтез вітамінів мікрофлорою товстого кишечника вітамінів, які частково використовуються організмом: пантотенової кислоти (В₃), фолацину (В_с), ніацину (РР), біотину (Н), піридоксину (В₆), філохінону (К) та їх всмоктування;
- **захисна** – захист кишечника від патогенних мікроорганізмів, перешкоджаючи їх життєдіяльності та розмноженню через антагонізм;

- **видільна** – виведення неперетравлених залишків їжі та продуктів метаболізму (нерозчинний холестерин та його похідні, токсини, нерозчинні солі заліза, кальцію та інших металів, які не можуть виводитися через нирки).

Причини порушення функцій товстого кишечника:

- надмірне споживання рафінованих продуктів (без харчових волокон) та жирів, що порушує рухову і видільну функції та спричинює інтоксикацію організму;
- споживання м'ясних продуктів невисокої якості і легкоотравності збільшує процеси гниття та інтоксикацію організму;
- споживання недоступних або погано доступних і водночас низькомолекулярних вуглеводів посилює бродильні процеси та метеоризм у кишечнику, що збільшує ризик заворотів кишок, гриж та розривів кишечника.

Цілісність всього організму забезпечується високодиференційованою системою нейрогуморальної регуляції. Дана система існує на двох рівнях організації: нервовому і гуморальній. Гуморальна реакція здійснюється шляхом перенесення біологічно активних речовин (гормонів, медіаторів) рідкими середовищами організму.

Гормони утворюються в залозах внутрішньої секреції (справжні гормони) та в інших тканинах (гістогормони). До залоз внутрішньої секреції відносяться: щитовидна, паращитовидні, підшлункова, статеві залози, тімус, наднирники, гіпофіз.

Кожна з них продукує речовини зі специфічною регулюючою дією. Гормони мають такі властивості:

- висока біологічна активність;
- специфічність - дія на певні органи, тканини, клітини;
- швидко руйнуються у тканинах;
- розміри молекул малі, проникнення через стінки капілярів у тканини здійснюється легко.

Гормони є досить активними, регулюють обмін речовин, а також вони дуже змінюють ріст і розвиток усього організму. Нестача чи надлишок гормонів викликає зміни в обміні речовин, що призводить до появи хворобливих явищ в організмі людини.

Секреція більшості гормонів регулюється на основі негативного зворотного зв'язку. Виділення гормонів викликає певні зміни в організмі, які, у свою чергу, загальмовують їх подальшу секрецію. Негативний зворотний зв'язок - основний механізм, під впливом якого ендокринна система підтримує гомеостаз.

Гіпофіз вважали раніше головним «диригентом ендокринного оркестру», який керує усіма іншими залозами і органами. На сьогодні відомо, що його діяльність багато у чому керується гіпоталамусом. Тому гіпофіз більш

правильно розглядати як проміжну ланку між регулюючими центрами нервової системи і периферичними ендокринними залозами.

Надирники – парний ендокринний орган. Кожен з них має дві самостійні ендокринні залози – кору і мозковий шар. Мозковий шар надирників виділяє в кров адреналін, що є похідним тирозину. Адреналін викликає звуження кровоносних судин (крім судин серця і м'язів), підвищує кров'яний тиск, гальмує функції шлунково-кишкового тракту, прискорює згортання крові. При окисненні адреналін втрачає біологічну активність. Аскорбінова кислота, будучи сильним відновником, захищає адреналін від окислення і відновлює сполуки, що утворюються з нього під впливом окиснювачів. Ця властивість вітаміну С ілюструється в модельному досліді (завдання №4).

1.3 Експериментальна частина

Завдання 1. Розглянути функції різних відділів травної системи:

1. Вкажіть, у яких ділянках травної системи і під впливом яких ферментів відбувається гідроліз складних харчових речовин.

Результати подайте у вигляді таблиці 1.1:

Таблиця 1.1 – Функції відділів травної системи

Ділянка травної системи	Речовина, що гідролізується	Фермент, що бере участь у гідролізі
Ротова порожнина	крохмаль, мальтоза	α -амілаза, мальтаза
Шлунок		
Тонка кишка		

Завдання 2. Визначити значення соляної кислоти для перетравлення білків. Порівняти інтенсивність перетравлення яєчного білка при нормальній та зниженій кислотності шлункового соку.

Обладнання та посуд: термостат; штатив з пробірками; піпетки по 5 мл (2 шт.); піпетки по 2 мл (1 шт.); крапельниця (1 шт.).

Реактиви: натрій гідроксид, 10 % розчин; купрум сульфат, 0,1 % розчин.

Хід роботи

У дві пробірки кладуть невеликі шматочки звареного яєчного білка. В одну пробірку наливають 5 мл шлункового соку з нормальною кислотністю, у другу – стільки ж соку із зниженою кислотністю. Обидві пробірки інкубують за температури 37⁰С. Після інкубації з кожної проби обережно зливають рідину в інші так, щоб в них не потрапили шматочки білка. Потім в них додають по 2 мл NaOH і по 1 - 2 краплі купрум сульфату. Спостерігають, у якій пробірці з'явилося рожево-фіолетове забарвлення і яка його інтенсивність.

Результати заносять до звіту. У висновках зазначають вплив хлоридної кислоти на активність пепсину.

Завдання 3. Дослідити перетравлюваність вуглеводів амілазою слини.

При додаванні 1 % спиртового розчину йоду до рідини, яка містить крохмаль, вона набуває синьо-фіолетового кольору, а продукти розпаду крохмалю – декстрини – набувають червоного забарвлення.

Моно- та дисахариди при кип'ятінні з реактивом Фелінга дають осад купрум оксиду, який має червоний колір.

Обладнання та посуд: пробірки (4 шт.); піпетка; термостат, накрохмалений сухий бинт, чашка Петрі, палички з намотаними на кінець шматочками вати.

Реактиви: розчин крохмального клейстеру; йод, 1 % спиртовий розчин; реактив Фелінга.

Хід роботи

1. Змочіть вату слиною і напишіть літеру в середині шматочка накрохмаленого бинта. Затисніть марлю між долонями на 2-3 хв., а потім опустіть в розчин йоду. Спостерігайте як забарвився шматочок марлі.

2. Зібрати в першу пробірку 2,5 мл слини. Пронумерувати інші 3 пробірки. У другу з пронумерованих пробірок налити 1 мл води, у третю та четверту – по 1 мл слини. У кожен пробірку додати по 1 мл крохмального клейстеру. Поставити в термостат на 20 хв. за температури 37⁰С.

Потім у першу та другу пробірки додати по 1 краплі 1% спиртового розчину йоду, а в третю – реактив Фелінга, довести її до кипіння (тримати над вогнем слід щілиною від себе!).

У висновках відповісти на такі запитання: на що вказує синє забарвлення в другій пробірці, про що свідчить поява червоного осаду в третій пробірці; на що вказує відмінність у забарвленні проб слини у різних людей.

Завдання 4. Визначити емульгуючі властивості жовчі при перетравлюванні жирів.

Швидкість травлення харчових жирів ліпазою у дванадцятипалій кишці залежить від величини поверхні контакту субстрату та ферменту. Тому процесу гідролізу жирів сприяє їх емульгування, у результаті якого поверхня подрібнених частин стає величезною. Емульгування жиру у дванадцятипалій кишці відбувається завдяки наявності в ній натрій карбонату (близько 1 %) і жовчі, яка містить жовчні кислоти. Хлоридна кислота, що надходить із шлунка з його соком та харчовою кашницею, утворює карбонатну кислоту з натрій карбонату, а кульки вуглекислого газу подрібнюють жир. Такій зміні жиру сприяє й рухова активність стінок тонкої кишки. Злиттю подрібнених крапель жиру перешкоджають жовчні кислоти, які знижують поверхнєве тяжіння на межі фаз «жир - вода», тобто сприяють емульгуванню жирів.

Обладнання та посуд: штатив із пробірками; крапельниця – 3 шт.; індикаторний папірець.

Реактиви: соняшникова олія; натрій карбонат (сода), 1 % розчин; медична жовч, нейтралізована натрій карбонатом; хлоридна кислота, 1% розчин.

Хід роботи

У три пробірки наливають приблизно по 1 мл соняшникової олії. В першу з них доливають рівний об'єм розчину натрій карбонату, у другу – стільки ж

жовчі, у третю – води. Усі три пробірки одночасно струшують, спостерігають стійкість емульсії, що утворилася. Потім у пробірки із содою і жовчю додають по краплях хлоридну кислоту до кислої реакції (рН контролюють, наносячи скляною паличкою краплі суміші на індикаторний папірець), знову струшують. Порівнюють швидкість відокремлення жирового шару в пробірці із содою та жовчю. Записують висновок і узагальнюють усі аспекти впливу жовчі на травлення жирів і всмоктування продуктів гідролізу.

Завдання 5. Дослідити вплив дії ферментів соку підшлункової залози.

Підшлунковий сік містить багато протео-, ліпо- й амілолітичних ферментів. Залежно від складу їжі ферментний вміст соку змінюється. При тривалому харчуванні їжею з високим вмістом вуглеводів відбувається адаптація підшлункової залози до цієї їжі, а в її соку містяться більш активні амілолітичні ферменти. У разі тривалого харчування їжею з високим вмістом білків переважатимуть протеолітичні ферменти, а при збільшенні в раціоні жири – ліполітичні.

Обладнання: термостат; пробірки; піпетки з грушею.

Реактиви: казеїн 0,1 % розчин, приготований на 0,1 % розчині натрій гідрокарбонату; трибутирин 2 % лужний розчин; крохмаль 0,1 % розчин; йод 0,5% розчин; оцтова кислота, 5 % розчин у 50 % етиловому спирті; нейтральрот, 0, 2% розчин у 60 % етиловому спирті; сік підшлункової залози розведений у пробірці 1:200, 1:400, 1:800 (замість соку підшлункової залози можна використовувати ферментні препарати «Фестал»; перше розведення – 2 пігулки на 1 л дистильованої води).

Хід роботи

У пробірки № 1, 2, 3 налити по 1 мл розчину казеїну, у пробірки № 4, 5, 6 – по 1 мл трибутирину, у пробірки № 7, 8, 9 – по 1 мл розчину крохмалю.

У всі три групи пробірок додати по 1 мл соку підшлункової залози, розведеного у пропорції 1:200, або 1:400, або 1:800. Пробірки інкубують у термостаті 20 хв. за температури +37⁰С.

Потім у пробірки № 1, 2, 3 додати по 7 - 8 крапель 5 % розчину оцтової кислоти (у разі наявності білка там з'явиться каламутне коло), у пробірки № 4, 5, 6 – по 1 краплі розчину нейтральроту (цей індикатор у лужному середовищі має жовте забарвлення, у кислому - рожеве). У пробірки № 7, 8, 9 додають по одній краплі 0,5 % розчину йоду (за наявності декстринів він набуває червоно-фіолетового забарвлення). Ступінь розведення підшлункового соку визначає його активність і відповідає кількості умовних ферментних одиниць у 1 мл.

Результати дослідження записують у звіт про виконання лабораторної роботи. У висновках відповідають на такі запитання: на що вказує зміна забарвлення індикаторів; яка активність соку підшлункової залози (вказати в умовних одиницях).

Завдання 6. Визначення ролі впливу харчових факторів на нейрогуморальну систему (на прикладі впливу аскорбінової кислоти на нейромедіатор адреналін).

Принцип роботи заснований на окисно-відновній реакції адреналіну. Окислений адреналін має рожеве забарвлення, у чому можна переконатися, використовуючи як окиснювач розчин йоду.

Обладнання, посуд і реактиви: штатив із пробірками; піпетка на 1 мл (1 шт); крапельниця (1 шт.); адреналін 1:1000 (в ампулах); розчин йоду в КІ, 0,002 н (розбавляють безпосередньо перед дослідом з 0,1 н розчину); натрій оцтовокислий, насичений розчин; аскорбінова кислота, 5 % -й розчин.

Хід роботи

У дві пробірки наливають по 3 - 4 краплі адреналіну. В одну з них доливають 1 - 2 краплі оцтовокислого натрію і по краплях розчин йоду (з піпетки) до появи рожевого забарвлення, що свідчить про окиснення адреналіну. У другу пробірку додають 2 краплі аскорбінової кислоти, потім 1 - 2 краплі оцтовокислого натрію і стільки розчину йоду, скільки було витрачено на окиснення адреналіну в першій пробірці. Відзначають, чи з'явилося рожеве забарвлення.

Відновну дію аскорбінової кислоти на продукти окиснення адреналіну визначають наступним чином: у першу пробірку додають по краплях розчин аскорбінової кислоти до зникнення рожевого забарвлення.

Контрольні питання

- 1. Будова системи травлення.*
- 2. Функції системи травлення.*
- 3. Травлення в ротовій порожнині.*
- 4. Травлення в шлунку.*
- 5. Травлення в дванадцятипалій кишці.*
- 6. Роль печінки та підшлункової залози у процесах травлення.*
- 7. Травлення у тонкому кишечнику.*
- 8. Функції товстого кишечника.*
- 9. Причини та наслідки порушення функцій товстого кишечника.*
- 10. Нейрогуморальна регуляція системи травлення.*

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Значення основних поживних речовин у життєдіяльності людини

2.1 Мета роботи: ознайомитися із фізіологічним значенням та якісними реакціями на білки, жири та вуглеводи в харчових продуктах.

План заняття

1. Значення білків в харчуванні людини.
2. Функції жирів.
3. Значення вуглеводів.
4. Значення мінеральних речовин та вітамінів для організму людини.

2.2 Короткі теоретичні відомості

Їжа є джерелом пластичних, енергетичних і захисних речовин для організму. Потреба в них залежить від здоров'я, віку, статі, характеру трудової діяльності, умов побуту, клімату, пори року.

Харчування забезпечує найважливішу функцію організму, постачаючи йому енергію для компенсації енерговитрат на процеси життєдіяльності. Оновлення клітин і тканин також відбувається завдяки надходженню до організму з їжею пластичних речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин. Крім того, їжа є джерелом утворення ферментів, гормонів та інших біологічно активних речовин, що забезпечують регуляцію обміну речовин в організмі. Тобто, від характеру харчування залежить обмін речовин в організмі, структура і функції клітин, тканин та органів.

Основні харчові речовини надходять в організм з їжею. Біологічна цінність їжі визначається наявністю в ній необхідних організму незамінних харчових речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин.

Джерелами харчових речовин є продукти рослинного і тваринного походження, які умовно поділяють на кілька груп. До першої групи належать молоко і молочні продукти (сир, тверді сири, кефір, кисле молоко, ацидофілін, вершки та ін.), до другої – м'ясо, птиця, риба, яйця і виготовлені з них продукти; до третьої – хлібобулочні, макаронні, кондитерські вироби, крупи, цукор, картопля; до четвертої – жири; до п'ятої – овочі, фрукти, ягоди, зелень; до шостої – прянощі, чай, кава і какао.

У природі не існує ідеальних продуктів харчування, які містили б усі поживні речовини, необхідні людині (винятком є материнське молоко для немовлят). При різноманітному харчуванні (змішана їжа), що складається з продуктів тваринного і рослинного походження, в організм людини, як правило, надходить достатня кількість поживних речовин. Різноманітність продуктів харчування в раціоні позитивно впливає на його харчову цінність, оскільки різні продукти доповнюють один одного недостатніми компонентами. Крім того, різноманітне харчування сприяє кращому засвоєнню їжі.

Пластична функція харчових речовин. Харчові речовини (білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни), що надходять до організму, є важливими джерелами пластичного матеріалу, з якого будуються клітини і тканини, гормони, ферменти та інші життєвоважливі речовини. В організмі людини постійно відбуваються процеси оновлення різних елементів клітин і

тканин. Деякі клітини гинуть, а замість них утворюються інші. Усе це вимагає постійного надходження в організм харчових речовин.

Основним будівельним матеріалом для живих організмів є **білки**. Обмін білків є центральною ланкою біохімічних процесів, що лежить в основі життя. На частку білків припадає 15 - 20 % маси різних тканин організму людини, тоді як на жири і вуглеводи лише 1 - 5%. З білків і ліпідів побудовані біологічні мембрани, що виконують найважливішу роль у функціях клітин. У значній кількості білок входить у м'язову тканину, серце, печінку, мозок, кістки. Єдиним джерелом білків і незамінних амінокислот для людини є їжа. Майже в усіх продуктах, за винятком цукру й олії, містяться різні білки. Унаслідок помірного нагрівання та відварювання, поживна цінність білкових продуктів збільшується, оскільки вони краще засвоюються.

Білки є основою ферментів, які виконують функції каталізаторів в обміні речовин, побудові специфічних для людини клітинних структур. За допомогою ферментів в організмі синтезуються енергетичні речовини, які руйнуються з виділенням енергії.

У складних сполуках із ліпідами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними солями, металами, пігментами, киснем, вуглекислим газом білки виконують транспортну функцію, переносять ці речовини до різних органів і тканин. Крім того, білки сприяють підтримці певної кількості води в клітинах та міжклітинному просторі.

При виборі джерел білків в харчовому раціоні необхідно враховувати наявність в них нуклеопротейнів, які в травному тракті розпадаються з вивільненням пуринових основ. Кінцевим продуктом обміну пуринових основ у тканинах є сечова кислота. Внаслідок поганої розчинності вона затримується в організмі, особливо при обмеженому фізичному навантаженні, що сприяє розвитку хвороби подагри.

Жири є структурними елементами жирних клітин і забезпечують фізіологічні функції організму. Жировий шар навколо внутрішніх органів черевної порожнини захищає їх від механічних пошкоджень. А підшкірний клітковинний жир як поганий провідник тепла обмежує тепловіддачу і захищає організм від переохолодження.

Виключно важливе фізіологічне значення мають стерини, зокрема, холестерин. Ця речовина входить до складу клітинних мембран, є джерелом утворення жовчних кислот, гормонів, вітаміну Д. Разом з тим він має негативну особливість, тому що холестерину відводиться провідна роль у розвитку атеросклерозу. Дана небезпека збільшується при порушенні обміну або недоліку в раціоні білків, фосфатидів, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), а також при надмірному надходженні холестерину з їжею.

Вуглеводи виконують в організмі важливі функції. Так, гетерополісахариди є структурними компонентами сполучної тканини, хрящів, рідин. Глікоген є запасним вуглеводом. Глюкоза і крохмаль є основними джерелами енергії, особливо для роботи головного мозку та м'язів.

Мінеральні речовини беруть участь в обмінних процесах клітин різних тканин. Особливе значення вони мають у побудові кісткової та зубної тканини, стійкість яких до фізичного навантаження залежить від вмісту сполук кальцію і фосфору. Мінеральні речовини задіяні в забезпеченні багатьох ферментативних процесів, впливають на кровотворення, осмотичний тиск у клітинах і позаклітинній рідині, беруть участь у перенесенні кисню до тканин, входять до складу багатьох гормонів та інших біологічно активних сполук.

Вода та її складові є основою живої клітини. Усі біохімічні процеси, що протікають в організмі, можуть здійснюватися за наявності води. В організмі людини вагою 60 кг міститься близько 40 л води, із яких 25 л знаходиться всередині клітин, 15 л – у позаклітинній рідині. Обмін води в організмі відбувається дуже інтенсивно. Від 1,5 до 2,5 л щодня виділяється з сечею, потом і повітрям, що видихується. Потовиділення регулює температуру тіла. У разі інтенсивного фізичного навантаження та підвищення температури навколишнього середовища потовиділення різко посилюється. Ось чому регулярне споживання рідини є важливим чинником підтримання сталості внутрішнього середовища організму, а також структури та функцій всіх клітин і тканин.

Таким чином, усі харчові речовини, які надходять до організму, виконують певну роль у структурі клітин, внутрішньоклітинних утворень і біологічно активних речовин, що виконують різні біологічні функції.

2.3 Експериментальна частина

2.3.1 Якісні реакції на крохмаль та жири

Реактиви та обладнання: спиртовий розчин йоду, фільтрувальний папір, білий хліб.

Спиртовий розчин йоду розчиняють у воді до кольору міцного чаю та обробляють їм хліб. Спостерігають за зміною реакції.

Невеликий шматок хліба завертають у фільтрувальний папір і сильно стискають. Після цього папір розгортають і дивляться через світло. Спостерігають появу жирної плями.

2.3.2. Порівняння вмісту холестерину в білку та жовтку яєць

Принцип виявлення холестерину заснований на кольоровій якійсній реакції, яку дає холестерин з концентрованою сірчаною кислотою.

Обладнання, посуд і реактиви: штатив із пробірками; ступки (2 шт.); воронки з фільтрами (2 шт.); піпетка на 1 мл (1 шт.); циліндр мірний на 25 мл (1 шт.); натрій сірчаноокислий кристалічний безводний або гіпс; хлороформ; сірчана кислота концентрована.

Техніка виконання роботи. Пробу жовтка (приблизно 2 г) розтирають у ступці з 5 - 10 г натрію сірчаноокислого або гіпсу (для зневоднення). У суміш додають приблизно 15 мл хлороформу, добре перемішують і фільтрують через сухий складчастий фільтр у суху пробірку. Аналогічній обробці піддають білок яйця. До 1 - 2 мл кожного фільтрату обережно по стінці доливають 1 мл концентрованої сірчаної кислоти. Поява на границі рідин червоного кільця свідчить про наявність холестерину.

2.3.3. Якісна реакція на глюкозу

Реактиви та обладнання: водний розчин глюкози, 10-% розчин NaOH, 2 % розчин CuSO₄, нагрівальний прилад, штатив з пробірками.

До 1 мл розчину глюкози додають 1 мл лугу та по краплях розчин CuSO₄ до утворення синього осаду. Після цього пробірку нагрівають на вогні. Випадає яскраво помаранчевий осад, який вказує на наявність глюкози. Якщо вміст глюкози у пробі був великим, помаранчевий осад випадає відразу без нагрівання.

2.3.4. Якісна реакція на білки

Реактиви та обладнання: розчин білка (білок одного курячого яйця розводять в 0,5 л води), 10-% розчин NaOH, 1-% розчин CuSO₄, піпетка, штатив з пробірками.

До 2 мл досліджуваного розчину білка додають стільки ж лугу. Потім по краплях додають розчин мідного купоросу (після кожної краплі пробірку ретельно струшують). Поява фіолетового забарвлення свідчить про наявність білка (біуретова реакція).

2.3.5. Порівняння особливостей складу білків м'яса і печінки

Принцип роботи заснований на виявленні пуринових основ в білкових гідролізатах якісною реакцією з азотнокислим сріблом.

Обладнання, посуд і реактиви: штатив із пробірками; піпетки на 2 мл (3 шт.); азотнокисле срібло, 1% -й розчин.

Приготування гідролізатів м'яса і печінки. Зважують по 20 г м'яса і печінки, нарізають на шматочки, поміщають в колби об'ємом 100 мл і доливають туди по 30 мл 10% сірчаної кислоти. Колби закривають пробкою, приєднують до зворотних холодильників. Суміші кип'ятять 45 хв., не допускаючи бурхливого кип'ятіння і почорніння продуктів. Після охолодження рідини зливають і нейтралізують їх концентрованим аміаком за лакмусовим або індикаторним папірцем, потім фільтрують, пропускаючи декілька разів через фільтри, до отримання прозорих фільтратів.

Техніка виконання роботи. У дві пробірки наливають по 2 мл гідролізату м'яса, в інші дві - стільки ж гідролізату печінки. В одну пробу гідролізату м'яса і одну пробу гідролізату печінки доливають по 0,5 мл розчину азотнокислого срібла. Через 5 - 10 хв. визначають, чи з'явилася каламуть в цих пробірках, для чого порівнюють ступінь прозорості з гідролізатами, до яких азотнокисле срібло не додавали.

2.3.6. Якісна реакція на вітамін С

Дослід 1. Реактиви та обладнання: 1% витяжка плодів шипшини, 5 %-ний розчин K₃[Fe(CN)₆], розчин FeCl₃, вода, пробірки.

У пробірку внесіть 2 краплі K₃[Fe(CN)₆] і 1 краплю розчину FeCl₃. У результаті рідина набуває бурого забарвлення. Потім додайте 5 - 7 крапель 1 % витяжки плодів шипшини (приготовленої з екстракту). Розчин змінює колір на зеленувато-синій, після чого випадає осад темно-синього кольору (берлінська лазур). При додаванні води колір осаду стає більш виразним.

Дослід 2. Реактиви та обладнання: яблучний сік, йод.

Йодометричний метод дослідження яблучного соку на вміст в ньому вітаміну С: додайте кілька крапель йоду в яблучний сік. Йод в присутності вітаміну С відновлюється, тому розчин знебарвлюється.

2.3.7 Ознайомлення з основними джерелами легкозасвоюваних кальцію і феруму

Принцип визначення кальцію заснований на його осадженні оксалатом амонію у лужному середовищі. Принцип визначення феруму заснований на виявленні феруму (II) за реакцією з роданістим амонієм або калієм, і феруму (III) за реакцією з $K_3[Fe(CN)_6]$ (червоною кров'яною сіллю).

Обладнання, посуд і реактиви: штатив із пробірками; піпетки на 1 мл (4 шт.), на 2 мл (4 шт.), на 5 мл (1 шт.); колби на 25 мл (2 шт.); крапельниця для аміаку (1 шт.); аміак 10 % розчин; оцтова кислота, 10% розчин; амонію оксалат, насичений розчин; калій або амоній роданістий, 50% розчин; $K_3[Fe(CN)_6]$, 1н розчин; кальцію хлорид, 220 мг % розчин; феруму (III) хлорид, 0,1 % розчин; соляна кислота, 10 % розчин і концентрована.

Техніка виконання роботи. Для визначення кальцію до 1 мл мінералізату сиру і яловичини додають по 4-5 крапель аміаку. Якщо випадає осад, його розчиняють, додаючи по краплях приблизно 0,5 мл оцтової кислоти. До прозорих розчинів доливають по краплях 1 мл розчину амоній оксалату. Порівнюють ступінь помутніння мінералізатів сиру і м'яса.

Техніка виконання роботи.

1. Визначення заліза (II): до 1 мл кожного мінералізату додають 1 мл соляної кислоти, потім 1 мл розчину калію або амонію роданістого; порівнюють інтенсивність червоного забарвлення витяжки з золи сиру і м'яса.

2. Визначення заліза (III): до 1 мл кожного мінералізату додають по 0,5 мл розчину $K_3[Fe(CN)_6]$; порівнюють інтенсивність зміни забарвлення в витяжках з золи сиру і м'яса.

Приготування витяжки з золи сиру і м'яса: У ступці подрібнюють м'ясо, відбирають наважку 12,5г, поміщають в тигель і висушують спочатку на водяній бані до повного видалення вологи, а потім у сушильній шафі до постійної ваги. Такому ж висушуванню піддають 12,5 г сиру. Тиглі з пробами поміщають в муфельну піч, близько до дверцят, до закінчення виділення бурих парів. Під час озолення пробу поступово просувають вглиб муфеля, де температура досягає $500^{\circ}C$. Якщо зола довго залишається чорною, то проби витягують і після охолодження до них додають декілька крапель розчину пероксиду водню, ретельно перемішують і знову спалюють до постійної ваги. До золи додають 10 мл 10 % соляної кислоти, нагрівають на водяній бані 5 хв. і фільтрують у колбу об'ємом 25 мл, фільтр промивають підкисленою водою (3 мл концентрованої соляної кислоти на 1 літр води).

1. Для визначення кальцію готують 220 мг% -й розчин кальцій хлориду в соляній кислоті (10 мл 10% соляної кислоти доводять до 50 мл підкисленою водою: на 40 мл води 0,06 мл концентрованої HCl). В 1 мл такого розчину міститься 0,8 мг кальцію, що відповідає його кількості в 1 мл мінералізату з сиру (після розведення, зазначеного вище).

Для визначення кількості кальцію, що відповідає його вмісту в мінералізаті, 220 мг %-й розчин хлориду кальцію розбавляють тим же розчином соляної кислоти в 15 разів; проводять дослідження в 1 мл цього розчину.

2. Для визначення заліза готують 0,1 %-й водний розчин заліза хлориду (III), 1 мл цього розчину розбавляють в 25 разів соляною кислотою (як зазначено для розчину кальцій хлориду). Кількість заліза в ньому відповідає вмісту цього елемента в мінералізаті з м'яса. Після розведення цього розчину в 7 разів виходить концентрація заліза, що відповідає його вмісту в мінералізаті сиру. Оформити результати спостережень, зробити висновок.

1.3.8. Значення харчових речовин для організму людини

Охарактеризуйте зміни, що відбуваються в організмі людини при нестачі в раціоні або надмірному надходженні основних поживних речовин, мінеральних речовин та вітамінів. Відповідь оформити у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Зміни, що відбуваються в організмі людини при нестачі або надлишку харчових речовин

Харчові речовини	Нестача в раціоні	Надмірне споживання
Білки		
Жири		
Вуглеводи		
Вітамін А (та інші...)		
Основні мінеральні речовини (К, Na, Са, Fe, I, Cl, P, S, Со тощо)....		

Контрольні питання

1. Функції білків в організмі.
2. Які амінокислоти називають незамінними і чому? Які білки називають повноцінними?
3. Порушення яких процесів в організмі і які хворобливі явища викликає дефіцит тієї чи іншої амінокислоти?
4. Ваша думка щодо рекомендованих норм споживання незамінних амінокислот та їх вмісту в ідеальному білку? Які рослинні продукти характеризуються високим вмістом білка?
5. Які речовини називають ліпідами та на які групи їх поділяють?
6. Які функції виконують ліпіди в організмі? Скільки жирів у середньому має отримувати людина за добу?
7. Які продукти є джерелом жирних кислот різної природи?
8. У яких процесах, що проходять в організмі, беруть участь фосфоліпіди?
9. На які групи поділяють вуглеводи за харчовою цінністю? Які функції виконують вуглеводи в організмі?
10. Які функції виконують в організмі мінеральні речовини та вітаміни?

Лабораторна робота № 3

Визначення фізіологічної потреби організму в енергії та основних харчових речовинах. Оцінка харчового статусу

3.1 Мета заняття: вміти визначати енергетичні витрати організму, необхідні для обґрунтування енергетичної цінності раціонів харчування і фізіологічних потреб в основних харчових речовинах та оцінювати харчовий статус.

План заняття

1. Знайомство з видами енерговитрат людини і методами їх визначення.
2. Визначення добових енерговитрат хронометражно-табличним методом.
3. Визначення добових енерговитрат швидким методом.
4. Визначення потреби в основних харчових речовинах.
5. Оцінка харчового статусу за антропометричними показниками.

3.2 Короткі теоретичні відомості

Обмін речовин та енергії – це сукупність хімічних перетворень речовин, що надходять до організму з їжею. Перетворення речовин у клітинах зумовлюють утворення енергії, необхідної для здійснення багатьох функцій організму.

Обмін речовин та енергії є основою життєдіяльності всіх живих організмів. Обмін базується на ферментативних процесах двох типів, тісно пов'язаних один з одним і взаємообумовлених. Перший тип – *асиміляція*, або *анаболізм*, пов'язаний із споживанням енергії і забезпечує засвоєння клітинами сполук, що надходять із навколишнього середовища, синтез у клітинах із простих більш складних молекул. Другий тип – *дисиміляція*, або *катаболізм*, – це розщеплення речовин, які містяться в клітинах організму. Енергія, що при цьому утворюється, використовується для всіх процесів життєдіяльності: скорочення м'язів, проведення нервових імпульсів, підтримання постійної температури тіла, різних процесів синтезу, всмоктування, секреції травних соків та ін. Головним наслідком енергетичних процесів є теплоутворення, тому вся енергія, що утворюється в організмі, може бути визначена в кілокалоріях. Величина енергетичного обміну – це показник загального стану та фізичної активності організму. Рівень енерговитрат залежить від статі, віку, росту, ваги, конституції, стану здоров'я, зокрема, ендокринної системи, інтенсивності та тривалості м'язової діяльності, характеру харчування, клімату, метеорологічних факторів, пори року, частини доби.

Протягом всього життя людина здійснює різноманітні фізичні рухи, пов'язані з переміщенням тіла і виконанням трудової діяльності. Упродовж життя в організмі працюють серце, легені, травна, видільна та інші системи, відбувається розпад одних речовин і синтез інших, що складає основу обміну речовин. Для забезпечення цих процесів потрібна енергія, яку організм отримує за рахунок поживних речовин.

Раціональне здорове харчування передбачає, що добові витрати енергії людини повинні відповідати енергетичній цінності раціону харчування.

Визначивши ці витрати, тим самим встановлюють необхідну енергетичну цінність живлення, тобто калорійність раціону.

Енергію, що утворюється в організмі в процесі перетворення харчових речовин і енергетичну цінність їжі вимірюють в одиницях теплової енергії – кілокалоріях (ккал) або кілоджоулях (кДж), 1 ккал = 4,184 кДж.

Кількість енергії, яка вивільняється в організмі при згоранні 1 г харчової речовини, називають *енергетичним коефіцієнтом (еквівалентом)*. Нині прийняті наступні коефіцієнти розрахунку енергетичної цінності :

Харчова речовина	Енергетична цінність, ккал/г
Білки	4,0
Жири	9,0
Вуглеводи	4,0
Сума моно- і дисахаридів	3,8
Ксиліт, сорбіт	2,4
Крохмаль	4,1
Етиловий спирт (етанол)	7,0
Харчові волокна	0
Органічні кислоти:	
оцтова	3,5
яблучна	2,4
молочна	3,6
лимонна	2,5

Енергетичні витрати людини діляться на *нерегульовані і регульовані*.

Нерегульовані енерговитрати включають основний обмін і специфічно-динамічну дію їжі.

Основний обмін – це енергія, що витрачається на процеси, що забезпечують роботу внутрішніх органів, систем і тканин, на окислювально-відновні реакції і підтримку постійної температури тіла. Енергія основного обміну для чоловіків складає в середньому 1700 ккал, для жінок - 1400 ккал за добу.

Специфічно-динамічна дія харчових речовин (термогенна дія) – енергія, що витрачається на процеси травлення і перетворення харчових речовин. Витрата енергії при змішаному харчуванні супроводжується підвищенням основного обміну в середньому на 10 – 15 % на добу.

Регульовані енерговитрати включають витрати енергії в процесі трудової діяльності, побуті, при заняттях спортом тощо. Ці витрати енергії супроводжують фізичну і розумову діяльність.

Фізична робота є визначальним компонентом в добовій витраті енергії. Чим інтенсивніше м'язова діяльність, тим більше витрати енергії.

Розумова праця характеризується незначною витратою енергії. Величина основного обміну при цьому збільшується усього на 2 – 16 %, тоді як при фізичному навантаженні величина основного обміну може збільшуватися у декілька разів.

Міністерством охорони здоров'я затверджені норми харчових речовин та калорійності для різних верств населення, Відповідно до норм, всіх, хто працює, за інтенсивністю праці поділяють на п'ять груп: до I групи належать особи, які зайняті розумовою працею; до II групи – люди, які виконують легку фізичну працю; до III групи – особи, які виконують працю середньої важкості; до IV – особи, які зайняті важкою, V - особливо важкою фізичною працею. Кожна група поділяється на три вікові групи: 18 - 29 років, 30 - 39 років, 40 - 59 років. Причому калорійність раціону в жінок на 15 % нижча, ніж у чоловіків у зв'язку з меншою масою тіла та менш інтенсивним обміном речовин.

В якості об'єктивного фізіологічного критерію, що визначає адекватну кількість енергії для конкретних груп, згідно з рекомендаціями ВООЗ використовується коефіцієнт фізичної активності (КФА).

Методи визначення енергетичних витрат організму людини.

Потребу людини в енергії визначають за величиною добових енерговитрат. Витрати енергії встановлюють методами *прямої, непрямой (респіраторної) та аліментарної енергометрії*, а також *хронометражно-табличним методом*.

3.3 Експериментальна частина

3.3.1 Визначення добових енерговитрат хронометражно-табличним методом

Хронометражно-табличний метод є простим і швидким методом визначення добових енерговитрат людини. Метод включає хронометраж окремих видів діяльності людини за добу і розрахунок енерговитрат за допомогою спеціальних таблиць, як за окремими видами діяльності, так і за добу в цілому. Вказаний метод включає дані основного обміну.

Кожен стан організму, кожен вид діяльності (сон, робота, відпочинок тощо) супроводжується визначеними за величиною витратами енергії, які утворюють сумарну величину витрат енергії за добу. Тому першим етапом визначення цієї величини є облік тривалості окремих станів організму і видів діяльності впродовж доби, тобто визначення *бюджету часу*.

Бюджет часу визначається: шляхом опитування, особистих записів і хронометражу.

У практичній діяльності зазвичай використовується поєднання методу хронометражу і особистих записів. Необхідно, щоб день, вибраний для хронометражу, був типовим і види робіт, що виконуються характеризували середнє фізичне навантаження. Якщо загальна сума часу, витраченого на усі види діяльності, буде дорівнювати 24 годинам (1440 хв.), отже, хронометраж проведений правильно.

Обробка даних хронометражу полягає в підсумовуванні часу, витраченого на однотипні види робіт, що виконуються в різні проміжки дня (наприклад, ходьбу, приймання їжі, відпочинок сидячи тощо). Дані хронометражу заносять до робочої таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Визначення добової витрати енергії хронометражно-табличним методом (вага, кг)

Час	Вид діяльності	Тривалість в хв.	Витрати енергії	
			ккал/кг/хв.	обчислення витрат енергії (ккал/кг/хв.) × маса тіла × час)
1. Наприклад, 23.00 – 07.00	Сон	480	0,0155	0,0155*вага, кг
2.				
3....				
		Разом:		Разом + 5%

Для визначення витрат енергії користуються даними таблиці 3.2, в якій вказані енерговитрати в ккал на 1 кг маси тіла в хвилину (ккал/кг/хв.) для окремих видів стану організму, діяльності і роботи. Приведені дані включають енерговитрати на основний обмін. Якщо той або інший вид виконаної роботи в таблиці 3.2 не вказаний, беруть вид діяльності, близький до неї за характером.

Потім час, витрачений на кожен вид діяльності, вказаний в хронограмі, помножують на відповідні табличні величини енерговитрат, що витрачаються за 1 хвилину на 1 кг маси тіла і помножують на вагу обстежуваного. Після чого підсумовують енерговитрати по різних видах діяльності і знаходять добову витрату енергії цієї людини в кілокалоріях. Отриману величину округлюють до цілого числа.

З метою покриття витрат енергії на мимовільні і невраховані рухи та компенсації інших неточностей методу знайдену добову витрату енергії слід збільшити на 5 %.

Таблиця 3.2 – Витрати енергії при різних видах діяльності (з врахуванням основного обміну)

№ з/п	Вид діяльності	Енерговитрати ккал/кг/хв.
1	2	3
1.	1. Сон	0,0155
	2. Учбовий час	
2.	Слухання лекцій	0,0243
3.	Практичні заняття лабораторні	0,0360
4.	Практичні заняття семінарські	0,0250
5.	Практичні заняття семінарсько-лабораторні	0,0300
6.	Перерви	0,0258
	3. Позаучбовий час	
7.	Підготовка до занять	0,0250

1	2	3
8.	Збір на заняття	0,0455
9.	Дорога: ходьба по асфальтовій дорозі (4-5 км/год) ходьба по польовій дорозі (4-5 км/год) ходьба по сніговій дорозі ходьба із швидкістю 6 км/год ходьба із швидкістю 8 км/год їзда в транспорті	0,0597 0,0626 0,0914 0,0714 0,1371 0,0267
4. Домашня робота		
10.	Миття підлоги	0,0548
11.	Миття посуду	0,0343
12.	Витирання пилу	0,0411
13.	Підмітання підлоги	0,0402
14.	Прасування білизни	0,0323
15.	Прання білизни вручну	0,0511
16.	Шиття, ручне в'язання	0,0265
17.	Купівля товарів, продуктів	0,0450
18.	Доглядання за дітьми	0,0360
19.	Робота в особистому підсобному господарстві	0,0757
20.	Пиляння дров	0,1143
21.	Господарська робота	0,0573
22.	Приготування їжі	0,0330
23.	Догляд за приміщенням, меблями, побутовими приладами	0,0402
5. Самообслуговування		
24.	Прибирання ліжка	0,0329
25.	Приймання їжі сидячи	0,0236
26.	Умивання	0,0504
27.	Душ	0,0570
28.	Особиста гігієна	0,0329
29.	Чищення одягу і взуття	0,0493
30.	Одягання і роздягання	0,0264
6. Вільний час		
31.	Відпочинок стоячи	0,0264
32.	Відпочинок сидячи	0,0229
33.	Відпочинок лежачи (без сну)	0,0183
34.	Читання мовчки	0,0230
35.	Читання вголос	0,0250
36.	Писання листів	0,0240
37.	Танці повільні	0,0596

1	2	3
38.	Танці енергійні	0,1614
39.	Спів	0,0290
40.	Гра в шахи	0,0242
41.	Громадська робота	0,0490
42.	Прибирання території	0,0690
43.	Заняття фізкультурою і спортом :	
	Гімнастика (фізичні вправи)	0,0648
	Бадмінтон	0,0833
	Більярд	0,0416
	Бейсбол	0,0657
	Баскетбол	0,2042
	Бокс	0,2142
	Верхова їзда	0,0914
	Волейбол	0,0773
	Біг із швидкістю 8 км/год	0,1357
	Біг із швидкістю 180 м/хв.	0,1780
	Біг із швидкістю 320 м/хв.	0,3200
	Гімнастика (вільні вправи)	0,0845
	Гімнастика (заняття на снарядах)	0,1280
	Гольф	0,0742
	Веслування	0,1100
	Дзюдо	0,3252
	Їзда на велосипеді (13-21 км/год)	0,1285
	Катання на ковзанах	0,1017
	Лижний спорт (підготовка лиж)	0,0546
	Лижний спорт (пересування по пересіченій місцевості)	0,2086
	Лижний спорт (учбові заняття)	0,1707
	Мотобол	0,1485
	Плавання	0,1190
	Регбі	0,1957
	Ручний м'яч	0,1957
	Стрілецькі заняття з рушницею	0,0893
	Теніс	0,1095
	Теніс настільний	0,0666
	Футбол	0,1190
	Хокей на льоду	0,4000
7. Робота на виробництві		
44.	Робота бетонника	0,0856

1	2	3
45.	Розумова праця	0,0243
46.	Робота лікаря хірурга	0,0855
47.	Робота в лабораторії стоячи	0,0360
48.	Робота в лабораторії сидячи	0,0250
49.	Робота в науковій лабораторії	0,0309
50.	Робота муляра	0,0952
51.	Робота на комбайні	0,0378
52.	Робота в установі	0,0257
53.	Водіння транспортних засобів	0,0228
54.	Пошив одягу	0,0414
55.	Робота у сфері обслуговування (ремонт)	0,0328
56.	Робота перукаря	0,0333
57.	Робота в їдальні	0,0566
58.	Робота в пекарні	0,0383
59.	Робота на пивзаводі	0,0450
60.	Робота в пральні	0,0566
61.	Робота в легкій промисловості	0,0466
62.	Робота медсестри, санітара	0,0550
63.	Робота тесляра	0,0833
64.	Робота листоноші	0,0857
65.	Робота шевця	0,0429
66.	Робота в сільському господарстві	0,0785
67.	Робота столяра	0,0571
68.	Робота слюсаря	0,0500
69.	Робота на лічильній машині	0,0247
70.	Робота текстильника	0,0450
71.	Робота хіміка-апаратника	0,0504
72.	Робота шахтаря (видобуток вугілля комбайном)	0,0504
73.	Робота шахтаря (видобуток вугілля відбійним молотком)	0,0713
74.	Робота шофера на вантажній машині	0,0466

3.3.2 Визначення добових енерговитрат швидким методом

Для орієнтовного визначення добових енерговитрат дорослого працездатного населення існує *швидкий метод*, що враховує коефіцієнт фізичної активності і величину основного обміну (ВОО). *Коефіцієнт фізичної активності* – це відношення добових енерговитрат до величини основного обміну. Для розрахунку добових енерговитрат необхідно помножити величину коефіцієнта фізичної активності, що відповідає певній професійній групі (таблиця 3.3) на величину основного обміну з урахуванням статі, віку і маси тіла (таблиця 3.4):

$$\Sigma = \text{КФА} \times \text{ВОО}$$

Знайдіть за таблицями величини КФА і ВОО і розрахуйте добові енерговитрати. Порівняйте і проаналізуйте отриману величину з величиною енерговитрат, визначену хронометражно-табличним методом.

Таблиця 3.3 – Групи працездатного населення залежно від фізичної активності

Групи фізичної активності	Коефіцієнт фізичної активності	Орієнтовний перелік спеціальностей
I - працівники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність	1,4	Наукові працівники, студенти гуманітарних спеціальностей, програмісти, контролери, педагоги, диспетчери, працівники пультів управління та інші
II - працівники, зайняті легкою працею, легка фізична активність	1,6	Водії трамваїв, тролейбусів, працівники конвеєрів, пакувальники, швейники, працівники радіоелектронної промисловості, агрономи, медсестри, санітарки, працівники зв'язку, сфери обслуговування, продавці промтоварів та інші
III - працівники середньої тяжкості праці, середня фізична активність	1,9	Слюсарі, наладчики, настроювачі, верстатники, буровики, водії автобусів, лікарі-хірурги, текстильники, взуттьовики, залізничники, продавці продтоварів, водники, апаратники, металурги-доменщики, працівники хімзаводів та інші
IV - працівники важкої фізичної праці, висока фізична активність	2,2	Будівельні робітники, помічники буровиків, прохідники, переважна більшість сільськогосподарських робітників і механізаторів, доярки, овочівники, деревообробники, металурги і ливарники та інші
V - працівники особливо важкої фізичної праці, дуже висока фізична активність	2,5	Механізатори і сільськогосподарські робітники в посівний і збиральний періоди, вальники лісу, бетонярі, муляри, землекопи, вантажники немеханізованої праці та інші

Таблиця 3.4 – Витрати енергії на основний обмін

Основний обмін, ккал/добу									
Чоловіки					Жінки				
Вік					Вік				
вага, кг	18-29р.	30-39р.	40-59р.	60-74р.	вага, кг	18-29р.	30-39 р.	40-59р.	60-74 р.
50	1450	1370	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1788	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Таблиця 3.5 – Розрахунок основного обміну

Віковий діапазон	Основний обмін (ОО), ккал / добу
Чоловіки	
10 - 18	$(16,6 * МТ + 77 * ЗР) + 572$
19 -30	$(15,4 * МТ - 27 * ЗР) + 717$
31 - 60	$(11,3 * МТ + 16 * ЗР) + 901$
За 60	$(18,8 * МТ + 1128 * ЗР) - 1071$
Жінки	
10 - 18	$(7,4 * МТ + 482 * ЗР) + 217$
19 -30	$(13,3 * МТ + 334 * ЗР) + 35$
31 - 60	$(8,7 * МТ - 25 * ЗР) + 865$
За 60	$(9,2 * МТ + 637 * ЗР) - 302$

Примітка: *МТ* - маса тіла, кг; *ЗР* - зріст, м. Основний обмін за цими розрахунками враховує специфічно-динамічну дію змішаного харчового раціону.

Розрахований основний обмін порівняти з тим, що наведений у табл. 3.4.

За основним обміном визначають величину основного обміну (ВОО) - це рівень основного обміну метаболічно-активної тканини тіла людини за одну годину.

$$\text{ВОО} = \text{ОО} : 24 \text{ (ккал / год).}$$

3.3.3 Обчислення добової потреби в основних харчових речовинах

Величина добової витрати енергії визначає не лише енергетичну цінність добового раціону, а також є основою для розрахунку потреби в основних харчових речовинах (макронутрієнтах) – білках, жирах і вуглеводах. Добова витрата енергії повинна компенсуватися за рахунок енергії, що утворюється в організмі при окисленні цих речовин. Відповідно до вимог раціонального

(здорового) збалансованого харчування для здорової дорослої людини середнього віку, з помірним фізичним навантаженням добова енергетична цінність раціону харчування повинна забезпечуватися за рахунок білків на 12 %, жирів на 30 % і вуглеводів на 58 % (12:30:58). За допомогою цих співвідношень, якщо відома величина добових енерговитрат, можна розрахувати необхідну кількість білків, жирів і вуглеводів в раціонах харчування.

Приклад:

Добова енергетична цінність раціону харчування складає 2500 ккал.

Калорійність за рахунок білків має дорівнювати:

$$2500 - 100 \%$$

$$x - 12 \% \quad x = 300 \text{ ккал}$$

Загальна кількість білків, виражена в грамах, буде дорівнювати:

$$\frac{300 \text{ ккал}}{4,0} = 75 \text{ г/добу, де } 4,0 - \text{енергетичний коефіцієнт білків.}$$

Кількість жирів і вуглеводів у раціоні харчування визначають аналогічно розрахунку білків у вказаному прикладі, але із застосуванням відповідних відсотків енергетичної цінності і енергетичних коефіцієнтів.

Разом з розрахунком загальних кількостей основних харчових речовин, фізіологічними вимогами передбачається нормування кількості білків тваринного походження і жирів рослинного походження:

- *білки тваринного походження* повинні складати не менше 55 % від їх загальної кількості (у грамах);

- *жири рослинного походження* повинні складати не менше 30 % від їх загальної кількості (у грамах).

Визначення кількостей мінеральних речовин і вітамінів проводиться відповідно до загальнофізіологічних норм харчування.

3.3.4. Оцінка харчового статусу за антропометричними показниками

Харчовий статус характеризує склад і функції організму людини, обумовлені харчуванням. Харчовий статус може бути звичайним, оптимальним, надмірним або недостатнім. Оцінка харчового статусу проводиться за антропометричними (зріст, маса тіла та ін.), клінічними, функціональними, імунологічними показниками, а також за біохімічними даними стану білкового, жирового, вуглеводного, мінерального і вітамінного обмінів, визначенням нутрієнтів у крові, сечі та ін.

Найважливішим показником відповідності харчування і стану здоров'я організму є вага. Достовірним показником відповідності надходження і розпаду енергії в організмі дорослої людини є сталість ваги. Надмірна енергетична цінність раціону харчування спричиняє збільшення маси тіла. При нестачі їжі організм витрачає запасні енергетичні речовини, унаслідок чого в людини зменшується маса тіла. У разі тривалої нестачі поживних речовин витрачаються не тільки запасні речовини (жир, глікоген), але й білки клітин, що призводить до зниження захисних сил організму (імунітету), тобто несприятливо

позначається на стані здоров'я. Для визначення маси тіла і її оцінки існує ряд методів.

Визначення маси тіла шляхом зважування

Вимір маси тіла проводять зважуванням на спеціальних вагах з точністю до 100г. Отримані дані зіставляються з «ідеальними», тобто з рекомендованими як норма (таблиця 3.6) або з гранично допустимою масою тіла залежно від статі, віку і зросту (таблиця 3.7). При використанні таблиці ідеальної маси ожирінням вважають збільшення маси тіла на 15 % і більше, а при використанні таблиці максимально нормальної маси тіла – на 10 % і вище. Розрізняють 4 ступені ожиріння: I ступінь – надлишок маси тіла на 10 - 30 %, II ступінь – на 30-50 %, III ступінь – на 50 – 100 % і IV ступінь – на 100 % і вище.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МАСИ ТА ЗРОСТУ

Визначення конституційного типу

Конституційний тип визначають вимірюванням кута, утвореного реберними дугами з вершиною на кінці мечоподібного відростку груднини.

Оцінка результатів:

- кут близько 90° - нормостенічний тип;
- кут менше 90° (гострий) - астеничний тип;
- кут більше 90° (тупий) - гіперстенічний тип.

Визначення гармонійності статури

Гармонійність статури визначають за формулою: $ГС = A / ЗР \cdot 100$, де ГС - показник гармонійності статури, %

A - окружність грудної клітки в паузі (на спокійному видиху), см

ЗР - зріст, см.

Оцінка результатів:

ГС = 50 - 55 % - гармонійна;

ГС < 50 % - дисгармонійна, слабкий розвиток;

ГС > 55 % - дисгармонійна, надлишковий розвиток.

Визначення нормальної маси тіла розрахунковими методами:

1. За формулою Брока:

Маса (кг) = зріст (см) - 100 (при зрості до 165 см)

Маса (кг) = зріст (см) - 105 (при зрості 165 - 175 см)

Маса (кг) = зріст (см) - 110 (при зрості більше 175 см)

Для жінок маса тіла у всіх випадках повинна бути на 5 % меншою, ніж у чоловіків.

2. За формулою Кребса (модернізована формула Брока)

Для чоловіків: $МТ = В - 0,4 (В - 52)$

Для жінок: $МТ = В - 0,2 (В - 52)$,

де В = ЗР – 100;

МТ - маса тіла, кг; ЗР - зріст, см.

Для гіперстеніків нормальна маса на 7 % більша, для астеників - на 6 % менша.

Таблиця 3.6 – Рекомендована вага для чоловіків і жінок у віці 25 - 30 років

Чоловіки				Жінки			
зріст, см	вага, кг			зріст, см	вага, кг		
	вузька грудна клітка (астеніки)	нормальна грудна клітка (нормостеники)	широка грудна клітка (гіперстеники)		вузька грудна клітка (астеніки)	нормальна грудна клітка (нормостеники)	широка грудна клітка (гіперстеники)
155,0	49,3	56,0	62,2	152,5	47,8	54,0	59,0
157,5	51,7	58,0	64,0	155,0	49,2	55,2	61,6
160,0	53,5	60,0	66,0	157,0	50,8	57,0	63,1
162,5	55,3	61,7	68,0	160,0	52,1	58,5	64,8
165,0	57,1	63,5	69,5	162,5	53,8	60,0	66,3
167,5	59,3	65,8	71,8	165,0	55,3	61,8	67,8
170,0	60,5	67,8	73,8	167,5	56,6	63,0	69,0
172,5	63,3	69,7	76,8	170,0	57,8	64,0	70,0
175,0	65,3	71,7	77,8	172,5	59,0	65,2	71,2
177,5	67,3	73,8	79,8	175,0	60,3	66,5	72,5
180,0	68,9	75,2	81,2	177,5	61,5	67,7	73,7
182,5	70,9	77,2	83,6	180,0	62,7	68,9	74,9
185,0	72,8	79,2	85,2				

33

Примітка. У віці понад 30 років допускається збільшення маси тіла в порівнянні з наведеними таблицями від 2,5 до 5 кг у жінок та від 2,5 до 6 кг у чоловіків.

Таблиця 3.7 – Визначення гранично допустимої ваги (кг) залежно від віку (за М.Н. Єгоровим і Л.М. Левіцьким)

зріст, см	Вік, роки									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
148	50,8	48,4	55,0	52,3	56,6	54,7	56,0	53,2	53,9	52,2
150	51,3	48,9	56,7	53,9	58,1	56,0	58,0	55,7	57,3	54,8
152	53,1	51,0	58,7	55,0	61,5	59,5	61,1	57,6	60,3	55,9
154	55,3	53,0	61,6	59,1	64,5	62,4	63,8	60,2	61,9	59,0
156	58,5	55,8	64,4	61,5	67,3	66,0	65,8	62,4	63,7	60,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68,0	64,5	67,0	62,4
160	62,9	59,8	69,2	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2	64,6
162	64,6	61,6	71,0	68,5	74,4	72,2	72,7	68,7	69,1	66,5
164	67,3	63,6	73,9	70,8	77,2	74,0	75,6	72,0	72,2	70,0
166	68,8	65,2	74,5	71,8	78,0	76,5	76,3	73,8	74,3	71,5
168	70,8	68,5	76,2	73,7	79,6	78,2	77,9	74,8	76,0	73,3
170	72,7	69,2	77,7	75,8	81,0	79,8	79,6	76,8	76,9	75,0
172	74,1	72,8	79,3	77,0	82,8	81,7	81,1	77,7	78,3	76,3
174	77,5	74,3	80,8	79,0	84,4	83,7	82,5	79,4	79,3	78,0
176	80,8	76,8	83,3	79,9	86,1	84,6	84,1	80,5	81,9	79,1
178	83,0	78,2	85,6	82,4	88,0	86,1	86,5	82,4	82,8	80,9
180	85,1	80,9	88,0	83,9	89,9	88,1	87,5	84,1	84,4	81,6
182	87,2	83,3	90,6	87,7	91,4	89,3	89,5	86,5	85,4	82,9
184	89,1	85,5	92,0	89,4	92,9	90,9	91,6	87,4	88,0	85,8
186	93,1	89,2	95,0	91,0	96,6	92,9	92,8	89,6	89,0	87,3
188	95,8	91,8	97,0	94,4	98,0	95,8	95,0	91,5	91,5	88,8
190	97,1	92,3	99,5	96,6	100,7	97,4	99,4	95,6	94,8	92,9

За індексом Брейтмана:

$$\text{Маса тіла (кг)} = \text{зріст (см)} \times 0,7 - 50$$

3. За окружністю грудної клітки (для чоловіків):

$$\text{Маса тіла (кг)} = \frac{\text{зріст (см)} \times \text{окружність грудної клітки (см)}}{240}$$

Якщо фактична маса перевищує розрахункову не більше, ніж на 5% - у межах норми; на 6 – 14 % - надлишкова маса; на 15 – 29 % - ожиріння першого ступеня; на 30 – 49 % - ожиріння другого ступеня; на 50 – 99 % - ожиріння третього ступеня; на 100 % і більше - ожиріння четвертого ступеня.

Визначення індексу маси тіла

Нині в міжнародній і вітчизняній практиці застосовується високоінформативний і простий показник – індекс маси тіла (ІМТ), що називається також *індексом Кетле*.

$$\text{Індекс маси тіла (ІМТ)} = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст}^2 \text{ (м)}}$$

Таблиця 3.8 - Оцінка стану харчування

Показник ІМТ		Оцінка стану харчування
Жінки	Чоловіки	
Менше 16,00	Менше	Гіпотрофія 3 -го ступеня
16,00-17,99	16,00-16,99	Гіпотрофія 2-го ступеня
18,00-20,00	17,00-18,49	Гіпотрофія 1-го ступеня
22,0	20,8	Адекватне (оптимальна середня величина)
20,10-24,99	18,50-23,80	Адекватне (діапазон коливань)
25,00-29,99	23,90-28,50	Ожиріння 1-го ступеня
30,00-39,99	28,60-38,99	Ожиріння 2-го ступеня
40,00 та більше	39,00 та більше	Ожиріння 3-го ступеня

Відповідно до рекомендацій експертів ВООЗ нижня межа нормальної маси тіла – 18,5 кг/м². Виділені три ступені недостатності маси тіла відповідно до ІМТ:

- 17,0 – 18,49 кг/м² I ступінь (легкий);
- 16,0 – 16,99 кг/м² II ступінь (помірний);
- менше 16,0 кг/м² III ступінь (важкий).

Оформити робочу таблицю добових енерговитрат, записати розрахунки індивідуальних норм харчування, оцінити харчовий статус за антропометричними показниками, зробити висновок.

Контрольні питання

1. Що таке енергетичний обмін організму?
2. З яких видів складаються добові енерговитрати людини?
3. Які є методи для визначення енерговитрат?
4. Що таке енергетична цінність харчування?
5. У яких одиницях виражається енергетична цінність харчування і енергетичні витрати організму людини?

6. *Що таке енергетичний коефіцієнт харчових речовин?*
7. *Що таке енергетичний баланс організму?*
8. *Що таке харчовий статус?*
9. *Що таке специфічно-динамічна дія їжі (харчовий термогенез)?*
10. *На які групи за інтенсивністю праці поділяють населення України?*

Лабораторна робота № 4

Складання добового раціону харчування

4.1 Мета заняття: навчитися складати добові раціони відповідно до фізіологічних норм харчування.

План заняття

1. Ознайомлення з фізіологічними нормами харчування.
2. Визначення добових фізіологічних нормативів харчування.
4. Розподіл добових нормативів харчування.
5. Ознайомлення з фізіологічними правилами комплектації їжі.
6. Складання власного добового раціону харчування.

4.2. Короткі теоретичні відомості

Раціональне харчування - це фізіологічно адекватне потребам організму харчування, що забезпечує необхідний рівень обміну речовин, високу працездатність і оптимальний стан здоров'я.

Збалансоване харчування - це харчування, що забезпечує оптимальне співвідношення харчових і біологічно активних речовин, що дозволяє проявити в організмі максимум своєї корисної біологічної дії. Збалансоване харчування передбачає оптимальні кількісні і якісні співвідношення макро- і мікронутрієнтів.

Головними принципами раціонального та збалансованого харчування є:

- відповідність енергетичної цінності їжі, що надходить в організм людини, його енерговитратам;
- надходження в організм певної кількості харчових речовин в оптимальних співвідношеннях;
- наявність в їжі незамінних харчових речовин (незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин);
- наявність в їжі захисних компонентів;
- забезпечення смакових властивостей їжі, що сприяють її кращому травленню;
- застосування методів технологічної обробки, що забезпечують видалення шкідливих речовин та не зменшують біологічну цінність їжі;
- дотримання режиму харчування.

Організація і побудова раціонального здорового харчування населення нині проводиться на основі «Норм фізіологічних потреб населення України у харчових речовинах та енергії» (2017 р.).

Норми харчування є державним нормативним документом, що визначає величини оптимальних потреб в харчових речовинах (нутрієнтах) і енергії для різних контингентів населення. Вони є критерієм для оцінки фактичного харчування, науковою базою при плануванні виробництва і споживання продуктів харчування, оцінки резервів продовольства, використовуються при розробці заходів соціального захисту, а також для розрахунків раціонів організованих колективів. Норми використовуються для оцінки індивідуального і групового харчування, а також його корекції.

Розвиток, поглиблення уявлень про роль окремих харчових речовин в забезпеченні процесів життєдіяльності, зміна енергоємності трудових процесів, умов життя і побуту робить необхідним систематичну ревізію норм.

Фізіологічні норми харчування включають потребу в енергії і харчових речовинах залежно від статі, віку, маси тіла, характеру праці, фізіологічного стану організму, а також кліматичних умов. Ці норми передбачені для різних груп населення: дітей і підлітків, дорослих людей працездатного віку, осіб похилого віку. Кожна з груп дорослого населення диференційована на три вікові категорії: 18 - 29, 30 - 39 і 40 - 59 років. Потреби осіб старше 59 років диференційовані за двома віковими категоріями: 60 - 74 і 75 і старші. Дитяче населення і підлітки розділені на 11 вікових категорій, введена категорія дітей 6-ти років - школярів.

Таблиця 4.1 – Рекомендований оптимальний набір продуктів харчування, г/добу

Продукти	Групи інтенсивності праці			
	1 2000-2500 ккал	2 2500-3000 ккал	3 3000-3500 ккал	4 3500-4000 ккал
Хліб житній	100	100	150	190
Хліб пшеничний	200	280	350	410
Борошно пшеничн.	25	25	25	25
Макаронні вироби	10	15	20	25
Крупа і бобові	30	40	60	75
Крохмаль	5	5	5	5
Картопля	300	300	300	300
Овочі	325	325	400	400
Кавуни та дині	100	100	100	100
Фрукти та ягоди	240	240	240	240
Сухофрукти	10	10	12,5	15
Цукор	75	75	75	75
Мед	5	5	5	5
Олія і маргарин	10	15	20	20
Чай	1	1	1	1
Какао	0,5	0,5	0,5	0,5
Кава	3,5	3,5	3,5	3,5
М'ясопродукти	200	200	250	300
Рибопродукти	50	60	70	80
Молоко	400	450	450	450
Масло вершкове	20	25	25	25
Масло топлене	5	5	5	5
Сир м'який	30	30	30	30
Сир твердий	20	20	20	20
Яйця	50	50	50	50

Фізіолого-гігієнічні основи раціонального харчування людей розумової праці та студентів. Науково-технічна революція обумовила запровадження автоматизованої системи управління. Це механізувало як фізичну, так і розумову діяльність людини, значно збільшило нервово-емоційні навантаження. Збільшується контингент населення, зайнятого інтелектуальною працею, що пов'язана з розумовим та нервово-психічним напруженням. Великі нервово-психічні навантаження, незначні фізичні навантаження, ненормований робочий день можуть негативно вплинути на діяльність центральної нервової та серцево-судинної систем, на процеси обміну речовин, а саме можуть викликати:

- нервово-психічні захворювання (неврастенію, неврози);
- хвороби порушеного обміну речовин (ожиріння, атеросклероз, жовчнокам'яну хворобу);
- захворювання серцево-судинної системи (гіпертонію, ішемічну хворобу серця);
- хвороби шлунково-кишкового тракту (гастрити, коліти).

Відомо, що харчування є одним із найважливіших важелів відновлення функцій організму та підвищення здатності організму протидіяти впливу несприятливих факторів навколишнього середовища.

Для організму студентів характерні:

- незакінчені процеси росту та формування організму;
- розумові та нервово-психічні навантаження;
- великі навантаження на зоровий апарат;
- зміна характеру харчування (споживання високорафінованих продуктів, продуктів тривалого зберігання) та порушення режиму харчування;
- малорухомий спосіб життя (гіпокінезія, гіподинамія).

Режим харчування для студентів повинен бути 3 – 4-разовий; на сесіях та канікулах 4-разовий; на сніданок і вечерю обов'язково гарячі страви; на обід 4 страви.

Враховуючи загальні особливості навантаження людей розумової праці та студентів, можна умовно об'єднати їх в одну групу – I групу інтенсивності праці (добову потребу студентів і людей розумової праці в харчових речовинах та енергії наведено в додатку В).

Таблиця 4.2 – Середньодобовий набір продуктів для робітників розумової праці

Харчові продукти	Маса, бруто, г
М'ясо, м'ясопродукти	200
Риба	40
Молоко, молокопродукти	500
Сир, твердий сир	20
Сметана	15
Яйця (шт.)	1
Масло вершкове	20
Олія	25
Цукор	70
Борошно	15
Хліб	167
Макаронні вироби	10
Крупи, бобові	35
Картопля	385
Овочі	300
Фрукти	200
Сухофрукти	15

Таблиця 4.3 – Середньодобовий набір продуктів для студентів

Продукти	Кількість, г
Хліб житній, пшеничний	250-100
Сухарі	5
Борошно пшеничне	20
Макаронні вироби	15
Крупи, бобові	60
Цукор, кондвироби	95
Картопля	320
Овочі	340
Фрукти свіжі, соки	50
Сухофрукти	16
Жири тваринні	35
Масло рослинне	22
М'ясо, субпродукти	240
Риба	64
Яйце	36
Молоко та кисломолочні продукти	400
Сир	24
Сметана	20
Сир твердий	15
Чай	2

4.3 Експериментальна частина

Робота ведеться за індивідуальним завданням, для чого кожному студентові пропонується скласти раціон харчування для певного контингенту населення.

Складаючи раціони харчування для різних груп населення, необхідно враховувати:

- особливості організму людини та вплив на нього умов проживання та праці;

- додаткові фізичні або розумові навантаження: активні види відпочинку, спортивні навантаження, тривалі прогулянки, рухливі ігри, праця на присадибних ділянках тощо;

- сезонність: поправочний коефіцієнт влітку складає 0,9 енерговитрат, восени і весною – адекватно енерговитратам, взимку – 1,1 енерговитрат.

Додаткового харчування потребують вагітні жінки та матері, які годують дітей груддю.

В додатках А та Б наведено хімічний склад основних продуктів харчування з таких груп: зерно і продукти його переробки, молочні продукти, жири, м'ясо і м'ясопродукти, птиця і яйцепродукти, риба, овочі, плоди, ягоди, допоміжна сировина. У таблицях хімічного складу харчових продуктів наведені дані про вміст кількості води, білків, жирів, вуглеводів, у тому числі крохмалю, моно- та дисахаридів, клітковини, а також макро- й мікроелементів (натрію, калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза) та вітамінів, енергетична цінність представлена у кілокалоріях. Для деяких продуктів вказана кількість органічних кислот. Дані наведено на 100 г маси нетто.

Для визначення нутрієнтного складу та енергетичної цінності страв можна скористатися таблицями хімічного складу харчових продуктів (додаток А та Б).

Визначаючи фактичний нутрієнтний склад та енергетичну цінність раціону необхідно враховувати:

- втрати нутрієнтів під час кулінарної обробки;
- втрати під час травлення та засвоєння їжі.

Енергетична цінність раціону визначається за формулою:

$$E_{\text{дост}} = E_{\text{роз}} \cdot K,$$

де $E_{\text{дост}}$ - доступна енергія їжі;

$E_{\text{роз}}$ - розрахована енергія з урахуванням втрат під час кулінарної обробки;

K - коефіцієнт, який враховує склад дієт:

$K = 1$ - для рафінованих дієт;

$K = 0,975$ - для звичайних дієт;

$K = 0,95$ - для дієт, багатих на харчові волокна. Енергетичні коефіцієнти:

білки - 4 ккал/г; жири - 9 ккал/г; вуглеводи - 4 ккал/г.

Для складання раціонів харчування різних верств населення використовують збірники рецептур.

Збірники рецептур страв і кулінарних виробів мають кілька розділів: холодні страви і закуски; перші страви; страви з яєць; сиру; круп і макаронних виробів; м'яса, риби; солодкі страви і напої; борошняні кулінарні вироби тощо. У кожній рецептурі вказаний перелік продуктів, норм їх закладень – бруто і нетто, вихід готових страв. Рецептури надано в трьох варіантах (колонках). В I колонці, для страв у ресторанах і кафе вищого розряду, наведено більш різноманітні набори продуктів, ніж у II та III колонках. Їдальні при промислових підприємствах й навчальних закладах працюють за III колонкою.

Рецептури для перших страв, гарнірів, соусів, фаршів, компотів, киселів, деяких напоїв передбачені на 1000 г готової продукції. Для інших видів страв вказаний вихід у грамах на одну порцію.

Величина порції перших страв залежить від контингенту споживачів. Так, наприклад, для чоловіків звичайно рекомендується 500 г; для жінок 250 - 300 г; таку саму порцію відпускають у школах і підприємствах дієтичного харчування. Маса різноманітних гарнірів може коливатися від 100 г до 250 г, кількість соусів, фаршів вказується в кожній рецептурі. Солодкі страви (компоти, киселі тощо), а також напої відпускаються по 200 г, порції фруктовоягідних соків доцільно зменшити до 100 - 150 г, тому що вони багаті на легкозасвоювані вуглеводи.

Необхідно твердо засвоїти порядок запису страв у меню. Спочатку – салати, вінегрети, холодні закуски. Потім записують першу страву. Другу страву починають з основного продукту (котлета, гуляш, риба жарена і тощо), а закінчується складання меню солодкою стравою (кисіль, компот, желе, суфле тощо) чи напоями (чай, кава, какао) і хлібом. Шматочок хліба важить у середньому 30 г. Маса інших продуктів наведені в додатку Д.

Відповідно до отриманого завдання робота ведеться у декілька етапів.

4.3.1. Визначення добових фізіологічних нормативів харчування

Для вибору нормативів харчування для дорослого працездатного населення студент повинен, передусім, визначити групу інтенсивності праці, до якої відноситься ця група населення згідно з індивідуальним завданням. Для цього слід скористатися переліком професій та їх розподілом за групами інтенсивності праці, вказаних у фізіологічних Нормах харчування.

В основі визначення нормативів харчування для дітей лежить вік, а для дітей старше 11 років додатково – статеві відмінності.

Після вибору групи інтенсивності праці для дорослих і вікової групи для дітей, необхідно визначити добову енергоцінність харчування і кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин в добовому раціоні харчування відповідної групи.

4.3.2. Розподіл добових нормативів харчування

Розподіл нормативів харчування відповідно до окремих прийомів їжі (сніданок, обід, вечеря та ін.) проводиться згідно з режимом харчування, який

включає кратність харчування, розподіл їжі по окремих прийомах, час прийому і інтервали між прийомами їжі.

Оптимальним режимом харчування для дорослих і дітей шкільного віку є 4-х разове харчування: сніданок – 25 %, 2-й сніданок (чи полуденок) – 15 %, обід – 40 %, вечеря – 20 % від добового раціону харчування. Якщо це є неможливим, допустимим режимом вважається 3-х разове харчування: сніданок – 30 %, обід – 45 %, вечеря – 25 %.

У таблиці 4.4 наводиться зразок розподілу їжі для робітників денних, вечірніх і нічних змін у відсотках до добової потреби.

Таблиця 4.4 – Зразок розподілу енергетичної цінності і харчових речовин (у % до добової потреби)

Зміна	Харчування						
	Перед роботою			На виробництві (в обідню перерву)	Після роботи		
	сніданок	обід	вечеря		полу-денок	вечеря	перед сном
Денна	25	-	-	35 - 40 (обід)	15*	20 - 25	-
Вечірня	25	35 - 40	-	30 (вечеря)	-	-	5 - 10
Нічна	-	25 - 30	30	20 - 25 (нічна вечеря)	-	-	20

*Полуденок може бути перенесений на другий сніданок

4.3.3. Фізіологічні правила комплектації страв і харчових продуктів за окремими прийомами їжі

При складанні раціону харчування особливу увагу слід звернути на правильність підбору страв і харчових продуктів.

Сніданок – перше харчування після сну, яке повинно забезпечувати людину необхідним енергетичним матеріалом і харчовими компонентами.

У зв'язку знизженням апетиту після сну, сніданок доцільно розпочинати із закусок, які збуджують секрецію травних соків.

Потім повинна бути страва, яка є основним джерелом енергії і харчових речовин і яка не вимагає тривалого приготування. Рекомендується на сніданок м'ясну і рибну страву з вуглеводним або овочевим гарніром, запіканки тощо.

На сніданок можна вживати *бутерброд*, а також включати окремі *гастрономічні продукти* – ковбасу, яйця, вершкове масло тощо.

Обов'язковим для сніданку є включення *гарячих напоїв* (чай, кава, какао), які мають *тонізуючу* дію.

Другий сніданок (чи полуденок) – не повинен бути насиченим, краще всього для нього підходять бутерброди або булочки із склянкою чаю, молока, йогурту тощо.

Обід - основний прийом їжі. Обід повинен розпочинатися з овочевої або гострої *закуски* для збудження апетиту і секреторної діяльності травного апарату. Потім – *рідка перша страва*, яка завдяки вмісту екстрактних речовин стимулює соковиділення і готує органи травлення до прийому другої страви.

Друга страва має бути багата білком (м'ясна або рибна) з овочевим або круп'яним гарніром.

Завершувати обід слід *солодким напоєм*, для чого рекомендуються такі холодні напої, як компот, кисіль тощо, які мають властивість гальмувати секрецію травних соків. Виключають гарячі солодкі напої, оскільки вони мають властивість збуджувати секрецію.

Вечеря – повинна включати *страви, що легко перетравлюються*. Це необхідно для того, щоб переварювання їжі не затягувалося занадто довго, особливо, в шлунку. Слід, щоб до сну їжа перейшла з шлунку в кишківник, де процеси переварювання супроводжуються значно меншим збудженням кори головного мозку, ніж у шлунку.

На вечерю рекомендуються страви, що *легко перетравлюються*, – з риби, молочних продуктів, яєць, овочів. Смажені страви, порційне м'ясо довго затримується в шлунку, тому вони не повинні включатися в меню вечері.

Не рекомендується на вечерю дуже жирна їжа (рибні консерви, свинина тощо), оскільки жири перетравлюються повільно, а продукти розщеплення жирів надходять у кров під час сну. Це призводить до погіршення постачання тканин киснем, прискорення згортання крові, утворення тромбів, що є причиною розвитку серцево-судинних захворювань. Виключаються з меню вечері страви і продукти, які збуджують центральну нервову систему (ЦНС). В якості напоїв на вечерю краще використати неміцний чай, молоко або молочні напої. *Не рекомендується включати* до вечері тонізуючі напої.

При роботі у **вечірню зміну** режим харчування аналогічний режиму в денну зміну, тільки годинник харчування дещо зміщений. Вечеря повинна становити близько 30 % від добової потреби. До складу вечері у вечірню зміну слід включати *холодні*, переважно овочеві блюда – салати, вінегрети, допускається використання гастрономічних продуктів, одну другу страву, солодку страву або напій. *Друга страва* може бути м'ясною, рибною, овочевою. На вечерю доцільно вживати також страви з сиру, овочів, картоплі тощо.

З *напоїв* рекомендується чай, кава з молоком, особливо рекомендується молоко і молочнокислі продукти – кисле молоко, кефір, йогурт тощо.

При роботі в нічну зміну **нічне харчування** повинне організовуватися через 3 - 3,5 години після початку роботи. Воно включає страви, які легко перетравлюються та містять речовини, що збуджують ЦНС, а також тонізуючі напої. Комплектація нічного харчування залежить від важкості праці. Нічне харчування *для робітників немеханізованої праці* передбачається з 3-х блюд. Воно повинно включати першу страву, другу страву і напій. При цьому рідка частина не повинна перевищувати 0,5 л (півпорції першого блюда, склянка кави або міцного чаю).

Нічний прийом їжі *для робітників механізованої праці* передбачає 4 *блюда*, що складаються із закуски, першої і другої гарячих страв і напою. Першу страву необхідно готувати на кістковому бульйоні, оскільки в ньому міститься значна кількість екстрактних речовин, що збуджують секрецію травних соків. Друга страва має бути смаженою або тушкованою, гарнір, як

правило, з овочів. Для стимуляції ЦНС до нічного харчування слід включати міцний чай, каву, какао.

4.3.4. Складання добового раціону харчування

Складання добового раціону харчування розпочинається з окремого прийому їжі (сніданку тощо), для якого підбирається відповідне меню за допомогою методичного посібника кафедри «Таблиці хімічного складу гарячих страв і кулінарних виробів для підприємств громадського харчування» і довідниками «Хімічний склад харчових продуктів», «Хімічний склад блюд і кулінарних виробів» (додаток А та додаток Б). Дані для складання добового раціону слід представити у вигляді *робочої таблиці 4.5* з вказівкою найменування, номера рецептури страви, найменування страви або продукту, виходу страви або кількості продукту, а також хімічного складу окремих страв або продуктів. За кожним прийомом їжі за добовим раціоном в цілому підраховуються фактичні сумарні показники хімічного складу і енергетичної цінності, під якими вказуються фізіологічні нормативи згідно «*Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії*», затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України № 1073, 03.09.2017. Отримані фактичні дані мають бути близькі до розрахункових нормативів, розбіжності між ними не повинні перевищувати в середньому $\pm 5 - 10\%$. Невідповідність менше за 10% вважається допустимою. Якщо розбіжності перевищують цю величину, слід замінювати ту або іншу страву або продукт на інший і збалансувати так, щоб наблизити фактичні дані до нормативних.

При виборі страв для меню необхідно враховувати, що деякі незамінні нутрієнти є дефіцитними, особливо такі, як амінокислоти: лізин, триптофан, метіонін, а також жирні кислоти: ліноленова та лінолева, вітаміни: С, В1, В2, А. У харчуванні населення сьогодні недостатня кількість харчових волокон, тому їх джерела необхідно включати в меню. Дуже часто в раціоні міститься надлишок насичених жирів, легкозасвоюваних вуглеводів, а також натрію та фосфору.

Основним джерелом незамінних амінокислот є білки тваринного походження, особливо м'ясо 1-ї категорії, риба, яйця, сир, молочні та молочнокислі продукти. До складу м'яса 2 категорії входить значна кількість малоцінних білків сполучної тканини. Тому при використанні такого м'яса необхідно додатково включати в меню інші джерела незамінних амінокислот.

Ліноленова кислота міститься у тканинному жирі морських гідробіонтів (риби та безхребетних) та в деяких рослинних оліях (льняна, конопляна, соєва, арахісова).

Лінолева кислота міститься в соняшниковій, кукурудзяній та соєвій оліях. Оскільки при нагріванні лінолева кислота може руйнуватися, необхідне вживання олій в натуральному вигляді.

З метою постачання раціону дефіцитними вітамінами необхідно максимально використовувати страви з сирих овочів, а також фрукти та ягоди.

Необхідно також звертати увагу на співвідношення фосфору та кальцію. Оскільки фосфор міститься в надлишку у м'ясі, рибі, крупах, борошні, бобових,

то переважне використання цих продуктів для приготування страв обумовлює транспортування кальцію з кісток у тканини нирок та стінки судин, що може

Таблиця 4.5 – Складання добового раціону харчування (приклад схеми робочої таблиці)

№ сб. рецеп-тури	Назва страви (продукту)	Кількість, г	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г	Вітаміни, мг					Мінеральні речовини, мг					Енергоцінність, ккал		
			заг.	твар.	заг.	росл.		А	β-каротин	В1	В2	РР	С	Na	К	Ca	Р		Mg	Fe
	Сніданок																			
																			
	Разом:																			
	Обід																			
																			
	Разом:																			
	Вечеря																			
																			
	Разом:																			
	Всього за добу:																			
	Фізіологічна норма за добу:																			

призвести до розвитку сечокам'яної хвороби і захворюванню судин. Сприятливе співвідношення кальцію та фосфору забезпечують молоко, молочнокислі продукти, особливо сири. Тому у кожному раціоні повинні бути страви з вказаних молочних продуктів. Вони також суттєво покращують амінокислотний склад раціону, збільшують у ньому кількість вітаміну В2.

Раціони повинні диференціюватися за статтю. У жінок менша потреба у енергії, але збільшена потреба у залізі. Тому їм планується менший об'єм супів, включення до раціону джерел добре засвоюваного заліза - м'яса (ковбаси), печінки, нирок, серця, язика.

При складанні раціонів для школярів необхідно враховувати вікові потреби. При цьому необхідно вводити додаткові страви або компоненти, які є джерелом повноцінних білків, вітамінів та мінеральних речовин, обов'язково молочні продукти та страви з них.

З метою забезпечення різноманітності страв у меню необхідно поєднувати їх таким чином.

- ◆ Кожна страву, яка передбачена як друга страву на сніданок, обід чи вечерю повинна містити суттєву кількість білків.

- ◆ Найбільш корисні складні овочеві гарніри.

- ◆ М'ясо, в основному, споживається під час сніданку чи обіду, крім того підбирають такі страви, які не вимагають тривалої кулінарної обробки.

- ◆ В меню вечері входять страви з яєць, сиру та риби, оскільки вони набагато легше перетравлюються, ніж м'ясо.

- ◆ З асортименту страв з овочів, круп, макаронних та борошняних виробів вибирають такі, які містять яйця, м'ясо, рибу, сир (макарони запечені з яйцем, лапшевник з сиром, млинці з м'ясом або сиром та інші).

- ◆ Якщо перша страву - суп з овочів, то гарнір або додаткова друга страву - з круп, макаронних виробів, а на солодку страву - молоко, страви з нього, кисломолочні продукти, кава, какао.

- ◆ З метою блокування всмоктування щавлевої кислоти страви, що містять її (овочеві відвари, компоти з ревеню, кава, чай, шоколад, какао та ін.) в тому ж прийомі їжі обов'язково повинні містити джерела вільного кальцію (молоко та молочні продукти);

- ◆ Якщо перша страву - суп молочний, то в меню повинні бути свіжі овочі, плоди та фрукти.

- ◆ Якщо перша страву - з крупи, то холодні закуски та гарніри - з овочів.

- ◆ З метою зменшення споживання легкозасвоюваних вуглеводів, особливо цукру, необхідно планувати заміну його варенням, джемом, медом. Ці продукти, крім цукру, містять вітаміни та мінеральні речовини, які стимулюють процеси окислення і протидіють накопиченню жиру у тканинах.

- ◆ Фруктово-ягідні соки повинні включатися в меню масою 100-150 г, оскільки містять багато цукру.

- ◆ При складанні раціонів необхідно включати в меню дрібні порції сиру (15, 20, 30, 50 г), масла вершкового, сметани, додавати до салатів та закусок % чи % вареного яйця, а також квашених овочів, кураги, чорносливу, джему, меду тощо.

Контрольні питання

1. Що таке раціональне здорове харчування?
2. Які існують види харчування?
3. Що таке режим харчування?
4. Що таке фізіологічні норми харчування?
5. У чому полягають фізіологічні основи складання раціонів харчування?
6. Які норми добових енерговитрат затверджені для різних верств населення?
7. Фізіологічні правила комплектації страв і харчових продуктів.
8. Що таке збалансоване харчування?
9. Принципи раціонального харчування.
10. Які страви рекомендується вживати на сніданок, обід та вечерю?
11. Особливості харчування людей похилого віку.
12. Особливості харчування людей розумової праці.
13. Особливості харчування студентів.
14. Особливості харчування дітей.
15. Особливості харчування людей, які відповідно до професії контактують зі шкідливими факторами.
16. Особливості дієтичного харчування.
17. Коротка характеристика лікувальних дієт.
18. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях органів травлення.
19. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при ожирінні та цукровому діабеті.
20. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях нирок та серцево-судинної системи.

Лабораторна робота № 5

Обчислення допустимого вмісту токсичних речовин – важких металів у нових видах харчових продуктів

5.1 Мета заняття: опанувати методику обчислення допустимого вмісту токсичних речовин – важких металів у нових видах харчових продуктів за вмістом цих речовин у рецептурних компонентах.

План заняття

1. Санітарно-гігієнічне значення вмісту в продуктах харчування токсичних речовин і важких металів.
2. Принцип підбору продукту-аналога.
3. Вміст токсичних речовин – важких металів у нових стравах за фактичною кількістю цих речовин у рецептурних компонентах.

5.2 Короткі теоретичні відомості

Усі продукти харчування мають відповідати вимогам безпечності для організму людини. Шкідливі речовини (токсини мікроорганізмів, мінеральні отрути, пестициди) можуть потрапляти в продукти харчування як первинним, так і вторинним шляхом.

Первинним шляхом – у тому разі, якщо вони потрапили до продукту в процесі його вирощування; вторинним – якщо ці небезпечні речовини потрапили в продукти харчування під час їх виготовлення (у процесі переробки сировини), зберігання, транспортування, реалізації.

Повністю вільних від шкідливих факторів (мікроорганізмів, токсичних речовин, продуктів техногенного забруднення, різних метаболітів хімічних речовин) продуктів практично не буває. Але ці речовини, якщо вони є в продуктах харчування, не повинні перевищувати допустимих рівнів вмісту – граничнодопустимих концентрацій (ГДК). ГДК встановлюють органи державного санітарного нагляду, базуючись на експериментальних даних, при цьому враховують схильність організму людини до накопичення певних хімічних речовин. Будь-який продукт досліджують за мікробіологічними показниками (КМАФАМ, БГКП, патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели); на наявність метаболітів хімічних речовин (ДДТ, ГХЦГ тощо), на наявність солей важких металів (Hg, Pb, Zn тощо).

Межу допустимих кількостей зазначених шкідливих факторів наведено в МБТ («Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов»).

5.3 Експериментальна частина

Завдання 1. Ознайомитися з критеріями вибору продукту-аналога.

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

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

Слід також враховувати терміни зберігання та реалізації нової страви-аналога.

Завдання 2. Розрахувати вміст токсичних речовин – важких металів у нових стравах за фактичною кількістю у цих стравах рецептурних компонентів.

Для проведення розрахунку слід мати МБТ, калькулятор, рецептуру страви (продукту), для якої слід провести обчислення.

Насамперед слід вибрати за показниками безпеки продукт-аналог. З цією метою за МБТ визначають продукт найбільш близький за сировинним складом (рецептурою) до дослідного зразка. Наступним етапом у роботі є аналіз досліджуваної рецептури за сировинними компонентами і визначення вмісту кожного рецептурного компонента в продукті.

Далі виписуємо з МБТ гранично допустимі рівні (ГДР) вмісту токсичних речовин у кожному з видів сировини.

Потім слід визначити коефіцієнт вмісту даного рецептурного компонента в продукті. Щоб з'ясувати коефіцієнт, слід відсоток вмісту компонента сировини в продукті поділити на 100. При цьому отримуємо показник коефіцієнта вмісту токсичних речовин даної сировини в конкретному виробі.

Наприклад, вміст м'яса в продукті становить 17 %, при цьому коефіцієнт перерахунку становить 0,17.

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

Після цього порівнюють отримані показники з нормативами продукта-аналога.

На прикладі обчислення гранично допустимого вмісту (ГДК) токсичних металів при розробленні нових рецептур консервів розглянемо варіант обчислення під час розроблення нової рецептури м'ясо-рослинних консервів. Розробимо рецептуру м'ясо-рослинних консервів з грибами.

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

До складу цих консервів як рецептурні компоненти входять:

- гречана крупа – 200 г;
 - свинина – 200 г;
 - жир тваринний – 200 г;
 - вода – 400 г.
- Разом: 1000 г.

У МБТ 5061-89 з'ясувати ГДК токсичних металів м'ясо-рослинних консервів. Для цього в частині IV МБТ – «Критерії безпеки» - знаходимо розділ «Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні» й виписуємо перелік токсичних металів та їх кількісний показник вмісту в 1 кг готового виробу (ГДК). Відповідно до МБТ (п.1.3) консерви з м'яса та птиці в збірній жерстяній тарі за вмістом токсичних металів мають відповідати нормативам, наведеним у таблиці 5.1.

Під час розроблення рецептури, перш ніж передавати продукт на дослідження і встановлення відповідності нормативам МБТ–5061-89, слід визначити вміст перелічених металів у новому продукті.

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

Гречана крупа – 200 г

Свинина – 100 г

Жир тваринний – 200 г

Гриби – 100 г

Вода – 400 г

Разом: 1000 г.

У цій рецептурі частину м'яса (50 % базової рецептури) замінюють на 50 % грибів, рослинного компоненту, багатого на білок. Тобто в базовій рецептурі кількість свинини становила 200 г, а у рецептурі, яку ми пропонуємо, м'ясо становитиме 100 г, а вміст грибів – 100 г.

Таблиця 5.1 – ГДК токсичних металів у м'ясо-рослинних консервах

Токсичні метали	Допустимі рівні мг/кг, не більше
Плюмбум	1,0
Кадмій	0,1
Арсен	0,1
Меркурій	0,03
Купрум	5,0
Цинк	70,0
Станум	200,0

Таблиця 5.2 – Показник допустимої концентрації токсичних металів у компонентах нової рецептури

Токсичні метали	Допустимі рівні мг/кг, не більше у рецептурних компонентах			
	Гречана крупа	Свинина	Жир тваринний	Гриби
Плюмбум	0,5	0,5	0,1	0,5
Кадмій	0,1	0,05	0,03	0,1
Арсен	0,2	0,1	0,1	0,5
Меркурій	0,03	0,03	0,03	0,05
Купрум	10,0	5,0	0,5	10,0
Цинк	50,0	70,0	5,0	10,0
Станум				20,0
Ферум			5,0	

Далі з МБТ-5061-89 виписуємо показники ГДК токсичних металів у кожному з рецептурних компонентів. Потім необхідно обчислити вміст токсичних металів в 1 кг консервів за запропонованою рецептурою. Для цього спочатку визначають, яку частку в ГДК продукту становитимуть токсичні метали кожного з рецептурних компонентів відповідно до відсотка їх вмісту в консервах за запропонованою рецептурою. Вміст токсичних металів у рецептурних компонентах обчислюють за пропорцією.

Таблиця 5.3 – Частка допустимої концентрації продукту, яку становлять токсичні метали кожного з рецептурних компонентів відповідно до відсотків їх вмісту в консервах

Токсичні метали	Вміст токсичних металів у рецептурних компонентах запропонованої рецептури, мг				Вміст токсичних металів у консервах нової рецептури, мг/кг
	Гречана крупа	Свинина	Жир тваринний	Гриби	
Плюмбум	0,1	0,05	0,02	0,05	0,22
Кадмій	0,02	0,005	0,006	0,01	0,041
Арсен	0,04	0,01	0,02	0,05	0,12
Меркурій	0,006	0,003	0,006	0,005	0,02
Купрум	2,0	0,5	0,1	1,0	3,6
Цинк	10,0	7,0	1,0	2,0	20,0
Ферум	-	-	1,0	-	1,0
Станум	-	-	-	-	-

Наприклад, в 1 кг гречаної крупи містить 0,5 мг/кг пліумбуму (ГДК), а у 200 г (кількість гречаної крупи, що є в рецептурі) – x :

1000 – 0,5

200 – x

$x=0,5*200/1000=0,1$ мг/кг.

У такий спосіб обчислюємо рівні вмісту для кожного з токсичних металів і для кожного з рецептурних компонентів.

Далі показники вмісту кожного з токсичних металів за всіма рецептурними компонентами підсумовуємо й отримуємо обчислювальним методом вміст кожного з токсичних металів у новій рецептурі, а потім порівнюємо отримані результати з вимогами МБТ – 5061-89.

Висновок: за всіма показниками, крім вмісту миш`яку, запропонована рецептура містить менше токсичних металів, ніж рецептура – прототип.

Далі слід проаналізувати, кількість якого з рецептурних компонентів треба змінити, щоб за вмістом миш`яку консерви з грибами відповідали вимогам МБТ – 5061-89. Такими рецептурними компонентами є саме гриби. Щоб рецептура за вмістом миш`яку відповідала вимогам нормативу, відсоток вмісту грибів у рецептурі слід дещо зменшити, наприклад, у два рази.

Контрольні питання

- 1. Забруднювачі хімічної природи у продовольчій сировині та продуктах харчування.*
- 2. Характеристика забруднювачів хімічного походження.*
- 3. Вплив важких металів на організм людини.*
- 4. Нормування важких металів у продуктах харчування.*
- 5. Санітарно-епідеміологічний контроль за вмістом токсичних елементів у продовольчій сировині.*
- 6. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів».*
- 7. Значення гігієни харчування у підготовці фахівців галузі.*
- 8. Санітарний нагляд та його форми.*
- 9. Форми державного санітарного нагляду.*
- 10. Структура санітарної служби України.*

Лабораторна робота № 6

Критерії гігієнічного оцінювання продовольчої сировини та харчових продуктів за вмістом мікотоксинів

6.1 Мета заняття: ознайомитися з принципами нормування та критеріями санітарної оцінки вмісту мікотоксинів.

План заняття

1. Ознайомитися з групами мікотоксинів, вміст яких у харчових продуктах та продовольчій сировині підлягає контролю на відповідність чинним стандартам.
2. Визначити вміст ріжок у борошні та відповідність якості зразка борошна нормативу за вмістом ріжок.

6.2 Короткі теоретичні відомості

Проблема мікотоксинів як потенційних забруднювачів продуктів харчування набула масштабного характеру у зв'язку з порушенням вимог при інтенсивних технологіях обробки сільськогосподарських культур та втрати рослинами стійкості до фітопатогенів. Зростання вмісту мікотоксинів у продуктах харчування також безпосередньо пов'язане з неконтрольованим використанням азотних добрив та пестицидів.

Проблема грибкових захворювань має особливе значення у всьому світі. Насамперед, це пов'язано з глобалізацією вживання антибіотиків. Внаслідок знищення бактерійних форм виникла біологічна ніша, яку успішно заповнюють мікроскопічні патогенні гриби. Це призводить до спалаху різних давно відомих і нових грибкових захворювань.

Щороку загострюється проблема мікотоксикозів, що виникають у результаті споживання забруднених харчів та кормів. Токсикогени (плісняві грибки, які продукують токсини) швидко пристосовуються до нових технологій і пестицидів, при цьому збільшують продукцію мікотоксинів у десятки-сотні разів. За останнє десятиліття зросло ураження посівів зернових культур фузаріозами, що контамінують зерно одним із найнебезпечніших мікотоксинів – вомітоксином. Широко розповсюджені різні види таких пліснявих грибків, як мукор, аспергил, пеніцил тощо.

Науці відомо більш ніж 350 видів токсигенних пліснявих грибів. Щорічно біля 10% продуктів харчування та кормів забруднюється і втрачається через ураження токсигенними грибами, що завдає збитки на суму понад 30 млрд. доларів. За оцінкою Управління з Продовольства й Сільського господарства ООН (ФАО), щорічно приблизно 25 % світового врожаю зернових уражується мікотоксинами. Деякі продукти їхнього розпаду можуть бути значно токсичніші, ніж вихідні сполуки.

Грибкові отрути (мікотоксини) виробляються пліснявими та іншими мікроскопічними грибами, з них більше 200 видів тільки мікроскопічних грибів, що виробляють мікотоксини. Вони складають серйозну небезпеку для здоров'я людини та тварин, тому що серед мікотоксинів є речовини, здатні викликати мутації, рак, неправильне внутрішньоутробне формування організму (народжуються потвори) та інші наслідки.

Спори мікроскопічних грибів є скрізь, так що існує небезпека зараження грибами на всіх стадіях збору, зберігання, переробки сільськогосподарської сировини та готової продукції. Типові приклади: запліснявіле сіно, пропріле зерно, зерно з фузаріозом (рожеві ямки на зернинах злаків), запліснявілі качани кукурудзи, запліснявілий хліб, фрукти тощо.

Серед деяких людей панує думка, що якщо з плісняви добувають антибіотик пеніцилін, то плісень корисна. Це помилкова думка. Мікотоксини – це теж антибіотики. Антибіотики міцно ввійшли в медичну практику, але це лише незначна частина досліджених антибіотиків, більшість з яких є дуже отруйними для людини і ніколи не стануть лікарськими засобами. Навіть ті антибіотики, які використовуються в медицині, мають цілий „букет” побічних ефектів: алергічна реакція, гематотоксична чи нейротоксична дія. Серед таких антибіотиків є мутагени, канцерогени, що негативно впливають на зір, слух та інші функції організму.

Найдавніші згадки про отруєння мікотоксинами можна знайти у стародавній історії, де згадується про еготизм, тобто отруєння, викликане грибом ergot. Велика кількість отруєнь мікотоксинами в нашій країні припадає на воєнні роки – тоді загинуло багато людей, які харчувалися так званим «п'яним хлібом». Його випікали з пшениці, яка перезимувала під снігом і була заражена фузаріозними грибами. Відкриття афлатоксинів у 1960-х роках викликало науковий інтерес до цього питання, і з того часу постійно з'являється нова інформація, виявляються численні мікотоксини.

Серед найбільш небезпечних для здоров'я людини і тварини та найрозповсюдженіших мікотоксинів є афлатоксини, трихотецени, патулін, охратоксини, зеаралеон та зеараленол.

Афлатоксини – до цієї групи належать близько 15 мікотоксинів, які продукують гриби *Aspergillus flavus* та *Aspergillus parasiticus* – основні забруднювачі харчових продуктів. Афлатоксини – сильні мутагени, чинять також канцерогенну та імунодепресивну дію. Токсичність зумовлена їх взаємодією з нуклеофільними ділянками ДНК, РНК та білків.

Трихотецени продукуються грибами *Fusarium sporotrichiella*, *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum* та іншими; містять понад 80 мікотоксинів. Трихотецени проявляють тератогенну, цитотоксичну, імунодепресивну,

дерматотоксичну властивості, діють на кровотворні органи, ЦНС, викликають лейкопенію, геморагічний синдром, відповідають за деякі харчові мікотоксикози людини та тварин. Токсичні властивості зумовлені їх участю в пригніченні біосинтезу білка.

Патулін був уперше виділений у 1943р. як антибіотик. Продукується грибом *Penicillium expansum*. Має високі мутагенні властивості, інгібує синтез білка, ДНК, РНК.

Охратоксини – у цю групу входять охратоксини, що продукуються грибами *Aspergillus ochraceus* та *Penicillium viridicatum*. Найбільш токсичний охратоксин А. Інші мікотоксини цієї групи на порядок менш токсичні. Охратоксин А (ним найбільш часто забруднюються харчові продукти) у чистому вигляді нестабільний, чутливий до дії світла та кисню, стійкий у розчинах. Ці мікотоксини чинять нефротоксичну, тератогенну та імунодепресивну дію. Інгібують дію білка, порушують обмін глікогену. Охратоксини відповідають за виникнення нефропатії у свиней.

Зеараленон та його похідні (до цієї групи належать 15 мікотоксинів), продукуються грибом *Fusarium graminearum*. Мають естрогенні та тератогенні властивості, а також проявляють антибактеріальну дію стосовно грампозитивних бактерій. Як природний забруднювачі зустрічаються тільки зеараленон та зеараленол.

Також до мікотоксинів відносять ерготоксини (алкалоїди ріжок), які викликають ураження центральної нервової системи, гладкої мускулатури тощо.

Мікотоксини стійкі до нагрівання, пастеризації та кулінарної обробки. Вони мають властивість із заражених грибками кормів надходити в м'ясо та молоко, що отримують від тварин. При використанні запліснявілої сировини для виробництва круп чи борошна мікотоксини в круп'яних і хлібобулочних виробках можуть досягти небезпечних концентрацій. Відомі випадки, коли однієї годівлі поганою кукурудзяною крупою було досить, щоб загубити цілу ферму перепелиць. У країнах Південно-Східної Азії та Африки, де природні умови особливо сприятливі для росту пліснявих грибів (висока температура і волога), показано чітку залежність між вмістом мікотоксинів у харчових продуктах і частотою раку печінки в людей.

Основними джерелами надходження мікотоксинів у раціон людини є запліснявілі корми для сільськогосподарських тварин (сіно, солома, запліснявіле зерно злаків, комбікорми тощо) та запліснявілі продукти для людини (трав'яні чаї, овочі, фрукти, варення, хлібобулочні вироби, м'ясні та ковбасні вироби тощо). В Європі мікотоксини частіше за все знаходяться в

горіхах, зернових, сухих плодах, фруктових соках, м'ясних продуктах та молоці.

Мікотоксикози відомі давно, але специфічної профілактики поки не розроблено. У медичній і ветеринарній практиці відсутні антитоксичні сироватки й інші засоби цільового призначення. Проте існує ряд загальних положень з профілактики мікозних захворювань. Для боротьби з токсичними грибами у довкіллі необхідно проводити заходи, які б попереджали можливість ушкодження ними рослин і кормів.

6.3 Експериментальна частина

Завдання 1. Визначити вміст ріжок у борошні.

Матеріал, що досліджується: борошно пшеничне.

Обладнання та посуд:

1. Скляний бюкс;
2. крапельниці або піпетки;
3. лупа.

Реактиви:

- 1) 3 н розчин їдкого натрію або 3 н розчин їдкого калію;
- 2) хлороформ;
- 3) етиловий спирт.

Хід роботи

Відбирають середню пробу борошна. Готують 3 н розчин натрій гідроксиду або 3 н розчин калій гідроксиду.

1 г борошна вміщують у скляний бюкс, додають 10 мл хлороформу та перемішують. Під час постійного струшування додають невеликими порціями 5 мл етилового спирту. Темні частки ріжок разом із невеликими частками борошна осідають на дно. Потім обережно, не допускаючи змішування шарів, по стінці бюкса додають 3 н розчин натрій гідроксиду або калій гідроксиду в такій кількості, щоб він вкрив усю поверхню рідини шаром не вище ніж 3 мм. При яскравому освітленні в жовтуватому шарі добре розрізняють червоно-фіолетові частки внутрішніх шарів склероціїв ріжок. Розглядають і підраховують частки ріжок за допомогою лупи.

Досліджуваний зразок піддають не менш ніж п'яти визначенням.

Таблиця 6.1 – Визначення вмісту ріжок у борошні

Середньоарифметична кількість часток ріжок	Вміст ріжок, %
Не більше 1,0	0,05
Від 1,1 до 2,0	0,1
Від 2,1 до 4,0	0,25

Обчислення результатів визначення: за остаточний результат беруть середнє арифметичне п'яти паралельних визначень.

Граничнодопустимий рівень вмісту в борошні ріжок (разом із головою) становить 0,06 %.

Контрольні питання

- 1. Харчові інфекції.*
- 2. Харчові отруєння мікробного походження.*
- 3. Загальні напрямки профілактики харчових захворювань мікробного походження.*
- 4. Принципи регламентування й контролю харчової продукції за мікробіологічними показниками якості та безпеки.*
- 5. Глистяні інвазії (гельмінтози).*
- 6. Загальна характеристика мікотоксикозів.*
- 7. Афлотоксини.*
- 8. Патулін та охратоксини.*
- 9. Трихотецени.*
- 10. Зеараленон та ерготоксини.*

Лабораторна робота № 7

Гігієнічне оцінювання основних груп харчових продуктів тваринного походження

7.1 Мета заняття: ознайомитися з методами оцінювання якості основних груп харчових продуктів тваринного походження.

План заняття

1. Якість яєць та яєчних продуктів. Ознаки неякості яєць (овоскопія).
2. Дослідження органолептичних показників неякості молока.
3. Методи санітарно-гігієнічного оцінювання консервів.
4. Методи санітарно-гігієнічного оцінювання сировини тваринного походження:
 - критерії санітарно-гігієнічного оцінювання якості сировини тваринного походження;
 - найпростіші доступні лабораторні методи оцінки якості сировини тваринного походження.

7.2 Короткі теоретичні відомості

Види яєць

Яйця сільськогосподарської птиці (курей, качок, гусей, індиків, перепелів) мають високу біологічну цінність та засвоюваність організмом. Реалізують тільки курячі й перепелині яйця, а яйця водоплавної птиці – для промислової переробки.

За способом і терміном зберігання яйця поділяють на:

- дієтичні – надходять до покупця не пізніше ніж через сім діб;
- столові – зберігаються не більше 25 діб з дня сортування, не враховуючи дня знесення яйця, або зберігаються в холодильнику не більше 120 діб.

Дієтичні та столові яйця залежно від ваги поділяють на відбірні (не менше 65 г), першої (55 г) та другої (45 г) категорій.

Шкарлупа яєць має бути чистою й непошкодженою, не мати кров'яних плям та посліду. На дієтичних яйцях допускається наявність кількох плям, смужки, на столових – плями й смужки займають не більше 1/8 поверхні.

До яєць, які не відповідають вимогам стандарту, належать:

- виливки – яйця, в яких відбулося часткове змішування жовтка з білком;
- запашні – яйця зі стороннім запахом;
- мала пляма – яйця з однією або кількома нерухомими плямами під шкаралупою, загальний розмір яких становить не більше 1/8 поверхні всього яйця;
- присушка – яйця з жовтком, який присох до шкарлупи;
- тік – яйця з пошкодженою шкаралупою й підшкаралупною оболонкою, які зберігалися більше однієї доби, не враховуючи дня знесення;
- красюк – яйця з темним непрозорим вмістом, що свідчить про розвиток мікрофлори, вміст має гнильний запах, та під час ovosкопіювання яйце непрозоре.

Вади молока

Складові молока є гарним живильним середовищем для різноманітної мікрофлори, тому молоко належить до категорії продуктів, які швидко псується. Крім того, неякісність зумовлює багато інших причин (неправильне годування і утримання корів, порушення умов зберігання молока тощо).

Вади кольору

Молоко може мати червоний, рожевий, синій, блакитний, жовтий та інші кольори. Причиною зміни кольору є надходження крові в молоко унаслідок пошкодження вимені, поїдання худобою трави з пігментами, розбавлення молока водою, змішування молока з молозивом, захворювання тварин туберкульозом, ящуром з ураженням молочної залози, лікування деякими препаратами, а також розвиток у молоці пігментоутворювальних бактерій.

Вади консистенції

Про неякісність консистенції свідчить наявність у молоці слизу, води, піску, сироподібних згустків та бродіння молока.

Слизисте (тягуче) молоко отримують унаслідок наявності в ньому слизоутворювальних бактерій, тривалого зберігання за низьких температур, наявності домішок молозива, годування корів неякісними кормами і деяких захворювань (мастит, ящур, лептоспіроз).

Водянистим молоко може стати внаслідок згодовування тваринам великої кількості водянистих або неякісних грубих кормів (солома, осока тощо), розбавлення водою, неправильного розморожування молока і при деяких захворюваннях (мастит).

Піддане бродінню (пінисте) молоко утворюється при згодовуванні коровам неякісного силосу, унаслідок чого в молоко потрапляє велика кількість шкідливої мікрофлори (*Vac. Coli*, дріжджі, молочнокислі бактерії).

Творожисте молоко утворюється внаслідок недодоювання корів, годування їх грубими кормами, які містять багато солей кальцію; порушення обміну речовин і при деяких формах маститу. У цих випадках у молоці виявляють пластівці казеїну, які просочені солями кальцію.

Вади запаху і смаку молока

Під впливом мікрофлори під час зберігання разом із запашистими речовинами, а також унаслідок згодовування тваринам деяких видів кормів і з інших причин молоко втрачає свою якість. Смак капусти, редьки, ріпи, силосу, полину, риби та інші запахи з'являються в молоці у разі годування корів відповідними кормами.

Гнійний (хлівний) запах з'являється під час тривалого зберігання молока на фермі або теплим у щільно закритих бідонах.

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

Прогірклий смак або присмак окиснення в молоці відчувається в разі опромінення його прямими сонячними променями, зберігання за високих температур або в необлуженому і мідному посуді унаслідок гідролізу жиру.

Дотримання санітарно-гігієнічних умов отримання молока, годування корів якісними кормами, правильна обробка і зберігання є надійною гарантією отримання добротного молока.

Санітарно-гігієнічні вимоги до консервів і пресервів

Баночні консерви – це консервований харчовий продукт, в якому знищені мікроорганізми, що мають здатність розвиватися в продукті та зумовлювати його псування. Процес консервування передбачає теплову обробку (стерилізацію) продукту, що вміщений у герметично закриту тару.

Порушення в процесі виробництва та фасування консервів можуть призвести до розповсюдження через торгові організації продуктів, які небезпечні для здоров'я споживача.

Тому під час виробництва консервів слід жорстко дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог, контролювати параметри технологічних процесів.

Бомбаж – вид псування консервів. Проявляється бомбаж здуттям герметично закупорених банок із продуктом. Розрізняють бомбаж: фізичний, хімічний і біологічний.

Фізичний бомбаж виникає внаслідок механічної деформації банок, або в разі замерзання вмісту банок, і тому відбувається розтягування жерсті, що і стає наслідком фізичного бомбажу. Треба вміти відрізнити від фізичного бомбажу так звані «хлопуші» консервних банок, які виникають, якщо для закупорення банок використовують денця і кришки більшої площі, ніж того потребує площа банки.

Хімічний бомбаж виникає тоді, коли порушено захисний шар металеві консервованої банки і відбувається контакт між вмістом банки і жерстю. При цьому продукт набуває специфічного металевого присмаку.

Біологічний, або істинний, бомбаж виникає внаслідок розвитку в консервованому продукті спорової анаеробної мікрофлори. При цьому в продукті можуть накопичуватися отруйні речовини.

У деяких банках після стерилізації зберігається мікрофлора у вигляді спор аеробних та анаеробних бактерій, термофільних бактерій, різних дріжджів. Мікроорганізми, що розвиваються в консервах, утворюють газоподібні продукти обміну, які зумовлюють здуття банки – біологічний бомбаж. Інші види мікроорганізмів спричиняють псування консервів без здуття – плоскокисле псування.

Життєдіяльність цієї мікрофлори проявляється через деякий час. Бактеріологічний аналіз консервів складається з досліджень аеробної та анаеробної мікрофлори, термофілів, збудників ботулізму та їх токсинів (токсигенні збуджувачі аналізуються в спеціальних лабораторіях).

Органолептичні методи санітарно-гігієнічного оцінювання якості сировини тваринного походження

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

Ступінь знекровлення туші. Розрізняють чотири ступеня знекровлення: належне, задовільне, погане, дуже погане.

Належне – колір м'яса світло-червоний або червоний, жир білий або жовтий, у судинах і розрізів м'язів крові немає, дрібні судини під плеврою і черевиною не просвічуються, фільтрувальний папір у місці дотику з м'ясом ледве просочується тканинною рідиною.

Задовільне знекровлення – м'ясо червоного кольору, жир білий або жовтий, у кровоносних судинах незначна кількість крові, яка виступає дрібними краплями під час натискання на свіжому розрізі м'язів. Судини з боку плеври та черевини просвічуються слабо. Фільтрувальний папір може просочуватися тканинною рідиною, але не вище місця дотику до м'яса.

Погане знекровлення – колір м'яса темно-червоний, жирова тканина забарвлена у рожевий колір, під час розрізу і натискання на м'язи виступають темні краплі крові, з боку плеври і черевини просвічуються дрібні кровоносні судини. Фільтрувальний папір просочується м'ясним соком на 2 – 3 мм вище від рівня розрізу.

Стан місця зарізу. У тушах, отриманих від здорової худоби, місце зарізу нерівне і більш просочене кров'ю, ніж м'ясо самої туші. У худоби, яка забита в стані агонії, або трупів – місце зарізу рівне і просочене кров'ю такою самою мірою, як і інші частини туші.

Наявність гіпостазів. Гіпостазии утворюються в підшкірній клітковині, на серозних оболонках внутрішніх органів, у трупах і тушах тварин, забитих у стані агонії або тяжкохворих. Кров просочує тканини у вигляді обмежених ділянок синьо-червоного кольору. Такі ділянки виявляють на тому боці туші, на якому тривалий час вона лежала.

Лабораторні методи оцінювання сировини тваринного походження

Свіжість м'яса, крім використання мазка-відбитка, можна оцінити за допомогою визначення вмісту в ньому аміно-аміачного азоту, реакцією на пероксидазу та реакцією з сірчаною кислотою міддю.

7.3 Експериментальна частина

Завдання 1. Провести дослідження якості яєць та яєчних продуктів (див. п. 7.2).

Визначення ступеня свіжості яєць за жовтком. Вилити вміст яйця в чашку Петрі. У якісному яйці густий шар білка яскраво виражений, добре зберігає форму яйця, жовток не розтікається, має кулеподібну форму.

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

Завдання 2. Ознайомитися з вадами молока (див. п. 7.2).

Завдання 3. Ознайомитися з методами санітарно-гігієнічного оцінювання консервів.

Санітарне оцінювання бомбажних консервів. При фізичному бомбажі консервна продукція споживається без обмежень. У разі хімічного бомбажу продукт придатний до вживання, але має органолептичні дефекти. При біологічному бомбажі продукт до вживання непридатний, оскільки навіть за відсутності в ньому органолептичних змін він може містити у своєму складі біологічні отрути, наприклад, токсин ботулінової палички. Вживання такої продукції небезпечно для життя людини.

Банки консервів, які призначені для аналізу, оглядають і зазначають про помітні неозброєним оком порушення герметичності та дефекти. Відібрані банки промивають теплою водою, шви промивають щіткою, знімають етикетки, насухо витирають і термостатують. Термостатування проводять для виявлення мезофілів. Банки витримують 5 діб у термостаті за температури $+37^{\circ}\text{C}$. Для виявлення термофілів банки витримують перед посівом дві доби за $+55^{\circ}\text{C}$.

Перед термостатуванням перевіряють герметичність банок, для цього їх занурюють у воду, підігрівають до кипіння. Води потрібно взяти чотирикратну кількість до ваги банок, щоб після занурення температура її була не нижче $+85^{\circ}\text{C}$ і шар над продукцією становив 25 – 30 мм. Ставлять банки у вертикальному положенні на дно, потім на кришки і нагрівають у гарячій воді 5 - 7 хв. Поява кульок повітря в будь-якому місці свідчить про негерметичність. Такі банки аналізу не підлягають.

Завдання 4. Ознайомитися з методами санітарно-гігієнічного оцінювання якості сировини тваринного походження.

Санітарно-гігієнічне оцінювання якості сировини тваринного походження проводять із використанням органолептичних і лабораторних методів. До органолептичних методів належать визначення кольору, запаху, консистенції м'яса, визначення видової належності туші стану здоров'я тварини на момент забою. З лабораторних методів використовують методи оцінювання свіжості м'яса за мікроскопією мазка – відбитка, визначення вмісту аміно-аміачного азоту, визначення рН, проведення реакції на пероксидазу та реакції з сірчаною кислотою міддю. Усі зазначені методи мають арбітражне значення, оскільки вони досить об'єктивні та точні.

Визначення у м'ясі аміно-аміачного азоту

У наслідок процесів гниття у м'ясі відбувається накопичення амінокислот та аміаку. Доцільно під час оцінювання санітарного стану м'яса враховувати не окрему взятку кількість амінокислот чи аміаку, а суму цих показників, яка і визначається цією реакцією.

Хід роботи

25 г фаршу розтирають у ступці, поступово додають воду в співвідношенні 1:4. Отриману масу вміщують у колбу, ступку ретельно промивають і залишки води зливають у колбу. Вміст колби збовтують протягом 3 хв, залишають відстоятися і знову збовтують протягом 2 хв. Потім вміст колби фільтрують крізь три шари марлі. До 10 мл фільтрату додають 40 мл дистильованої води і три краплі 1 % спиртового розчину фенолфталеїну. Вміст колби нейтралізують децинормальним розчином їдкою натрію до блідо-рожевого забарвлення. Потім у колбу додають 10 мл формаліну, який нейтралізовано фенолфталеїном до блідо-рожевого кольору. Тоді вміст колби знову піддають титруванню децинормальним розчином їдкою натрію до блідо-рожевого забарвлення і обчислюють його витрати. Вміст аміно-аміачного азоту в м'ясному екстракті визначають, базуючись на тому, що 1 мл децинормального розчину зв'язує 1,4 мг азоту. Кількість (мл) децинормального розчину луку, який витратили другу титрацію, перемножують на 1,4 і отримують кількість аміно-аміачного азоту в 10 мл фільтрату.

Оцінка результатів – за вмістом аміно-аміачного азоту в 10 мл фільтрату, мг:

м'ясо доброякісне – близько 1,26 (для кролів 0,98 - 1,82);

м'ясо сумнівної свіжості – 1,27 – 1,68 (для кролів 1,90 - 2,5);

м'ясо зіпсоване – понад 1,68 (для кролів понад 2,5).

Реакція м'яса на пероксидазу

За наявності ферменту пероксидази перекис водню окислює бензидин, утворюючи парахінондіамід, який дає сполуку, що має синьо-зелений колір. У витяжках із м'яса здорових тварин реакція на пероксидазу позитивна: не пізніше 2 хв. після додавання бензидину і перекису водню з'являється блакитно-зелене забарвлення, яке поступово переходить у буре.

У витяжках із м'яса хворих тварин у більшості випадків реакція на пероксидазу негативна протягом 2 хв. Після додавання бензидину та перекису водню колір витяжки не змінюється.

Хід роботи

У пробірку наливають 2 мл фільтрату м'ясної витяжки, яку приготували у співвідношенні 1:10, додають 5 крапель 0,2% спиртового розчину бензидину, струшують, додають 2 краплі 1% розчину перекису водню й оцінюють реакцію. Якщо м'ясо доброякісне – синьо-зелене забарвлення з'являється через 0,5 - 1,5 хв, реакція позитивна, найвища активність пероксидази за рН = 6,3. М'ясо сумнівної свіжості – фільтрат забарвлюється в синьо-зелений колір, поступово переходить у темно-коричневий (бурий), реакція сумнівна, менш активна реакція на пероксидазу за рН м'яса у межах 6,3 - 6,5. М'ясо зіпсоване – фільтрат не забарвлюється, реакція негативна, активність на пероксидазу втрачається за рН м'яса 6,5 і вище.

Реакція із сірчаною кислотою міддю

Хід роботи

У пробірку вмішують 3 г м'ясного фаршу без жиру і сухожилля, додають 9 мл дистильованої води і ретельно змішують. Пробірку кип'ятять протягом 2 хв. Гарячий бульйон фільтрують крізь щільний шар вати товщиною 0,5 см у колбу, яку вміщено в посудину з холодною водою. Після чого 2 мл бульйону наливають у пробірку і додають три краплі 5 % розчину сірчаною кислотою міді, струшують 2-3 рази, витримують 2 хв. й оцінюють реакцію. Якщо м'ясо доброякісне – м'ясний бульйон прозорий, може бути дещо мутний. М'ясо сумнівної свіжості – бульйон з пластівцями. М'ясо зіпсоване – бульйон перетворився на желеподібний згусток синьо-блакитного або зеленуватого кольору.

Контрольні питання

- 1. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до м'ясних продуктів.*
- 2. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до риби і рибних продуктів.*
- 3. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до молока та молочних продуктів.*
- 4. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до яєць та яєчних продуктів.*
- 5. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до овочів, фруктів та ягід.*
- 6. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до зерноборошняних продуктів.*
- 7. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до консервів та пресервів.*
- 8. Охарактеризуйте санітарно-гігієнічні вимоги до харчових добавок.*
- 9. Охарактеризуйте вади молока, яєць.*
- 10. Охарактеризуйте види бомбажу консервів.*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Зубар Н. М. Фізіологія харчування: практикум [текст] Навч. посіб. / Н. М. Зубар, Ю. В. Руть, М. К. Булгакова - К.: «Центр учбової літератури», 2013. - 208 с.
2. Дуденко Н.В. та ін. Основи фізіології харчування. — Х.: Торнадо, 2003. — 407с.
3. Зубар Н. М. Основи фізіології та гігієни харчування: Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.
4. Корзун В.Н. Гігієна харчування. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. — 236с. Основи фізіології та гігієни харчування: Підручник. — Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. — 558с.
5. Гігієна харчування з основами нутріціології / В.І. Ципріян та ін. Навч. посіб.— К.: Здоров'я, 1999. — 568с.
6. ДСТУ 3862–99. Громадське харчування. Терміни та визначення.
7. Дуденко Н.В., Павлоцька Л.Ф. Фізіологія харчування: Навч. посіб. для технол. та товарознавчих ф-тів торг. вищих навч. закл. — Х.: НВЦ «Студцентр», 1999. — 392 с.
8. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И.М.Скурихина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ВО «Агропромиздат », 1987. - 224 с.
9. Химический состав пищевых продуктов: Справ. таблицы содержания основных пищевых веществ и энергет. ценности блюд и кулинар. изделий. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. - 328 с.
10. Химический состав пищевых продуктов: Справ. таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. - М.: Пищ. пром-сть, 1979. - 247 с.
11. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Димитрієвич Л.Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: Навчальний посібник. Гриф Міністерства освіти і науки України. — Суми: «Університетська книга», 2007 — 27,6 д.а.

Таблиця А.1 – Хімічний склад продуктів харчування

ПРОДУКТИ	Білки	Жири	Моно- та ди-сахариди (Лактоза*, Сахароза**,) Вуглеводи***	Клітковина	Крохмаль	Органічні кислоти	Мінеральні речовини					Вітаміни					Енергетична цінність	
							К	Са	Mg	P	Fe	A	β-каротин	B1	B2	PP		C
1	2	3	4	5	6	7	міліграми					грамми					ккал	
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19							
БОРОШНО																		
Пшеничне вищого гатунку	10,3	1,1	0,2	0,2	68,7	—	122	18	16	86	1,2	—	0	0,17	0,04	1,20	—	334
Соеве знежирене	48,9	1,0	6,2	2,8	15,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30	2,30	—	292
Пшеничне 1 гатунку	10,6	1,3	0,5	0,2	67,1	—	176	24	44	115	2,1	—	—	0,25	0,08	2,2	—	331
Пшеничне 2 гатунку	11,7	1,8	0,9	0,6	62,8	—	251	32	73	184	3,9	—	0,01	0,37	0,12	4,55	—	324
КРУПИ																		
Манна	10,3	1,0	0,3	0,2	67,4	—	130	20	18	85	1,0	—	0	0,14	0,04	1,20	—	328
Гречана (ядриця)	12,6	3,3	1,4	1,1	60,7	—	380	20	200	298	6,7	—	0,01	0,43	0,20	4,19	—	335
Рисова	7,0	1,0	0,7	0,4	70,7	—	100	8	50	150	1,0	—	0	0,08	0,04	1,60	—	330
Пшоно	11,5	3,3	1,7	0,7	64,8	—	211	27	83	233	2,7	—	0,02	0,42	0,04	1,55	—	348
Вівсяна «Геркулес»	11,0	6,2	1,2	1,3	48,9	—	330	52	129	328	3,6	—	0	0,45	0,10	1,00	—	305
Пшенична полтавська	11,5	1,3	1,0	0,7	62,4	—	—	—	—	261	4,4	—	0	0,30	0,10	1,40	—	316

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Горох лущений	23,0	1,6	3,4	1,1	47,4	—	731	89	88	226	7,0	—	0,01	0,90	0,18	2,37	—	314
Макаронні вироби вищого гатунку	10,4	1,1	2,0	0,1	67,7	—	123	19	16	87	1,6	—		0,17	0,04	1,21	—	337
ХЛІБ ТА ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ																		
Хліб Бородинський (заварний)	6,8	1,3	5,1	1,1	35,6	—	235	47	49	157	3,9	—	—	0,18	0,08	1,00	—	207
Хліб Український подовий	6,6	1,2	1,4	0,9	38,8	—	235	29	47	150	3,9	—	—	0,17	0,08	1,25	—	205
Хліб Українська паляниця	7,9	0,9	0,8	0,1	49,5	—	101	18	14	71	1,2	—	—	0,12	0,03	1,03	—	246
БУЛОЧНІ ВИРОБИ																		
Батон простий	8,00	0,9	0,8	0,2	48,1	—	136	23	34	89	2,0	—	—	0,16	0,06	1,64	—	235
Булочки Столичні	7,7	2,4	2,9	0,2	49,2	—	127	25	15	87	1,4	—	—	0,13	0,06	1,30	—	269
Плюшка Московська	7,6	8,9	14,8	0,1	38,9	—	120	41	14	86	1,2	—	—	0,11	0,07	0,91	—	336
БУБЛИКОВІ ВИРОБИ																		
Бублики прості	9,0	1,1	2,6	0,2	55,4	—	152	25	38	99	2,3	—	—	0,18	0,06	1,81	—	284
Сушка проста	10,7	1,6	1,0	0,1	69,1	—	130	24	18	91	1,6	—	—	0,15	0,04	1,23	—	341
Соломка солодка	9,7	6,0	12,9	0,2	56,3	—	152	24	38	99	2,3	—	—	0,19	0,06	1,79	—	373
Сухарі гірчичні	9,0	9,5	12,3	0,1	52,9	—	116	20	15	84	1,8	—	—	0,13	0,05	1,16	—	386
Сухарі ванільні	8,6	11,4	17,1	0,12	49,5	—	113	22	15	82	1,7	—	—	0,12	0,06	1,11	—	407
КОНДИТЕРСЬКА СИРОВИНА ТА ВИРОБИ																		
Цукор-пісок	0	0	99,8	0	0	—	3	2	зл.	зл.	0,3	0	0	0	0	0	0	379
Крохмаль картопл.	0,1	зл.	зл.	зл.	79,6	—	15	40	зл.	77	зл.	0	0	0	0	0	0	327

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Пектин	—	—	11,2	—	78,4	—	зл.	зл.	зл.	—	зл.	0	0	0	0	0	0	42
Желатин	87,2	0,4	—	—	0,7	—	1,2	700	80	300	2	—	—	—	—	—	—	355
Мед натурал.	0,8	0	74,8	0	5,5	—	36	14	3	18	0,8	—	—	0,01	0,03	0,20	2,0	314
Горіх кеш'ю	25,2	53,6	7,5	—	5,1	—	—	47	270	206	—	зл.	—	—	—	—	—	633
Дріжджі прес.	12,7	2,7	—	2,1	—	—	590	27	51	400	3,2			0,60	0,68	11,4	—	
Сіль кухонна	0	0	0	0	0	—	9	368	22	—	2,9			0	0	0		0
Зерно подрібн.	11,8	2,2	1,05	2,45	53,5	—	336	53	108	370	5,4			0,43	0,15	5,32		291
Висівки пшенич.	15,1	3,8	—	10,0	23,5	—	1260	150	448	950	14,0			0,75	0,26	10,5		191
Клітковина сира	26,2	0,3	0	0,7	7,4	—	29	34	26	91	6,6			0,17	0,19	1,25		135
Карамель-льодяник	зл.	0,1	83,3	—	12,4	—	2	14	6	6	0,2	0	0	0	0	0	0	370
Шоколад натурал.	5,4	35,3	47,2	3,9	5,4	—	535	5	20	178	2,7	—	—	0,03	0,11	0,74		544
Какао-порошок	24,2	17,5	3,5	5,5	24,4	—	1689	55	191	655	14,8	0,02	0,02	0,10	0,30	1,80	—	380
Асорті шокол.	5,2	35,0	50,4	2,4	4,6	—	491	38	41	163	2,2	зл.	зл.	0,03	0,07	0,50	0	548
Батончики	3,3	30,5	60,1	1,4	2,4	—	290	31	12	90	1,2	—	—	0,03	0,04	0,50	0	527
Цукерки помадні	2,2	4,6	80,6	—	3,0	—	94	95	11	66	0,3	0	0	0	0,03	0,02	0	369
Ірис	3,3	7,5	71,6	—	10,2	—	140	148	20	151	0,4	0,01	0,03	0,02	0,15	0,09	—	395
Мармелад	зл.	0,1	68,2	—	9,5	—		10	4	4	0,1	—	—	—	—	—	—	302
Зефір	0,8	зл.	73,4	0,2	4,9	—	—	9	—	8	0,3	0	0	зл.	зл.	зл.	0	304
Халва соняшникова	11,6	29,7	41,5	—	12,5	—	351	211	178	292	33,2	0	0	0,80	0,10	4,50	0	523

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
БОРОШНЯНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ																		
Печиво цукрове	7,5	11,8	23,6	0	50,8	—	110	29	20	90	2,1	—	—	0,08	0,05	0,70	0	436
Печиво здобне	10,4	5,2	40,2	—	36,6	—	132	43	22	122	1,8	—	—	0,08	0,03	0,75	0	458
Галети	9,7	10,2	2,2	0,1	66,2	—	112	18	—	80	1,1	—	—	0,08	0,04	1,1	0	415
Крекери	9,2	14,1	2,8	0,1	63,3	—	105	17	—	76	1,1	—	—	0,08	0,04	1,05	0	439
Вафлі фруктові	3,2	2,8	63,8	0,8	16,3	—	33	10	2	33	0,6	0	—	0,04	0,01	0,4	0	350
ТІСТЕЧКА																		
Бісквітне	4,7	9,3	55,6	0,2	8,6	—	64	30	16	68	1,0	0,07	0,02	0,10	0,08	0,5	0	351
Пісочне	5,1	18,5	35,3	0,8	27,3	—	58	17	3	50	0,8	0,1	0,07	0,1	0,03	0,5	0	435
Білкове	2,8	24,3	62,6	—	—	—	43	42	4	30	0,2	0,14	0,10	0	0,03	0,04	0	468
Заварне	5,9	10,2	42,6	—	12,6	—	108	63	20	87	1,1	0,07	0,02	0,1	0,05	0,5	0	329
Торт бісквітний	4,7	20,0	39,6	—	10,2	—	86	45	16	76	1,0	0,07	0,02	0,1	0,1	0,5	0	391
МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ																		
Молоко пастер.	2,82	2,5	4,7*	—	—	0,14	146	120	14	90	0,06	0,02	0,01	0,04	0,15	0,10	1,3	52
Молоко стерил.	2,9	3,5	4,7*	—	—	0,14	146	120	14	91	0,1	0,02	0,01	0,02	0,13	0,1	0,6	58
Вершки	2,8	20	3,7*	—	—	0,17	109	86	8	60	0,2	0,15	0,06	0,03	0,11	0,10	0,3	206
Сметана	2,8	20	3,2*	—	—	0,8	109	86	8	60	0,2	0,15	0,06	0,03	0,11	0,10	0,3	206
Сир	14	18	2,8*	—	—	1,0	112	150	23	216	0,5	0,10	0,06	0,05	0,30	0,30	0,5	232
Кефір жирний	2,8	3,2	4,1*	—	—	0,9	146	120	14	95	0,1	0,02	0,01	0,03	0,17	0,14	0,7	56
Кисле молоко	2,8	3,2	4,1*	—	—	0,8	144	118	16	96	0,1	0,02	0,01	0,03	0,13	0,14	0,8	58

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Йогурт 3,2 %	5,0	3,2	3,5*	—	—	1,3	147	122	15	96	0,1	0,02	0,01	0,04	0,2	0,15	0,6	66
Йогурт 1,5 %	5,0	1,5	3,5*	—	—	1,3	152	124	15	95	0,1	0,01	0	0,03	0,15	0,15	0,6	51
Ряжанка	3,0	6,0	4,1*	—	—	0,9	146	124	14	92	0,1	0,04	0,02	0,02	0,13	0,14	0,3	84
Морозиво пломбір	3,2	15	5,8*/15**	—	—	0,09	162	159	21	114	0,2	0,06	0,05	0,03	0,21	0,05	0,4	227
Сир «Російський»	23,0	29	—	—	—	—	116	1000	50	540	1,1	0,26	0,17	0,04	0,3	0,15	1,6	360
Сир плавлений «Костромський»	20,5	20	—	—	—	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	271
ЖИРИ ТВАРИННІ ТА РОСЛИННІ																		
Масло любительське	0,7	78,0	1,0	—	—	0,03	23	18	0,4	26	0,1	0,45	0,33	—	0,11	0,05	0	709
Масло селянське	0,8	72,5	1,3	—	—	0,03	30	24	0,5	30	0,2	0,40	0,30	0,01	0,12	0,05	0	661
Масло шоколадне	3,5	52,0	15,3	—	—	—	180	80	2,5	134	0,5	—	—	—	—	—	—	540
Маргарин столовий молочний	0,3	82,0	1,0	—	—	—	10	11	1	7	0	0	0	0	0,02	0,02	—	743
Маргарин вершковий	0,3	82,0	1,0	—	—	—	22	29	2	14	—	1,5	—	0,01	0,02	0,02	—	744
Жир кулінарний	0	99,0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	897
Майонез «Провансаль»	2,8	67,0	2,6	—	—	—	63	57	11	56	0,4	0,01	—	0,01	0,08	0,03	0	627
Олія	0	99,9	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	899
Насіння соняшника	20,7	52,9	3,4	—	—	—	647	367	317	530	61	0	—	1,84	0,18	10,1	—	598
М'ЯСО ТА М'ЯСНІ ПРОДУКТИ																		
Баранина 1 кат.	15,6	16,3	—	—	—	—	170	9	20	168	2,0	—	—	0,08	0,14	3,8	—	209
Яловичина 1 кат.	18,6	16,0	—	—	—	—	325	9	22	188	2,7	—	—	0,06	0,15	4,7	—	218

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Свинина	14,3	33,3	—	—	—	—	285	7	24	164	1,7	—	—	0,52	0,134	2,6	—	357
Телятина 1 кат.	19,7	2,0	—	—	—	—	345	12	24	206	3,9	—	—	0,14	0,23	5,8	—	97
Печінка яловича	17,9	3,7	—	—	—	—	277	9	18	314	6,9	8,20	—	0,30	2,19	9,00	33	105
Печінка свиняча	18,8	3,8	—	—	—	—	271	9	21	347	20,2	3,45	—	0,30	2,18	12,0	21	109
Язик свинячий	15,9	16,0	—	—	—	—	178	11	22	166	3,2	—	—	0,15	0,36	4,4	—	208
НАПІВФАБРИКАТИ З ЯЛОВИЧИНИ																		
Вирізка	20,2	2,8	—	—	—	—	342	10	27	211	2,5	—	—	0,12	0,23	5,7	—	106
Газостегнова част.	20,4	2,5	—	—	—	—	370	9	30	215	2,0	—	—	0,12	0,20	4,8	—	104
Лопаточна част.	19,4	3,6	—	—	—	—	350	8	25	205	1,8	—	—	0,11	0,21	4,54	—	110
Грудинка	16,3	18,7	—	—	—	—	268	9	25	172	1,3	—	—	0,06	0,19	3,67	—	233
Котлетне м'ясо	17,8	10,0	—	—	—	—	320	9	26	163	1,1	—	—	0,06	0,16	4,18	—	162
НАПІВФАБРИКАТИ З СВИНИНИ																		
Корейка	13,7	36,5	—	—	—	—	180	8	20	150	1,5	—	—	0,85	0,11	2,34	—	384
Грудинка	8,0	63,3	—	—	—	—	108	6	10	70	0,7	—	—	0,4	0,10	1,70	—	602
Окіст	15,0	27,2	—	—	—	—	240	8	24	165	1,1	—	—	0,87	0,13	2,20	—	305
Лопаточна част.	14,7	29,4	—	—	—	—	200	8	19	146	1,2	—	—	0,70	0,16	1,60	—	325
Котлетне м'ясо	16,0	19,3	—	—	—	—	290	9	25	148	2,3	—	—	0,7	0,12	2,70	—	238
КОВБАСНІ ВИРОБИ																		
Лікарська	12,8	22,2	1,5***	—	—	—	261	19	23	150	1,4	—	—	0,16	0,16	2,50	—	202
Молочна	11,7	22,8	—	—	—	—	207	30	17	133	1,8	—	—	—	—	—	—	250

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Сардельки ялов.	11,4	18,2	1,5****	—	—	—	193	26	16	131	1,8			0,04	0,09	2,24	—	215
Сосиски молочні	11,0	23,9	1,6****	—	—	—	220	35	20	159	1,8						—	266
Любительська в/к	17,3	39,0		—	—	—	324	30	22	214	3,0			0,16	0,16	4,63	—	420
Московська в/к	19,1	36,6		—	—	—	399	26	23	182	2,4			0,13	0,16	5,00	—	406
Сервелат в/к	16,1	40,1		—	—	—	366	33	33	228	3,1						—	425
Одеська н/к	14,8	38,1		—	—	—	298	27	24	188	2,8			0,08	0,13	3,30	—	402
Сервелат с/к	24,0	40,5		—	—	—	400	38	30	271	2,1			0,52	0,20	4,00	—	461
Московська с/к	24,8	41,5		—	—	—	439	38	30	284	3,9						—	473
КОНСЕРВИ																		
Яловичина тушкована	16,8	17,0		—	—	—	284	14	19	178	2,4			0,02	0,15	4,00	—	220
Паштет з печінки	11,6	28,9	2,5****	—	—	—	170	11	14	244	6,3						—	317
Свинина тушкована	14,9	32,2		—	—	—	410	12	20	160	1,16			0,14	0,14	2,45	—	349
Жир яловичий	0	99,7		—	—	—	6,0	0	—	7,0		0,03	0,4				—	897
Жир свинячий	0	99,7		—	—	—	1,0	0,5	0,8	2,0	0,15	0,01	0				—	897
Шпик свинячий	1,4	92,8		—	—	—	14	2,0	—	13,0	—	0,01	0				—	841
ПТИЦЯ ТА ЯЙЦЕПРОДУКТИ																		
Бройлери 1 кат.	18,7	16,1	0,5****	—	—	—	236	14	19	160	1,3	0,04	—	0,09	0,15	6,10		183
Індики 1 кат.	19,5	22,0	—	—	—	—	274	14	34	179	2,4	0,02	—	0,09	0,26	5,60		317
Кури 1 кат	18,2	18,4	0,7****	—	—	—	194	16	18	165	1,6	0,07	—	0,07	0,15	7,70		241
Качки 1 кат.	15,8	38,0	—	—	—	—	156	10	15	136	1,9	0,05	—	0,12	0,17	5,80		405

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Філе куряче	23,6	1,9	0,4****	—	—	—	292	8	26	171	4,1	—	—	0,07	0,07	10,9		113
Стегенця курячі	21,3	11,0	0,1****	—	—	—	260	16	20	140	2,0	0,04	—	0,10	0,20	4,3		185
Яйця курячі 1 кат.	12,7	11,5	0,7****	—	—	—	140	55	12	192	2,5	0,25	—	0,07	0,44	0,19		157
РИБА ОХОЛОДЖЕНА ТА МОРОЖЕНА																		
Горбуша	21,0	7,0		—	—	—	335	20	30	200	0,63	0,03	—	0,20	0,16	2,50	сл.	147
Камбала	18,2	1,3		—	—	—	320	20	35	400	0,70	0,02	—	0,11	0,05	1,6	1,8	85
Короп	16,0	5,3		—	—	—	265	35	25	210	0,80	0,02	—	0,14	0,13	1,5	1,8	112
Макрурус	7,1	0,4		—	—	—	300	30	60	150	0,90	0,03	—	0,08	0,20	2,0	1,4	32
Минтай	15,9	0,9		—	—	—	290	30	30	240	0,40	0,04	—	0,03	0,15	0,8	2,8	116
Судак	18,4	1,1		—	—	—	280	35	25	230	0,50	0,01	—	0,08	0,11	1,0	3,0	84
Хек	16,6	2,2		—	—	—	335	30	35	240	0,70	0,01	—	0,12	0,10	1,3	3,2	86
Щука	18,4	1,1		—	—	—	260	40	35	200	1,70	—	—	0,11	0,14	1,1	1,6	84
ОВОЧІ, КАРТОПЛЯ																		
Баклажани	1,2	0,1	4,2	1,3	0,9	—	238	15	9	34	0,4	—	0,02	0,04	0,05	0,60	5,0	24
Кабачки	0,6	0,3	4,9	0,3	—	—	238	15	9	12	0,4	—	0,03	0,03	0,03	0,60	15,0	23
Капуста білоголова	1,8	0,1	4,6	1,0	0,1	—	185	48	16	31	0,6	—	0,02	0,03	0,04	0,74	45,0	27
Капуста цвітна	2,5	0,3	4,0	0,9	0,5	—	210	26	17	51	1,4	—	0,02	0,10	0,10	0,60	70,0	30
Картопля	2,0	0,4	1,3	1,0	15	—	568	10	23	58	0,9	—	0,02	0,12	0,07	1,30	20,0	80
Цибуля ріпчаста	1,4	—	9,0	0,7	0,1	—	175	31	14	58	0,8	—	зл.	0,05	0,02	0,20	10,0	41
Морква червона	1,3	0,1	7,0	1,2	0,2	—	200	51	38	55	0,7	—	9,00	0,06	0,07	1,00	5,0	34

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Огірки ґрунтові	0,8	0,1	2,5	0,7	0,1	—	141	23	14	42	0,6	—	0,06	0,03	0,04	0,20	10,0	14
Патисони	0,6	0,1	4,1	1,3	0,0	—	203	13	26	12	0,4	—	зл.	0,03	0,04	0,25	23,0	19
Перець солодкий	1,3	зл.	5,2	1,4	0,1	—	163	8	4	16	0,8	—	1,00	0,06	0,10	0,60	150	25
Петрушка-зелень	3,7	0,4	6,8	1,5	1,2	—	340	245	85	95	1,9	—	5,7	0,05	0,05	0,7	150	49
Петрушка-корінь	1,5	0,6	6,5	2,4	4,0	—	342	57	22	73	0,7	—	0,01	0,08	0,10	1,0	35	53
Ревінь	0,7	0,1	2,5	1,8	0	—	325	44	17	25	0,6	—	0,06	0,01	0,06	0,10	10	16
Кавуни	0,7	0,2	8,7	0,5	0,1	—	64	14	224	7	1,0	—	0,10	0,04	0,03	0,24	7	38
Дині	0,6	—	9,0	0,6	0,1	—	118	16	13	12	1,0	—	0,40	0,04	0,04	0,40	20	38
Гарбузи	1,0	0,1	4,0	1,2	0,2	—	204	25	14	25	0,4	—	1,50	0,05	0,06	0,50	8	25
ГРИБИ, КВАШЕНІ, СОЛОНІ ТА СМАКОВІ ПРОДУКТИ																		
Гриби білі свіжі	3,7	1,7	1,1	2,3	—	—	468	27	15	89	5,2	—	—	0,04	0,30	5,0	30	152
Гриби білі сушені	20,1	4,8	7,6	15,9	—	—	3937	184	102	606	35,0	—	—	0,24	2,45	40,4	150	20
Лисички свіжі	1,6	1,1	1,5	0,7	—	—	560	8	7	44	6,5	—	—	0,01	0,35	—	34	9
Маслята свіжі	2,4	0,7	0,5	1,2	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	0,03	0,27	—	12	17
Опеньки свіжі	2,2	1,2	0,5	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	0,38	10,3	11	27
Печериці свіжі	4,3	1,0	0,1	0,9	—	—	530	9	15	115	2,7	—	—	0,10	0,45	4,8	7	152
Капуста квашена	1,8	—	2,2	1,0	—	—	185	48	16	31	0,6	—	зл.	0,02	0,02	0,4	30	19
Огірки квашені	0,8	0,1	1,6	0,7	—	—	141	23	14	24	0,6	—	0,03	0,02	0,02	0,1	5	13
Томати солоні	1,1	0,1	1,6	0,8	—	—	290	14	20	26	0,9	—	0,30	0,04	0,03	0,3	10	16

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Чай чорний байховий	20,0	5,1	4,0	11,0	—	—	2480	495	440	824	82,0	—	0,05	0,07	1,00	8,0	10	—
Кава смажена в зернах	13,9	14,4	2,8	12,8	—	—	1600	147	200	198	5,3	—	0	0,07	0,20	17,0	0	—
Кава розчинна	15,0	3,6	—	—	—	—	—	100	—	250	6,1	—	0	—	1,00	24,0	0	—
Какао натерте	13,5	54,0	2,0	3	—	—	1340	10	50	430	6,5	—	0	0,09	0,29	1,86	—	610
ПЛОДООВОЧЕВІ КОНСЕРВИ																		
Горошок зелений	3,1	0,2	3,3	0,8	3,2	—	99	20	21	62	0,7	—	0,30	0,11	0,05	0,70	10,0	40
Кукурудза	2,2	0,4	1,9	0,5	9,3	—	—	5	—	50	0,4	—	0,02	0,02	0,05	0,95	4,8	58
Томати зі шкіркою	1,1	зл.	3,5	0,4	0,3	—	260	10	15	35	0,8	—	1,0	0,01	0,02	0,40	15,0	20
Томат пюре	3,6	0	11,2	0,8	0,6	—	670	20	—	70	2,0	—	1,80	0,05	0,03	0,6	26,0	65
Томат паста	4,8	0	18,0	1,1	1,0	—	875	20	50	68	2,3	—	2,0	0,15	0,17	1,9	45,0	99
Соус кубанський	2,6	0	21,2	1,1	1,0	—	875	12	—	18	0,8	—	1,0	—	—	—	17,0	99
СОКИ ПЛОДОВІ ТА ЯГІДНІ, ВАРЕННЯ, ДЖЕМИ																		
Абрикосовий сік	0,5	0	13,7	0,3	0	—	245	20	10	18	0,2	—	1,3	0,02	0,04	0,23	4,0	56
Виноградний сік	0,3	0	13,8	0	0	—	150	20	9	12	0,4	—	зл.	0,02	0,01	0,10	2,0	54
Персиковий сік	0,3	0	17,0	0,2	0	—	152	5	4	—	0,9	—	0,3	0,02	0,04	0,60	6,0	66
Яблучний сік	0,5	0	9,1	0	0	—	120	7	4	7	0,3	—	зл.	0,01	0,01	0,10	2,0	38
Варення з полуниці	0,3	0	70,9	1,2	0	—	135	10	7	10	0,9	—	0,02	0,01	0,05	0,40	8,4	271
Варення з малини	0,6	0	70,9	1,4	0,3	—	168	19	10	16	0,1	—	0,02	0,01	0,04	—	7,4	275
Повидло яблучне	0,4	0	65,3	0,7	0	—	129	14	7	9	1,3	—	зл.	0,01	0,02	—	0,5	250

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Курага	5,2	0	55,0	3,2	0	—	1717	160	105	146	3,2	—	3,5	0,10	0,20	3,0	4,0	234
Родзинки	1,8	0	66,0	3,1	0	—	860	80	42	129	3	—	зл.	0,15	0,08	0,5	зл.	262
Яблука сушені	2,2	0	44,6	3,0	3,4	—	580	111	30	77	6	—	0,02	0,02	0,02	0,9	2,0	199
ФРУКТИ, ЯГОДИ																		
Абрикос	0,9	0,1	9,0	0,8	0,7	—	305	28	8	26	0,7	—	1,60	0,03	0,06	0,70	10	41
Банани	1,5	0,1	19	0,8	0,9	—	348	8	42	28	0,6	—	0,12	0,04	0,05	0,60	10	89
Гранат	0,9	—	11,2	1,8	0,5	—	150	10	2	—	1,0	—	зл.	0,04	0,01	0,40	4	52
Персики	0,9	0,1	9,5	0,9	0,6	—	363	20	16	34	0,6	—	0,50	0,04	0,0	0,70	10	43
Слива (садова)	0,8	—	9,5	0,5	0,5	—	214	20	9	0	0,5	—	0,10	0,06	0,04	0,60	10	43
Яблука	0,4	0,4	9,0	0,6	0,5	—	278	16	9	11	2,2	—	0,03	0,03	0,02	0,30	165	45
Апельсин	0,9	0,2	8,1	1,4	0,5	—	197	34	13	23	0,3	—	0,05	0,04	0,03	0,20	60	40
Грейпфрут	0,9	0,2	6,5	0,7	0,5	—	184	23	10	18	0,5	—	0,02	0,05	0,03	0,23	45	35
Лимон	0,9	0,1	3,0	1,3	0,5	—	163	40	12	22	0,6	—	0,01	0,04	0,02	0,10	40	33
Мандарин	0,8	0,3	8,1	0,6	0,5	—	155	35	11	17	0,1	—	0,6	0,06	0,03	0,20	38	40
Полуниця	0,8	0,4	6,2	4,0	0,4	—	161	40	18	23	1,2	—	0,03	0,03	0,05	0,30	60	34
Малина	0,8	0,3	8,3	5,1	0,5	—	224	40	22	37	1,2	—	0,20	0,02	0,05	0,60	25	42
Смородина чорна	1,0	0,2	6,7	3,0	0,9	—	350	36	31	33	1,3	—	0,10	0,03	0,04	0,30	200	38
Шипшина (суха)	3,4	—	21,5	8,6	4,7	—	50	60	17	17	25,0	—	4,90	0,07	0,65	1,20	1100	110

Таблиця Б.1 – Хімічний склад страв (на 100 г)

№ рецептури	СТРАВИ	Білки	Жири	Моно- та ди-сахариди Вуглеводи*	Крохмаль	Клітковина	Мінеральні речовини					Вітаміни					Енергетична цінність	
							К	Са	Mg	Р	Fe	А	β-каротин	В1	В2	РР		С
грами							Міліграми											ккал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
БОРЩИ, ЩІ																		
69	Борщ	0,8	2,0	3,1	0,04	0,3	118	19	10	36	0,5	—	0,20	0,01	0,02	0,19	2,1	34
72	Борщ з капустою і картоплею	0,9	2,1	3,8	1,4	0,4	173	17	12	39	0,5	—	0,21	0,02	0,02	0,29	2,8	43
73	Борщ з квасолею	1,9	1,5	4,4	2,4	0,5	203	25	17	60	0,7	—	0,37	0,04	0,03	0,37	4,0	48
83	Щі з свіжої капусти з картоплею	1,0	2,1	2,2	1,6	0,4	148	20	9	38	0,3	—	0,31	0,03	0,02	0,41	8,8	38
РОЗСОЛЬНИКИ																		
91	Розсольник	1,1	1,8	1,0	4,7	0,4	218	12	9	41	0,4	—	—	0,05	0,03	0,45	3,1	44
93	Розсольник «Ленінградський»	1,2	1,8	1,1	6,1	0,4	224	13	13	83	0,5	—	0,33	0,04	0,03	0,58	3,1	50
КАРТОПЛЯНІ ТА ОВОЧЕВІ СУПИ																		
97	Суп картопляний з перловою крупою	1,3	1,2	1,2	8,3	0,4	149	15	16	89	0,4	—	0,33	0,03	0,02	0,44	2,3	54

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
101	Суп картопляний з макарон. виробами	1,3	1,0	1,3	7,1	0,4	198	13	12	68	0,4	—	0,33	0,04	0,03	0,45	3,3	48
111	Суп із овочів	1,1	1,7	1,5	3,1	0,4	17,6	17	10	40	0,4	—	4,25	0,03	0,02	0,42	4,4	38
БУЛЬЙОНИ																		
	Кістковий	0,3	0,1	0	0	0	10	7	3	73	0	—	зл.	0,01	0,05	0	2	зл.
	М'ясо-кістковий	0,6	0,2	0	0	0	40	5	1	33	0	—	0,01	0,01	0,14	0	4	0,01
	Курячий	0,5	0,1	0	0	0	40	5	4	100	0	—	0,01	0,02	0,31	0	3	0,01
	Рибний	0,4	0,04	0	0	0	26	5	2	43	0	—	0,01	0,01	0,13	0	2	0,01
СТРАВИ З КАРТОПЛІ																		
378	Картопля відварена	2,0	0,4	0,9	15,8	1,0	497	12	20	54	0,81	—	—	0,11	0,06	1,07	14,4	82
383	Картопля смажена	2,8	9,5	1,6	21,8	1,4	658	13	27	71	0,98	—	—	0,14	0,05	1,79	14,5	192
187	Рулет, запіканка картопляні	3,0	5,3	1,7	14,9	1,1	479	27	25	67	0,8	—	—	0,10	0,14	1,10	5,4	128
155	Картопляне пюре	2,2	0,8	1,2	13,1	1,1	444	28	20	55	0,7	—	—	0,09	0,07	0,93	3,6	74
177	Зрази картопляні	2,7	6,4	2,3	16,6	1,1	503	23	27	69	1,0	—	0,8	0,12	0,10	1,12	3,1	146
СТРАВИ З ОВОЧІВ																		
	Морква:											—						
	Пасерована	1,9	16,4	10,2	0,2	1,8	288	76	54	81	1,0	—	12,6	0,07	0,09	1,21	3	195
	Варена в шкірці	1,2	0,1	6,0	0,1	1,2	168	47	32	50	0,6	—	9,09	0,05	0,06	0,81	4	29
162	Морква припущена	1,5	1,1	6,8	0,7	1,1	186	56	32	56	0,7	—	7,75	0,05	0,07	0,80	2	45
	Цибуля пасерована	2,0	14,8	12,0	0,1	1,0	232	43	19	78	1,1	—	0,07	0,05	0,02	0,21	7	187
178	Котлети морквяні	3,6	6,8	7,4	12,7	1,3	235	66	47	78	1,2	—	8,65	0,07	0,06	1,05	0	156
166	Капуста тушкована	2,0	3,3	9,0	0,6	1,2	229	58	20	40	0,8	—	0,22	0,02	0,04	0,71	17,1	62
182	Кабачки смажені	1,1	6,0	6,2	1,5	0,45	326	26	14	19	0,6	—	0,03	0,04	0,04	0,78	10,8	88
196	Кабачки фаршир.	2,2	7,1	5,3	1,1	0,6	243	65	19	43	0,6	—	0,74	0,03	0,05	0,61	8,8	99

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
156	Буряк відварений	1,8	—	10,6	0,2	1,1	341	45	50	50	1,7	—	0,02	0,02	0,05	0,23	8,9	49
194	Голубці овочеві	2,0	5,2	5,1	4,5	0,9	170	53	20	44	0,6	—	1,18	0,04	0,04	0,59	13,6	93
СТРАВИ З КРУП І МАКАРОННИХ ВИРОБІВ																		
203	Каша рисова розсипчаста	2,5	0,2	0,3	26	0,2	19	15	10	34	0,4	—	—	0,02	0,01	0,49	—	120
200	Каша гречана розсипчаста	5,9	1,6	0,6	29,9	0,5	103	32	38	140	3,2	—	—	0,14	0,08	1,71	—	163
209	Каша гречана в'язка	3,2	0,8	1,3	15,8	0,2	55	21	21	75	1,7	—	—	0,08	0,04	0,97	—	90
210	Каша геркулесова в'язка	2,9	1,4	1,7	13,1	0,3	73	19	30	73	0,8	—	—	0,07	0,02	0,20	—	84
СТРАВИ З ЯЄЦЬ																		
236	Макарони, верміш. в/с відварені	4,1	0,4	0,6	18,4	0,04	30	8	12	23	0,6	—	—	0,04	0,01	0,34	—	98
244	Яйця варені некруто	12,8	11,6	0,8	141	55	13	216	2,5	—	0,06	0,07	0,45	0,20	—	159	—	159
245	Яєчня	12,9	20,9	0,9	143	59	13	218	25	—	0,10	0,07	0,44	0,19	—	243	—	243
248	Омлет	9,6	15,4	1,9	143	78	13	182	1,9	—	0,07	0,05	0,36	0,15	—	184	—	184
МОЛОЧНІ СТРАВИ І СТРАВИ З СИРУ																		
128	Суп молочний з макаронними вироб.	2,3	2,3	3,1	4,9	зл.	86	60	10	50	0,2	—	0,01	0,03	0,06	0,13	0,3	62
129	Суп молочний з рисом	1,8	2,3	3,3	4,4	0	77	60	8	49	0,1	—	0,01	0,02	0,06	0,13	0,3	54
256	Сир жирний з сметаною	12,5	18,3	2,9	—	—	112	142	20	192	0,4	—	0,05	0,05	0,27	0,27	0,5	229
257	Сирники з напівжирного сиру	17,6	11,3	1,6	10,6	зл.	138	163	28	229	0,8	—	0,04	0,07	0,27	0,74	0,3	224
261	Запiканка з сиру напiвжирного	16,4	11,7	7,8	6,3	зл.	122	152	23	210	0,6	—	0,04	0,05	0,25	0,51	0,3	231
262	Вареники лiнiвi з сиру напiвжирного	13,8	7,3	1,2	8,3	зл.	106	111	21	179	0,7	—	0,02	0,06	0,21	0,54	0,2	161

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
СТРАВИ З РИБИ																		
276	Короп смажений	19,0	11,1	3,6*	—	—	220	34	21	182	1,81	—		0,14	0,13	1,66	1,4	190
268	Минтай припущений	16,5	1,0	—	—	—	318	28	46	124	0,90	—	—	0,09	0,09	0,97	1,4	75
276	Минтай смажений	15,8	5,4	3,5*	—	—	314	25	49	133	0,92	—	—	0,12	0,11	1,13	1,4	126
286	Котлети із судака	13,5	5,5	14,7*	—	—	171	33	24	140	1,47	—	—	0,08	0,09	1,02	0,8	164
СТРАВИ З М'ЯСА І М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ																		
294	Яловичина варена	25,8	16,8	0	—	—	216	30	32	184	1,4	—	зл.	0,05	0,16	3,64	зл.	254
308	Гуляш	12,3	12,2	3,9*	—	—	212	18	18	112	1,1	—	0,16	0,04	0,10	2,38	1,1	175
309	Яловичина тушкована	12,0	10,4	5,7*	—	—	388	34	30	197	2,6	—	зл.	0,09	0,18	3,91	2,0	262
319	Біфштекс натуральний	28,8	11,0	0	—	—	292	20	34	278	3,6	—	—	0,14	0,30	7,64	зл.	214
323	Бефстроганов	18,0	14,3	6,6*	—	—	291	43	25	189	2,2	—	0,23	0,08	0,16	4,15	1,6	228
324	Піджарка	26,0	13,6	3,8*	—	—	392	34	34	259	3,0	—	0,25	0,10	0,22	6,24	2,2	222
353	Котлети січені з яловичини	14,6	11,8	13,6*	—	—	198	22	28	130	1,4	—	зл.	0,08	0,12	3,34	зл.	220
294	Свинина відварена	22,6	31,6	0	—	—	226	30	26	182	1,6	—	зл.	0,70	0,18	2,30	зл.	375
309	Свинина тушкована	12,4	30,3	7,2*	—	—	264	34	24	150	1,4	—	зл.	0,48	0,13	1,37	2,0	352
326	Ескалоп натурал.	18,0	32,6	0	—	—	172	18	24	180	2,2	—	—	0,92	0,14	2,98	зл.	365
324	Піджарка	18,5	39,7	4,3*	—	—	307	32	31	204	1,8	—	0,22	0,85	0,14	2,53	2,2	291
353	Котлети січені з св.	10,6	26,8	13,6*	—	—	130	22	24	100	1,6	—	зл.	0,42	0,12	2,20	зл.	339
325	Шашлик з баран.	22,9	30,4	3,0*	—	—	275	28	34	213	3,9	—	—	0,14	0,17	6,87	зл.	372
302	Баранина тушков.	11,3	12,7	3,3*	—	—	194	18	19	109	1,6	—	0,41	0,06	0,10	2,86	0,9	173
СТРАВИ З СУБПРОДУКТІВ, ДОМАШНЬОЇ ПТИЦІ ТА КРОЛИКА																		
331	Печінка смажена	22,8	10,2	10,8*	—	—	266	18	22	426	9,4	0,56	4,22	0,32	2,62	11,6	14,0	227
315	Печінка тушкована	11,0	9,6	8,4*	—	—	174	27	14	187	4,0	0,56	4,22	0,16	1,14	5,02	10,0	165
313	Серце в соусі	11,5	5,4	4,5*	—	—	142	18	17	116	2,8	0,02	0,39	0,14	0,30	2,21	1,6	113

Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
361	Кури варені	25,2	7,4	—			180	36	22	166	2,2			0,04	0,12	5,98	1,4	170
363	Рагу з птиці	12,7	9,3	—			192	23	19	186	1,6			0,04	0,12	5,98	1,4	170
366	Стегенця смажені з курей	24,9	14,0	—			321	35	27	177	2,3			0,13	0,25	5,81	—	226
366	Качки смажені	22,6	19,5	—			281	38	41	238	3,4	0,05	0,02	0,21	0,21	6,33	—	266
367	Котлети з птиці	18,0	8,0	15,2*			234	30	28	111	2,2	0,04	0,04	0,1	0,16	5,92	0,8	206
366	Кролик смажений	25,0	14,8	—			403	41	30	179	2,8	0,01	—	0,11	0,18	6,34	0,5	233
БОРОШНЯНІ ВИРОБИ																		
557	Пиріжки печені з дріжджового тіста з м'ясом	12,9	7,2	4,1	33,3	0,15	192	24	33	111	1,5	—	—	0,12	0,12	2,85	—	2,68
558	Пиріжки смажені з дріжджового тіста з капустою	5,1	10,9	5,2	26,4	0,7	152	40	27	63	1,2	—	—	0,11	0,03	1,34	4,5	246
СОЛОДКІ СТРАВИ ТА НАПОЇ																		
475	Кисіль з яблук	0,05	—	11,7	2,9	0,05	32	3	1	4	0,05		зл.	зл.	зл.	0,04	1,4	57
493	Компот яблучний	0,08	—	13,8	0	0,1	50	3	2	2	0,2		зл.	зл.	зл.	0,05	1,4	53
499	Компот з сушених яблук	0,24	—	14,8	0	0,4	43	9	5	6	1,1		зл.	зл.	зл.	0,05	зл.	58
525	Чай з цукром	зл.	0	8	0	0	3	зл.	зл.	зл.	0,1		зл.	зл.	зл.	0,03	зл.	31
530	Кава чорна	0,17	0,6	0,1	0	0,01	38	5	0	7	0,01		зл.	зл.	зл.	0,59	0	7
534	Какао з молоком	1,9	1,9	12,4	0,5	0,4	121	61	9	60	0,3		зл.	зл.	зл.	0,08	0	74

Додаток В

Таблиця В.1 – Добова потреба дитячого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Вікова група	Стать	Енергія	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
		ккал	загальна кількість	тваринні		
0 - 3 місяці*	хлопчики та дівчатка	120	2,2	2,2	6,5	13
4 - 6 місяців*	хлопчики та дівчатка	115	2,6	2,5	6,0	13
7 - 12 місяців*	хлопчики та дівчатка	110	2,9	2,3	5,5	13
1 - 3 роки	хлопчики та дівчатка	1385	53	37	44	194
4 - 6 років	хлопчики та дівчатка	1700	58	41	56	240
6 років (учні)	хлопчики та дівчатка	1800	60	43	58	260
7 - 10 років	хлопчики та дівчатка	2100	72	51	70	295
11 - 13 років	хлопчики	2400	84	62	84	327
11 - 13 років	дівчатка	2300	78	55	76	326
14 - 17 років	юнаки	2700	93	68	92	375
14 - 17 років	дівчата	2400	83	59	81	334

* Для дітей 0 - 12 місяців життя потребу наведено з розрахунку на 1 кілограм маси тіла.

Таблиця В.2 – Добова потреба дитячого населення у мінеральних речовинах

Вікова група	Мінеральні речовини								
	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йод (мкг)	Селен (мкг)	Фтор (мкг)	Мідь (мг)
0 - 3 місяці	400	300	50	4	3	90	17	1,0	0,3-0,5
4 - 6 місяців	500	400	60	7	4	90	17	1,0	0,3-0,5
7 - 12 місяців	600	500	70	10	7	90	17	1,0	0,3-0,5
1 - 3 роки	800	800	100	10	10	90	20	1,2	0,3-0,7
4 - 6 років	800	800	120	10	10	90	20	1,5	1,2
6 років (учні)	800	800	150	12	10	100	30	2,0	1,5
7 - 10 років	1000	1000	170	12	10	120	30	2,5	1,5
11 - 13 років (хлопчики)	1200	1200	280	12	15	150	40	2,5	2,0
11 - 13 років (дівчатка)	1200	1200	270	15	12	150	45	2,5	1,5
14 - 17 років (юнаки)	1200	1200	400	12	15	150	50	2,5	2,5
14 - 17 років (дівчата)	1200	1200	300	18	13	150	50	2,5	2,0

Таблиця В.3 – Добова потреба дитячого населення у вітамінах

Вікова група	А (мкг РЕ)	Біотин (мкг)	Пантотенова кислота (мг)	Д (мкг)	Е (мг ТЕ)	К (мкг)	С (мг)	В ₁ (тіамін, мг)	В ₂ (рибофлавін, мг)	РР (мг НЕ)	В ₆ (мг)	В ₁₂ (мкг)	Фолат (мкг)
0 - 3 місяці	400	5	1,7	8	3	5	30	0,3	0,4	5	0,4	0,5	25
4 - 6 місяців	400	5	1,7	10	4	8	35	0,4	0,5	6	0,5	0,5	40
7 - 12 місяців	500	6	1,8	10	5	10	40	0,5	0,6	7	0,6	0,6	60
1 - 3 роки	500	8	2	10	6	15	45	0,8	0,9	10	0,9	0,7	100
4 - 6 років	500	15	3	10	7	20	50	0,8	1,0	12	1,0	1,0	150
6 років (школярі)	500	15	3	10	8	25	55	0,9	1,1	13	1,1	1,2	200
7 - 10 років	500	20	3	5	10	30	60	1,0	1,2	15	1,2	1,4	200
11 - 13 років (хлопчики)	600	25	4	5	13	45	75	1,3	1,5	17	1,5	2,0	300
11 - 13 років (дівчатка)	600	25	4	5	10	45	70	1,1	1,3	15	1,3	2,0	300
14 - 17 років юнаки	600	40	4	5	15	65	80	1,5	1,8	20	1,8	2,0	400
14 - 17 років дівчата	600	40	4	5	13	55	75	1,2	1,5	17	1,5	2,0	400

Таблиця В.4 – Добові енерговитрати дорослого населення без фізичної активності

Маса тіла, кг	Вік			
	18-29 років	30-39 років	40-59 років	60-74 роки
кг	Чоловіки (основний обмін)			
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
	Жінки (основний обмін)			
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1080	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

Для розрахунку добових енерговитрат фізично активного дорослого населення необхідно помножити відповідну віку і масі тіла величину основного обміну на відповідний коефіцієнт фізичної активності.

Таблиця В.5 – Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (чоловіки)

Група	Коефіцієнт фізичної активності (далі - КФА)	Вік (років)	Енергія (ккал)	Білки (г)		Жири (г)	Вуглеводи (г)
				всього	у тому числі тваринні		
I	1,4	18-29	2450	80	40	81	350
		30-39	2300	75	37	77	327
		40-59	2100	68	34	70	300
II	1,6	18-29	2800	91	45	93	400
		30-39	2650	84	42	88	380
		40-59	2500	80	39	82	360
III	1,9	18-29	3300	106	52	107	478
		30-39	3150	100	47	103	456
		40-59	2950	96	48	96	426
IV	2,2	18-29	3900	108	54	128	566
		30-39	3700	102	51	120	528
		40-59	3500	96	48	113	499
V	2,5	18-29	4100	117	58,5	154	586
		30-39	3900	111	55,5	144	550
		40-59	3700	104	52	137	524

87

Таблиця В.6 – Добова потреба дорослого населення у мінеральних речовинах (чоловіки)

Група	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йод (мкг)	Мідь (мг)	Хром (мкг)	Молібден (мкг)	Селен (мкг)	Марганець (мг)
I-V	1200	1200	400	15	15	150	1,0	50	70	70	2,0

Таблиця В.7 – Добова потреба дорослого населення у вітамінах (чоловіки)

Група	С (мг)	А (мкг РЕ)	Е (мг ТЕ)	Д (мкг)	В ₁ (мг)	В ₂ (мг)	В ₆ (мг)	Ніацин (мг НЕ)	Фолат (мкг)	В ₁₂ (мкг)	Біотин (мкг)	К (мкг)	Пантотенова кислота (мг)
I-V	80	1000	15	5	1,6	2,0	2,0	22	400	3	50	110	5

Таблиця В.8 – Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (жінки)

Група	КФА	Вік (років)	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
				всього	у тому числі тваринні		
I	1,4	18-29	2000	61	30	62	300
		30-39	1900	59	29	60	280
		40-59	1800	58	28	58	240
II	1,6	18-29	2200	66	34	70	326
		30-39	2150	65	32	70	315
		40-59	2100	63	32	66	313
III	1,9	18-29	2600	76	40	80	394
		30-39	2550	74	39	83	377
		40-59	2500	72	38	80	373
IV	2,2	18-29	3050	87	46	90	473
		30-39	2950	84	45	85	462
		40-59	2850	82	43	85	439

Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку

Вагітні	+350	30	20	12	30
Годуючі (1-6 міс.)	+500	45	34	13	50
Годуючі (7-12 міс.)	+450	40	26	14	40

Таблиця В.9 – Добова потреба дорослого населення у мінеральних речовинах (жінки)

Група інтенсивності праці	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йо (мкг)	Селен (мкг)	Мідь (мг)	Марганець (мг)	Хром (мкг)	Молібден (мкг)
I-IV	1100	1200	500	17	12	150	50	1	2	50	70
Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку											
Вагітні	300	300	50	9	0,4	200	20	-	-	-	-
Годуючі (1-6 міс.)	400	400	50	26	3,0	200	20	-	-	-	-
Годуючі (7-12 міс.)	400	400	50	26	2,8	200	20	-	-	-	-

8 Таблиця В.10 – Добова потреба дорослого населення у вітамінах (жінки)

Група	КФА	С (мг)	А (мкг РЕ)	Е (мг ТЕ)	Д (мкг)	В ₁ (мг)	В ₂ (мг)	В ₆ (мг)	Ніацин (мг НЕ)	Фолат (мкг)	В ₁₂ (мкг)	Біотин (мкг)	К (мкг)	Пантотенова кислота (мг)
I-IV		70	1000	15	5	1,3	1,6	1,8	16	400	3	50	100	5
Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку														
Вагітні		10	300	-	-	0,3	0,5	0,6	4	200	0,2	-	-	1
Годуючі (1-6 міс.)		25	350	-	-	0,5	0,5	0,7	4	100	0,4	5	-	2
Годуючі (7-12 міс.)		25	350	-	-	0,5	0,5	0,7	3	100	0,4	5	-	2

Таблиця В.11 – Добова потреба осіб похилого віку в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Стать	Вік (років)	Енергія (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
Чоловіки	60-74	2000	65	60	300
	75 і старші	1800	53	38	270
Жінки	60-74	1800	58	54	270
	75 і старші	1600	52	44	240

Таблиця В.12 – Добова потреба осіб похилого віку у мінеральних речовинах

Стать, вік (років)	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йод (мкг)	Селен (мкг)
Чоловіки 60-74	1300	1200	400	15	15	150	70
Чоловіки 75 і старші	1300	1200	400	15	15	150	70
Жінки 60-74	1300	1200	400	15	15	150	70
Жінки 75 і старші	1300	1200	400	15	15	150	70

Таблиця В.13 – Добова потреба осіб похилого віку у вітамінах

Стать, вік(років)	Панто-тенова кислота, мг	С (мг)	А (мкг РЕ)	Е (мг ТЕ)	Д (мкг)	В ₁ (мг)	В ₂ (мг)	В ₆ (мг)	Біотин (мкг)	Ніацин (мг НЕ)	Фолат (мкг)	В ₁₂ (мкг)	К (мкг)
Чоловіки 60-74	5	100	600	25	10	1,7	1,7	3,3	30	15	400	3	65
Чоловіки 75 і старші	5	90	600	20	10	1,5	1,5	3,0	30	13	400	3	65
Жінки 60-74	5	100	600	20	10	1,5	1,5	3,0	30	13	400	3	55
Жінки 75 і старші	5	90	600	20	10	1,5	1,5	3,0	30	13	400	3	55

Таблиця В.14 – Рекомендовані норми споживання мінерних та біологічно активних речовин їжі із встановленою фізіологічною дією на організм (для дорослого населення)

Назва речовини	Кількість (на добу)
Вітаміни та вітаміноподібні речовини	
Каротиноїди (мг)	15
у тому числі β -каротин (мг)	5
Інозит (мг)	500
L-Карнітин (мг)	300
Коензим Q10 (мг)	30
Ліпоєва кислота (мг)	30
Оротоєва кислота (B ₁₃) (мг)	300
Холін (мг)	500
Метилметіонін-сульфоній (мг)	180
Пара-амінобензойна кислота (мг)	100
Флавоноїди (мг)	250 (у тому числі катехінів - 100)
Ізофлавонони, ізофлавоноглікозиди (мг)	50
Рослинні стерини (фітостерини) (мг)	270
Глюкозамін сульфат (мг)	700

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. При 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 птероїлполіглутаміною кислотою.

7. Для перерахунку різних форм вітамінних препаратів використовуються 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 піридоксалю = 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 птероїлмоноглутамінової кислоти (синтетичної фолієвої кислоти) = 2 мкг птероїлмоноглутамінової кислоти (природної фолієвої кислоти), що міститься в харчових продуктах;

1 мкг вітаміну Д = 40 МО.

Таблиця Д.1 – Порівняльна таблиця міри маси та об'єму харчових продуктів

ПРОДУКТИ	Маса, г			
	стакан чайний	стакан гранчастий	ложка столова	ложка чайна
1	2	3	4	5
Зерно та продукти його переробки				
Борошно	160	130	25	8
Горох лущений	230	185		
Квасоля	220	175		
Манна крупа	200	160	25	8
Гречана крупа	210	170	25	8
Рисова крупа	230	185	25	8
Пшоняна крупа	220	180	25	8
Вівсяні пластівці "Геркулес"	90	70	12	3
Перлова крупа	230	185	25	8
Пшенична крупа	180	145	20	6
Кондитерська сировина				
Цукор-пісок	200	160	25	8
Крохмаль картопляний	200	160	30	9
Мед натуральний			30	9

1	2	3	4	5
Ядро мигдалю, арахісу, фундука	165	130	30	
Шоколад і какао- порошок			25	9
Молочні продукти				
Молоко	250	200	18	5
Вершки 20 % жирності	250	200	18	5
Сметана 10 % жирності	250	200	20	9
Сметана 30 % жирності	250	200	25	11
Сир м'який			20	7
Кефір, йогурт, ряжанка	250	200	18	5
Молоко, кава сухі			20	6
Молоко, вершки, кава згущені з цукром			30	12
Жири				
Маргарин, масло вершкове			15	4
Майонез			15	4
Олія, масло вершкове розтоплене			17	5
Ягоди				
Вишня, черешня	165	130		
Шовковиця	195	155		
Журавлина	145	115		

	1	2	3	4	5
Агрус		210	165		
Малина		180	145		
Смородина червона		175	140		
Смородина чорна		155	125		
Чорниця		200	160		
Шипшина суха				20	6
Плодоовочеві консерви і харчові концентрати					
Консерви фруктові, компоти, соки		250	200	18	5
Варення				45	20
Джем				40	15
Повидло				36	12
Томат-пюре				25	8
Томат-паста				30	10

95

ФРУКТИ		Маса 1 штуки , г	
1		2	
Абрикоси		26	
Банани		72	
Гранат		125	
Груша		135	
Персики		85	

1	2
Слива	30
Хурма японська	95
Яблука діаметром 5 см	90
діаметром 6,5 см	130
Апельсини діаметром 6,5 см	100
діаметром 7,5 см	150
Лимон	60
Овочі	
Картопля	100
Цибуля ріпчаста	75
Морква	75
Огірки ґрунтові	100
Корінь петрушки	50
Томати діаметром 5 см	75
діаметром 6,5 см	115

ПРОДУКТИ	Маса 1 штуки , г
1	2
Кондитерські вироби	
Цукор-рафінад пресований	7,5
Цукор-рафінад швидко розчинний	6
Карамель з начинкою	6
Цукерки, глазуровані шоколадом	12,5
Цукерки неглазуровані	15
Ірис	7
Мармелад	12,5

1	2
Зефір	33
Печиво цукрове	13,5
Печиво здобне	35
Крекери	13
Галети	15,5
Вафлі	14
Пряники	20
Тістечка	75
Молочні продукти	
Сирки глазуровані	50
Сири плавлені	30, 100
Морозиво	80, 100
Ковбасні вироби	
Сардельки	100
Сосиски	50
Яйця перепелині	9-10
Яйця курячі 1-ї категорії	40-50