

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 181 «Харчові технології»

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри
харчових технологій
Протокол № 6
від 15.06.22

Чернігів НУ 2022

Основи фізіології та гігієни харчування. Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 181 «Харчові технології» / Укл.: Буяльська Н.П., Денисова Н.М. – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2022.– 112 с.

Укладачі: БУЯЛЬСЬКА НАТАЛІЯ ПАВЛІВНА, кандидат технічних наук,
доцент
ДЕНИСОВА НАТАЛЯ 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 Національного університету «Чернігівська політехніка»

Зміст	Стор.
Вступ	4
1 Розвиток науки про харчування	5
1.1 Теоретичні відомості.....	5
1.2 Завдання до самостійної роботи 1.....	8
2 Фізіологічне значення вітамінів	10
2.1. Теоретичні відомості.....	10
2.2 Завдання до самостійної роботи 2.....	25
3 Оцінка поживної та енергетичної цінності готових блюд і продуктів харчування	26
3.1 Теоретичні відомості.....	26
3.2 Приклади рішення завдань.....	29
3.3 Завдання до самостійної роботи 3.....	37
4 Оцінка біологічної цінності готових блюд і продуктів харчування ...	41
4.1 Теоретичні відомості.....	41
4.2 Приклади рішення завдань.....	42
4.3 Завдання до самостійної роботи 4.....	47
5 Харчові інфекції та харчові отруєння. Глистяні інвазії	50
5.1 Теоретичні відомості.....	50
5.2 Завдання до самостійної роботи 5.....	65
6 Гігієнічна характеристика продукції рослинництва та тваринництва	66
6.1 Теоретичні відомості.....	66
6.2 Завдання для самостійної роботи 6.....	82
Рекомендована література	84
Додатки	
Додаток А – Хімічний склад продуктів харчування.....	85
Додаток Б – Хімічний склад страв.....	96
Додаток В – Норми фізіологічних потреб населення України у харчових речовинах та енергії.....	101
Додаток Г – Групи працездатного населення залежно від фізичної активності.....	111
Додаток Д – Масова частка та вміст незамінних амінокислот у продуктах.....	112

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.

Підготовка студентів, які навчаються за спеціальністю 181 - Харчові технології, не може забезпечити отримання ними всіх необхідних компетенцій без вивчення основ фізіології та гігієни харчування. Крім аудиторних занять важливим етапом навчання є самостійна робота студентів, що здійснюється під чітким контролем викладача.

У методичні рекомендації включені питання, які доповнюють матеріал, що розглядається на лекційних та лабораторних заняттях. До них належать: «Розвиток науки про харчування», «Фізіологічне значення вітамінів», «Оцінка поживної та енергетичної цінності готових блюд і продуктів харчування», «Оцінка біологічної цінності готових блюд і продуктів харчування», «Харчові інфекції та харчові отруєння. Глистяні інвазії», «Гігієнічна характеристика продукції рослинництва та тваринництва».

У методичні рекомендації включені теоретичні відомості з відповідної теми, алгоритми вирішення типових завдань, а також завдання для самостійного виконання.

1 Розвиток науки про харчування

1.1 Теоретичні відомості

Харчування є одним з головних факторів, що формують здоров'я людини.

Харчування – це комплекс процесів, що включають надходження їжі, її перетравлення, всмоктування та засвоєння організмом поживних речовин.

Компоненти їжі є не лише джерелом енергії та «будівельних матеріалів», необхідних для життєдіяльності організму, а є й найважливішими чинниками пристосування (адаптації) організму людини до навколишнього середовища. Для такої адаптації також необхідна енергія і специфічні речовини, джерелом яких є їжа.

Хоча в основі харчування людини лежать однакові анатомо-фізіологічні процеси, що й у ссавців, люди є унікальними за своєю здатністю переробляти вихідну харчову сировину. Кулінарна обробка продуктів робить поживні речовини більш доступними для засвоєння, надає можливість видалити з їжі можливі токсичні речовини або ж суттєво знизити їхній вміст у продуктах харчування. Кулінарне оброблення сировини суттєво розширює асортимент їжі.

Біологічна адаптація до різноманітних кліматично-географічних умов обумовила анатомо-фізіологічну адаптацію до складу харчових продуктів і відповідно зумовила етнографічні особливості харчування.

На характер харчування впливають і соціально-економічні зміни у суспільстві. Економічні фактори чинять суттєвий вплив на характер харчування людей, що визначається в основному рівнем прибутку. У представників мало забезпечених прошарків населення переважає вуглеводний характер харчування і як наслідок такий тип харчування супроводжується поширенням проблеми надлишкової ваги тіла й ожиріння. Це пояснюється передусім відносною дешевизною вуглеводної їжі. Білкові харчові продукти – навпаки є найдорожчими і доступні для більш забезпечених верств населення.

Історія науки про харчування описана ще у працях вчених античних часів – давньогрецького філософа Арістотеля та давньоримського лікаря Галена. Кровотворну античну теорію харчування Арістотеля-Галена визнавали і використовували більше двадцяти століть. На основі неї були побудовані лікувальні дієти.

Розвиток і становлення сучасної теорії харчування починається з 40-х років XIX ст. (відкриття закону збереження енергії Р. Майєром, Дж. Джоулем, Г. Гельмгольцем, закону збереження речовини та руху М.В. Ломоносовим). Ю. Лібіх вперше встановив значення основних харчових речовин і класифікував їх. У працях М. Рубнера, В.В. Пашутіна, А. Лавуазьє закладено основи розвитку фізіології харчування, яка найбільш повного розвитку набула у працях І.М. Сеченова та І.П. Павлова. Таким чином, були закладені основи класичної теорії збалансованого харчування, яку розробив О.О. Покровський.

Експериментальна перевірка положень класичної теорії та вивчення фізіологічних закономірностей у харчуванні дозволила сформулювати нову

систему поглядів на харчування, що було відображено у розробленій О.М. Уголевим теорії адекватного харчування.

Практична реалізація теорії збалансованого та адекватного харчування спонукала до вивчення функцій їжі та її біологічної дії на організм. На основі вчення про функції їжі та її біологічну дію сформована функціонально-гомеостатична теорія харчування (В.В. Ванханген, В.Д. Ванханген).

Розглянемо наукові фізіолого-гігієнічні положення основних теорій харчування.

Постулати кровотворної теорії харчування:

Арістотеля:

- їжа у шлунково-кишковому тракті перетворюється на кров;
- кров – останній вид їжі, матерія для побудови всього тіла.

Ю. Лібіха:

- їжа складається із пластичних (азотистих) речовин і теплотворних (безазотистих) речовин;
- пластичні і теплотворні речовини повинні надходити у достатній кількості і в певних співвідношеннях.

Основні постулати теорії збалансованого харчування (О.О. Покровського)

1. Ідеальним вважається харчування, за якого надходження харчових речовин відповідає їх витратам.

2. Їжа складається з аліментарних речовин, баластних речовин (від яких вона може бути очищена) та шкідливих і токсичних сполук.

3. Обмін речовин в організмі обумовлений рівнем амінокислот, моносахаридів, жирних кислот, вітамінів та деяких солей.

4. Надходження харчових речовин забезпечується внаслідок ферментативного гідролізу складних органічних речовин їжі завдяки порожнинному та внутрішньоклітинному травленню.

5. Утилізація їжі здійснюється самим організмом.

Згідно з теорією збалансованого харчування, харчовий раціон повинен бути збалансованим, оптимально враховувати характер обміну речовин. Положення теорії покладені в основу фізіологічних норм потреби в енергії, білках, жирах, вуглеводах, вітамінах та мінеральних речовинах для різних груп населення. На її основі були розроблені різні харчові раціони для різних груп населення, нові технології продуктів харчування. Були виявлені раніше невідомі амінокислоти, вітаміни, мікроелементи.

Класична теорія збалансованого харчування стимулювала розвиток важливих практичних і теоретичних положень, у тому числі положень про ідеальну їжу та парентеральне харчування.

Однак, теорія збалансованого харчування, вважаючи баластні речовини як такі, що непотрібні організму, обумовила появу ідеї рафінованої їжі. Почалось виробництво рафінованих продуктів харчування, очищених від баластних речовин, які призвели до виникнення «хвороб цивілізації» – атеросклерозу,

онкологічних захворювань, діабету, шлунково-кишкових хвороб, остеоартрозу та ін.

Більш глибокі дослідження процесів травлення і засвоєння їжі в організмі людини, нові знання про значення окремих нутрієнтів та інших закономірностей у харчуванні дали можливість сформулювати академіку О.М. Уголеву теорію адекватного харчування.

Згідно з теорією адекватного харчування, важливу роль у життєдіяльності людини відіграють не тільки нутрієнти, але й баластні речовини. Встановлено, що крім основного потоку поживних речовин, які надходять з системи травлення до внутрішнього середовища організму, надходять також первинні і вторинні нутрієнти, токсини, екзогормони, важливість яких раніше недооцінювалась. Завдяки взаємодії організму людини та його ендоекології (мікрофлори) в кишечнику синтезуються нові, у тому числі незамінні, а також і неаліментарні речовини.

Основні постулати теорії адекватного харчування:

1. Харчування підтримує молекулярний склад і компенсує енергетичні та пластичні витрати організму на основний обмін, зовнішню роботу та ріст.

2. Необхідними компонентами їжі є не тільки нутрієнти, а й баластні речовини (харчові волокна).

3. Метаболізм організму обумовлений не одним потоком нутрієнтів з травного каналу, а кількома потоками нутритивних і регуляторних речовин, що мають життєво важливе значення.

4. Баланс харчових речовин досягається внаслідок звільнення нутрієнтів із структур їжі під час ферментативного розщеплення її макромолекул за рахунок порожнинного та мембранного травлення (у ряді випадків внутрішньоклітинного), а також у результаті синтезу нових речовин, у тому числі незамінних.

5. Існує ендоекологія організму-хазяїна, що утворюється мікрофлорою його кишечника.

6. У метаболічному і особливо у трофічному відношеннях асимілюючий організм є надорганізменною системою.

Не менш важливим для людини виявився режим харчування та умови приймання їжі. Одно- або дворазове харчування не тільки призводило до часткової втрати їжі через важкість засвоєння великої її кількості, але і спричиняло глибокі порушення обміну речовин.

В.В. Ванханен, В.Д. Ванханен сформулювали функціонально-гомеостатичну теорію харчування. Ця теорія включає всі основні положення теорії збалансованого й адекватного харчування та вчення про функції їжі та її біологічну дію на організм людини. Її практичні висновки покладені в основу вимог до харчового раціону та умов прийому їжі.

На сьогодні склалися нові концепції харчування, спрямовані на його індивідуалізацію.

Концепція диференційованого харчування ґрунтується на принципах збалансованого харчування, а також на сучасних даних про склад харчових

продуктів та фізіологічних індивідуальностях організму людини. Диференційоване харчування враховує не тільки склад продуктів, але й взаємодію різних нутрієнтів з індивідуальною системою обміну конкретної людини. Прихильники цієї концепції розглядають склад харчових продуктів та індивідуальні особливості обміну речовин як основні складові харчування, тоді як раніше враховувався тільки склад продуктів. Ними розробляються методи оптимізації індивідуальних харчових та біологічних факторів.

Концепція індивідуального харчування. Деякі спеціалісти вважають, що розроблені нормативи харчування з урахуванням енергетичних затрат, статі та віку є занадто загальними і їх можна рекомендувати лише невеликим групам населення. Тому вважають, що індивідуалізація харчування стосовно генетичних особливостей людини є можливою. У розвинених країнах багато людей індивідуалізують своє харчування – споживають їжу відповідно до своїх антропометричних показників і забезпечують таке співвідношення маси і зросту, яке сприяє довголіттю та профілактиці хронічних дегенеративних захворювань.

1.2 Завдання до самостійної роботи 1

1. Заповніть таблицю 1.1 «Класичні теорії харчування та їх характеристика».

Таблиця 1.1 – Класичні теорії харчування та їх характеристика

Теорія харчування	Характеристика	Переваги	Недоліки
Антична			
Збалансованого харчування			
Адекватного харчування			

2. Заповніть таблицю 1.2 «Класичні концепції харчування та їх характеристика».

Таблиця 1.2 – Класичні концепції харчування та їх характеристика

Концепція харчування	Характеристика	Переваги	Недоліки
Концепція диференційованого харчування			
Концепція спрямованого (цільового) харчування			
Концепція індивідуального харчування			

3. Заповніть таблицю 1.3 «Альтернативні теорії харчування та їх характеристика».

Таблиця 1.3 – Альтернативні теорії харчування та їх характеристика

Теорія харчування	Характеристика	Переваги	Недоліки
Вегетаріанство			
Теорія харчування предків			
Теорія роздільного харчування			
Теорія головного харчового фактора			

4. Охарактеризуйте основні положення альтернативних концепцій харчування.

1. Концепція індексів харчової цінності.
2. Концепція «живої» енергії.
3. Концепція «уявних ліків».
4. Концепція абсолютизації оптимальності.

2 Фізіологічне значення вітамінів

2.1. Теоретичні відомості

Вітаміни (лат. *vita* – життя + *aminus* – тобто азотвмісні речовини, необхідні для життя) – низькомолекулярні органічні речовини різноманітної хімічної структури, які є біологічними каталізаторами хімічних реакцій, що проходять у живій клітині, необхідні для нормального обміну речовин і життєдіяльності організму.

Вітаміни відіграють дуже важливу роль у процесах засвоєння нутрієнтів. Велика частина вітамінів надходить з їжею, деякі з них синтезуються мікрофлорою кишечника і всмоктуються в кров.

Серед інших характеристик вітамінів можна виділити наступні:

- низькомолекулярні сполуки, що не депонуються в організмі;
- майже не синтезуються в організмі, а надходять з їжею;
- не мають енергетичних і пластичних властивостей;
- проявляють біологічну дію в дуже малих дозах;
- діють на організм самостійно або у складі коферментів, забезпечуючи важливі обмінні процеси.

Вітаміни поділяють на водо- і жиророзчинні:

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

Водорозчинні вітаміни метаболізуються в організмі протягом 24–48 годин, жиророзчинні – запасуються в жирі.

Виділяють також групу вітаміноподібних сполук, до яких відносять:

- біологічно активні речовини, які синтезуються в організмі: ліпоева кислота (вітамін N), оротова кислота (вітамін В₁₃), карнітин (вітамін В₁₁);
- біологічно активні речовини їжі: біофлавоноїди (вітамін Р), вітамін U, пангамова кислота (вітамін В₁₅);
- незамінні нутрієнти переважно з пластичною і ліпотропною діями (холін, інозит).

Жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, F, К) беруть участь у процесах згортання крові, фоторецепції. Деякі вітаміни, наприклад вітамін D, виявляють гормоноподібну дію, сприяють засвоєнню кальцію, стимулюють процеси росту, розвитку організму, імунні реакції, підвищують стійкість організму проти інфекційних захворювань. Вітаміни А, D здатні накопичуватися в деяких органах – печінці, підшкірній жировій тканині. Ці вітаміни у рослинних і тваринних тканинах містяться у вигляді неактивних попередників, що перетворюються на активні форми під дією ферментів та сонячних променів.

Водорозчинні вітаміни (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, С, В₁₂, Р, Н) входять до складу ферментів переважно у вигляді кофакторів і забезпечують нормальне функціонування деяких органів і систем організму, регулюють обмін речовин, функціональний стан ЦНС, живлення тканин, проникність і стійкість кровоносних судин.

За фізіологічною дією вітаміни поділяють на кілька груп:

- вітаміни, що підвищують загальну реактивність організму (В₁, В₃, РР, А, С);
- антигеморагічні (С, К);
- антианемічні (В₁₂, В₆, С);
- антиінфекційні (С, А).

Згідно з хімічною класифікацією всі вітаміни ділять на такі групи:

- вітаміни аліфатичного ряду (кислота аскорбінова, пантотенова, пангамова, метилметіонінсульфонію хлорид);
- вітаміни аліциклического ряду (ретиноли, кальцифероли);
- вітаміни ароматичного ряду (похідні нафтохінону);
- вітаміни гетероциклического ряду (токофероли, біофлавоноїди, ніотинова кислота та її амід, піридоксини, тіамін, кислота фолієва, рибофлавін, кобаламіни).

Вітаміни одержують шляхом хімічного (А, С, В₆, В₁) та мікробіологічного (рибофлавін, В₁₂) синтезу або виділяють із природних джерел.

Потреба людини у вітамінах залежить від її віку, стану здоров'я, характеру діяльності, пори року, вмісту в їжі основних макрокомпонентів харчування.

Розрізняють три ступеня забезпеченості організму вітамінами:

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

Частіше зустрічаються випадки гіповітамінозу, особливо в зимовий і весняний періоди.

Авітамінози є причиною серйозних захворювань, часто з летальним наслідком.

Потенційна токсичність надлишку в організмі жиророзчинних і водорозчинних вітамінів є різною:

- жиророзчинні вітаміни здатні накопичуватися в жировій тканині організму, тому їх підвищена кількість в результаті надмірного споживання окремих продуктів або додаткового прийому вітамінних препаратів може призвести до появи симптомів токсичної дії;
- водорозчинні вітаміни не накопичуються в організмі, тому підвищений їх прийом призводить тільки до виділення їх надлишків з організму. Проте за великого передозування і водорозчинні вітаміни можуть бути небезпечними для організму. Особливо це відноситься до ніацину, за надлишку якого можливе ураження печінки, і вітаміну В₆ – його передозування супроводжується порушенням функцій нервової системи.

Норми споживання вітамінів наведені в нормативних документах, розроблених національними органами, що займаються питаннями харчування.

Жиророзчинні вітаміни

Участь жиророзчинних вітамінів у фізіологічних функціях:

Ретинол (вітамін А), β-каротин – антиокисник, фактор розвитку, росту, зору:

- альдегідна форма ретинолу – ретиналь – входить до складу зорового пігменту родопсину;
- необхідний для нормального зору;
- забезпечує нормальний ріст організму;
- бере участь в енергетичному обміні, регуляції утворення глюкози, нормалізує проникність мембран клітин;
- сприяє своєчасному злуцненню епідермісу;
- знижує захворюваність на рак (особливо β-каротин);
- підвищує стійкість організму до інфекційних, простудних захворювань;
- зміцнює волосся, нігті.

За нестачі вітаміну А:

- погіршується зір у сутінках (куряча сліпота);
- знижується апетит, схуднення;
- з'являється сухість шкіри, посивіння волосся;
- підвищується сприйнятливність до туберкульозу, запалення легень;
- припиняється утворення ферменту лізоциму, захисного фактора проти багатьох інфекцій.

У випадку гіпервітамінозу вітаміну А настають тяжкі розлади обміну речовин, травлення, некрозів'я.

Основні джерела вітаміну А наведені в таблиці 2.1.

Кальцифероли (вітамін D₂, D₃) – протирахітний фактор.

Дотепер відкрито декілька вітамінів групи D: D₁, D₇, схожих за хімічною будовою, фізико-хімічними властивостями і фармакологічною дією.

Практичне використання мають ергокальциферол (D₂) і колекальциферол (D₃). Вони перетворюються в організмі на гормоноподібну речовину, що бере участь у засвоєнні солей кальцію і фосфору, їх відкладенні в кістковій тканині.

Кальцифероли:

- регулюють фосфорно-кальцієвий обмін, забезпечують міцність кісток;
- беруть участь в окисно-відновних процесах (прискорюють засвоєння Са і Р через активацію фосфатази);
- стимулюють ріст організму;
- прискорюють окостеніння скелету та загоєння переломів кісток;
- прискорюють виведення свинцю з організму.

За нестачі вітаміну (D₃) у дітей розвивається рахіт, знижується опірність організму до інфекції, легко відбуваються переломи кісток.

У випадку гіпервітамінозу вітамін D₃ діє як отрута, порушується жировий обмін, відбувається втрата маси тіла, різко підвищується вміст Са і Р в крові та надлишкове відкладення їх у кістах, нирках, кровоносних судинах, серці.

Основні джерела вітаміну D наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні джерела жиророзчинних вітамінів А і D

Назва вітаміну	Основні джерела
А (ретинол, аксерофтол)	Міститься лише у продуктах тваринного походження, входить до складу тваринних жирів, у т.ч. печінки тварин і риби, ікри і рибацького жиру, вершкового і пряженого масла, сиру, яєчного жовтка. У рослинних продуктах міститься у вигляді провітамінів – пігментів каротиноїдів. Багаті на каротиноїди: морква, томати, червоний перець, зелена цибуля, шавель, салат, плоди шипшини, абрикоса, обліпихи, горобини та ін.
D (кальциферолі, антирахітний вітамін)	Зазвичай утворюється зі стеринів у шкірі людини під впливом УФ-променів. Джерелом вітаміну D є жир печінки тунця, тріски та інших риб. Незначна його кількість міститься у вершковому маслі та яєчному жовтку, у рибацькому жирі. Інші тваринні продукти бідні на вітамін D; у рослинних продуктах він, як правило, зовсім відсутній

Токоферолі (вітамін Е) – вітамін розмноження, антиокисник:

- стимулює функції статевих залоз;
- позитивно впливають на стан та функції мембран і кровоносних судин;
- стимулюють м'язову діяльність;
- бере участь у біосинтезі гемі і білків, у тканинному диханні та інших найважливіших процесах клітинного метаболізму, є природним антиоксидантом.

За нестачі вітаміну Е характерні: мозкові крововиливи, запалення суглобів та шкіри; біль м'язового і нервового походження, м'язова слабкість; безплідність, порушення вагітності і дистрофія; знижується утворення сперми, втрачається статевий інстинкт; оксидативний стрес; прискорене старіння. Гіпервітаміноз Е не виявлено.

Основні джерела вітаміну Е наведені в таблиці 2.2.

Філохінон (вітамін К) – фактор згортання крові:

- необхідний для синтезу протромбіну в печінці, тому його називають фактором згортання крові;
- нормалізує процеси руйнування червоних кров'яних тілець;
- учасник енергетичних процесів;
- посилює біосинтез шлунково-кишкових ферментів;
- синтезується мікрофлорою кишечника;

Для всмоктування цього вітаміну необхідна жовч.

За нестачі вітаміну К характерна кровоточивість, недокрів'я, зниження активності низки ферментів.

Гіпервітаміноз вітаміну К не виявлено.

Вітамін К синтезується мікрофлорою кишечника. Основні джерела вітаміну К наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Основні джерела жиророзчинних вітамінів

Назва вітаміну	Основні джерела
Е (токофероли)	Синтезується лише рослинами: міститься в зелених частинах рослин (салаті, шпинаті), особливо в молодих паростках злаків; багаті на токофероли рослинні олії (соняшникова, арахісова, бавовняна, кукурудзяна, соєва, обліпихова); деяка їх кількість міститься у тваринних продуктах (печінці, жовтку, молоці)
К (філохінон, протигеморагічний або коагуляційний)	У природі існує дві головні форми вітаміну К: К ₁ (філохінон) міститься в зелених частинах рослин (шпинаті, качанній і листяній капусті, кропиві та ін.), а також у моркві, помідорах; К ₂ (пренілменахінон) синтезується в основному сапрофітними бактеріями тонкого відділу кишечника людини, а також печінкою тварин

Водорозчинні вітаміни

Тіамін (вітамін В₁) необхідний для нормального вуглеводного та енергетичного обміну речовин в організмі, особливо у нервовій та м'язовій тканинах:

- регулятор діяльності нервової системи;
- регулює вуглеводний, білковий, жировий і мінеральний обміни;
- забезпечує енергетичні процеси;
- бере участь у передачі нервових імпульсів;
- нормалізує секреторну функцію шлунку;
- важливий під час кровотворення.

За нестачі В₁ з'являються легка збудливість, порушення травлення.

Відсутність чи значний дефіцит тіаміну в їжі викликає:

- порушення вуглеводного обміну; призводить до важкого захворювання нервової системи – бері-бері (поліневрит – запалення нервів);
- втрата шкірної чутливості, параліч кінцівок;
- розлад рухової системи (болі в кінцівках, м'язова слабкість, судоми в литкових м'язах);
- схуднення організму;
- порушення серцево-судинної системи (задишка, серцебиття) та органів травної системи (стійкі закрепи, нудоти).

Потреба у вітаміні В₁ значно підвищується за значного фізичного і розумового навантаження та на холоді.

Основні джерела вітаміну В₁ наведені в таблиці 2.3.

Рибофлавін (вітамін В₂) – фактор росту; приймає участь у процесах біологічного окиснення: у складі деяких окисно-відновних ферментів (флавопротеїдів) бере участь у реакціях переносу електронів, у перетвореннях амінокислот та інших сполук:

- необхідний для росту організму;
- забезпечує енергетичні процеси в клітинах;
- нормалізує зір, стан шкіри;
- складова ферментів вуглеводного і білкового обмінів;
- сприяє загоєнню ран;
- забезпечує світловий і колірний зір;
- підсилює утворення гемоглобіну;
- запобігає легневим захворюванням.

За нестачі В₂ характерно:

- зниження апетиту, схуднення;
- головний біль, слабкість;
- різь в очах;
- тріщини і ранки в кутках рота, на пальцях, губах, обличчі й вухах;
- загальна м'язова слабкість і слабкість серцевого м'яза.

Вітамін В₂ синтезується мікрофлорою кишечника. Основні джерела вітаміну В₂ наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Основні джерела вітамінів В₁ і В₂

Назва вітаміну	Основні джерела
В ₁ (тіамін)	Найбільш багаті на вітамін В ₁ дріжджі пивні, пекарські сухі й пресовані. Серед продуктів харчування найбільше його міститься у бобових та злакових круп'яних культурах, особливо в оболонці і зародку зерен, тому в їжу необхідно включати крупи (особливо гречані та вівсяні), хліб із сортів борошна грубого помолу
В ₂ (рибофлавін)	Синтезується у мікрофлорі кишечника. Найбільша кількість вітаміну В ₂ міститься в дріжджах, печінці, а також у молоці та молочних продуктах, салатних овочах, курячому жовтку

Пантотенова кислота (вітамін В₅, антидерматитний вітамін) – шкірни й і зоровий фактор. В організмі пантотенова кислота входить до складу коферменту А, що відіграє важливу роль у процесах ацетилювання й окиснення. Вона бере участь у вуглеводному і жировому обміні та у синтезі ацетилхоліну; міститься в значних кількостях у корі надниркової залози і стимулює утворення кортикостероїдів.

Пантотенова кислота:

- приймає участь у найважливіших реакціях обміну речовин;
- бере участь у вуглеводному обміні;
- в утворенні ацетилхоліну;
- в окисненні кінцевих продуктів розпаду білків, жирів, вуглеводів.

Нестача вітаміну В₅ призводить:

- до порушення обміну речовин (дерматити, депігментація, припинення росту та ін.);
- запалення шкіри;
- запалення рогівки ока;
- припинення росту;
- розвиток виразки шлунку;
- захворювання серця, нирок;
- втрата координації рухів.

У медичній практиці застосовують кальцієву сіль пантотенової кислоти

Основні джерела вітаміну В₅ наведені в таблиці 2.4.

Піридоксин (вітамін В₆) У тканинах перетворюється на піридоксальфосфат – кофермент, що бере участь головним чином у реакціях синтезу і розщеплення амінокислот, які є складовою білків.

Вітамін В₆ – фактор функцій центральної нервової системи, шкіри:

- впливає на білковий обмін;
- бере участь у реакціях синтезу і розщеплення;
- впливає на функцію нервової системи (побудова нервових клітин), на роботу вестибулярного апарату;
- нормалізує стан шкіри, зубів;
- знижує рівень холестерину у крові;
- бере участь у реакціях синтезу і розщеплення, перетворенні глюкози на глікоген.

За нестачі В₆ спостерігається м'язова слабкість, судоми, уражується шкіра і слизові оболонки. Підвищена потреба у вітаміні В₆ може виникати в періоди росту і вагітності.

За тривалого надлишкового вживання вітамін В₆ пошкоджує нервові клітини.

Основні джерела вітаміну В₆ наведені в таблиці 2.4.

Кобаламін (вітамін В₁₂). Вітамін В₁₂ – антианемічний, ліпотропний фактор:

- входить до складу багатьох ферментів;
- бере участь в обміні нуклеїнових кислот;
- нормалізує вміст лейкоцитів, впливає на утворення еритроцитів;
- гальмує утворення холестерину;
- підтримує захисну функцію печінки;
- необхідний для обміну речовин у головному мозку;
- нормалізує нервову систему, жировий обмін у печінці (синтез холіну, лецитину);
- впливає на метаболізм вуглеводів і жирів;
- забезпечує нормальний ріст і розвиток організму.

За нестачі В₁₂:

- різко зменшується кількість еритроцитів і настає анемія (недокрів'я);
- порушення координації рухів;

- провали пам'яті, галюцинації;
- порушення зору, травлення;
- випадіння волосся.

Вітамін В₁₂ синтезується мікрофлорою кишечника, але його споживають стрічкові глисти, тому люди з гельмінтозом страждають ще і недокрів'ям.

Основні джерела вітаміну В₁₂ наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Основні джерела вітамінів В₅, В₆ і В₁₂

Назва вітаміну	Основні джерела
В ₅ (пантотенова кислота)	Міститься в багатьох продуктах тваринного і рослинного походження (дріжджах, печінці, яєчному жовтку, зелених частинах рослин, моркві, молоці та ін.)
В ₆ (піридоксин)	Міститься у м'ясі, рибі, молоці, печінці великої рогатої худоби, дріжджах і багатьох рослинних продуктах. Синтезується мікрофлорою кишечника
В ₁₂ (ціанокобаламін)	У значних кількостях міститься в печінці, нирках, рибних продуктах, яйцях, сої. У промисловості одержують мікробіологічним синтезом

Аскорбінова кислота (вітамін С) приймає участь у регулюванні окисно-відновних процесів, що відбуваються в організмі, вуглеводному обміні, згортанні крові, регенерації тканин, утворенні стероїдних гормонів. Однією з важливих фізіологічних функцій аскорбінової кислоти є співучасть у синтезі колагену і проколагену та нормалізації проникності капілярів.

Аскорбінова кислота (вітамін С) – протицинготний фактор, антиокислювач:

- підтримує захисні механізми до інфекцій і стійкість до токсичних речовин;
- покращує еластичність кровоносних судин;
- покращує засвоєння білків та Fe, підвищує процеси кровотворення та згортання крові;
- має позитивний регулюючий вплив на обмін холестерину;
- підтримує стійкість організму до стресів.

Нестача вітаміну С характеризується такими ознаками:

- кровоточивість ясен, носові кровотечі, іноді кровотечі у ШКТ;
- підвищена стомлюваність, задишка, слабкість, набряк ніг;
- сонливість, дратівливість, запаморочення голови;
- зниження стійкості організму до холоду, схильність до простудних захворювань;
- порушення структури хрящової і кісткової тканин, набрякання ясен, випадіння зубів, цинга.

У випадку гіпервітамінозу вітаміну С проявляються:

– алергійні реакції у вигляді висипів на шкірі, безсоння, кровотечі через підвищення ламкості капілярів;

– великі дози сприяють утворенню адреналіну, що підвищує дратівливість, конфліктність особи;

– у мегадозах аскорбінова кислота перетворюється на щавлеву, що призводить до відкладання її солей і утворення каменів у нирках.

Основні джерела вітаміну С наведені в таблиці 2.5.

Біотин (вітамін Н) – кофермент, що бере участь у реакціях переносу двоокису вуглецю до органічних сполук, наприклад, під час біосинтезу жирних кислот.

Вітамін Н – шкірний фактор:

– бере участь в обміні білків, жирів і вуглеводів;

– необхідний для дії ферментів, які забезпечують біосинтез жирних кислот, пуринових основ;

– бере участь у регуляції трофічної діяльності нервової системи.

Нестача вітаміну Н характеризується такими ознаками:

– дерматитами шкіри обличчя, рук, ніг, нігтів;

– випадінням волосся;

– в'ялістю, сонливістю, нудота, втрата апетиту;

– атрофією сосочків язика;

– болями у м'язах;

– недокрив'ям.

Нестача біотину розвивається за вживання великої кількості сирих яєчних білків, в яких міститься білок авідин, що зв'язує цей вітамін, перешкоджаючи його всмоктуванню в кишечнику. Вилучення з харчування сирих яєчних білків і включення в раціон багатих біотином продуктів може бути достатнім для одужання.

В процесі кулінарної обробки продуктів харчування біотин практично не руйнується. Використовується як стимулятор росту хлібопекарських дріжджів.

Основні джерела вітаміну Н наведені в таблиці 2.5.

Ніацин (вітамін В₃ або РР) – необхідний для здійснення процесів біологічного окиснення в організмі; є антипелагричним фактором:

– бере участь в анаеробному окисненні речовин і процесах біосинтезу;

– входить до складу коферментів, які забезпечують енергетичні процеси у клітинах та клітинне дихання;

– покращує кровотворення;

– нормалізує систему травлення;

– судинорозширювач.

Для гіповітамінозу вітаміну РР характерні:

– слабкість, апатія, безсоння, запаморочення;

– втрата апетиту, атрофія сосочків язика;

– порушення секреторної та рухової функції ШКТ;

– розвивається пелагра.

Основні джерела вітаміну РР наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Основні джерела вітамінів С, Н, РР

Назва вітаміну	Основні джерела
С (аскорбінова кислота)	Основним джерелом вітаміну є продукти рослинного походження: ягоди, овочі та фрукти (плоди шипшини, капуста, лимони, апельсини, ягоди смородини, червоний перець), у невеликій кількості міститься у тваринних продуктах
Н (біотин)	Найбільш багаті на біотин яечний жовток, дріжджі, цвітна капуста. В організмі тварин і людини синтезується мікрофлорою кишечника
РР (нікотинамід, нікотинова кислота, ніацин)	Міститься в достатній кількості у печінці, нирках, дріжджах, м'ясі, молоці, а також у горосі, бобах, пшеничному борошні, гречаній крупі, грибах. Краще засвоюється з тваринних продуктів, ніж з рослинних

Фолацин (вітамін В₉ або В₁₂) – фактор кровотворення:

- стимулює утворення еритроцитів і лейкоцитів;
- знижує вміст холестерину в крові;
- стимулює процеси біосинтезу низки речовин, насамперед нуклеїнових кислот і білків, ферментів.

У випадку гіповітамінозу В₉:

- розвивається анемія;
- порушується біосинтез ДНК;
- порушується діяльність травної системи; знижується функціональна здатність печінки і стійкість організму до шкідливих чинників.

Основні джерела вітаміну В₉ наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Основні джерела вітаміну В₉

Назва вітаміну	Основні джерела
В ₉ (фолієва кислота, вітамін В ₉ , фолацин)	Міститься головним чином у зелених листових овочах: салаті, шпинаті, зелені петрушки, кольоровій і качанній капусті; у помідорах, яблуках, картоплі, печінці, нирках, дріжджах

Вітаміноподібні сполуки

Вітаміноподібні сполуки відносяться до біологічно активних сполук, що виконують різні і різноманітні функції в організмі. Їх можна розділити на декілька груп (таблиця 2.7).

Таблиця 2.7 – Вітаміноподібні сполуки

Технологічна функція	Найменування сполуки
1	2
Незамінні харчові речовини з пластичною функцією	Холін; інозит (міоінозит, мезоінозит)

1	2
Біологічно активні речовини, що синтезуються в організмі людини	Ліпоева кислота; оротова кислота; карнітин
Фармакологічно активні речовини їжі	Біофлавоноїди; метилметіонінсульфоній (вітамін U); пангамова кислота (вітамін B ₁₅)
Фактори росту мікроорганізмів	Параамінобензойна кислота

Біофлавоноїди (P) – вітаміноподібні речовини, протицинготний, капілярозміцнюючий фактор:

- зміцнює кровеносні судини, захищає від крововиливів;
- забезпечує тканинне дихання;
- сприяє нагромадженню вітаміну C;
- знижує артеріальний тиск;
- сприяє жовчовиділенню.

Основні джерела біофлавоноїдів наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Основні джерела вітаміну P

Назва вітаміну	Основні джерела
P (біофлавоноїди)	Багато вітаміну P в чаї (особливо зеленому), а також у шипшині, лимоні, хурмі, чорній смородині та горобині чорноплідній, винограді, сливах, стручковому перці та у гречаній крупі

Метилметіонінсульфоній (вітамін U) – речовина, що сприяє загоєнню виразки шлунку і дванадцятипалої кишки, виявлено уперше в соку капусти Чінеєм в 1948–1950 рр. Надалі встановлена протигістамінна і антисклеротична дія вітаміну U, має також ліпотропну дію.

Метилметіонінсульфоній (вітамін U):

– стимулює процеси регенерації слизової оболонки шлунково-кишкового тракту;

– проявляє знеболюючу дію.

Застосовують при виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кишки, хронічному гастриті. Діє цілюще на функцію шлунка, кишечника, печінки, жовчного міхура, оскільки сприяє зменшенню секреції.

Основні джерела вітаміноподібної речовини U наведені в таблиці 2.9. Вітамін U руйнується за теплової обробки тим більше, чим вона є довшою. Потреба у вітаміні U не встановлена.

Пангамова кислота (вітамін B₁₅) – вітаміноподібна речовина, ліпотропний, антисклеротичний, антиоксидантний фактор:

- учасник біосинтезу холіну;
- запобігає жировому переродженню печінки;
- стимулює обмін ліпідів і білків;
- покращує тканинне дихання;
- підсилює регенеративні процеси в печінці;

– підвищує кількість креатину в міокарді.

Основні джерела вітаміноподібної речовини B₁₅ наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Основні джерела вітамінів U, B₁₅

Назва вітаміну	Основні джерела
U (S-метилметіонін)	Міститься в багатьох овочах: спаржі, білокачанній капусті, петрушці, цибулі, салаті, перці, моркві, томатах
B ₁₅ (кислота пангамова, пангамат кальцію, кальгам)	Пангамова кислота входить до складу рисових висівків, дріжджів, крові, печінки

Холін – вітаміноподібна речовина приймає участь в основних обмінних процесах, передусім в обміні жирів. Холін є необхідним для біосинтезу лецитину, попереджує жирове переродження печінки, тобто належить до ліпотропних речовин. Із холіну утворюється медіатор нервової системи – ацетилхолін, який є необхідним для передавання нервових імпульсів. Є дані про кровотворне значення холіну, його позитивний вплив на процеси росту і опірність організму інфекціям.

Джерелом холіну є: печінка, нирки, сир, нерафіновані рослинні олії, бобові, сир, деякі овочі – капуста, шпинат та ін.

Нестача холіну часто супроводжує білкову нестачу, викликає жирове переродження печінки, що призводить до загибелі частини клітин і розвитку цирозу. Дефіцит холіну також може призвести до збільшення вмісту холестерину в організмі, гіпертонії і діабету.

Інозит – вітаміноподібна речовина, ліпотропний та антисклеротичний фактор:

- нормалізує обмін жирів, холестерину, знижує його рівень у крові;
- нормалізує стан нервової системи;
- стимулює рухову функцію травного тракту.

Інозит разом з параамінобензойною і пантотеновою кислотою вважається «вітаміном юності». Як і холін, він допомагає підтримувати в здоровому стані печінку, знижує вміст холестерину в крові, запобігає крихкості стінок кровоносних судин. Особливо активна ліпотропна дія інозиту проявляється у присутності вітаміну E. Є дані про участь інозиту в регуляції моторної функції шлунку і кишечника.

Випадків інозит-авітамінозу у людини встановлено не було.

Гіповітаміноз інозиту викликає пілороспазм і призводить до зниження рухливості шлунку і кишечника.

Інозит міститься в м'ясі, серці, яйцях, зернових продуктах, зеленому гороху, цитрусових, капусті.

Ліпосва кислота – вітаміноподібна речовина, ліпотропний, антисклеротичний фактор та фактор росту:

- учасник процесів окислення;
- виконує коферментні функції;

- регулює ліпідний обмін, знижує рівень холестерину в крові;
- має ростові властивості;
- сприяє виведенню токсичних речовин;
- антиоксидант вітаміну С.

Ліпоєва кислота широко розповсюджена в природі, але в основному в зв'язаній формі. До харчових джерел відносяться м'ясо і субпродукти, молочні вироби і хлібопекарські дріжджі.

Нестача ліпоєвої кислоти у людини не виявлена.

Карнітин – вітаміноподібна речовина, є необхідним для нормальної функції м'язів і підтримки оптимального фізіологічного стану. Карнітин є необхідним для перенесення жирних кислот в мітохондрії, де відбувається вивільнення із них енергії.

Карнітин:

- підсилює метаболізм протеїну, сприяє окисленню жирних кислот;
- транспортує жирні кислоти з довгими ланцюгами в мітохондрії;
- регулює концентрацію аміаку в крові.

За нестачі карнітину невикористані жирні кислоти накопичуються в цитоплазмі і виникає дефіцит енергії, який найбільш є відчутним для м'яза серця і скелетної мускулатури.

У організмі людини карнітин не синтезується, і потреба в ньому забезпечується за рахунок їжі. Основними джерелами надходження карнітину в людському організм є м'ясо і м'ясопродукти.

Вітамін В₁₃ (оротова кислота) чинить стимулюючий вплив на білковий обмін (на синтез білків) і процеси росту, сприятливо впливає на функціональний стан печінки.

Основними харчовими продуктами, що містять вітамін В₁₃, є дріжджі, печінка, молоко і молочні продукти.

Нестача оротової кислоти призводить до порушення білкового обміну, синтезу метіоніну, обміну фолацину і перетворень пантотенової кислоти.

Роль оротової кислоти в обміні речовин зумовила області її використання в медицині. Так, вона застосовується у лікуванні гематологічних захворювань, гепатитів і подагри. Здатність оротової кислоти стимулювати синтез білку використовується у вигодовуванні недоношених немовлят.

Параамінобензойна кислота (ПАБК) приймає участь в синтезі фолієвої кислоти. Вона оберігає від інтоксикації препаратами трьох- і п'ятивалентного Арсену і Стибію, а також від отруєнь борною кислотою, бісмутом і ртуттю.

Параамінобензойна кислота досить широко розповсюджена в природі.

Добова потреба в ПАБК не встановлена. За деякими даними складає 2–4 мг. За збалансованого харчування ця потреба задовольняється повністю за рахунок природного вмісту ПАБК в харчових продуктах раціону.

Прояви авітамінозу і токсичності ПАБК не встановлені.

Фактори, що впливають на засвоюваність вітамінів організмом людини:

Потреба у вітамінах залежить від віку, стану здоров'я, характеру діяльності, сезону; вона також істотно залежить від калорійності добового раціону і співвідношення в ньому окремих компонентів і зростає з підвищенням калорійності їжі та споживання білків.

Засвоюваність вітамінів залежить від якісного складу їжі, діяльності органів травлення, умов приймання їжі. Якісно кращою визнається змішана їжа, що в одному прийомі забезпечує організм усіма необхідними нутрієнтами.

Вітамінна нестача виникає внаслідок:

1. Нестачі вітамінів у раціоні харчування:

- тривале і неправильне харчування;
- кількісна і якісна неповноцінність раціону;
- порушення збалансованості між вітамінами та вітамінами і нутрієнтами;
- нераціональна кулінарної обробки;
- вплив антивітамінів.

2. Порушення асиміляції вітамінів при:

- хворобах шлунку та кишечника;
- утилізації вітамінів кишковими паразитами;
- порушеннях нормального метаболізму вітамінів;
- зниженні транспортної ролі білків;
- генетичних дефектах транспортних систем та механізмів всмоктування вітамінів.

3. Збільшення потреби у вітамінах:

- за особливих фізіологічних станів (вагітність та лактація, ріст і розвиток дитини);
- інтенсивних фізичних та розумових навантажень;
- інфекційних хворобах, інтоксикації та при стресових станах;
- кліматичних умовах.

4. Порушення синтезу вітамінів в організмі внаслідок:

- пригнічення кишкової мікрофлори при хворобах шлунково-кишкового тракту;
- нераціонального вживання антибіотиків.

Потреба у вітаміні С зростає за напруженої фізичної і розумової роботи. У великій кількості вітамін С потрібний курцям, людям, що страждають на алкоголізм, діабет, ревматизм, гіпертонію.

Потреба у вітаміні В₁ залежить від фізичного навантаження, кількості вуглеводів у харчовому раціоні людини, температури навколишнього середовища.

Потреба у вітаміні В₂ зростає за вживання великої кількості білків. Потреба у фолацині зростає зі збільшенням вживання вітаміну В₁₂.

Потреба у пантотеновій кислоті зростає за посиленої діяльності щитоподібної залози.

Антивітаміни – речовини, які зменшують активність вітамінів або повністю інактивують їх. Антивітаміни поділяють на дві групи:

1. Подібні за структурою і конкурують з вітамінами за ферментні системи, хоч не можуть виконувати функції вітамінів:

- дезоксипіридоксин – антивітамін піридоксину (B₆);
- піритіамін – тіаміну (B₁);
- глюкоаскорбінова кислота – аскорбінової кислоти (C);
- ніацитин – ніацину (PP).

2. Речовини, які спроможні модифікувати, зв'язувати або руйнувати вітаміни, зменшуючи їх біологічну активність:

- авідин – антивітамін біотину (H)
- аскорбатоксидаза, аскорбіназа – аскорбінової кислоти (C)
- тіаміназа (прісноводних риб) – тіаміну (B₁)

На дію антивітамінів впливають:

- ступінь та тривалість порушення структури;
- режими кулінарної обробки (температура, тривалість);
- присутність інгібіторів антивітамінної дії (біофлавоноїди, органічні кислоти).

Більшість антивітамінів втрачають свою антиаліментарну дію внаслідок теплової обробки. Так, 2–3 хвилини кип'ятіння інактивує аскорбатоксидазу. Біофлавоноїди, органічні кислоти інгібують дію аскорбатоксидази (томати, лимони, апельсини, яблука, сливи, смородина). На антиаліментарну дію аскорбатоксидази впливає ступінь порушення структури плоду (прискорюється руйнування аскорбінової кислоти).

Стійкість вітамінів до руйнування

З факторами, що впливають на збереження вітамінів в харчових продуктах можна ознайомитись з таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Стійкість вітамінів до руйнівних факторів

Вітаміни	Фактори впливу на збереження вітамінів
1	2
Ретинол (А)	Стійкий до лугів та нагрівання
β-каротин	Стійкий до високих температур Руйнується під дією
Кальциферол (D)	Стійкий до високої температури і кисню
Токоферол (Е)	Стійкий до високої температури, ультрафіолетових променів і кисню Руйнується під дією лугів, окислюється за доступу кисню
Філохінон (К)	Стійкий до теплової обробки Руйнується під дією світла та у лужному середовищі
Вітаміни	Фактори впливу на збереження вітамінів
Аскорбінова кислота (С)	Не стійка, руйнується під дією окисників (O ₂ , Cu, Fe) Руйнується під час зберігання, нагріванні у лужному і нейтральному середовищах, палінні та дії кофеїну Інактивується за поєднання з подрібненими овочами та плодами, що містять аскорбіназу

1	2
Тіамін (В ₁)	Стійкий до дії світла, температури у лужному та нейтральному середовищі Руйнується у кислому середовищі, під впливом спирту і ліків
Рибофлавін (В ₂)	Стійкий у кислих розчинах до високих температур. Легко руйнується у лужних розчинах, під впливом світла, етанолу, паління
Піридоксин (В ₆)	Стійкий до високої температури, кислого і лужного середовища Руйнується під дією світла, спирту
Кобаламін (В ₁₂) Фолацин	Руйнується під дією спирту, світла, теплової обробки Втрачається у зелених овочах при їх зберіганні
Біотин (Н)	Руйнується у лужному середовищі

2.2 Завдання до самостійної роботи 2

На основі теоретичних даних заповніть таблицю 2.11.

Таблиця 2.11 – Вітаміни

Назва вітаміну	Хімічна природа	Біологічна дія	Добова потреба (для дорослої людини)	Основні джерела надходження	Ознаки авітамінозу (гіповітамінозу)
Жиророзчинні вітаміни					
....					
Водорозчинні вітаміни					
.....					

3 Оцінка поживної і енергетичної цінності готових блюд і продуктів харчування

3.1 Теоретичні відомості

Харчова цінність продукту (FV – Food Value) – провідний показник якості харчового продукту, тобто сукупна здатність забезпечувати матеріальний і енергетичний баланс організму з урахуванням його фізіологічних і психологічних потреб.

Харчова цінність – це комплексний показник, що відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи:

- вміст нутрієнтів та ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах;
- енергетичну цінність;
- біологічну цінність продукту;
- біологічну цінність білку;
- органолептичні властивості;
- показники якості та безпеки.

Харчова цінність характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості. Харчова цінність визначається не лише вмістом біологічно активних харчових речовин (нутрієнтів), але й їх співвідношенням, засвоюваністю і доброякісністю.

Енергетична цінність характеризує ту кількість енергії, яка може вивільнитися з харчових продуктів в процесі біологічного окиснення поживних речовин і використовуватися для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Для визначення **теоретичної енергетичної цінності** 100 г харчового продукту в кілокалоріях (ккал) застосовують формулу (3.1), а в кілоджоулях (кДж) – формулу (3.2):

$$E_{ц} = 4,0 P + 9,0 L + 4,0 C, \quad (3.1)$$

де P, L, C – масові частки білків, жирів, вуглеводів, %; 4; 9; 4 – відповідні конверсійні (калоричні) коефіцієнти (ккал), які показують, яка кількість енергії вивільняється при біологічному окисненні 1 г білків, жирів та вуглеводів відповідно.

$$E_{ц} = 17,2 P + 37,0 L + 15,7 C; \quad (3.2)$$

де P, L, C – масові частки білків, жирів, вуглеводів, %; 17,2; 37,0; 15,7 – відповідні конверсійні коефіцієнти, кДж.

Насправді нутрієнти харчових продуктів засвоюється організмом лише частково. Так, прийнято вважати, що середня засвоюваність жиру становить 94%, білків – 84,5% і вуглеводів – 95,6%. Тоді відповідні коефіцієнти засвоюваності ($K_{зас}$) дорівнюють:

$$K_{зас \text{ Б}} = 0,845;$$

$$K_{зас \text{ Ж}} = 0,94;$$

$$K_{зас \text{ В}} = 0,956.$$

Для обчислення **практичної енергетичної цінності** готових продуктів необхідно враховувати засвоюваність їх поживних речовин.

З урахуванням коефіцієнту засвоюваності формула розрахунку **практичної енергетичної цінності** у кілокалоріях (ккал) набуває вигляду (3.3), а у кілоджоулях (кДж) – (3.4):

$$E_{\text{ц}_{\text{практ}}} = 4,0 K_{\text{зас Б}} P + 9,0 K_{\text{зас Ж}} L + 4,0 K_{\text{зас В}} C. \quad (3.3)$$

$$E_{\text{ц}_{\text{практ}}} = 17,2 K_{\text{зас Б}} P + 37,0 K_{\text{зас Ж}} L + 15,7 K_{\text{зас В}} C. \quad (3.4)$$

Втрати при термічній обробці продуктів наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Узагальнені величини втрат харчових речовин і енергетичної цінності при теплової кулінарній обробці

Продукти	Втрати, %			
	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність
Рослинні	5	6	9	–
Тваринні	8	25	–	–
У середньому	6	12	9	10

Якщо необхідно визначити енергетичну цінність певної маси харчового продукту, використовують метод пропорцій.

Для розрахунку енергетичної цінності будь-якого готового блюда необхідно знати:

- точну рецептуру страв, в тому числі спосіб теплової обробки і норму закладки продуктів;
- хімічний склад харчової сировини, що використовується для приготування страви, в тому числі кількість кухонної солі;
- вихід готової страви;
- величину збереження харчових речовин при використаному способі теплової обробки.

Для оцінки енергетичної цінності страви:

1. Встановлюємо вміст енергогенних речовин (білків, жирів та вуглеводів) у 100 г спожитих продуктів (додаток А, Б). Якщо маса спожитого продукту більша або менша, необхідно зробити перерахунок, використовуючи правило хреста.

2. Знайшовши або розрахувавши вміст білків, жирів та вуглеводів у кожному продукті можна обчислити його енергетичну цінність за формулами 3.1 чи 3.2.

Виконуючи розрахунок енергетичної цінності вуглеводів, можна застосовувати коефіцієнт 4,1 ккал/г для суми моно-, дисахаридів і крохмалю. Ці дані будуть не зовсім точними. Для точного розрахунку енергетичної цінності вуглеводів необхідно застосовувати коефіцієнт 3,8 ккал/г для суми моно-і дисахаридів, а для крохмалю – 4,1 ккал/г.

Розрахована енергетична цінність спожитого продукту за енергогенними інгредієнтами має бути близька до енергетичної цінності, розрахованої за табличними даними.

3. Розрахунок енергетичної цінності спожитого раціону можна здійснити іншим чином. Спочатку знаходимо загальну кількість білків, потім загальну кількість жирів і, на кінець, загальну кількість вуглеводів у спожитому раціоні. Знаходимо добуток відповідних енергогенних компонентів раціону та коефіцієнтів їхньої енергетичної цінності. Загальна кількість спожитої енергії знаходиться за сумою отриманих величин.

4. Порівняти маси спожитих білків, жирів і вуглеводів, прийнявши масу білків за одиницю.

5. Визначити відсоток енергетичної цінності білків, жирів і вуглеводів у загальній енергетичній цінності добового раціону.

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 оцінки харчового статусу використовується характеристика співвідношення маси тіла і росту. Найбільш доступний і інформативний: індекс маси тіла (ІМТ, індекс Кетле), який розраховується за формулою 3.5:

$$\text{Індекс маси тіла (ІМТ)} = \frac{\text{маса тіла (кг)}}{\text{зріст}^2 \text{ (м)}} \quad (3.5)$$

ІМТ придатний для характеристики харчового статусу і діагностики ожиріння тільки у дорослих у віці від 20 до 65 років. У дітей і підлітків цей метод не застосовується, так як величина ІМТ змінюється з віком.

Таблиця 3.2 – Оцінка стану харчування

Показник ІМТ		Оцінка стану харчування
Жінки	Чоловіки	
1	2	3
Менше 16,00	Менше 16,00	Гіпотрофія 3-го ступеня

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
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).

3.2 Приклади рішення завдань

Приклад №1

100 г молока містить: 3,2 г білків; 3,3 г жиру та 5,4 г лактози. Розрахувати енергетичну цінність молока.

Розв'язання:

Енергетична цінність молока складе:

$$m(\text{білка}) \times 4,0 + m(\text{жиру}) \times 9,0 + m(\text{вуглеводів}) \times 4,0 = \text{ЕЦ ккал}$$

$$3,2 \times 4,0 + 3,3 \times 9,0 + 5,4 \times 4,0 = 64,1$$

Відповідь: Енергетична цінність 100 г молока складає 64,1 ккал.

Приклад №2

18-річний здобувач вищої освіти (ЗВО) другого курсу на перерві між лекціями з'їв бутерброд, який складався зі 100 г батону, 10 г масла вершкового, 20 г – сиру, які містять білки, жири, вуглеводи відповідно, %: батон – 10,0; 3,0; 54,4, вершкове масло – 1,0; 72,5; 0,1; сир – 26,0; 45,0; 0,0 Розрахуйте співвідношення між Б : Ж : В у вищенаведеному раціоні і зробіть висновок щодо його відповідності основам раціонального харчування.

Розв'язання:

Для встановлення співвідношення між Б : Ж : В у спожитому ЗВО раціоні, необхідно визначити в ньому вміст основних енергогенних речовин.

Визначаємо вміст у 100 г батону:

$$\begin{aligned} \text{білків: } & 100 \text{ г} \times 10\%/100\% = 10 \text{ г} \\ \text{жирів: } & 100 \text{ г} \times 3,0\%/100\% = 3,0 \text{ г} \\ \text{вуглеводів: } & 100 \text{ г} \times 54,4\%/100\% = 54,4 \text{ г} \end{aligned}$$

Визначаємо вміст у 10 г вершкового масла:

$$\begin{aligned} \text{білків: } & 10 \text{ г} \times 1,0\%/100\% = 0,10 \text{ г} \\ \text{жирів: } & 10 \text{ г} \times 72,5\%/100\% = 7,25 \text{ г} \end{aligned}$$

$$\text{вуглеводів: } 10 \text{ г} \times 0,1\%/100\% = 0,01 \text{ г}$$

Визначаємо вміст у 20 г сиру:

$$\text{білків: } 20 \text{ г} \times 26\%/100\% = 5,2 \text{ г}$$

$$\text{жирів: } 20 \text{ г} \times 45,0\%/100\% = 9,0 \text{ г}$$

$$\text{вуглеводів: } 20 \text{ г} \times 0,0\%/100\% = 0,0 \text{ г}$$

Визначаємо загальний вміст спожитих

$$\text{білків: } 10 + 0,1 + 5,2 = 15,3 \text{ г}$$

$$\text{жирів: } 3,0 + 7,25 + 9,0 = 19,25 \text{ г}$$

$$\text{вуглеводів: } 54,4 + 0,01 + 0,0 = 54,41 \text{ г}$$

Визначимо співвідношення між Б, Ж, В, віднісши кількості енергогенних речовин до маси білку, тобто:

$$\text{Б : Ж : В} = \frac{15,30}{15,30} : \frac{19,25}{15,30} : \frac{54,41}{15,30} = 1 : 1,26 : 3,56$$

За принципом збалансованості оптимальним співвідношенням між білками, жирами та вуглеводами для дорослого населення воно становить 1:1:4, тобто на 1 вагову частину білків і жирів повинно приходиться 4 частини вуглеводів. Для осіб, що виконують розумову працю, це співвідношення становить 1:1,1: 4,7, для осіб, що зайняті важкою фізичною працею – 1 : 1,3 : 5,1, для дітей – 1 : 1 :3,5, для підлітків і людей похилого віку – 1 : 0,9 : 4,7.

Відповідь: Отже, спожитий студентом раціон не є достатньо збалансованим і містить більше жирів та недостатню кількість вуглеводів.

Приклад №3

Визначити теоретичну та фактичну енергетичну цінність 100 г масла вершкового несолоного, якщо воно містить (в г): білків – 0,6, жирів – 82,5, вуглеводів (лактози) – 0,9, якщо засвоюваність білків становить 84,5 %, жирів – 94 %, вуглеводів – 95,6 %.

Розв'язання:

Теоретична енергетична цінність становить:

$$4,0 \text{ ккал/г} \times 0,6 \text{ г} = 2,4 \text{ ккал (по білку)}$$

$$9,0 \text{ ккал/г} \times 82,5 \text{ г} = 742,5 \text{ ккал (по жирам)}$$

$$4,0 \text{ ккал/г} \times 0,9 \text{ г} = 3,6 \text{ ккал (по вуглеводам)}$$

$$\text{Разом: } 2,4 \text{ ккал} + 742,5 \text{ ккал} + 3,6 \text{ ккал} = 748,5 \text{ ккал}$$

Якщо середня засвоюваність білків становить 84,5 %, жирів – 94 %, вуглеводів – 95,6 %, то фактична енергетична цінність 100 г масла складає:

$$2,4 \text{ ккал} \times 0,845 + 742,5 \text{ ккал} \times 0,94 + 3,6 \text{ ккал} \times 0,956 = 703,42 \text{ ккал}$$

Відповідь: Теоретична та фактична енергетична цінність 100 г масла вершкового несолоного складає 748,5 ккал та 703,42 ккал відповідно.

Приклад №4

Визначити відсоток забезпеченості середньої добової потреби організму чоловіка і жінки розумової праці білками, ліпідами, вуглеводами та енергією, ккал, за рахунок 700 г гречки, яка містить таку кількість поживних речовин, %: білків – 9,2; вуглеводів – 56,0; ліпідів – 1,08. Засвоюваність, %: вуглеводів – 74,3; білків – 82; ліпідів – 94.

Розв'язання:

З умови задачі випливає, що 100 г гречки містять: 1,08 г жиру, 9,2 г білків та 56,0 г вуглеводів, тобто її енергетична цінність, за умови 100 %-ної засвоюваності, складе:

$$1,08 \text{ г} \times 9,0 \text{ ккал} + 9,2 \text{ г} \times 4,0 \text{ ккал} + 56,0 \text{ г} \times 4,0 \text{ ккал} = 270,52 \text{ ккал}$$

Але засвоюваність енергогенних компонентів гречки різна і тому необхідно розрахувати, яку кількість енергії можна отримати зі 100 г гречки при 82 %-ній засвоюваності білків:

$$9,2 \text{ г} \times 4,0 \text{ ккал} \times (82/100) = 37,72 \text{ ккал} \times 0,82 = 30,18 \text{ ккал}$$

при 94 %-ній засвоюваності жирів:

$$1,08 \text{ г} \times 9,0 \text{ ккал} \times (94/100) = 10,04 \times 0,94 = 9,14 \text{ ккал}$$

при 74,3 %-ній засвоюваності вуглеводів:

$$56,0 \text{ г} \times 4,0 \text{ ккал} \times (74,3/100) = 229,6 \text{ ккал} \times 0,743 = 166,43 \text{ ккал}$$

Загальна енергетична цінність 100 г гречки при певній засвоюваності її енергетичних компонентів складе:

$$9,14 \text{ ккал} + 30,18 \text{ ккал} + 166,43 \text{ ккал} = 205,75 \text{ ккал}$$

Тоді, споживши 700 г гречки будемо мати:

$$205,75 \text{ ккал} \times 700/100 = 1440,25 \text{ ккал}$$

Добова потреба у енергії чоловіка 18-29 років розумової праці становить 2450 ккал, а жінки – 2000 ккал. Отже, 700 г гречки забезпечить добову потребу в енергії чоловіка розумової праці на:

$$1440,25/2450 \times 100\% = 58,79 \%$$

а жінки розумової праці на:

$$1440,25/2000 \times 100\% = 72,01 \%$$

Відповідь: Отже, споживши 700 г гречки чоловік розумової праці забезпечить свою середню добову потребу організму в енергії на 58,79 %, а жінка розумової праці – на 72,01 %.

Приклад №5.

Розрахувати енергетичну цінність ковбаси варено-копченої відповідно до наступної рецептури: яловичина (м'язова тканина) – 50%; шпик (свинина жирна) – 30%; свинина (м'язова тканина) – 20%.

Розв'язання:

Довідникові дані про вміст білків, жирів і енергетичної цінності сировини, яка була використана для виробництва ковбаси, представлені в таблиці 3.2. Дані про вуглеводи відсутні, так як їх немає в сировині.

Таблиця 3.2 – Вміст білків, жирів і енергетичної цінності сировини для ковбаси варено-копченої

Найменування рецептурного компонента	Білки, г/100 г продукту	Жири, г/100 г продукту	Енергетична цінність ккал/100 г продукту
Яловичина м'ясна 1-ої категорії	18,6	16,0	225,06
Шпик (свинина жирна)	11,7	49,3	506,46
Свинина (м'язова тканина)	14,3	33,3	368,32

Теоретична енергетична цінність яловичини м'ясної 1-ої категорії становить:

$$4,0 \frac{\text{ккал}}{\text{г}} \times 18,6 \text{ г} = 74,4 \text{ ккал (білки)}$$

$$9,0 \text{ ккал/г} \times 16 \text{ г} = 144 \text{ ккал (жири)}$$

Енергетична цінність ккал/100 г продукту:

$$74,4 \text{ ккал} + 144 \text{ ккал} = 218,4 \text{ ккал}$$

Енергетична цінність на 50 г продукту:

$$218,4 \text{ ккал} \times 50 \text{ г/100 г} = 109,2 \text{ ккал}$$

Теоретична енергетична цінність шпик (свинина жирна) становить:

$$4,0 \text{ ккал/г} \times 11,7 \text{ г} = 46,8 \text{ ккал (білки)}$$

$$9,0 \text{ ккал/г} \times 49,3 \text{ г} = 443,7 \text{ ккал (жири)}$$

Енергетична цінність ккал/100 г продукту:

$$46,8 \text{ ккал} + 443,7 \text{ ккал} = 490,5 \text{ ккал}$$

Енергетична цінність на 30 г продукту:

$$490,5 \text{ ккал} \times 30 \text{ г/100 г} = 147,15 \text{ ккал}$$

Теоретична енергетична цінність свинина (м'язова тканина) становить:

$$4,0 \text{ ккал/г} \times 14,3 \text{ г} = 57,2 \text{ ккал (білки)}$$

$$9,0 \text{ ккал/г} \times 33,3 \text{ г} = 299,7 \text{ ккал (жири)}$$

Енергетична цінність ккал/100 г продукту:

$$57,2 \text{ ккал} + 299,7 \text{ ккал} = 356,9 \text{ ккал}$$

Енергетична цінність на 20 г продукту:

$$356,9 \text{ ккал} \times 20 \text{ г/100 г} = 71,38 \text{ ккал}$$

Поживна та енергетична цінність сировини, що входить до складу ковбаси, вказані в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Поживна та енергетична цінність сировини, що входить до складу ковбаси

Найменування рецептурного компонента	Кількість сировини по рецептурі на 100 г	Білки, г	Жири, г	Енергетична цінність, ккал
Яловичина м'ясна 1-ої категорії	50	9,3	8,0	109,2
Шпик	30	3,51	14,79	147,15
Свинина	20	2,86	6,66	71,38
Разом	100	15,67	29,45	327,73

Таким чином, теоретична енергетична цінність ковбаси складає:

$$4,0 \text{ ккал/г} \times 15,67 \text{ г} + 9,0 \text{ ккал/г} \times 29,45 \text{ г} = 327,73 \text{ ккал}$$

Відповідь: Розрахункова харчова цінність ковбаси складає:

білки – 15,7 г;

жири – 29,46 г.

Енергетична цінність ковбаси складає 327,73 ккал

Вказана на упаковці поживна цінність ковбаси складає:

білки – 12,7 г;

жири – 27,5 г.

Енергетична цінність – 307, 8 ккал.

Це говорить про те, що при виробництві ковбаси деяка кількість нутрієнтів була втрачена і енергетична цінність продукту зменшилась по відношенню до сировини, але збільшується засвоюваність продукту та його збереження.

Приклад №6

Необхідно розробити меню сніданку для жінки III групи з коефіцієнтом фізичної активності 1,9 віком 40–59 років.

Розв'язання:

Жінка у віці 40–59 років повинна спожити з урахуванням її фізіологічних потреб 2500 ккал на добу (додаток В).

Прийом їжі буде здійснюватися 3 рази на добу.

Жінка повинна вжити при цьому 72 г білка, 80 г жиру, 373 г вуглеводів.

З урахуванням принципу раціонального харчування на сніданок припадатиме близько 30–35 % загальної кількості добового раціону, на обід – 40 % і на вечерю – 25–30 %.

Таким чином, на сніданок жінка повинна отримати 750–875 ккал.

Припустимо, що меню сніданку буде складатися з наступних продуктів:

1. Макарони відварні з борошна вищого гатунку з маслом селянським несолоним – 185 г (150 г макарони і 35 г масла),

2. Філе куряче відварне – 30 г,

3. Кефіру жирного – 100 г.

Для розрахунку енергетичної та харчової цінності необхідно скористатися довідковими даними, представленими в додатку А.

Поживна та енергетична цінність продуктів, що входять до складу сніданку на 100 г продукту, вказані в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Харчова та енергетична цінність продуктів, що входять до складу сніданку на 100 г продукту

Продукт	Кількість, г			Енергетична цінність, ккал
	Білки	Жири	Вуглеводи	
Макарони виробні з борошна вищого гатунку	10,4	1,1	Моносахариди – 2; Крохмаль – 67,7 Разом – 68,7	337
Масло селянське несолоне	0,8	72,5	1,3	661
Філе куряче	23,6	1,9	0,4	113
Кефір жирний	2,8	3,2	4,1	56

Необхідно провести розрахунок поживної та енергетичної цінності продуктів відповідно до їх співвідношення в якому вони входять до складу сніданку, при цьому також необхідно врахувати втрати при тепловій обробці

деяких продуктів харчування (варіння макаронних виробів і філе курячого), так як в додатку А представлені дані для сирих продуктів.

Складають пропорцію.

У 100 г макаронних виробів вищого сорту міститься 10,4 г білка, отже, в 150 г – X г білка:

Або за формулою:

$$m(\text{білка}) = 10,4 \text{ г} \times 150 \text{ г} / 100 \text{ г} = 15,6 \text{ г}$$

Аналогічним чином роблять розрахунок жирів, вуглеводів, що містяться в 150 г продукту (макарони), і його енергетичної цінності:

$$m(\text{жиру}) = 1,1 \text{ г} \times 150 \text{ г} / 100 \text{ г} = 1,66 \text{ г}$$

$$m(\text{вуглеводів}) = 68,7 \text{ г} \times 150 \text{ г} / 100 \text{ г} = 103,5 \text{ г}$$

$$W = 337 \text{ ккал} \times 150 \text{ г} / 100 \text{ г} = 505,5 \text{ ккал}$$

Далі необхідно зробити перерахунок харчових речовин і енергетичної цінності з урахуванням втрат при варінні. Втрати рослинних білків складають 5%, отже, залишкова кількість білків:

$$m(\text{білка})_{\text{зал.}} = (100 - 5)\% \times 15,6 \text{ г} / 100\% = 14,82 \text{ г}$$

Аналогічно розраховують після теплової обробки:

– кількість жирів з урахуванням втрат на 6 %,

– вуглеводів з урахуванням втрат на 9 %,

– енергетичну цінність з урахуванням втрат на 10 %.

$$m(\text{жиру})_{\text{зал.}} = (100 - 6)\% \times 1,66 \text{ г} / 100\% = 1,56 \text{ г}$$

$$m(\text{вуглеводів})_{\text{зал.}} = (100 - 9)\% \times 103,5 \text{ г} / 100\% = 94,19 \text{ г}$$

$$W_{\text{зал.}} = (100 - 10)\% \times 505,5 \text{ ккал} / 100\% = 454,95 \text{ ккал}$$

Масло селянське не підлягає кулінарній обробці, тому розраховуємо необхідну масу масла, що входить до складу сніданку, як описано вище для макаронних виробів.

Таким чином, кількість:

білків в 35 г масла - 0,28 г,

жирів – 25,38 г,

вуглеводів – 0,46 г,

енергетична цінність становить 231,35 ккал.

Аналогічний розрахунок проводиться для 30 г філе курячого, вміст харчових речовин становить:

7,08 г білка,

0,57 г жиру,

0,12 г вуглеводів.

Енергетична цінність становить 33,9 ккал.

Розраховують залишок після теплової обробки кількість:

– білків з урахуванням втрат на 8% (6,51 г),

– жирів з урахуванням втрат на 25% (0,43 г),

– вуглеводів з урахуванням втрат на 9% (0,11 г),

– Енергетичну цінність з урахуванням втрат на 10 % (30,51 ккал).

Так як кефір входить в сніданок в кількості 100 г, в перерахунку немає необхідності.

Отримані значення записуються в таблицю 3.5:

Таблиця 3.5. – Харчова та енергетична цінність продуктів, що входять до складу сніданку за рецептурою з урахуванням втрат при тепловій обробці

Продукт	Кількість, г			Енергетична цінність, ккал
	Білки	Жири	Вуглеводи	
Макаронні вироби з борошна вищого ґатунку	14,82	1,56	94,19	454,95
Масло селянське несолоне	0,28	25,38	0,46	231,35
Філе куряче	6,51	0,43	0,11	30,51
Кефір жирний	2,80	3,20	4,10	56,00
Разом	24,41	30,57	98,86	772,81

Теоретична енергетична цінність сніданку становить:

$$4,1 \text{ ккал/г} \times 24,41 \text{ г} + 9,3 \text{ ккал/г} \times 30,56 \text{ г} + 4,1 \text{ ккал/г} \times 98,45 \text{ г} = 787,934 \text{ ккал}$$

Фактична енергетична цінність з урахуванням засвоюваності:

$$4,1 \times 24,41 \times 0,845 + 9,3 \times 30,56 \times 0,94 + 4,1 \times 98,45 \times 0,956 = 737,6 \text{ ккал}$$

Відповідь: розроблено меню сніданку для жінки III групи, до якого входить макарони відварні з борошна вищого ґатунку з маслом селянським – 180 г (150 г макарони і 35 г масла), філе курячого відварного – 30 г, кефіру жирного – 100 г.

Приклад №7

Скільки треба з'їсти сметани 30 %-ї жирності з вмістом, %: білків – 2,6, крохмалю – 2,8 для забезпечення добової потреби в енергії, ккал, чоловіку і жінці 32 років, що займаються розумовою працею?

Розв'язання:

Добова потреба у енергії чоловіка такого віка та групи інтенсивності праці (I) становить 2300 ккал, а жінки – 1900 ккал (додаток В).

З умови задачі впливає, що 100 г сметани містить: 30 г жиру, 2,6 г білків та 2,8 г вуглеводів, тобто її енергетична цінність, за умови 100 %-ної засвоюваності, складе:

$$30 \text{ г} \times 9,0 \text{ ккал} + 2,6 \text{ г} \times 4,0 \text{ ккал} + 2,8 \text{ г} \times 4,0 \text{ ккал} = 291,6 \text{ ккал}$$

Визначаємо кількість сметани, яка задовольнить добову потребу в енергії чоловіка розумової праці:

$$2300 \text{ ккал} : (291,6 \text{ ккал} \cdot \text{г} : 100 \text{ г}) = 788,75 \text{ г}$$

Визначаємо кількість сметани, яка задовольнить добову потребу в енергії жінку розумової праці:

$$1900 \text{ ккал} : (291,6 \text{ ккал} \cdot \text{г} : 100 \text{ г}) = 651,58 \text{ г}$$

Відповідь: Отже, для забезпечення добової потреби в енергії чоловіка 32 р. розумової праці, йому необхідно спожити 788,75 г сметани 30 %-ї жирності. Для забезпечення добової потреби в енергії жінки розумової праці їй необхідно спожити 651,58 г сметани 30 %-ї жирності.

Приклад №8

Добові енерговитрати чоловіка 40 років, що працює хірургом в стаціонарі, складають 2775 ккал. Кількість білків в раціоні – 68 г (в тому числі тваринного походження – 28 г), жирів – 95 г (з них рослинних – 21 г), вуглеводів – 412 г, кальцію – 780 мг, фосфору – 803 мг, вітаміну С – 67 мг.

Оцініть раціон харчування. Перерахуйте можливі наслідки його впливу на стан здоров'я. Вкажіть шляхи оптимізації раціону.

Висновок: Згідно з нормами фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах для різних груп населення чоловік відноситься до II групи фізичної активності. Калорійність його раціону перевищує норму для даної групи інтенсивності праці і віку (2500 ккал). Кількість білків в раціоні (норма – 80 г) і білків тваринного походження (норма – 35 г) недостатньо. Загальна кількість жирів підвищена (норма – 82 г); частка жирів рослинного походження становить 22 % при нормі 20%. Кількість вуглеводів надлишкова (норма – 360 г). Вміст кальцію (норма – 1200 мг) і вітаміну С (норма – 80 мг) є недостатнім.

Даний раціон може привести до зниження захисних сил організму, надмірної ваги, захворювань серцево-судинної системи, цукрового діабету, онкологічних захворювань, захворювань кісткової системи, гіповітамінозу.

Необхідно знизити калорійність раціону за рахунок зменшення кількості жирів і вуглеводів; підвищити вміст білків, зокрема білків тваринного походження (за рахунок розширення переліку продуктів тваринного походження), і частку жирів рослинного походження (за рахунок включення в раціон рослинних олій); підвищити кількість кальцію і вітаміну С.

Приклад №9

При дослідженні фактичного харчування жінки 64 років встановлено, що енергетична цінність добового раціону склала 2123 ккал; кількість білків – 60 г, жирів – 57 г, поліненасичених жирних кислот – 4 % від калорійності, вуглеводів – 320 мг, цукру – 20 % від калорійності, харчових волокон – 10 г, вітаміну А – 734 мкг рет. екв.

Дайте висновок про відповідність раціону харчування фізіологічним потребам даної жінки. Вкажіть шляхи оптимізації раціону. Перерахуйте харчові речовини, якими слід збагачувати раціони людей похилого віку.

Висновок: Раціон харчування не відповідає нормам фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах для різних груп населення, який регламентує потреби жінки старше 60 років. Енергетична цінність раціону перевищує норму (1800 ккал). Кількість білків і жирів достатня (норма – 58 г і 54 г відповідно), вуглеводів – надлишкова (норма – 270 г). Важливо відзначити, що вміст у раціоні поліненасичених жирних кислот і харчових волокон є недостатнім (норма – 6 – 10 % від калорійності і 20 г). Частка цукру в раціоні надлишкова (норма – менше 10 % від калорійності).

Необхідно зменшити калорійність раціону за рахунок зниження вмісту вуглеводів; збагатити раціон продуктами, що містять поліненасичені жирні кислоти і харчові волокна; знизити частку цукру.

Раціони людей похилого віку слід збагачувати продуктами, що містять антисклеротичні фактори (ПНЖК, вітаміни В₁₂, В₆, фолати), вітамінні-антиоксиданти (С, Е, А, β-каротин), фосфатиди, біофлавоноїди, мінеральні речовини (кальцій, калій, магній, ферум, цинк, хром), харчові волокна.

3.3 Завдання до самостійної роботи 3

1 Розрахувати реальну і теоретичну енергетичну цінність, ккал, 200 г сушки, якщо вона містить, %: білків – 7,7; вуглеводів – 53,4; жирів – 2,4. Засвоюваність, %: вуглеводів – 85,5; білків – 54,5; жирів – 92,2. Встановити процент забезпеченості середньої добової потреби організму жінки 27 років, II групи інтенсивності праці в енергії.

2. Здобувач вищої освіти другого курсу – 18 років збираючись на заняття до університету спожив на сніданок: 200 г гречаної каші; 10 г вершкового масла «Селянське»; 100 г відварної курятини; 50 г свіжих томатів; склянку чаю без цукру; 50 г батону; 20 г – сиру «Українського», які містять білки, жири, вуглеводи відповідно, %: каша гречана – 12,2; 3,1; 61,0, масло вершкове – 1,0; 82,5; 1,0, відварна курятина – 21,2; 1,2; 0, помідор – 1,1; 0,2; 3,8, батон – 7,5; 2,9; 51, сир – 26,0; 46,5; 0. Розрахуйте співвідношення між Б : Ж : В у вищенаведеному раціоні і зробіть висновок щодо його відповідності основам раціонального харчування.

3. Визначити забезпеченість середньої добової потреби організму чоловіка і жінки розумової праці 40 років білками, ліпідами, вуглеводами та енергією (ккал) за рахунок споживання 100 г житнього хліба, 50 г вареної яловичини та 100 г яблук, які містять наступну кількість білків, жирів, вуглеводів відповідно, %: хліб – 6,1; 0,8; 49,0, яловичина – 18,7; 5,0; 0,8; яблука – 0,2; 0,01; 5,6. Засвоюваність, %: вуглеводів – 74,3, білків – 82, ліпідів – 94.

4. Розрахувати реальну і теоретичну енергетичну цінність (ккал) 300 г картоплі, якщо вона містить, %: білків – 0,2; крохмалю – 18,5; жирів – 0,1. Засвоюваність вуглеводів – 93%; білків – 85%; жирів – 94%. Встановити процент забезпеченості середньої добової потреби організму чоловіка розумової праці, 21 рік, в енергії.

5. Визначити відсоток забезпеченості середньої добової потреби організму чоловіка і жінки, 25 років, розумової праці білками, ліпідами, вуглеводами та енергією (ккал) за рахунок 300 г гречки, яка містить таку кількість поживних речовин, %: білків – 9,2; вуглеводів – 56,0; ліпідів – 1,08. Засвоюваність, %: вуглеводів – 74,3; білків – 82; ліпідів – 94.

6. Розрахувати кількість сметани 20%-ї жирності з вмістом, %: білків – 2,6; лактози – 2,8, яку необхідно спожити чоловікові і жінці розумової праці для забезпечення середньої добової потреби організму в енергії (ккал).

7. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму чоловіка II групи праці в жиророзчинних вітамінах та енергії (ккал) за рахунок споживання протягом дня 6 г рафінованої олії соняшникової, 200 г сметани 30-ної жирності, 20 г масла вершкового, 50 г скумбрії копченої, які містять вітаміни А та D відповідно в таких кількостях, мг, %: олія соняшникова –

0; 0, масло – 0,4; 0,0002; риба – 0; 0001; 0,00005, сметана – 0,15; 0,0001 та білки, жири і вуглеводи в кількостях відповідно, г: масло вершкове – 10,4; 0, 0018; 0, риба – 22; 12; 0, олія соняшникова – 0; 99,9; 0, сметана – 2,8; 30,0; 2,3.

8. Розрахувати реальну і теоретичну енергетичну цінність, ккал, 200 г булки, якщо вона містить, %: білків – 7,7; вуглеводів – 53,4; жирів – 2,4. Засвоюваність, %: вуглеводів – 85,5; білків – 54,5; жирів – 92,2. Встановити процент забезпеченості середньої добової потреби організму жінки 50 років розумової праці в енергії.

9. Розрахувати фактичну енергетичну цінність (кДж) спожитого сніданку, що складався з: 180 г печива цукрового; 20 г масла вершкового та склянки чаю з цукром. Вміст білків, ліпідів та вуглеводів у спожитих продуктах відповідно становить, %: печиво цукрове – 7,5; 11,8; 74,4, масло вершкове – 1; 82,5; 0, чай – 0; 0; 2. Засвоюваність білків, ліпідів та вуглеводів відповідно становить, %: 84; 87 та 85.

10. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму чоловіка (40 років, III група праці) білками, вуглеводами, ліпідами та енергією (ккал) за рахунок споживання 500 г хліба з борошна, яке містить такі поживні речовини, %: білки – 5,2, ліпіди – 1,2, вуглеводи – 44,3.

11. Розрахувати співвідношення між Б : Ж : В у наступному раціоні: 200 г рисового гарніру; 10 г вершкового масла; 100 г відварної телятини; 50 г свіжих томатів, 2 г рафінованої олії соняшникової, які містять білки, жири, вуглеводи відповідно, %: гарнір – 3,0, 1,0, 22,4, вершкове масло – 1; 72,5; 0,1; томати – 1,1; 0,2; 3,8, олія соняшникова – 0, 99,9; 0, телятина – 17,7; 1,5; 0. Зробити висновок щодо його відповідності основам раціонального харчування.

12. Визначити теоретичну та реальну енергетичну цінність (ккал) 500 г яловичини, в якій міститься 18,2 % білків та 7,5 % жирів, 1% вуглеводів, якщо білки яловичини засвоюються організмом людини на 94 %, жири – на 92 %, вуглеводи – на 98 %. Встановити процент забезпеченості середньої добової потреби організму чоловіка IV групи інтенсивності праці в енергії.

13. Розрахувати наскільки задовольняють добову потребу людини в енергогенних речовинах 150 г м'яса, 200 г пшеничного хліба та 50 г вершкового масла, які містять білки, жири, вуглеводи відповідно, %: м'ясо – 18; 5; 0,5; хліб – 7,5; 1,6; 47,4; масло – 1; 82,5; 0. Добова потреба в білках, жирах, вуглеводах складає відповідно 100, 90 та 400 г.

14. Розрахувати співвідношення між Б : Ж : В у наступному раціоні: 200 г рисової каші; 4 г рафінованої олії соняшникової; 100 г овочевого салату, які містять білки, жири, вуглеводи відповідно, %: каша – 2,8; 0,4; 28,4; соняшникова олія – 0; 99,9; 0; овочевий салат – 1,13; 0,1; 4,4. Зробіть висновок щодо його відповідності основам раціонального харчування.

15. Визначити забезпеченість середньої фізіологічної норми організму людини жиророзчинними вітамінами та енергією (ккал) за рахунок споживання бутерброду, який складається з 50 г батону, 10 г вершкового масла та 50 г червоної риби, які містять вітаміни А та D відповідно в таких кількостях, мг %:

батон – 0; 0, масло – 0,59; 0,00025; риба – 0; 0 та білків, жирів та вуглеводів у кількостях відповідно, %: батон 7,5; 2,9; 51; масло – 1,1; 72,5; 1,0, риба 22; 12; 0.

16. Оцінити харчовий статус жінки маса тіла якої 82 кг, віком 52 роки та рост 165 см. Необхідно визначити групу, КФА, добову потребу в поживних речовинах та енергії за додатками В, Г та розробити меню сніданку, якщо жінка працює секретарем.

17. Оцінити харчовий статус жінки маса тіла якої 55 кг, вік 26 років та рост 162 см. Необхідно визначити групу, КФА, добову потребу за додатками В, Г та розробити меню сніданку, якщо жінка працює оператором ЕОМ.

18. Оцінити харчовий статус жінки маса тіла якої 85 кг, вік 50 років та рост 165 см. Необхідно визначити групу, КФА, добову потребу за додатками В, Г та розробити меню обіду, якщо жінка працює водієм автобусу.

19. Розробити меню вечері для жінки І групи за коефіцієнтом фізичної активності, віком 40–59 років.

20. Оцініть харчування секретаря-друкарки 25 років за кількісною ознакою, якщо її енерговитрати складають 2450 ккал, а усереднений добовий раціон представлений 80 г білків, 88 г жирів і 400 г вуглеводів.

21. Оцініть харчування школяра 11 років з масою тіла 40 кг, що має в добовому раціоні калорійністю 3000 ккал 100 г білків. За рахунок жирів забезпечується 1260 ккал енергетичної цінності раціону. Прийом їжі п'ятиразовий з рівномірним розподілом по енергетичній цінності.

22. Оцініть харчування пенсіонера у віці 70 років, що має ідеальну масу тіла 70 кг, якщо його раціон адекватно покриває потребу в енергії, за рахунок жирів він отримує 684 ккал. Кількість білка в раціоні 69 г, вуглеводів 340 г.

23. Оцініть харчування пенсіонера у віці 71 років, що має ідеальну масу тіла 70 кг, якщо в його раціоні міститься 39 г білка тваринного походження, 10 г з яких представлені білками молока і молочних продуктів. Кількість білків рослинного походження 31 г.

24. Оцініть харчування лаборанта у віці 19 років, якщо енергетична цінність добового раціону складає 2720 ккал. Енергетична вартість білкової частини усередненого добового раціону дорівнює 420 ккал, а вуглеводної частини 1200 ккал. Харчування триразове.

25. Оцініть харчування лаборанта у віці 21 років, якщо енергетична цінність добового раціону складає 2700 ккал. Енергетична вартість білкової частини усередненого добового раціону дорівнює 326 ккал, а вуглеводної частини 1800 ккал. Харчування триразове.

26. Оцініть харчування студента у віці 18 років, якщо енергетична цінність добового раціону складає 2800 ккал. Енергетична вартість білкової частини усередненого добового раціону дорівнює 346 ккал, а вуглеводної частини 2300 ккал. Харчування триразове.

27. Оцініть харчування школяра 9 років з масою тіла 34 кг, що має в добовому раціоні калорійністю 2900 ккал, 120 г білків. За рахунок жирів забезпечується 1100 ккал енергетичної цінності раціону. Прийом їжі п'ятиразовий з рівномірним розподілом за енергетичною цінністю.

28. Оцініть харчування програміста 28 років за кількісною ознакою, якщо його енерговитрати складають 2300 ккал, а усереднений добовий раціон представлений 80 г білків, 88 г жирів і 400 г вуглеводів.

29. Оцініть харчування пенсіонера у віці 65 років, що має масу тіла 68 кг, якщо його раціон адекватно покриває потребу в енергії, за рахунок жирів він отримує 664 ккал. Кількість білка в раціоні 69 г, вуглеводів 342 г.

4 Оцінка біологічної цінності готових блюд і продуктів харчування

4.1 Теоретичні відомості

Біологічна цінність харчових продуктів визначається головним чином наявністю в них незамінних факторів харчування, що не синтезуються в організмі або синтезуються в обмеженій кількості і з малою швидкістю.

Біологічна цінність білку характеризується ступенем відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білку, а також здатністю до перетравлювання.

Біологічна цінність вуглеводів визначається кількісним складом засвоюваних і незасвоюваних вуглеводів. Важлива роль відводиться засвоюваним вуглеводам, що нормалізують обмінні процеси в організмі. Останніми роками велика увага приділяється харчовим волокнам – баластним речовинам, що відносяться до групи незасвоюваних вуглеводів (пектинові речовини, клітковина, геміцелюлоза).

Біологічна цінність вітамінів визначається їх участю у клітинному і тканинному обміні речовин, істотним впливом на функціональний стан багатьох фізіологічних систем, на реактивність організму і його захисні механізми.

Біологічна цінність мінеральних речовин визначається їх абсолютним вмістом і співвідношенням між собою у продуктах і специфічною дією на обмінні процеси.

Фактору біологічної цінності надається увага при розробці нових продуктів харчування, продуктів для дитячого і дієтичного харчування, продуктів спеціального призначення.

Оцінка біологічної цінності білка здійснюється найчастіше хімічними методами. Найбільш широко використовується метод Х. Мітчела і Р. Блока, відповідно до якого амінокислотний склад харчових продуктів порівнюють з амінокислотним складом ідеального білка, шляхом визначення амінокислотного скоря (АКС).

Скор виражають у відсотках або безрозмірною величиною, що представляє собою відношення вмісту незамінної амінокислоти (НАК) у досліджуваному білку до її кількості в еталонному білку. При розрахунку скоря (в %) формула виглядає наступним чином:

$$\text{АКС} = \frac{\text{мг АК в 1 г білка}}{\text{мг АК в 1 г еталона}} \times 100\%$$

В одному грамі ідеального білка міститься вісім НАК в кількості, мг:

ізолейцин (Ile) – 40;

лейцин (Leu) – 70;

лізин (Lys) – 55;

метіонін (Met) + цистин (Cys) – 35;

фенілаланін (Phe) + тирозин (Tyr) – 60;

триптофан (Trp) – 10;

треонин (Thr) – 40;

валін (Val) – 50.

В ідеальному білку АКС кожної НАК приймається за 100%.

Лімітуючою незамінною амінокислотою вважається та амінокислота, АКС якої має значення менше 100 %. Значення скоря цієї амінокислоти визначає біологічну цінність і ступінь засвоєння білків.

Для того, щоб визначити біологічну цінність будь-якого продукту у відповідності з методом амінокислотного скоря слід:

- 1) розрахувати загальну кількість білка в запропонованій страві;
- 2) розрахувати вміст незамінних амінокислот (в мг) в 1 г білка продукту;
- 3) послідовно порівняти вміст кожної незамінної амінокислоти білка продукту зі шкалою ФАО/ВООЗ, розрахувати амінокислотні скоря;
- 4) визначити лімітуючу амінокислоту, скоря якої менше 100%.

Інший метод визначення біологічної цінності білків – розрахунок індексу незамінних амінокислот (ІНАК). Метод є модифікацією методу хімічного скоря і дозволяє враховувати кількість усіх незамінних кислот.

Індекс розраховують за формулою:

$$\text{ІНАК} = \sqrt[8]{\frac{\text{Val}}{\text{Val}_e} \times \frac{\text{Ile}}{\text{Ile}_e} \times \frac{\text{Leu}}{\text{Leu}_e} \times \frac{\text{Lys}}{\text{Lys}_e} \times \frac{(\text{Met} + \text{Cys})}{(\text{Met} + \text{Cys})_e} \times \frac{\text{Thr}}{\text{Thr}_e} \times \frac{\text{Trp}}{\text{Trp}_e} \times \frac{(\text{Phe} + \text{Tyr})}{(\text{Phe} + \text{Tyr})_e}}$$

4.2 Приклади рішення завдань

Приклад №1.

Визначити головну лімітуючу амінокислоту за умови, що в 1 г досліджуваного білка знайдено, мг:

лізину – 70,

глутамінової кислоти – 50,

триптофану – 10,

фенілаланіну – 35,

аланіну – 45,

лейцину – 15,

метіоніну — 57,

ізолейцину – 30,

тирозину – 12

Розв'язання:

За вмістом зазначених вище НАК і визначаємо їх АКС.

$$\text{АКС} = \frac{\text{мг АК в 1 г білка}}{\text{мг АК в 1 г еталона}} \times 100\%$$

$$\text{АКС(Lys)} = 70 \text{ мг/г} : 55 \text{ мг/г} \times 100 \% = 127,27 \%$$

$$\text{АКС(Trp)} = 10 \text{ мг/г} : 10 \text{ мг/г} \times 100 \% = 100 \%$$

$$\text{АКС(Phe)} = 35 \text{ мг/г} : 35 \text{ мг/г} \times 100 \% = 100 \%$$

$$\text{АКС(Leu)} = 15 \text{ мг/г} : 70 \text{ мг/г} \times 100 \% = 10,5 \%$$

$$\text{АКС(Met)} = 57 \text{ мг/г} : 60 \text{ мг/г} \times 100 \% = 95 \%$$

$$\text{АКС(Ile)} = 30 \text{ мг/г} : 40 \text{ мг/г} \times 100 \% = 75 \%$$

Відповідь: Із проведених розрахунків випливає, що головною лімітуючою НАК є лейцин, так як його АКС є найменшим (10,5 %). Другою лімітуючою НАК є ізoleyцин (75 %). Отже, головною лімітуючою амінокислотою у складі досліджуваного білка є лейцин.

Приклад №2.

За даними амінокислотного складу розрахувати амінокислотний скор білків страви «Суп молочний з гречаною крупою» (таблиці 4.1, 4.2). Зробити висновок щодо біологічної цінності страви за білком.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до прикладу № 2

Найменування страви	Найменування продуктів	Витрати продуктів, г	Білок, %	Білок, г
Суп молочний з гречаною крупою	Молоко	500	3,2	16,00
	Вода	550	0	0
	Крупа гречана	80	12,6	10,08
	Масло вершкове	8	0,8	0,064
	Цукор	10	0	0

Розв'язання:

1. Розрахуємо загальну кількість білка в запропонованій страві. Масову частку білка й вміст незамінних амінокислот у продуктах беремо з додатку Д.

Таблиця 4.2. – Вміст незамінних амінокислот у продуктах

Продукти	Незамінні амінокислоти, мг/100 г продукту									
	He	Leu	Lys	Met	Cys	Phe	Tyr	Thr	Tip	Val
Молоко	189	283	261	83	26	175	184	153	50	191
Крупа гречана	460	745	530	320	330	592	430	400	180	590
Масло вершкове	25	47	28	11	6	26	26	30	27	26

Маса білка у продукті розраховується за формулою:

$$m(\text{білка}) = \frac{m(\text{продукту}) \times w\%(\text{білку})}{100\%}$$

Звідки маса білка у продукті дорівнює:

Маса білка у 500 г молока (m_1), у 80 г гречаної крупи (m_2) та у 8 г масла вершкового (m_3) буде становити:

$$m_1(\text{білка}) = 500 \text{ г} \times 3,2 \% : 100 \% = 16,000 \text{ г}$$

$$m_2(\text{білка}) = 80 \text{ г} \times 12,6 \% : 100 \% = 10,080 \text{ г}$$

$$m_3(\text{білка}) = 8 \text{ г} \times 0,8 \% : 100 \% = 0,064 \text{ г}$$

Маса білка у страві буде дорівнювати:

$$m(\text{білка}) = m_1(\text{білка}) + m_2(\text{білка}) + m_3(\text{білка})$$

$$m(\text{білка}) = 16 + 10,08 + 0,064 = 26,144 \text{ г}$$

2. Розрахуємо загальну кількість незамінних амінокислот в запропонованому виробі.

Маса ізолейцину (Ile) у 500 г молока (m_1), у 80 г гречаної крупи (m_2) та у 8 г масла вершкового (m_3) буде становити:

$$m_1(\text{Ile}) = 500 \times 189 : 100 = 945 \text{ мг}$$

$$m_2(\text{Ile}) = 80 \times 460 : 100 = 368 \text{ мг}$$

$$m_3(\text{Ile}) = 8 \times 25 : 100 = 2 \text{ мг}$$

Маса ізолейцину в страві буде дорівнювати:

$$m(\text{Ile}) = m_1(\text{Ile}) + m_2(\text{Ile}) + m_3(\text{Ile})$$

$$m(\text{Ile}) = 945 + 368 + 2 = 1315 \text{ мг}$$

Тоді на 1 г білка маса ізолейцину в страві буде дорівнювати:

$$m(\text{Ile}) = 1315 \text{ мг} / 26,144 \text{ г} = 50,3 \text{ мг/г}$$

Аналогічно розраховуємо загальні кількості інших незамінних амінокислот, результати заносимо до таблиці.

3. Розрахуємо АКС для кожної незамінної амінокислоти.

Для ізолейцину АКС буде дорівнювати:

$$\text{АКС} = \frac{50,3 \text{ мг/г} \times 100\%}{40 \text{ мг/г}} = 125,7\%$$

Таким чином, ізолейцин не є лімітуючою амінокислотою для супу молочного з гречаною крупою. Аналогічно розраховуємо загальні кількості інших незамінних амінокислот, результати заносимо до таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. – Показники амінокислотного складу білків

Ile	Leu	Lys	Met + Cys	Phe + Tyr	Thr	Trp	Val
Кількість амінокислоти, мг в страві							
1315	2014,76	1731,24	1066,36	2615,76	1087,4	396,16	1429,08
Кількість амінокислоти, мг на 1 г білка							
50,3	77,06	66,22	40,79	100,05	41,59	15,15	54,66
АКС, %							
125,7	110,1	120,4	116,5	166,8	104,0	151,5	109,3

Відповідь: Суп молочний з гречаною крупою є повноцінною за білком стравою. Лімітуючих амінокислот немає.

Приклад №3

До складу сніданку входить: 150 г макаронних виробів вищого гатунку, масло «Селянське» 35 г, філе куряче 30 г, кефір жирний 100 г. Необхідно оцінити біологічну цінність сніданку за вмістом у ньому незамінних амінокислот. Оцінку біологічної цінності білка, що надходить з сніданком, проводять через розрахунок амінокислотного сора незамінних амінокислот, визначення лімітуючої амінокислоти і індексу незамінних амінокислот. При розрахунках потрібно урахувати втрати при тепловій обробці (додаток Г).

Розв'язання:

Довідкові дані за вмістом білка і амінокислот в продуктах, що входять до складу сніданку представлений в таблиці 4.4–4.5.

Таблиця 4.4. – Вміст білка у продуктах

Найменування страви	Витрати продуктів, г	Білок, %	Білок, г
Макаронні вироби вищого гатунку	150	10,4	16,00
Масло «Селянське»	35	0,8	0
Філе куряче	30	23,6	10,08
Кефір жирний	100	2,8	28

Таблиця 4.5. – Вміст незамінних амінокислот у продуктах

Продукти	Незамінні амінокислоти, мг/100 г продукту									
	Ile	Leu	Lys	Met	Cys	Phe	Tyr	Thr	Trp	Val
Макаронні вироби вищого гатунку	435	815	253	155	202	506	253	314	101	476
Філе куряче	1133	1982	2643	448	425	1062	897	1109	378	1298
Масло «Селянське»	41	76	45	17	10	42	42	47	43	42
Кефір жирний	160	277	240	71	20	141	155	110	43	135

Далі, для прикладу, буде представлений розрахунок амінокислотного скоря триптофану.

Вміст триптофану в:

1) макаронах:

складає в 100 г – 101 мг

тоді в 150 г – X мг

Таким чином,

$$m_1(\text{Trp}) = 150 \times 101 : 100 = 151,5 \text{ мг}$$

2) маслі «Селянське»:

складає в 100 г – 43 мг

тоді в 35 г – X мг

Таким чином,

$$m_2(\text{Trp}) = 35 \times 43 : 100 = 15,05 \text{ мг}$$

3) філе куряче:

складає в 100 г – 378 мг

Тоді в 30 г – X мг

Таким чином,

$$m_3(\text{Trp}) = 30 \times 378 : 100 = 113,4 \text{ мг}$$

4) в кефірі

$$m_4(\text{Trp}) = 100 \times 43 : 100 = 43 \text{ мг}$$

Разом:

$$m(\text{Trp}) = m_1(\text{Trp}) + m_2(\text{Trp}) + m_3(\text{Trp}) + m_4(\text{Trp})$$
$$m(\text{Trp}) = 151,5 + 15,05 + 113,4 + 43 = 322,95 \text{ мг}$$

Маса білка у сніданку становить:

1) у макаронах:

$$m_1(\text{білка}) = 150 \text{ г} \times 10,4 \% : 100 \% = 15,6 \text{ г}$$

з урахування втрат при тепловій обробці:

$$15,6 \text{ г} \times 95\% : 100\% = 14,82 \text{ г}$$

2) у маслі:

$$m_2(\text{білка}) = 35 \text{ г} \times 0,8 \% : 100 \% = 0,28 \text{ г}$$

3) у філе курячому:

$$m_3(\text{білка}) = 30 \text{ г} \times 23,6 \% : 100 \% = 7,08 \text{ г}$$

з урахування втрат при тепловій обробці:

$$7,08 \text{ г} \times 92\% : 100\% = 6,51 \text{ г}$$

4) у кефірі:

$$m_4(\text{білка}) = 100 \text{ г} \times 2,8 \% : 100 \% = 2,8 \text{ г}$$

Разом:

$$m(\text{білка}) = m_1(\text{білка}) + m_2(\text{білка}) + m_3(\text{білка}) + m_4(\text{білка})$$

$$m(\text{білка}) = 14,82 + 0,28 + 6,51 + 2,8 = 24,41 \text{ г}$$

Вміст триптофану у сніданку становить:

$$C_{\text{Trp}} = 322,95 \text{ мг} / 24,41 \text{ г білка} = 13,23 \text{ мг} / 1 \text{ г білка}$$

Співвідношення вмісту триптофану у сніданку по відношенню до ідеального білку становить:

$$K = C_{\text{Trp}} / C_{\text{Trp}} = 13,23 \text{ мг} / 10 \text{ мг} = 1,323$$

$$\text{АКС} = C_{\text{Trp}} / C_{\text{Trp}} = 13,23 \text{ мг} / 10 \text{ мг} \times 100\% = 132,3\%$$

Аналогічно проводиться розрахунок для інших амінокислот. При розрахунку зробимо припущення, що білок при тепловій обробці втрачається шляхом руйнування до АК. Тобто втрати білка будемо враховувати, а втрати АК ні. Отримані результати зведені в таблицю 4.6:

Індекс НАК розраховують за формулою:

$$\text{ІНАК} = \sqrt[8]{\frac{Val}{Val_e} \times \frac{Ile}{Ile_e} \times \frac{Leu}{Leu_e} \times \frac{Lys}{Lys_e} \times \frac{(Met + Cys)}{(Met + Cys)_e} \times \frac{Thr}{Thr_e} \times \frac{Trp}{Trp_e} \times \frac{(Phe + Tyr)}{(Phe + Tyr)_e}}$$

$$\text{ІНАК} = \sqrt[8]{1,20 \cdot 1,24 \cdot 1,064 \cdot 1,05 \cdot 1,40 \cdot 0,95 \cdot 1,32 \cdot 1,027} = 1,147$$

Відповідь: Таким чином, лімітуючою амінокислотою є треонін з амінокислотним скором 95,28%. Індекс незамінних кислот вище одиниці, це свідчить про те, що білок, що надходить з сніданком в організм людини, є повноцінним в порівнянні з ідеальним білком.

Таблиця 4.6. – Кількість амінокислот в стравах, що входять у сніданок за рецептурою

Страва	Ile	Leu	Lys	Met	Cys	Phe	Tyr	Thr	Trp	Val
Макаронні вироби вищого гатунку, 150 г	652,5	1222,5	379,5	232,5	303	759	379,5	471	151,5	714
Філе куряче, 30 г	339,9	594,6	792,9	134,4	127,5	318,6	269,1	332,7	113,4	389,4
Масло «Селянське», 35 г	14,35	26,6	15,75	5,95	3,5	14,7	14,7	16,45	15,05	14,7
Кефір жирний 100	160	277	240	71	20	141	155	110	43	135
Разом	1166,8	2120,7	1428,2	897,85		2051,6	930,2	322,95	1253,1	
Вміст НАК на 1 г	47,8	86,88	58,5	36,78		84,05	38,11	13,23	51,34	
АКС,%	119,5	124,11	106,38	105,08		140,08	95,28	132,3	102,68	
Вміст НАК по відношенню до ідеального білку	1,20	1,24	1,064	1,05		1,40	0,95	1,32	1,027	

4.3 Завдання до самостійної роботи 4

1. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму жінки 37 років водорозчинними вітамінами за рахунок споживання 90 г макаронних виробів з борошна вищого гатунку та 50 г свіжих томатів. Борошно і томати відповідно містять, мг %: тіаміну (В₁) – 0,2; 0,03; нікотинової кислоти (РР) – 1; 0,6.

2. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму чоловіка і жінки 20 років мінеральними речовинами за рахунок споживання 120 г макаронів із борошна вищого гатунку, в якому вони містяться у таких кількостях, мг %: калій – 138, кальцій – 34, магній – 33, фосфор – 97 і ферум – 1,5.

3. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму чоловіка і жінки водорозчинними вітамінами за рахунок споживання 150 г капусти, 200 г картоплі, 100 г яблук, в яких вітаміни С, В₂ та РР містяться відповідно в таких кількостях, мг: в яблуках – 25; 0,08; 0,2, у картоплі – 30; 0,2; 0,9, у капусті – 27; 0,05; 16,5.

4. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму дитини трьох років вітамінами за рахунок споживання 700 г молока, якщо воно містить вітаміни в кількостях, мг %: С – 0,8; В₁ – 0,05; В₂ – 0,18; РР – 0,1; А – 0,004, D – 0,00025.

5. Встановити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми чоловіка 40 років в мінеральних елементах за рахунок споживання 180 г житнього хліба, якщо в ньому міститься, мг %; калію – 249, кальцію – 29, магнію – 75, фосфору – 200, феруму – 2,0.

6. Визначити забезпеченість середньої фізіологічної норми організму жінки 20 років вітаміном С та калієм за рахунок споживання 250 г картопляного пюре за умови, що 100 г картоплі містять 25 мг вітаміну С та 567,5 мг калію. При приготуванні страв вітамін С втрачається на 50%.

7. Розрахувати, яку кількість картоплі на добу необхідно з'їсти чоловікові 30 років восени, взимку та на весні, щоб задовольнити потребу організму в вітаміні С за умови, що цей вітамін надходить до організму людини тільки з картоплею. Вміст вітаміну С у свіжовикопаній картоплі становить 20 мг %, через 3,5 місяці – 50 % від початкового, в кінці сезону – 7,5 % від початкового.

8. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму дитини трьох років вітамінами за рахунок споживання 300 г кефіру, якщо він містить вітаміни в кількостях, мг %: С – 0,7; В₁ – 0,03; В₂ – 0,17; РР – 0,14; А – 0,02, D – 0,0002.

9. Визначити процент забезпеченості середньої фізіологічної норми організму дитини трьох років вітамінами за рахунок споживання 150 г йогурту, якщо він містить вітаміни в кількостях, мг %: С – 0,6; В₁ – 0,04; В₂ – 0,2; РР – 0,15; А – 0,02, D – 0,0002.

10. Визначити головну лімітуючу амінокислоту за умови, що в 1 г досліджуваного білка знайдено, мг: лізину – 30, глютамінової кислоти – 60, триптофану – 20, фенілаланіну – 35, аланіну – 45, лейцину – 35, метіоніну – 57, ізолейцину – 30, тирозину – 12.

11 – 20. За даними амінокислотного складу розрахувати амінокислотний скор білків страви та індекс незамінних амінокислот. Зробити висновок щодо біологічної цінності страви (табл. 4.7) за білком.

Таблиця 4.7 – Вихідні дані

№ завдання	Найменування страви	Найменування продуктів	Витрати продуктів, г
1	2	3	4
11	Бутерброд із сиром	Сир «Звенигородський»	15
		Масло вершкове	5
		Хліб пшеничний	30
12	Бутерброд з ікрою зернистою	Ікра осетрова	10
		Масло вершкове	2
		Хліб пшеничний	30
13	Бутерброд з рибними гастрономічними продуктами	Горбуша солоня	20
		Масло вершкове	5
		Хліб пшеничний	30
14	Какао з молоком	Молоко	500
		Вода	550
		Какао-порошок	20

Продовження таблиці 4.7

1	2	3	4
		Цукор	100
15	Суп молочний із рисовою крупою	Молоко	500
		Вода	550
		Крупа рисова	60
		Масло вершкове	8
		Цукор	10
16	Суп молочний з манною крупою	Молоко	500
		Вода	550
		Крупа манна	60
		Масло вершкове	8
		Цукор	10
17	Суп молочний з пшоняною крупою	Молоко	500
		Вода	550
		Крупа пшоняна	80
		Масло вершкове	8
		Цукор	10
18	Картопляне пюре	Картопля	215
		Молоко	30
		Маргарин столовий	5
		Масло вершкове	10
19	Манна каша молочна	Манна крупа	60
		Цукор	10
		Сіль	4
		Масло вершкове	8
		Молоко	500
		Вода	550
20	Каша пшоняна розсипчаста	Крупа пшоняна	240
		Сіль	5
		Вода	364
		Масло вершкове	10

5 Харчові інфекції та харчові отруєння. глистяні інвазії

5.1 Теоретичні відомості

Інфекція – це взаємодія патогенних мікроорганізмів з макроорганізмом (людиною, твариною, рослиною) в певних умовах, в результаті чого може виникнути інфекційне захворювання.

Мікроорганізми, що викликають захворювання людини, називаються хвороботворними або патогенними.

Інфекційною хворобою називається процес, що відбувається в організмі людини при проникненні в нього патогенних мікроорганізмів.

Інфекційні захворювання – це захворювання, що характеризуються особливими ознаками, вони є заразними, тобто здатними передаватися від хворих до здорових.

Джерела інфекцій:

- хвора людина і тварина, виділення яких (кал, сеча, харкотиння та ін.) містять хвороботворні мікроби.

- бактеріоносій, тобто людина в організмі якого є хвороботворні мікроби, але сам він залишається практично здоровим.

Патогенні мікроорганізми передаються здоровій людині через ґрунт, повітря, воду, предмети, їжу, комах і гризунів.

Від моменту проникнення мікробів в організм людини до прояву хвороби проходить певний період часу, званий прихованим або інкубаційним періодом. Тривалість цього періоду в різних мікробів різна. У прихований період мікроорганізми розвиваються з утворенням отруйних речовин – токсинів, які виділяються мікробами і розносяться по організму людини.

Імунітет – це несприйнятливість організму до впливу патогенних мікробів. Організм здатний перешкоджати розмноженню в ньому мікробів і знешкоджувати токсини. Буває природним (вроджений чи набутий після хвороби) або штучним (створюваний щепленнями).

Штучний імунітет може бути активним (виникає після введення вакцини) і пасивним (з'являється після введення сироваток).

Для профілактики інфекційних захворювань – грипу, ящуру, шлунково-кишкових – створені спеціальні вакцини. Є імунні сироватки, що знешкоджують токсини бактерій.

Харчові інфекції – захворювання, що виникають у людини від мікробів, що потрапили в організм з їжею (або водою).

До харчових інфекційних захворювань відносять гострі кишкові інфекції (черевний тиф, дизентерію, холеру, сальмонельоз та ін.), на які хворіють тільки люди. Деякі захворювання передаються людині від хворих тварин (туберкульоз, бруцельоз, ящур, сибірська виразка та ін.). Називаються вони зоонозами.

Черевний тиф – гострий антропоноз з групи кишкових інфекцій, характеризується ушкодженням лімфатичних утворів кишок і супроводжується загальною інтоксикацією з гарячкою, висипкою, збільшенням селезінки. Паратифи А та В мають подібні патогенез, патологічну анатомію і клініку.

Епідеміологія. Єдиним джерелом зараження при черевному тифі та паратифі А є хвора людина або бактеріоносії. При паратифі В джерелом зараження може бути також сільськогосподарська тварина (велика рогата худоба, свині, коні). Особливе значення мають хронічні носії, які в минулому перенесли черевний тиф. Хворі на черевний тиф заразні в останні 2 дні інкубації. Хвороби поширюються водним, харчовим і контактним шляхами. При паратифі В переважає харчовий шлях передачі. Частіше хворіють діти. Простежується літньо-осіння сезонність. Можливі епідемічні спалахи (водні, харчові). Черевний тиф зустрічається частіше, ніж паратифи А та В, паратиф А – найрідше. Після перенесеної хвороби найчастіше залишається стійкий імунітет.

Клініка. Інкубаційний період коливається від 7 до 21–25 діб (частіше 2 тижні). При класичній формі черевного тифу температура тіла підвищується з дня на день східчастоподібно, досягаючи 39–40°C наприкінці 1-го тижня, і надалі протягом 10–14 днів тримається приблизно на цьому рівні, а потім поступово знижуючись, приходять до норми.

При огляді хворого виявляють кволість, сповільнені відповіді на запитання, блідість обличчя і слизових оболонок. Хворий часто лежить із заплющеними очима, ніби дримає. Герпетичних висипань на губах, як правило, не буває. Шкіра суха, гаряча. З боку серцево-судинної системи – брадикардія. В легенях вислуховуються сухі розсіяні хрипи. Живіт здутий.

Черевнотифозна висипка має такі особливості: з'являється на 7–10-й день хвороби; спостерігається у половини хворих; розташована переважно на животі і бокових поверхнях тулуба.

На 3-му тижні хвороби можуть виникнути такі грізні ускладнення, як кишкова кровотеча, перфорація кишки внаслідок утворення глибоких виразок в стінках клубової кишки, інфекційно-токсичний шок. До неспецифічних ускладнень належать пневмонія, тромбофлебіт, інфекційно-алергічний міокардит, цистит, артрит, неврит тощо.

Клінічний перебіг черевного тифу за останні десятиріччя зазнав змін, що пояснюється змінами умов життя і широким застосуванням антибіотиків. Частіше спостерігається гострий початок захворювання з швидким зростанням температури і критичним її падінням, коротший гарячковий період, симптоми інтоксикації виражені слабо, відсутній тифоїдний стан, швидше з'являється висипка, розеол дуже мало і вони бліді, частіше зустрічаються легкі форми хвороби.

Клінічна картина паратифів А та В подібна до черевного тифу, але інкубаційний період дещо коротший (2–14 діб). Обидві хвороби мають легший, порівняно з черевним тифом, перебіг, без тифоїдного стану. Гарячка частіше ремітуючого, рідше – хвилеподібного або неправильного типу. На відміну від черевного тифу, хворі часто пітніють. Паратиф В може починатись з явищ гострого гастроентериту.

Висипка з'являється рано – на 4–7-й день, інколи – в перші дні хвороби. З клінічних ознак підозрілими є тривала гарячка, висипка. Методом, що остаточно підтверджує діагноз черевного тифу і паратифу, є виділення гемокультури.

Профілактика черевного тифу і паратифів ґрунтується на проведенні загальних для кишкових інфекцій санітарних, дезінфекційних і дезінсекційних заходів, спрямованих на попередження водного та харчового шляхів передачі інфекції.

Для попередження водного фактору передачі інфекції особлива увага приділяється контролю забезпечення людей доброякісною водою для пиття і господарсько-побутових потреб. Не рідше одного разу на місяць здійснюється лабораторний контроль якості води на її відповідність держстандарту.

Запобігання харчового шляху передачі досягається проведенням медичного контролю за станом здоров'я працівників харчування і підтримкою в належному санітарному стані об'єктів харчування, дотриманням санітарних норм і правил під час доставки, збереження харчових продуктів і технології приготування їжі, проведенням профілактичної дезінфекції і протимущиних заходів.

Усі особи, які перехворіли на черевний тиф і паратифи, беруться на облік і за ними встановлюється диспансерний нагляд.

З появою хворого проводяться протиепідемічні заходи: раннє активне виявлення хворих, їх ізоляція та госпіталізація; лабораторне обстеження працівників харчування, водопостачання та осіб, що підпали під ризик зараження; поточна і заключна дезінфекція; вакцинація (ревакцинація) проти черевного тифу; екстрена профілактика сухим полівалентним черевнотифозним бактеріофагом по 2 таблетки на прийом через кожні 3 дні 3–4 рази.

Дифтерія – це інфекційне захворювання, що провокується впливом специфічної бактерії, передача якої (зараження) здійснюється повітряно-крапельним шляхом. Дифтерія, симптоми якої полягають в активації запального процесу переважно в області носоглотки і ротоглотки, характеризується також супутніми проявами у вигляді загальної інтоксикації і низкою поразок, безпосереднім чином зачіпають видільну, нервову та серцево-судинну системи.

Тривалість інкубаційного періоду становить близько 2–10 днів. За ці дні в області вхідних воріт інфекції (дихальні шляхи, статеві органи, ротоглотка, шкіра або очі) відбувається проникнення в організм збудника дифтерії. Одночасно з цим при попаданні на клітини епітелію бактерії дифтерії починають провокувати роз'єднання клітин в тканинах, що забезпечується за рахунок пригнічення процесу синтезу в їх білкових фракціях (так звана «лінія першої захисту», саме вона піддається ураженню).

Основним заходом щодо профілактики дифтерії є правильно організовані і вчасно проведені щеплення дифтерійним анатоксином.

З появою хворого на дифтерію в осередку проводиться весь комплекс протиепідемічних заходів: активне виявлення, ізоляція і госпіталізація хворих; бактеріологічне обстеження і санація виявлених носіїв; поточна і заключна дезінфекція.

Холера – гостра, особливо небезпечна інфекційна хвороба, що викликається холерними вібріонами, характеризується епідемічним поширенням

та клінічною картиною тяжкого гастроентериту з різким зневодненням організму.

Механізм зараження холерою фекально-оральний, збудник потрапляє в організм найчастіше через воду, рідше через продукти харчування чи контактнo-побутовим шляхом.

Клініка: інкубаційний період триває від кількох годин до п'яти днів (найчастіше 1–3 дні). Починається захворювання гостро з проносу, з несподіваними позивами до дефекації без болю у животі. Кал швидко стає водянистим і далі нагадує рисовий відвар. Через кілька годин до проносу приєднується багаторазове блювання. Ці симптоми швидко призводять до зневоднення організму.

Щоб запобігти появі захворювання на холеру необхідно:

- ізолювати хворого.
- негайно звернутися до лікаря, не вдаючись до самолікування.
- дотримуватися правил особистої гігієни, включаючи регулярне миття рук, руки необхідно мити перед їдою, приготуванням їжі, після кожного відвідування туалету.
- необхідно дотримуватися санітарних правил приготування й зберігання їжі: використовувати окремі дошки для обробки сирого м'яса та риби, сирих овочів, для вареного м'яса та риби, для хліба. Кухонне приладдя і посуд слід мити гарячою водою після кожного приготування їжі, зберігати посуд у недоступному для мух місці. Продукти, які не підлягають термічній обробці, упаковувати окремо від сирого м'яса, риби, напівфабрикатів. Овочі, фрукти, ягоди слід мити в проточній воді.
- пити тільки кип'ячену воду;
- купатися тільки в місцях передбачених для купання, під час купання у відкритих водоймах намагатися не ковтати воду.

Харчові отруєння мікробного походження

На відміну від харчових інфекцій харчові отруєння тривають кілька днів, але інколи можуть набувати тяжкої форми і закінчуватися летально.

Харчові отруєння не передаються від однієї людини до іншої. Цим вони відрізняються від харчових інфекцій. Особливо чутливі до харчових отруєнь діти, люди похилого віку й особи з хворобами шлунково-кишкового каналу.

Харчові отруєння мікробного походження можна поділити на три групи:

1. *Бактеріальні токсикоінфекції* (колібактеріальні токсикоінфекції та хвороби спричинені такими мікроорганізмами, як протей, цереус, клостридії, ентерококи і парагемолітичні вібріони).
2. Бактеріальні інтоксикації (ботулізм, стафілококове отруєння).
3. Мікотоксикози (ерготизм, фузаріотоксикози, афлатоксикоз).

Патогенні мікроби виробляють токсини двох видів: екзотоксини й ендотоксини. Екзотоксини легко переходять із мікробної клітини в довкілля. Вони вражають певні органи і тканини, мають специфічну дію.

Ендотоксини не виділяються з мікробної клітини під час її життєдіяльності, а вивільняються тільки після її загибелі. Ендотоксини не характеризуються специфічністю дії в організмі, викликають загальні ознаки отруєння.

Харчові токсикоінфекції: причини виникнення та заходи профілактики

Бактеріальні токсикоінфекції – захворювання, в патогенезі яких беруть участь живі збудники та їхні токсини. Характеризуються раптовим початком, бурхливим розвитком, інтоксикацією, порушенням діяльності шлунково-кишкового каналу. Передаються лише аліментарним способом. Забруднюються харчові продукти мікроорганізмами в процесі виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації готової продукції, а також за відсутності належного санітарного контролю та нагляду за особами, які працюють на харчових підприємствах. Можливе ендогенне забруднення м'яса під час забою та оброблення туш хворих тварин. Харчові токсикоінфекції завжди пов'язані із вживанням інфікованих продуктів, які не піддавалися достатньому термічному обробленню, або готових страв, інфікованих після приготування під час зберігання поза холодильником або надані для споживання без повторного термічного оброблення.

Колібактеріальні токсикоінфекції – отруєння умовно-патогенними серотипами кишкової палички. Основне джерело ентеропатогенних кишкових паличок – хворі люди, рідше – бактеріоносії, а також хворі тварини. Обсіменіння бактеріями групи кишкової палички відбувається за порушення санітарного режиму на підприємствах громадського харчування і торгівлі, за недотримання правил особистої гігієни, коли готова продукція забруднюється через руки персоналу, інструменти, тару та ін. За недостатнього теплового оброблення продукції та зберігання за температури понад 10°C бактерії групи кишкової палички швидко ростуть і розмножуються.

Джерела обсіменіння харчових продуктів бактеріями роду протей аналогічні іншим токсикоінфекціям. Навіть за великої контамінації протеем продукти не мають виражених ознак псування.

Токсикоінфекції, спричинені паличкою цереус: харчові отруєння, зумовлені бактерією *Bacillus cereus*, відомі в усіх країнах світу. Найчастіше спостерігаються влітку та восени. Переважно хвороба перебігає в легкій формі, за винятком дітей, людей похилого віку і ослаблених.

Стрептококові (ентерококові) токсикоінфекції. Стрептококи є на шкірі, слизовій оболонці, в кишечнику (ентерококи) людини і теплокровних тварин, у воді, ґрунті, повітрі приміщень. Окремі види кокових мікроорганізмів за масового обсіменіння харчових продуктів (десятки мільярдів в 1 г продукту) можуть спричиняти харчове отруєння. Найчастіше токсикоінфекція виникає під час вживання зараженого молока і молочних продуктів, виробів із подрібненого м'яса (ліверна та кров'яна ковбаси, сосиски, котлети, фрикадельки), фаршированої птиці, заливної риби, картопляного пюре, різних кремів.

Зараження харчових продуктів в основному відбувається від людей, хворих на стрептококову інфекцію, або носіїв цього захворювання, а також від хворих тварин.

Харчові інтоксикації: причини виникнення та заходи профілактики

Харчові інтоксикації пов'язані із вживанням в їжу продуктів, в яких в результаті життєдіяльності токсиноутворюючих мікроорганізмів накопичився екзотоксин. При цьому живих токсиноутворюючих мікроорганізмів може в продукті уже й не бути. Після вживання таких продуктів токсин всмоктується через шлунково-кишковий тракт у кров і розноситься по всьому організму. Токсин, у першу чергу, вражає серцево-судинну та центральну нервову системи.

Інкубаційний період при токсикозах коротший, ніж при харчових токсикоінфекціях складає кілька годин. Збудниками харчових токсикозів є патогенні стафілококи, стрептококи, збудники ботулізму та токсигенні гриби.

Ботулізм. Термін «ботулізм» походить від латинського слова *botulus* – ковбаса. Таку назву захворювання отримало, оскільки збудник ботулізму *Clostridium botulinum* вперше був виділений із ковбаси.

Збудник ботулізму синтезує два головних типи екзотоксинів: нейротоксин та гемолізи. Нейротоксин є простим білком. Це найсильніша отрута з усіх відомих у світі. Саме він створює клінічну картину інтоксикації при ботулізмі. Цей токсин не руйнується протеолітичними ферментами шлунково-кишкового тракту.

Ботулінічний токсин повністю інактивується в харчових продуктах при нагріванні до 80°C протягом 30 хвилин, а при 100°C – за декілька хвилин. Тому звичайна кулінарна обробка продукту повністю його інактивує.

Зовнішні ознаки зараження консервів збудником ботулізму – бомбаж, зміна структури продукту, неприємний запах – спостерігається не завжди.

Інтоксикації грибкової природи називають мікотоксикозами, а метаболіти грибів, які мають токсичні властивості, називають мікотоксинами. Відомо більш двохсот індивідуальних мікотоксинів. Найбільш повно вивчена хімічна природа афлатоксинів, зеараленону, трихотеценів, охратоксинів, стеригматоцистину.

Більшість мікотоксинів термостійкі, канцерогенні, мають кумулятивні властивості.

Мікотоксини можуть зберігатися в продуктах навіть при стерилізації.

Для запобігання ураження плісневими грибами загальноприйняті технології зберігання сировини доповнюють обробкою спеціальними хімічними препаратами – плісневими інгібіторами, які містять органічні кислоти та їх солі.

Небезпечними симптомами токсикоінфекції є:

- Безперервні блювання та діарея.
- Різка підвищення температури до 39–40 градусів.
- Падіння артеріального тиску.
- Припинення сечовиведення або темна сеча.
- Офтальмологічні розлади (подвоєння у очах, туман).

- Діарея з кров'ю.
- Підвищення виділення слини, піна із рота.
- Порушення координації рухів, непритомність.
- Параліч, судоми.
- Асфіксія.

Симптоми харчового отруєння – основна та, іноді, єдина інформація, що дозволяє своєчасно поставити діагноз та допомогти справитись з інтоксикацією. Особливо уважним до проявів захворювання потрібно бути у випадку, якщо постраждала дитина. Маленькі діти не здатні точно охарактеризувати свої відчуття, тому візуальні ознаки та фізіологічні прояви отруєння (блювання, діарея, їх частота інтенсивність) повинні бути під контролем дорослих. Динаміка зміни симптомів – це показник або одужання, або прямий вказівник необхідності медичної допомоги.

Ознаки харчового отруєння проявляються раптово та гостро.

До типових симптомів отруєння їжею належать блювання та діарея. Симптоми захворювання напряду пов'язані із видом збудника:

- Сальмонельоз проявляється частим блюванням, сильними болями у животі. Інкубаційний період становить від декількох годин до доби, тому ознаки харчового отруєння можуть розвиватись поступово. Для сальмонельозу характерна висока температура, іноді до 40 градусів. У калі може спостерігатись слиз та сліди крові.
- Ботулізм проявляється сильним головним болем, слабкістю, розладами діяльності центральної нервової системи, спазмами гортані, паралічами.
- Стафілокок проявляється частіше всього через 30–40 хвилин після споживання зараженої їжі. Блювання одразу стає практично безперервним, температура тіла підвищується різко. Характерними є слабкість, падіння артеріального тиску та відсутність діареї (зустрічається усього у 35–40% такої токсикоінфекції).
- Ознаки харчового отруєння протейами характеризуються діареєю та коліками, часто підвищується температура тіла. Симптоми розвиваються швидко, проте, так само швидко і стихають (1–2 дні).
- Профілактичні заходи, завдяки яким можна уникнути харчового отруєння, є досить простими та потребують тільки регулярності та відповідального відношення до власного здоров'я. Мінімізувати ризик харчових отруєнь, знизити тяжкість і небезпеку наслідків захворювання допоможуть дотримання правил особистої та загальної санітарної гігієни.

Попередження **харчових отруєнь** полягає у наступному:

- Регулярно мити руки, після кожного відвідування громадських місць (ринки, магазини, офіси, транспорт, тощо).
- Руки варто мити не лише після відвідування громадських місць, але і перед та після приготування їжі, особливо, якщо готувались сирі м'ясо та риба.

- Систематично забезпечувати чистоту у місцях приготування їжі. Мити потрібно усі столові прибори, посуд, частіше міняти кухонні рушники та губки.
- Дотримуватись чистоти у жилому приміщенні, оскільки деякі види бактерій чудово уживаються із побутовим пилом.
- При покупці продуктів харчування потрібно звертати увагу на умови їх зберігання, терміни реалізації, зовнішній вигляд.
- Не купувати продукти на стихійних ринках, у місцях, непридатних для торгівлі, не обладнаних холодильними установками, тощо.
- Дотримуватись у домашніх умовах правил зберігання продуктів.
- Без вагань викидати навіть злегка зіпсовану їжу. Не допускати її повторної переробки.
- Дотримуватись правил термічної обробки продуктів – молоко кип'ятити, яйця варити або смажити, так само м'ясо та рибу.
- Зберігати приготовану їжу не більше 1,5–2 годин у відкритому вигляді при кімнатній температурі.
- Зберігати напівфабрикати, сирі продукти окремо від готових страв, бажано у закритому вигляді.
- Не споживати у їжу гриби сумнівного виду, гриби, які ростуть біля трас, промислових об'єктів, куповані на стихійних ринках у незнайомих продавців.
- Сміттєві корзини, відра тримати закритими та очищувати як можна частіше.
- Овочі, фрукти, ягоди повинні піддаватись обробки водою. Якщо консистенція продукту дозволяє, краще обдати його кип'ятком.
- Продукти варто зберігати відповідним способом – у закритому вигляді, у холоді, тощо.
- Готові продукти повинні зберігатись окремо від сирих.
- Практично усі продукти потрібно піддавати тепловій обробці – смаженню, варінню, запіканню.

Поняття про гельмінти і гельмінтози

Гельмінти – загальна назва паразитичних червів, що паразитують в організмі тварин, людини (наприклад, у кишечнику або порожнині тіла, чи в інших тканинах) і спричинюють гельмінтози.

Вивченням гельмінтів займається гельмінтологія, проблемами зараження гельмінтами людей, хворобами, які вони спричинюють, займається медична паразитологія.

Людина може заразитися гельмінтозом наступними шляхами:

- оральним шляхом, при споживанні невимитих овочів і фруктів, оскільки личинкова стадія геогельмінтів починається в ґрунті, при вживанні заражених м'ясних продуктів. Термообробка м'ясних продуктів не завжди знищує повністю личинки гельмінтів.

- Через шкірний покрив здатні проникати гельмінти, що мешкають у водному середовищі.
- Через інвазованих комах.
- Контактним шляхом, коли яйця гельмінтів виділяються з калом.

При інвазуванні людини гельмінтами тварин, як правило, розвиток яєць до статевої зрілості не настає.

При зараженні гельмінтозом велику роль грає стан імунної системи. Імунітет людини бореться з інвазіями, а також перешкоджає розвитку гельмінтозу в організмі. Відмічено, що імунітет людини, яка проживає в певному регіоні постійно, краще захищається від зараження гельмінтами, що мешкають в тому ж регіоні. Але при переїзді в регіон з іншим кліматом, імунітет людини часто буває слабкий в боротьбі з новим виглядом гельмінтів. Тому людям, що переїжджають в регіони з незвичними кліматичними умовами, варто дотримуватися особливої обережності.

Загальні способи захисту від зараження:

1. Як можна частіше мити руки з милом.
2. Добре промивати споживані фрукти і овочі.
3. Не торкатися ґрунту в тих місцях, де вірогідне знаходження людського калу.
4. Не купатися у водоймищах із стоячою водою.

Гельмінтози – це захворювання, які виникають унаслідок перебування в людському організмі паразитичних червів у статевозрілій або личинковій формі. Залежно від цього розрізняють лярвальні та імагінальні гельмінтозні захворювання. Серед гельмінтів, залежно від біологічного циклу їх розвитку розрізняють геогельмінтів та біогельмінтів.

Геогельмінти – це ті паразити, статевозріла форма яких перебуває в організмі людини, а личинкова – розвивається у ґрунті.

Біогельмінти – це паразити, усі стадії розвитку яких проходять у живих організмах. Остаточний господар – організм у якому розвивається статевозрілий паразит, а проміжний господар є місцем розвитку личинкової стадії. На відміну від біогельмінтів геогельмінти мають лише одного остаточного господаря.

До геогельмінтів відносять аскариду людську, гострицю, карликового ціп'яка та власоглава.

Аскаридоз – захворювання, яке викликають статевозрілі аскариди, що знаходяться у тонкому відділі шлунково-кишкового тракту людини (ШКТ). Самки відкладають яйця, разом з фекаліями вони потрапляють до навколишнього середовища. У ґрунті в яйцях формуються інвазійні личинки. Інвазійні яйця разом з забрудненою їжею потрапляють до ШКТ людини і розвиваються у статевозрілу форму.

Гостриця за біологічним циклом розвитку відрізняється від аскариди тим, що самка відкладає вже інвазивні яйця.

До біогельмінтів відносять – ціп'яка великої рогатої худоби, ціп'яка свиней, трихітелу, стрічника широкого, кошачу або сибірську двовустку, ехінокок.

Трихінельоз – захворювання, що перебігає гостро або хронічно. Збудниками трихінельозу є нематоди *Trichinella spiralis* і *T. pseudospiralis*. Збудник активно циркулює між свинями, домашніми собаками, кішками, кабанями, ведмедями, дрібними хижаками й гризунами.

Зараження людини відбувається при вживанні м'яса свиней, не просоленого шпику, м'яса диких кабанів і ведмедів, у яких є присутньою личинкова форма гельмінта. У кишечнику людини личинки вивільнюються й протягом 2-х днів перетворюються в статевозрілі форми. Уже через 5 днів після споживання трихінелезного м'яса запліднені самки народжують личинок безпосередньо в лімфатичні судини слизової оболонки кишечника, звідки вони через грудну протоку попадають у кров і далі в м'язи. Впровадившись у м'язове волокно, личинки трихінели залишаються тут назавжди у вигляді згорнутої в спіраль спочиваючої личиночної форми. М'язове волокно, у яке впровадилася личинка трихінели, реагує на це втратою поперечної смугастості й утворенням навколо зсілої трихінели капсули, що через 6 міс. просочується солями вапна. Тривалість виживання трихінел у вапняних капсулах різна; більшість їх гине швидко, однак деякі зберігають життєздатність протягом декількох років.

Важкість захворювання залежить від кількості трихінел, що впровадилися. Є дані, що для виникнення важкого трихінельозу потрібне введення до складу їжі не менш 100000 трихінел.

Для профілактики трихінельозу проводиться обов'язкова трихінелоскопія на м'ясокомбінатах, ринках й ін. Для дослідження м'яса беруть 2 проби по 60 г з ніжок діафрагми, а при відсутності їх – з м'язової реберної частини діафрагми, міжреберних або шийних м'язів. Від кожної проби роблять по 12 зрізів завбільшки з вівсяне зерно. Зрізи поміщають між двома пластинами компресоріуму. Пластини компресоріуму розділені на 24 квадрати. На кожен квадрат наносять по 1 шматочку досліджуваного м'яса, загвинчують гвинти, розплющують зрізи так, щоб через них був видний газетний текст. Зрізи мікроскопіюють при збільшенні в 50–70 разів по ходу м'язових волокон. Трихінели видні у вигляді згорнутих у спіраль або вигнутих хробаків.

У випадку виявлення при трихінелоскопії хоча б 1 трихінели м'ясо бракується й передається на технічну утилізацію.

Теніоз викликається свинячим цип'яком –*Taenia solium*. Характеризується поразкою переважно верхнього відділу шлунково-кишкового тракту, пасивним відходженням члеників паразита з фекаліями. Проміжним хазяїном є свійська свиня й дикий кабан, у міжм'язовій сполучній тканині яких формується інвазійна личинка, називана цистицерком або фіною (*Cysticercus cellulosae*). При цьому заселення м'язової тканини у свиней і кабанів зветься фіноза (цистицеркоза), а м'ясо, отримане від таких тварин, називається фінозним.

При вживанні в їжу фінозного м'яса в кишечнику людини з фіни розвивається статевозріла форма стрічкового гельмінта, що досягає значних розмірів і може тривалий час паразитувати в кишечнику, нерідко викликаючи важкі розлади (у т.ч. анемію). Можливі ускладнення кишкової форми інвазії у вигляді цистицеркоза головного мозку й очей.

Теніоз розповсюджений у місцях, де існують звичаї вживання блюд із сирової й недостатньо термічно обробленої свинини, як правило, домашнього приготування.

На наявність фін свинячого ціп'яка й бичачого ціп'яка (*Taenia rhynchus saginatus*) м'ясо досліджується шляхом огляду надрізів м'язів: жувальних, шиї, діафрагми, поперекових і кінцівок, а у великої рогатої худоби й м'яза серця. При наявності фін вони видні у вигляді дрібних білих включень завбільшки з горошину або зерно сочевиці. При виявленні більше 3-х фін на площі 40 см² м'язів, узятих з місць найбільшого зосередження фін, туша й субпродукти підлягають технічній утилізації; при кількості фін менше 3-х на площі м'язів 40 см² м'ясо вважається умовно придатним і допускається до вживання після попереднього знешкодження проварюванням, заморожуванням або посолом.

Теніаринхоз викликається бичачим ціп'яком (*Taeniarhynchus saginatus*). Як і у випадку з теніозом теніаринхоз характеризується поразкою переважно верхнього відділу шлунково-кишкового тракту, але активним виходженням члеників збудника з анального отвору людини. Проміжним хазяїном цього ціп'яка є велика рогата худоба, у м'язовій тканині якої також формується інвазійні личинка (фіна). Теніаринхоз зустрічається повсюдно, але частіше в районах розвиненого тваринництва. На наявність фін ціп'яка м'ясо досліджується точно також, як і м'ясо на наявність фін свинячого ціп'яка.

Ехінококоз людини – важкий гельмінтоз, що хронічно протікає (нерідко приводить до інвалідності), викликаний однокамерним ехінококом (*Echinococcus granulosus*). Остаточними господарями ехінокока є: собака, вовк, рідше лисиця, а проміжними – різні травоядні й всеїдні копитні тварини (вівці, кози, велика рогата худоба, свині, коні, осли, мули, олені, лосі й ін.). Людина для ехінокока служить проміжним хазяїном.

Незважаючи на те, що основну роль у зараженні людини цим гельмінтозом грає спілкування із хворими собаками, на вовні і язиці яких можуть перебувати яйця й членики ехінококу, можливі зараження й при вживанні немитих овочів, ягід, фруктів й інших продуктів, забруднених фекаліями собак, які містять онкосфери й членики ехінококу. З кишечника яйця надходять у печінку, рідше в легені, де й розвивається личинкова форма цього гельмінта у вигляді однокамерного міхура, наповненого рідиною. Ехінококоз вимагає складного й дорогого лікування. Тільки в Північній Африці це захворювання завдає шкоди на суму більше 60 млн. доларів.

Личинкова форма (пузирна) для людини безпечна. Тому при санітарно-ветеринарній експертизі м'яса й субпродуктів тварин, уражених пузирною формою ехінококу, обмежуються рекомендаціями з видалення міхурів і дозволяють використати в харчуванні іншу здорову частину. У випадку суцільної поразки й наявності великої кількості міхурів печінка або легеня бракуються повністю.

У рибі й інших гідробіонтах зустрічаються небезпечні для людини личинки гельмінтів: цестод, трематод, нематод і скребнів. На території України до найбільше соціально значимих й широко розповсюджених хвороб людини,

збудники яких передаються людині через рибу, ракоподібних, молюсків і продукти їхньої переробки, належать опісторхоз, діфілоботріози, псевдофістомотоз.

Опісторхоз. Викликається котячою двуусткою *Opisthorchis felineus*, що паразитує в жовчних протоках печінки, жовчному міхурі й підшлунковій залозі людини й багатьох видів м'ясоїдних тварин і гризунів (кішка, собака, свиня, вовк, лисиця, соболь, ведмідь й ін.). При тривалому плинні опісторхоз веде до хронічного захворювання печінки, підшлункової залози, жовчного міхура, сприяє виникненню раку печінки й жовчних проток.

Людина заражається в результаті вживання в їжу коропових риб і продуктів їхньої переробки, що містять живих личинок (метацеркарій) паразита.

Діфілоботріози. Викликаються *Diphyllobothrium latum*, рідше *D. dendriticum*, *D. luxi*. Паразитують у тонкому кишечнику людини й багатьох м'ясоїдних тварин і птахів.

Псевдофістомотоз. Викликається *Pseudamphistomum truncatum*. Остаточними хазяями паразита служать численні види ссавців (ті ж, що й для збудника опісторхоза), у т.ч. людина. Проміжні хазяї молюски роду *Bithynia*. Додаткові (другі проміжні) хазяї численні види риб сімейства коропових.

Вимоги до заходів щодо профілактики біогельмінтозів:

1. Заходи профілактики гельмінтозів, що передаються через м'ясо й м'ясні продукти, включають:

– забезпечення якості й безпеки м'яса й м'ясної продукції в процесі її виробництва реалізації;

– організацію й підвищення якості технологічного (виробничого), у т.ч. лабораторного, контролю м'ясної продукції у встановленому порядку;

– попередження вживання в їжу м'яса й м'ясної продукції, що містить збудників паразитарних хвороб: фіни (цистицерки) і личинки трихітел.

2. Керівники організацій, що виявили в м'ясній продукції личинок гельмінтів, небезпечних для здоров'я людини, сповіщають про це власника продукції, інформують територіальні установи.

3. У розряд «умовно придатні» переводять м'ясо й м'ясопродукти, у яких хоча б на одному з розрізів площею 40 см² виявлено до трьох фін (цистицерків).

4 У розряд «непридатні» переводять м'ясо й м'ясопродукти, у яких виявлена хоча б одна личинка трихітел (незалежно від методу дослідження м'ясопродукції) або більше трьох фін (хоча б на одному з розрізів площею 40 см²).

5. «Умовно придатна» й «непридатна» м'ясна продукція на період, необхідний для прийняття й виконання рішення у встановленому порядку про подальше її використання, знешкодження, утилізацію або знищення, підлягає зберіганню в окремому приміщенні на складі, у холодильнику (ізолюваній камері) з дотриманням умов, що виключають до неї доступ.

6. М'ясна продукція, небезпечна за паразитологічними показниками, що поміщена на тимчасове зберігання, підлягає строгому обліку.

7. Відповідальним за зберігання такої м'ясної продукції є її власник.

8. Утилізацію (знищення) «непридатної» м'ясної продукції проводять у встановленому порядку відповідно до діючих нормативних актів.

Вимоги до методів знезаражування «умовно придатної» м'ясної продукції:

1. Вимоги до заморожування м'яса:

– туші великої рогатої худоби заморожують до досягнення в товщі м'яса температури мінус 12°C (температуру вимірюють у товщі тазостегнових м'язів на глибині 7–10 см). При цьому наступного витримування не потрібно. За температури в товщі м'яса -6–9°C тушу витримують у холодильній камері не менш 24 год;

– свинячі туші заморожують до досягнення в товщі м'яса температури мінус 10°C и витримують за температури повітря в камері мінус 12°C протягом 10 діб. За температури в товщі м'яса мінус 12°C тушу витримують за температури повітря в холодильній камері мінус 13°C 4 доби. Температуру вимірюють у товщі тазостегнових м'язів на глибині 7–10 см спеціальним термометром.

2. Вимоги до прогрівання м'яса: частини туші великої рогатої худоби або свинячі туші ділять на шматки масою до 2 кг і товщиною до 8 см і варять протягом 3 годин у відкритих або 2,5 години у закритих казанах при надлишковому тиску пари 0,5 МПа.

3. Вимоги до засолу м'яса: частини туші великої рогатої худоби або свинячі туші ділять на шматки масою не більше 2,5 кг, натирають і засипають повареною сіллю з розрахунку 10 % відносно маси м'яса, потім заливають розсолем концентрацією не менш 24 % повареної солі й витримують 20 днів.

Знезаражена «умовно придатна» м'ясна продукція допускається до використання як продовольча сировина у встановленому порядку відповідно до нормативних документів після лабораторних випробувань (досліджень) на паразитарну чистоту від живих цистицерків, бичачого й свинячого ціп'яків. Наявність висновків органів й установ державного санітарного й ветеринарного наглядає і документів, що вказують на спосіб й організацію, у якій проводилося знезаражування, обов'язкова.

«Умовно придатні» м'ясо й продукти його переробки, отримані від забою приватної худоби, в організаціях м'ясної промисловості й в індивідуальних підприємств, видавати (повертати) власникові в незнезараженому виді не допускається.

Заходи профілактики гельмінтозів, що передаються людині через рибу, ракоподібних, моллюсків, земноводних, плазуючих і продукти їхньої переробки, включають:

– забезпечення якості й безпеки рибної продукції в процесі її виробництва й реалізації;

– організацію й підвищення якості технологічного (виробничого), у т.ч. лабораторного, контролю рибної продукції відповідно до нормативно-технічних документів, погоджених з органами й установами Державної санітарно-епідеміологічної служби;

– попередження вживання в їжу рибної продукції, зараженої живими личинками гельмінтів, небезпечних для здоров'я людини.

У розряд «умовно придатна» переводять рибну продукцію, у пробі якої виявлена хоча б одна жива личинка гельмінтів, небезпечних для здоров'я людини.

Вимоги до методів знезаражування й режимів обробки «умовно придатної» рибної продукції, що гарантує її знезаражування:

1. Вимоги до заморожування риби:

– рибу знезаражують від личинок лентеців заморожуванням з дотриманням наступних режимів: за температури -12°C – 72 год., за температури -30°C – 12 год.;

– від личинок опісторхід й інших трематод рибу знезаражують при наступних режимах заморожування: при температурі -28°C – 32 год., при -4°C – 7 год.;

– морську рибу, ракоподібних, молюсків, земноводних й плазунів, що містять живих личинок небезпечних для людини й тварини гельмінтів, знезаражують заморожуванням при наступних показниках температури в тілі риби (ракоподібних, молюсків, земноводних, плазунів), часу дії цієї температури й наступних умов зберігання: за температури -18°C – 11 діб. За температури -20°C із наступним зберіганням при температурі -18°C у плинні 7 діб, при -30°C – 10 хв. з наступним зберіганням за температури не вище -12°C у плинні 7 діб.

При неможливості забезпечити режими заморожування, що гарантують знезаражування рибної продукції, її варто використати для харчових цілей тільки після гарячої термічної обробки або стерилізації (консерви) відповідно до діючих технологічних інструкцій.

2. Вимоги до засолу риби:

– при зараженні риби личинками лентеця широкого її знезаражують засолом у режимах, зазначених у табл. 5.1.

Таблиця 5.1. – Знезаражування риби від личинок лентеця засолом у різних режимах

Посол	Щільність тузлуку	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Тривалість засолу, діб	Масова частка в м'ясі NaCl , %
Міцний	1,2	2–4	14	Вище 14
Середній	1,18	2–4	14	10–14
Слабкий	1,16	2–4	16	8

– знезаражування далекосхідних лососів від личинок *D. lux* (*D. klebanovskii*) здійснюють всіма способами промислового засолу відповідно до інструкцій при досягненні масової частки в м'ясі спинки риби солі 5%;

– знезаражування сигових, лососевих і харіусових риб від личинок лентеця широкого здійснюють змішаним слабким засолом (щільність тузлуку 1,18–1,19) протягом 10 діб при досягненні масової частки солі в м'ясі риби 8–9%;

– знезаражування риби від личинок опісторход й інших трематод здійснюють застосуванням змішаного міцного й середнього засолу (щільність тузлуку з першого дня засолу 1,20 за температури 1–2°C) при досягненні масової частки солі в м'ясі риби 14%.

Допускається більш слабкий або менш тривалий посол «умовно придатної» риби тільки після попереднього її заморожування в режимах, зазначених раніше.

3. Вимоги до засолу ікри риби: при засолі ікри риб як самостійного продукту знезаражування від личинок лентеця широкого здійснюють такими способами:

– теплий посол (температура 15–16°C) проводять при кількості солі (у відсотках до ваги ікри): 12 % – 30 хв; 10 % – 1 год.; 8 % – 2 год.; 6 % – 6 год.;

– охолоджений посол (температура 5–6°C) при тих же співвідношеннях солі й ікри проводять удвічі довше;

– охолоджений посол ікри сигових й інших риб, заражених личинками лентеця широкого, проводять при кількості солі 5% до ваги ікри протягом 12 год.

Посол ікри прохідних лососевих й осетрових проводять після видалення личинок анізакід відповідно до технологічних інструкцій.

«Умовно придатну» морську рибу, призначену для холодного й гарячого копчення, виробництва солоної й маринованої рибної продукції, виготовлення пресервів способами, що не гарантують загибель гельмінтів, небезпечних для людини, необхідно використати як сировину (рибу), попередньо замороженою в режимах п. 1.

4. Вимоги до гарячої термічної обробки риби:

– гаряче й холодне копчення, в'ялення, сушіння, а також виготовлення консервів, які здійснюються відповідно до технологічних інструкцій, знезаражують рибу від личинок лентеців й опісторхисів, за винятком язя. Язь охолоджений не може використовуватися для виробництва рибної продукції в'яленої і холодного копчення, тому що при цьому не відбувається його знезаражування від личинок опісторхисів. Виробництво в'яленої і холодного копчення рибопродукції з язя допускається тільки із сировини, попередньо замороженої в режимах п. 1;

– варити рибу треба порціонними шматками не менш 20 хв із моменту закипання, рибні пельмені – не менш 5 хв із моменту закипання, ракоподібних і молюсків протягом 15 хв;

– рибу (рибні котлети) необхідно жарити порціонними шматками в жирі 15 хв. Великі шматки риби вагою до 100 г варто жарити в розпластаному виді не менш 20 хв. Дрібну рибу можна жарити цілком протягом 15–20 хв;

Допускається поховання «умовно придатної», «непридатної» рибної продукції, а також відходів переробки рибної продукції в біотермальних ямах.

Не допускається скидати у водойми й на сміттєві звалища відходи переробки рибної продукції, а також згодовувати тваринам без попереднього знезаражування.

Знезаражування (утилізація, знищення) «умовно придатної» й «непридатної» рибної продукції здійснюють будь-яким технічно доступним способом з дотриманням обов'язкових вимог нормативних і технічних документів.

5.2 Завдання до самостійної роботи 5

1. Заповніть таблицю 5.2 «Харчові інфекції та зоонози».

Таблиця 5.2 – Харчові інфекції та зоонози

Захворювання	Збудник	Джерело(-а) інфекції	Механізм передачі	Клінічний перебіг
Харчові інфекції				
Дизентерія бактеріальна				
Сальмонельоз				
Черевний тиф				
Холера				
Вірусний гепатит А				
Зоонози				
Бруцельоз				
Туберкульоз				
Ящур				
Сибірка				

2. Перерахуйте заходи щодо запобігання виникненню харчових інфекцій.

3. Заповніть таблицю 5.3 «Характеристика гельмінтозів».

Таблиця 5.3 – Характеристика гельмінтозів

Захворювання	Збудник	Джерело(-а) зараження	Клінічний перебіг хвороби
Трихінельоз			
Теніаринхоз			
Теніоз			
Опісторхоз			
Фасцильоз			
Ехінококоз			
Альвеококоз			

4. Перерахуйте заходи щодо профілактики гельмінтозів.

6 Гігієнічна характеристика продукції рослинництва та тваринництва

6.1 Теоретичні відомості

Гігієнічна характеристика продуктів тваринництва

М'ясо та м'ясні продукти

Хімічний склад, органолептичні властивості й харчова цінність м'яса та м'ясопродуктів залежать від виду, віку та характеру вигодовування тварин, а також від частини туші. Кількість білків у м'ясі коливається в межах 13–18 %. Кількість жирів залежить від вгодованості тварин і може мати значення від 3 % до 23 % у яловичині та до 37 % – у свинині. Вуглеводів (глікогену) в яловичині та свинині більше 1 %. З мінеральних речовин м'ясо містить досить багато фосфору, сульфуру, калію, натрію, феруму. В м'ясі є невелика кількість вітамінів групи В. Розчинні в воді азотисті екстрактивні речовини надають йому певного смаку та аромату й збуджують секрецію травних залоз. Екстрактивні речовини разом із солями фосфору та калію зумовлюють цінність м'ясного бульйону в лікувальному харчуванні – він підвищує апетит і тонус хворих.

Але м'ясо та продукти з нього можуть стати причиною харчових отруєнь, деяких інфекційних захворювань і гельмінтозів. Охорона здоров'я споживачів забезпечується ветеринарним і санітарним наглядом на всьому шляху руху м'яса, починаючи від забою тварин і до реалізації готових продуктів.

Використання м'яса та внутрішніх органів тварин, хворих на сибірську виразку, чуму великої рогатої худоби – забороняється. Такі туші спалюють і закопують у землю на глибину не менше 2 м.

До забою після ветеринарного огляду допускають тільки здорових та невтомлених тварин. У втомлених і виснажених тварин може відбуватися прижиттєве інфікування м'язової тканини мікроорганізмами, які проникають у кров через стінки кишок.

Якщо тварини хворі на бруцельоз, ящур, рожу, ентерит, септицемію чи вимушено забиті, використання їхнього м'яса вирішується ветеринарно-санітарною службою. М'ясо розглядається як умовно придатне й підлягає знезараженню на місці забою (шляхом переварювання невеликих шматочків – до 8 см – протягом 2,5 годин).

Після забою м'ясо охолоджують. У цей час на поверхні туші утворюється «шкірка підсихання», яка оберігає м'ясо від проникнення мікроорганізмів у його товщу. Період охолодження й подальшої його витримки в нормальних умовах називається дозріванням. Тривалість дозрівання залежить від температури.

Після забою обов'язково проводять ветеринарний огляд туші й експертизу внутрішніх органів для виявлення захворювань, які важко діагностувати за життя тварин (туберкульоз, фіноз, трихінельоз тощо).

М'ясо та м'ясопродукти є добрим середовищем для розвитку мікроорганізмів, особливо швидко псуються субпродукти. Серед мікроорганізмів, які інфікують м'ясо, можуть бути й патогенні, зокрема сальмонели.

Вадами м'яса є загар, ослизнення, пліснявіння, гниття, кисле бродіння, пігментація, потемніння, опіки.

Загар – псування м'яса, що виникає в першу добу після забою тварин як результат неправильного охолодження та відсутності вентиляції й супроводжується появою кислого, неприємного запаху, сіро-червоним або коричнево-червоним кольором із зеленуватим відтінком у товщі м'язів.

Ослизнення – початкова стадія псування охолодженого м'яса. Ослизнення найчастіше спричинюють психотропні, молочнокислі бактерії та мікрококи. Внаслідок їхньої життєдіяльності м'ясо вкривається липким слизом без неприємного запаху.

Пліснявіння виникає внаслідок порушення температурного режиму та недостатній вентиляції, що супроводжується утворенням у м'ясі ділянок білого, сірого, сіро-зеленого кольору та специфічного запаху затхлості та пліснявіння.

Гниття м'яса викликають різні гнильні аеробні неспоруютьорюючі та споруотворюючі аеробні та анаеробні бактерії. Гниття – це складний біохімічний процес, що супроводжується розкладанням білкових сполук до аміаку, органічних кислот, токсичних фенольних сполук, діамінів та вуглекислого газу. Особливо небезпечне анаеробне гниття, при якому утворюється велика кількість біогенних амінів.

М'ясо та продукти з нього, що зазнали глибоких біохімічних змін у результаті гниття, стають небезпечними для здоров'я людини.

Пігментація є результатом розмноження різних пігментотворюючих бактерій та дріжджів і супроводжується появою на поверхні різнокольорових плям (червоних, рожевих, синіх, зелених, жовтих, жовтогарячих).

Кисле бродіння м'яса викликають молочнокислі бактерії та дріжджі. При цьому м'ясо набуває сірого кольору і неприємного кислого запаху. Кисле бродіння м'яса найчастіше передуює його гниттю.

Потемніння є результатом інтенсивного випаровування вологи при зберіганні охолодженого та замороженого м'яса за недостатньої вологості.

Опіки – це сірувато-білі плями на поверхні мороженого м'яса, що є результатом інтенсивного його висихання при швидкому заморожуванні.

Ковбасні вироби – продукти високої харчової цінності. За технологічним процесом виготовлення ковбаси поділяють на: варені, напівкопчені, копчені, ліверні та кров'яні. Вони є джерелом білків та жирів у раціоні харчування людини. Вміст білків у ковбасах коливається в межах 10–28 %, жирів – 18–45 %, води – 23–66%.

Псування ковбас виникає при порушенні технологічного режиму їхнього виготовлення чи зберігання. Найпоширенішими є ослизнення, гниття, пліснявіння, кисла ферментація.

Ослизнення виникає внаслідок визрівання й сушіння ковбас і супроводжується такими ж ознаками як і ослизнення м'яса.

Гниття ковбас, супроводжується посірінням та зміною забарвлення ковбас на цегляно-червоний, сіро-землистий або зеленуватий колір. У ковбасах з пухкою структурою може виникати бомбаж (інтенсивне газоутворення). Гниття,

що спричинюють протеолітичні мікроорганізми, супроводжується розкладанням; жирів та вуглеводів по всій товщі батону. За таких умов у ковбасах утворюються альдегіди, кетони, жирні, кислоти, гліцерин, які й надають виробам неприємного запаху. Ковбаси з ознаками гниття непридатні для вживання.

Пліснявіння – вид псування ковбас із тривалим терміном зберігання в приміщеннях із високою вологістю. Його спричинюють плісняві гриби. За умови, що пліснява, проникла в товщу, батона, такі ковбаси не придатні до вживання через зниження харчової цінності, неприємного смаку, а також через небезпеку утворення дуже токсичних мікотоксинів.

Кисле бродіння спостерігається переважно у варених ковбасах і ковбасних виробках з малим терміном зберігання та високим вмістом вуглеводів (крохмаль, борошно, печінка). Його спричинюють молочнокислі бактерії, клостридії, мікрококи тощо. Кисле бродіння ковбас супроводжується утворенням органічних кислот внаслідок ферментації вуглеводів. Забарвлення та консистенція ковбас при цьому не змінюються. Ковбаси з такими ознаками псування не придатні до вживання.

Варені ковбаси, як продукти швидкого псування, зберігають у холодильнику не більше 48 год. Термін зберігання копчених та напівкопчених ковбас більший проте їх слід зберігати при понижених температурах і суворо дотримуватись терміну реалізації.

Для консервування й тривалого зберігання м'яса та м'ясопродуктів вдаються до їхнього заморожування, стерилізації в банках, соління, копчення, висушування.

Риба і рибні продукти (гідробіонти)

Риба та інші гідробіонти є цінною харчовою сировиною. Тільки 9–11 % риби виловлюється у внутрішніх прісних водах, а решта у водах Світового океану. Все більше поширюється виробництво і вилов гідробіонтів шляхом розвитку аквакультур – культивування морських гідробіонтів у спеціально виділених ділянках моря.

Білки м'язової тканини риб становлять 8–25 %, від загальної маси. Вони біологічно повноцінні, багаті лізином. Вуглеводів у рибі немає, а вміст жирів коливається в межах 0,1 – 29 %.

Жир риб має напіврідку консистенцію, що свідчить про високий вміст у їхньому складі моно- та поліненасичених жирних кислот, які легко окислюються киснем повітря, надаючи продукту неприємного запаху й смаку. До складу риби входить значна кількість тіаміну, рибофлавіну, нікотинової кислоти, а у тканинах жирних порід міститься ретинол і кальцифероли. М'ясо морських риб багате мінеральними речовинами (калієм, фосфором, ферумом, цинком) та біомікроелементами, особливо йодом. Риба багата на екстрактивні речовини. Завдяки унікальним властивостям рибу широко використовують у лікувальному харчуванні. М'язи щойно виловленої здорової риби стерильні, а слиз на шкірі, зябра та кишки дуже забруднені мікроорганізмами, звідки вони й потрапляють у товщу м'язів.

Риба – продукт, що швидко псується. Це зумовлено порівняно матою кількістю сполучних тканин і відносно значною кількістю дифузно розташованого жиру та зв'язаної води.

Риба та інші гідробіонти часто бувають причиною хвороб, які відносять до групи харчових отруєнь. Вони можуть брати участь у передачі інфекційних хвороб: черевного тифу, паратифу, сальмонельозів, дизентерії, холери, інфекційного гепатиту тощо. Риба може бути, причиною захворювання на гельмінтози: дифілоботріоз, опісторхоз, клонорхоз, парагонімоз тощо. Хвороботворні мікроорганізми можуть перебувати в рибі від кількох діб до 6 тижнів, добре витримуючи вплив малих концентрацій кухонної солі.

Гниття – найпоширеніший вид мікробного псування прісноводної риби. Його спричиняють протеолітичні бактерії, викликаючи неприємний запах.

Зіпсована риба має такі ознаки: явне потемніння й втрата пружної консистенції м'язів та їх легке відокремлення, потемніння слизу та наявність неприємного запаху гнилі, втрата блиску луски, потемніння її та легке відокремлення, посіріння та ослизнення зябер, розбухання черевної порожнини.

Для подовження терміну зберігання, рибу консервують: заморожують, солять, коптять, маринують, готують консерви тощо.

Зберігання риби в замороженому стані при температурі -10°C може призвести до розвитку окремих видів плісняви та виникнення ознак псування. При поверхневому псуванні рибу дозволяється використовувати для приготування їжі, а при проникненні плісняви в товщу м'язів – використання забороняється.

З огляду на те, що личинки паразитів гинуть при температурі $50\text{--}55^{\circ}\text{C}$ протягом 5 хв., споживання добре провареної риби або просмаженої риби повністю запобігає виникненню гельмінтозів. При солінні треба брати не менше, ніж 14 % солі до маси риби, витримувати за температури $16\text{--}20^{\circ}\text{C}$ протягом 2 тижнів. Для в'ялення рибу витримують у солі три дні, а в'ялять не менше трьох тижнів.

Пліснявіння – найпоширеніша мікробіологічна вада риби холодного копчення. Причини виникнення, зміна органолептики та гігієнічна оцінка запліснявілої риби аналогічні, як і для м'яса.

Рибні консерви можуть мати бомбаж. Розрізняють три види бомбажу: біологічний, фізичний і хімічний. Біологічний бомбаж спричиняють мікроорганізми, що потрапили до консерви через негерметичну тару або залишилися в продукті при порушенні режиму стерилізації. Фізичний бомбаж виникає при заморожуванні консервів та внаслідок порушення процесу охолодження гарячих консервів. Хімічний бомбаж може бути двох видів: водневий і вуглекислий. Водневий виникає при ржавінні банки зсередини. При цьому утворюється вільний водень. Вуглекислий бомбаж більш характерний для м'ясних консервів і виникає при закладанні до консерви невизрілого парного м'яса.

Слід зазначити, що найбільше мікроорганізмів у рибних кулінарних виробках. У цих продуктах знаходять також кишкову паличку. Високий ступінь

забруднення рибних кулінарних виробів пояснюється застосуванням ручної праці після температурної обробки риби.

Суворе дотримання гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва, умов та термінів зберігання, транспортування й реалізації гарантує високу якість рибних кулінарних виробів.

Молоко та молочні продукти

Молоко – цінний харчовий продукт, що містить усі необхідні організму людини речовини. В складі молока вони знаходяться або в розчиненому або в дрібнодисперсному стані. Молоко легко перетравлюється й добре засвоюється (95–98 %) організмом. Молоко та продукти з нього є незамінними в раціоні харчування дітей, хворих та людей похилого віку.

Склад молока залежить від виду, породи, віку тварини, умов утримання, харчового раціону, періоду лактації тощо. В раціоні харчування українців найбільш поширене коров'яче молоко.

У складі коров'ячого молока переважає вода. Частка сухих речовин становить 12–13 %. Складовою часткою сухих речовин молока є білки – найбільш біологічно цінний компонент. Зі всіх тваринних білків молочні білки є найповноціннішими так як містять усі незамінні амінокислоти, їхній вміст у молоці складає 3,2 % (2,7 % казеїну та 0,5 % альбумінів і глобулінів). Казеїн при скисанні молока відщеплює кальцій і зсідається. Альбумін – найцінніший білок молока, при кип'ятінні скипається, утворюючи пінку, та частково випадає в осад.

Жирів у натуральному коров'ячому молоці 3–5 %. У молоці вони перебувають у дисперсному стані, що полегшує їхнє засвоєння організмом. Фізіологічна цінність молочного жиру зумовлена вмістом жиророзчинних вітамінів (А, Е, D) та незамінних поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової, арахідонової).

Основним вуглеводом молока є лактоза (4,8 %), яка надає йому злегка солодкуватого присмаку, сприяє засвоєнню кальцію, фосфору, магнію, барію. Завдяки лактозі в товстому кишечнику формується нормальна мікрофлора з переважанням біфідобактерій, що затримують розвиток гнильних процесів.

Молоко містить усі необхідні організмові мінеральні солі, але особливо воно багате на кальцій (1,2 г/кг), який добре засвоюється організмом, із водорозчинних вітамінів у молоці найбільше міститься рибофлавіну (В₂ – 0,15 мг/100 г), тіаміну і пантотенової кислоти. З жиророзчинних вітамінів у молоці є вітамін А (0,03 мг/100 г), D (0,05 мг/100 г), токоферол.

Якщо молоко отримують від здорових корів з дотриманням усіх гігієнічних вимог, то воно безпечне в епідемічному відношенні (гарантоване молоко).

Молоко є ідеальним середовищем для розмноження мікроорганізмів. Навіть за умов ідеального молокозбирання в 1 см³ свіжовидоєного молока може міститися 510–5010 мікробних клітин, які є у мікрофлорі вим'я. Мікрофлора молока представлена мікрококами та стрептококами, що є стійкими до дії бактерицидних речовин, які продукує молочна залоза. Склад мікрофлори дуже залежить від способу доїння. При ручному доїнні в молоці містяться мікрококи,

ешерихії, протеолітичні та молочнокислі бактерії, маслянокислі бацили, дріжджі, плісняві гриби. При машинному доїнні – переважно коки. Через молоко можуть поширюватися такі інфекційні хвороби як бруцельоз, черевний тиф, сап, ку-гарячка, дизентерія, вірусний гепатит А тощо. Молоко тварин, хворих на мастит, часто містить гноєтворні стрептококи, патогенні стафілококи та *V. cereus*. Розвиток кисломолочних стрептококів і паличок, що розщеплюють лактозу з утворенням молочної кислоти, призводить до скисання молока – цей процес широко використовується у виробництві кисломолочних продуктів.

Свіже молоко має певні бактерицидні властивості. Щоб їх зберегти, молоко відразу після видоювання охолоджують до температури 4–6 °С.

Період, протягом якого затримується розвиток бактерій під впливом бактерицидних сполук, синтезованих молочними залозами, називається бактерицидною фазою.

Тривалість бактерицидної фази залежить від ступеня охолодження та початкового бактеріального забруднення молока:

температура зберігання молока, °С	37	30	25	10	5	0
тривалість бактерицидної фази, год	2	3	6	24	36	48

У разі забруднення молока патогенною мікрофлорою, воно може стати причиною інфекційних захворювань. Збудники кишкових інфекцій та поліомієліту можуть бути занесені в молоко на всіх етапах його отримання й транспортування, зокрема внаслідок використання на фермі забрудненої води. З молоком збудники цих інфекцій можуть потрапити в кисле молоко, масло, сир та інші продукти.

У кислому молоці збудники черевного тифу виживають 5 діб, у сирі – до 26 діб. Збудник поліомієліту зберігає життєздатність у молочних продуктах до трьох місяців.

Доведена можливість передачі через молоко дифтерії, скарлатини, вірусного гепатиту, туберкульозу. Молоко та молочні продукти посідають чільне місце серед причин поширення бруцельозу, що нерідко трапляється там, де використовують овече молоко. Молоко від тварин, хворих на туберкульоз вимені або легень, не дозволяється використовувати в їжу.

Оскільки немає впевненості в повному дотриманні ветеринарних і гігієнічних вимог при отриманні молока, слід вживати заходи щодо його знезараження. Це досягається 4 способами: кип'ятінням, пастеризацією, повною стерилізацією або висушуванням.

При кип'ятінні молока гинуть патогенні мікроорганізми та частина кисломолочних бактерій, але водночас погіршуються його властивості: частково випадають в осад альбуміни та солі кальцію, руйнуються вітаміни та ферменти, зменшується дисперсність жиру, погіршується смак.

Пастеризація – це нагрівання молока в інтервалі температур 63–90 °С протягом певного часу. При пастеризації гинуть патогенні бактерії та підвищується стійкість молока при зберіганні.

Застосовують три режими пастеризації:

- 1) тривалий низькотемпературний (63–65 °С протягом 30 хв.);

2) короткочасний (72–75 °С протягом 20–30 с);

3) моментальний, або високотемпературний (85–90°С без експозиції).

Найчастіше використовують короткочасний режим пастеризації.

Для тривалого зберігання молоко стерилізують. Стерилізація здійснюється при одноступеневому (одноразовому) нагріванні (135–140°С, експозиція 2–4 с) або двоступеневому методі (нагрівання в два етапи при 135 °С протягом 20 с, після охолодження повторне нагрівання до 65–70°С. Після чого молоко розливають у пакети, нагрівають до 120°С протягом 12–20 хв. При двоступеневій стерилізації змінюються органолептичні та біологічні властивості молока, відчувається смак кип'яченого молока, підвищується його в'язкість, зменшується вміст вітамінів.

Сухе молоко (молочний порошок) – цінний консервований продукт, який отримують шляхом розпилювання в сушильних вакуум-камерах незбираного пастеризованого молока. Розчин сухого молока в відповідній кількості перевареної води називають відновленим молоком.

Вершки – висококалорійний молочний продукт, що містить 10–35 % жиру, білки та вітамін А. Легко засвоюється організмом. Для подовження терміну зберігання їх пастеризують.

Кисломолочні продукти отримують шляхом зброджування пастеризованого молока при внесенні до нього заквасок кисломолочних мікроорганізмів. Звичайне кисле молоко (самоквас) прирівнюється за своїми властивостями до свіжого. Свіже кисле молоко (1 доба) справляє на кишечник послаблюючу дію, а молоко 2–3 діб скисання – закріплюючу.

Ацидофільне молоко – молочнокислий продукт, який отримують сквашуванням молока ацидофільними бактеріями. Ацидофільна паличка досить ефективна в боротьбі проти гнильної мікрофлори кишечника.

Кефір – продукт сквашування пастеризованого молока комплексом молочнокислих бактерій та дріжджів.

Кисломолочні продукти в 2–3 рази легше засвоюються організмом ніж молоко. Присутня в них молочна кислота сприяє засвоєнню кальцію та фосфору.

М'який молочний сир отримують зсіданням пастеризованого молока. Він містить від 0,3 (не жирний) до 18 % (жирний) молочного жиру та казеїн. Сири багаті на легкозасвоюваний кальцій, а тому їх рекомендують включати до раціону харчування матерів годувальниць та людей похилого віку.

Види псування молока та молочних продуктів

Бактерицидність притаманна лише свіжому сирому молоку. Після пастеризації молоко втрачає бактерицидні властивості.

Пастеризація має гарантувати загибель стійких форм мікроорганізмів і не повинна впливати на фізико-хімічні та поживні якості молока. Розмноження мікроорганізмів, які витримали пастеризацію, а також тих, що потрапили в молоко після неї, може призвести до появи різних видів псування молока.

Коагуляція молочного цукру супроводжується утворенням гелю в умовах низької кислотності молока (до 50 °Т). Вона може бути прихованою й виявлятися

тільки при нагріванні продукту. Причиною коагуляції молочного цукру є розвиток гнільних бактерій або мікрококів, які коагулюють молочний цукор за допомогою своїх ферментів. Найчастіше збудниками коагуляції лактози бувають *V. coagulans* та *V. cereus*.

Згірнення молока є наслідком протеолітичної активності окремих бацил, психрофільних бактерій та мікрококів. Псування молока супроводжується утворенням продуктів гідролізу білків, які мають гіркий смак (переважно пептонів). Згірнення молока також можуть викликати ліполітичні та флуоресцентні бактерії та плісняві гриби.

Скисання молока виникає внаслідок розмноження молочнокислих стрептококів, які можуть витримувати режим пастеризації. Цей вид псування виникає в період зберігання та реалізації молока.

«Тягуче молоко» – ця вада виникає внаслідок діяльності палички тягучого молока *V. lactis viskosum*.

«Молоко, яке бродить» – значне газоутворення виникає при розмноженні в сирому молоці ешерихій та дріжджів-сахароміцетів, а в пастеризованому – маслянокислих бацил.

Гігієнічну оцінку молока здійснюють на основі визначення органолептичних показників, кислотності, хімічного складу та ступеня мікробного забруднення.

Продукти не повинні містити сальмонел в 25 г. Присутність інших патогенних бактерій у кисломолочних продуктах не дозволяється.

Згірнення молочних продуктів – вада, яка часто зустрічається, причини її виникнення такі ж, як і при згірненні молока. Розклад білків у сирах викликають мікрококи. Раннє спучування твердих сирів виникає внаслідок значного виділення газів, що утворюються під час розмноження великої кількості кишкової палички. Пізнє спучування – результат життєдіяльності маслянокислих бацил. Поява виразок на оболонці твердих сирів свідчить про їхнє забруднення соскоподібною пліснявою. Під оболонкою сирів можуть розвиватись пеніцили.

Загустіння молочних консервів з цукром викликають золотисті та непатогенні стафілококи, ферменти яких перетворюють білок молока на сичужнокислий згусток. Згірнення молочних консервів відбувається з тих же причин, що і згірнення молока. Шоколадно-коричнева пліснява викликає утворення на поверхні продукту ущільнень білуватого, жовтого або бурожовтого кольору. Розвиток сахароміцетів у консервах призводить до їхнього бомбажу.

Дефектами сухих молочних продуктів є пліснявіння, яке виникає внаслідок порушення режимів їх зберігання.

Молоко та молочні продукти, які мають вище перелічені вади, не придатні до вживання.

Рослинні та тваринні жири та жирові продукти

До жирових продуктів відноситься вершкове масло, тваринні жири (яловичий, баранячий і свиняче сало, а також жири морських тварин і риб), кістковий жир, олії, маргарини.

Вершкове масло – продукт, який отримують з молочних вершків при їхньому збиванні. До складу масла входить вода (16–20 %), молочний жир (75–85 %), вуглеводи (0,8–1,0 %), білки (0,5 %), а також мінеральні речовини (0,2 %) та вітаміни (А, Е, D, каротин).

У вершковому маслі виникають такі вади як пліснявіння та згіркнення. Причинами пліснявіння є ліполітична пліснява – ці мікроорганізми розвиваються на поверхні вершкового масла, а іноді й у товщі (при утворенні порожнин). Згіркнення виникає внаслідок розвитку ліполітичних в основному аеробних психотропних бактерій. Вони псують вершкове масло дією ферментів – ліпаз та оксидаз. Кислий смак вершкового масла виникає в результаті розвитку молочнокислих бактерій, а несвіжий – кишкової палички.

Крім пліснявіння та згіркнення часто виникає осалення масла в результаті окислення олеїнової кислоти до диоксистеаринової. Осалення може виникати також у результаті дії ультрафіолетових променів та кисню повітря.

Гіркий присмак може виникати внаслідок згодовування коровам полину, дикого часнику, люцерни тощо, а також при використанні кухонної солі з високим вмістом хлористих солей магнію. До вад масла відносять також смаки та запахи, що зумовлені порушенням технології виробництва та зберігання.

Для попередження виникнення перерахованих вад масла необхідно керуватися вимогами державного стандарту щодо складу масла, умов зберігання та дотримуватися санітарних вимог щодо вмісту колі-форм та патогенних мікроорганізмів.

Найпоширенішими видами тваринних жирів є свиняче сало, яловичий та баранячий жири, а також жири морських тварин та риб. У складі жирів сільськогосподарських тварин переважають насичені жирні кислоти (50 %). Присутні також моно- (35–50 %) та поліненасичені (3–10 %) жирні кислоти.

Харчові та біологічні властивості свинячого жиру кращі ніж яловичого та баранячого. Свинячий жир містить на 20 % менше насичених жирних кислот і на 40 % менше стеаринової кислоти, а вміст поліненасичених жирних кислот у ньому в 3 рази вищий ніж у яловичому.

Сировиною для одержання олії є насіння олійних рослин. Найбільшу біологічну цінність і найвищі смакові якості мають олії одержані методом холодного пресування, але вони нестійкі при зберіганні. Більш стійким при зберіганні є олії, отримані методом гарячого пресування. За ступенем очищення олії поділяються на сирі, нерафіновані та рафіновані. Вміст жиру в таких оліях знаходиться в межах (97–99,9 %). Важливою складовою частиною олій є фосфоліпіди (0,1–3,0 %). При порушенні вимог зберігання олії можуть окислюватись киснем повітря або гідролізуватись під дією сонячних променів, що супроводжується зростанням таких показників як число омилення, кислотне число, йодне число.

Маргарини в своєму складі мають саломас (тобто гідровані олії та жир морських тварин і риб), олію, тваринні топлени жири, вершкове масло, молоко, цукор, сіль, ароматизатори, барвники, вітаміни, емульгатори. Маргарини належать до продуктів, що швидко псуються. Це ї згіркнення, і пліснявіння, і осалення, і окислення. Термін їхнього використання встановлюють залежно від температури зберігання. Складські приміщення й холодильники мають бути забезпечені постійною вентиляцією. Не дозволяється зберігати маргарин разом із продуктами, які мають специфічний запах.

До жирових продуктів належать також майонези – високо енергетичний соус для приправи овочевих, м'ясних та рибних страв. Вміст жиру в майонезах становить 35–73 %. До складу майонезів входить олія дезодорована, ячний порошок, сухе знежирене молоко, цукор, оцтова кислота, гідрокарбонат натрію, сіль, гірчичний порошок. Майонез – це емульсія дезодорованої рафінованої олії у воді. У ролі емульгаторів застосовують ячний порошок і сухе молоко. Види псування майонезів аналогічні псуванню інших жирових продуктів. Тривале нагрівання жирів прискорює їхнє окислення й призводить до зниження біологічної активності (втрата ненасичених жирних кислот, руйнування фосфатидів та вітамінів), а також до утворення канцерогенних сполук, таких як 3,4-бенз(а)пірен (фритюрний жир).

Гігієнічна оцінка харчових продуктів на основі зернових культур

Зернові продукти

У структурі харчування населення більшості країн світу частка продуктів на основі зернових культур складає більше 50 % енергетичної цінності добового раціону.

Плід зернових культур називається зернівкою й має три складові: ендосперм, оболонки та зародок (щиток).

Різні частини зерна відрізняються за своїм хімічним складом. В ендоспермі переважають вуглеводи, в оболонках і зародку більше білків, жирів, вітамінів, мінеральних речовин і клітковини.

У середньому зернівка більшості зернових культур містить 50–70 % вуглеводів, 10–23 % білка, 2–6 % жиру, 6–14 % харчових волокон, з яких 2–10 % – клітковина. Соя містить 26 % вуглеводів, 35 % білка, 17 % жиру.

Білок злакових культур є неповноцінним (має низький вміст лізину). Білки бобових культур – повноцінні, а білок сої за вмістом метіоніну прирівнюють до казеїну м'якого сиру.

Вуглеводи зернових культур – це, в основному, крохмаль, який сконцентрований в ендоспермі.

Мінеральні речовини зернівки представлені калієм, фосфором та магнієм. Кальцію у зернових небагато.

Зернові є джерелом вітамінів групи В (зосереджені в зародку та оболонках), а також містять ферменти.

Зерно є сировиною для виробництва різноманітних продуктів харчування: борошна, круп, спирту, пива, квасу, солоду, солодових екстрактів тощо.

Крупи

Крупа – це звільнена від оболонки та зародку зернівка. При виробництві круп вихід готової продукції становить 50–72 % до маси зерна. Крупи є важливим джерелом білка, особливо гречані та вівсяні. Рисові крупи мають менший вміст білку, але він є більш збалансований за амінокислотним складом ніж білок інших злакових культур. А от білок у складі пшона містить мало лізину. Усі крупи є джерелом засвоюваних (крохмаль) та незасвоюваних (клітковина) вуглеводів, але їх вміст у різних видах круп неоднаковий. Найменше клітковини в манній та рисових крупах, тому їх використовують у дієтичному харчуванні. Вівсяні крупи мають високий вміст жиру та заліза. Гречані – багаті на вітаміни групи В.

Борошно

Борошно отримують з різних видів злакових культур (пшениці, жита, кукурудзи, вівса, проса тощо). Основними видами борошна є пшеничне та житнє.

Хімічний склад борошна знаходиться в прямій залежності від хімічного складу зерна та його сорту. Чим вищий сорт борошна, тим більша в ньому масова частка крохмалю. Масова частка жирів, білків, мінеральних речовин, вітамінів збільшується зі зниженням сорту борошна. Це пояснюється тим, що при виготовленні борошна різних сортів до його складу надходять анатомічні частини зернівки у різному співвідношенні.

Основну частину борошна становлять вуглеводи (моно- оліго- та полісахариди). У пшеничному сортовому борошні міститься 0,7–1,8 % моно- та олігосахаридів до маси сухих речовин, у житньому – 4,5–6,5 %. Масова частка крохмалю в пшеничному борошні становить 56–70 %, а у житньому 55–65 % залежно від сорту.

Азотисті речовини борошна представлені простими (протеїни) та складними (протеїди) білками і небілковими азотистими речовинами. Масова частка білків у пшеничному борошні становить 10,3–12,5 %, житньому – 6,9–10,7 % і залежить від його вмісту в зерні. Протеїни пшениці представлені повноцінними білками – альбумінами та глобулінами і неповноцінними – проламінами та глютелінами. Альбуміни та глобуліни складають близько 19 % маси азотистих речовин, проламіни та глютеліни – 63,8 %.

Із протеїдів до складу борошна входять ліпопротеїди, глюкопротеїди та фосфопропротеїди.

У пшеничному борошні, залежно від сорту, міститься 1,4–2,3 % ліпідів, у житньому – 1,6–2,7 %. За хімічною будовою жири борошна представлені триацилгліцеринами до складу яких входять насичені (пальмітинова, стеаринова) та ненасичені (олеїнова, лінолева, ліноленова) жирні кислоти.

Основну масу мінеральних речовин становлять мікроелементи. Це – кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, сірка, хлор. Більша частина мінеральних речовин є сполуками калію (30 %), фосфору (50 %), магнію та кальцію (15 %).

Вміст вітамінів у борошні залежить від його сорту.

Псування борошна

На поверхні зерна завжди знаходиться велика кількість різних мікроорганізмів (бактерії, дріжджі, актиноміцети, пліснява), які потрапляють з ґрунту та повітря. Найбільшої шкоди завдають плісняві гриби.

Зернові продукти, вражені фітопатогенними грибами та токсичною пліснявою особливо небезпечні для здоров'я людини. Вони утворюють токсичні речовини (мікотоксини), які викликають харчові отруєння – мікотоксикози. Характерною ознакою мікотоксикозів є те, що вони не розкладаються при термічному обробленні продуктів.

До мікотоксикозів належать ерготизм, фузаріоз та афлатоксикоз.

Ерготизм (клавіцепстоксикоз) уражує людей при споживанні виробів із зерна, враженого маточковими ріжками. Маточкові ріжки – це склероцій (темно-фіолетового кольору ріжки довжиною до 4 см) мікроскопічного гриба *Claviceps purpurea*, який уражує колоски жита, рідше пшениці. До складу склероцію входять токсичні для людини алкалоїди (ерготамін, ерготоксин, ергометри та біогенні аміни – гістамін, тирамін тощо). Вони можуть спричинити хронічну інтоксикацію, що перебігає у гангренозній, конвульсивній (судомній) або змішаній формі.

Фузаріоз – мікотоксикоз, який викликають гриби роду *Fusarium*. До нього відносяться аліментарна токсична алейкія та захворювання «п'яним хлібом».

Отруєння «п'яним хлібом» виникає при споживанні виробів із зерна, ураженого мікроскопічним грибом *Fusarium gramineorum*, що продукує токсини нейротропної дії. Гриб уражує злаки в період росту, у снопах та валках у полі, а також у зерносховищах при зберіганні вологого зерна (пліснявіння). Гостре отруєння нагадує алкогольну інтоксикацію, а хронічне – анемію та психічні розлади. Профілактика цього захворювання полягає в проведенні агротехнічних заходів і дотриманні правил зберігання зерна.

Аліментарно-токсична алейкія – захворювання, що розвивається внаслідок вживання зернових продуктів (хліба, каші), вироблених із зерна, яке перезимувало в полі. Хвороба характеризується ураженням кровотворних органів, алейкією і «септичною ангіною», що розвивається на фоні ареактивності організму. Летальність досягає 70 %. Заходи профілактики: збирання врожаю восени, заборона використання в їжу зерна, що перезимувало в полі, а в підозрілих випадках – визначення фузаріозного ураження зерна шляхом проведення мікологічного дослідження.

Афлатоксикоз – захворювання, спричинене афлатоксином, який продукує пліснявий гриб *Aspergillus flavus*. Афлатоксин має не тільки токсичну, а й канцерогенну дію й продукується в умовах тропічного та субтропічного клімату.

При помелі зерна мікроорганізми потрапляють до борошна. Однак середня кількість їх у борошні відносно невелика. Чим вище сорт борошна, тим менше в ньому мікроорганізмів.

За стандартної вологості борошна (14 %) вегетативні форми мікроорганізмів та споруутворюючих бактерій перебувають у стані анабіозу. При зростанні вологості борошна на 1–2 % клітини мікроорганізмів починають активно розвиватись, що призводить до зростання їхньої кількості в борошні.

Здебільшого мікробіологічними дефектами борошна є пліснявіння, скисання та згіркнення. Загальними для всіх видів дефектів борошна є погіршення його органолептичних показників і технологічних властивостей. Борошно з такими дефектами не придатне для споживання.

Хліб та хлібобулочні вироби

Харчова цінність хліба та хлібобулочних виробів в основному залежить від сорту борошна, з якого вони виготовлені та рецептури.

Основною складовою хліба та хлібобулочних виробів є вуглеводи. їх вміст у виробках становить 40,0–70,0 %. Це крохмаль та продукти його гідролізу, моно- та олігосахариди, а також нерозчинні полісахариди: целюлоза, геміцелюози, пектини, пентозани.

Білкових речовин у хлібі та хлібобулочних виробках від 6,5 %. Вони представлені власне білками та продуктами їхнього гідролізу: поліпептидами, пептидами, амідами, амінокислотами. Серед амінокислот є всі незамінні амінокислоти.

Харчова цінність хліба та хлібобулочних виробів представлена також органічними кислотами: молочною, оцтовою, яблучною, щавлевою, винною, мурашиною, їхній загальний вміст становить 0,3–1,3 %.

Хліб та хлібобулочні вироби містять такі біологічно активні речовини як вітаміни та мінеральні речовини. Вміст мінеральних сполук становить 1,2–2,5 %.

До складу хліба та хлібобулочних виробів входить комплекс життєво необхідних вітамінів групи В (В₁, В₂), вітаміни РР та Е тощо.

Хліб та хлібобулочні вироби містять 0,6–1,2 % жирів, внесених з борошном, та від 3 до 14 % жирів, внесених за рецептурою.

Окрім наведених хімічних складових хліб та хлібобулочні вироби містять комплекс сполук, що утворилися в процесі бродіння тіста та під час його випікання. Це спирти, альдегіди, кетони, меланоїдини тощо.

Хліб має високу харчову цінність. На відміну від багатьох інших продуктів, хлібні вироби здатні забезпечити організм людини значною кількістю енергії та майже всіма життєво необхідними речовинами: білками, вуглеводами, мінеральними речовинами, вітамінами, а булочні та здобні вироби ще й жирами.

Псування хліба та хлібобулочних виробів

Псування хліба. Основними фізико-хімічними показниками якості хліба є вологість, кислотність і пористість.

При збільшенні вологості зменшується харчова цінність хліба, знижується його засвоюваність і погіршується перетравлюваність.

До дефектів хліба, зумовлених порушенням технологічного процесу, відноситься закалець – непористий щільний вологий шар різної товщини біля скоринки житнього або простого пшеничного хліба.

Якість хліба залежить від його пропеченості. Погано пропечений хліб має липкий, нееластичний, мало пористий м'якуш, що погано засвоюється організмом.

Черствіння хліба – складний фізико-хімічний процес, зумовлений зміною колоїдів хліба. При тривалому зберіганні хліба крохмальний колоїд втрачає

вологу, яка переходить до клейковини. Черствіння хліба можна призупинити, зберігаючи його при температурах вище 60 °С, або нижче 10 °С. Черствий хліб можна «освіжити» шляхом нагрівання. За таких умов вода з клейковини переходить до крохмального колоїду. Черствий хліб гірше змочується травними соками, що впливає на його засвоєння.

Мікробіологічне псування хлібних виробів

При випіканні хлібних виробів більшість мікроорганізмів гине. Виживає тільки спороутворююча мікрофлора. Поверхня ж хліба є практично стерильною.

Забруднення хліба патогенними мікроорганізмами може відбутися при його транспортуванні, зберіганні, реалізації.

Найпоширенішими мікробіологічними дефектами хліба є пліснявіння, картопляна хвороба та пігментація.

Пліснявіння хліба здебільшого виникає при його тривалому зберіганні в приміщеннях з високою вологістю, повітря й високою температурою, а також при упаковуванні його в поліетиленову плівку.

Збудниками плісняви є гриби роду *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus* та *Neurospora*. Вони змінюють зовнішній вигляд хліба, його хімічний склад, надають йому неприємного запаху та смаку. Хліб уражений пліснявою непридатний для харчування.

Картопляна хвороба – це дефект хліба, який викликає гриб *B. subtilis* природним джерелом якого є ґрунт. Спори цього гриба витримують високу температуру й не гинуть при випіканні хліба, інтенсивно розмножуються при повільному його охолодженні.

Картопляною хворобою найчастіше уражується пшеничний хліб типу з низькою кислотністю та підвищеною вологістю. Внаслідок життєдіяльності гриба відбувається гідроліз білка й крохмалю, хліб стає липким, слизьким і тягучим, набуває коричневатого кольору і специфічного солодко-кислого неприємного запаху. Хліб, уражений картопляною хворобою, непридатний для споживання. Виникає картопляна хвороба переважно в жарку пору року. З борошна помірно забрудненого (до 100 спор в 1 г) і дуже забрудненого (до 1000 спор в 1 г) потрібно випікати, хліб з підвищеною кислотністю й швидко його охолоджувати. Термін зберігання такого хліба має бути коротким.

Крейдяна хвороба хліба виникає при його ураженні дріжджами роду *Endomices* і *Monilia*. Хліб, уражений крейдяною хворобою має на розрізі вигляд такий, неначе в ньому запекли крейдяний або борошняний пил.

Пігментація – це дефект хліба, спричинений розмноженням на поверхні хлібобулочних виробів пігментують бактерій та дріжджів за умови високої вологості повітря та температури в приміщенні при його зберіганні. Зміни в хлібі, які викликають ці бактерії, нешкідливі для людини, але через незвичайне забарвлення (криваво-червоні, жовтогарячі, жовті, сині плями) такий хліб не споживають.

Санітарно-гігієнічні вимоги до зберігання і переробки плодів і овочів

У харчуванні людини велике значення мають овочі, фрукти і ягоди, що є джерелами життєво важливих біологічно активних харчових речовин. Проте під час порушень санітарних вимог у процесі вирощування, транспортування, зберігання і переробки цих продуктів можливо їх забруднення шкідливими хімічними речовинами, зараження мікроорганізмами і личинками гельмінтів. Ці забруднення овочів і плодів, які часто вживають в їжу в сирому вигляді, можуть викликати інфекційні захворювання шлунково-кишкового тракту, харчові отруєння і гельмінтози.

До збудників хвороб плодів і овочів відносяться гриби і бактерії. Зі збудників хвороб картоплі найбільш відомі фітофтора і фузаріум. Фітофтора картоплі вражає бульби як в період вегетації, так і під час зберігання. На місці проникнення фітофтори в зовнішніх шарах бульби з'являються темні плями, які у міру розростання гриба проникають всередину. Бульба картоплі стає м'якою, слизистою, з неприємним запахом і непридатним для живлення. Фузаріум викликає суху гнилизну картоплі і розвивається в місцях механічного пошкодження.

Гниття картоплі викликається різними бактеріями (маслянокислими і ін.). Проникненню бактерій всередину сприяють механічні пошкодження бульб, а наявність підвищеної температури і вологості є сприятливими умовами для життєдіяльності цих мікроорганізмів.

Капуста, буряк, морква, помідори та інші овочі нерідко вражаються грибковими захворюваннями, так званою білою гниллю.

Епідеміологічне значення овочів і плодів характеризується різноманітними і широкими можливостями їх інфікування, особливо ґрунтом, добривами і водою для зрошування, а також масовістю їх вживання, часто в сирому вигляді. Останнім часом звертається увага на можливість наявності в плодах, овочах і їх соках токсичних і канцерогенних мікотоксинів, що виділяються пліснявими грибами.

Сирі овочі і фрукти в першу чергу можуть бути чинником передачі геогельмінтних інвазій – трихоцефальозу і аскаридозу. З інфекційних хвороб і харчових токсикоінфекцій, які передаються через овочі і плоди, слід назвати більшість кишкових антропо- і зооантропонозних захворювань: черевний тиф, паратифи і сальмонельози, ієрсиніози, дизентерію, холеру, хвороби ентеровірусної природи і харчові токсикоінфекції, що викликаються потенційно патогенною мікрофлорою. Останнім часом гриби, і у меншій мірі овочі і плоди, розглядаються як один з важливих шляхів розповсюдження харчового токсикозу і токсикоінфекцій, що викликаються спороутворюючими мікроорганізмами ботулізму, цереус і перфрингенс. У квітні – липні, в період звичайного сезонного напливу шлунково-кишкових захворювань, спостерігається найбільша контамінація плодів і овочів, особливо на ринках.

Особливо важливе епідеміологічне значення мають овочі, вирощені на полях зрошування. Згідно існуючого санітарного законодавства, на земельних

полях зрошування дозволяється вирощування овочів, що вживаються в їжу після термічної обробки (картопля, гарбуз, кабачки, баклажани тощо).

Збереження якості овочів (бульбоплодів, коренеплодів і ін.) повинне передбачати виключення їх проростання, оскільки це приводить не тільки до псування продуктів, але і до накопичення шкідливих глікозидів, особливо соланіну в картоплі. Для отримання доброякісних плодів і овочів, попередження хвороб і мікробного їх псування необхідно застосовувати комплекс сучасних агротехнічних заходів: агрокультурну обробку ґрунту і посівів, збір і транспортування продуктів проводити без пошкоджень і порушень їхньої цілості, здійснювати дезінфекцію сховищ, дотримуватись температурного режиму зберігання з використанням ефективної вентиляції, періодичність знезараження повітря і інших прогресивних режимів зберігання. Для збереження овочів і плодів на тривалий час застосовується консервація: сушка, квашення, соління, маринування, заморожування і ін. Що стосується переробки грибів, то вони повинні бути однорідними, чистими, цілими і розсортованими за видами, як в продаж, так і на консервацію не допускаються пом'яті, ламані, в'ялі, перерослі, плісняві і червиві гриби. Для збереження грибів їх сушать (тільки трубчасті), тепловим способом, за допомогою сублімації, солять, варять і маринують або переробляють на концентрати.

Для збереження якості зібраних овочів і плодів до столу споживача як в свіжому вигляді, так і переробленому, велике значення має правильна упаковка їх для транспортування, а згодом і для зберігання.

Основними санітарними вимогами до зберігання овочів і плодів є ретельна перевірка і своєчасне видалення уражених овочів і плодів, належний режим температури і вологості зберігання, а також дотримання чистоти всього устаткування і приміщень сховища.

Зберігання – етап технологічного циклу товаропросування, що триває від випуску готової продукції до її споживання або утилізації. Метою зберігання продукції є забезпечення стабільності початкових властивостей або їх зміна з мінімальними втратами. впродовж обумовленого терміну.

Умови зберігання харчових продуктів – це оптимальні умови навколишнього середовища (температурний режим, відносна вологість повітря, світловий режим і ін.) та правила поводження (заходи щодо збереження від псування шкідниками, комахами, гризунами; заходи збереження цілісності упаковки та ін.), що забезпечують збереження властивих харчовим продуктам органолептичних, фізико-хімічних властивостей і показників безпеки.

Залежно від термінів зберігання всі продовольчі товари ділять на три групи: особливо швидкопсувні; швидкопсувні; придатні для тривалого зберігання.

Особливо швидкопсувні – продукти, які не підлягають зберіганню без холоду (не вище + 6°C) і призначені для короткострокової реалізації (від 6 до 72 год. з моменту закінчення технологічного процесу, включаючи перебування продукту на підприємстві-виробнику, транспортування і зберігання на підприємстві торгівлі). До особливо швидкопсувних продуктів відносяться:

молоко, вершки пастеризовані; охолоджені напівфабрикати з м'яса, птиці, риби, морепродуктів, сирих і варених овочів; всі продукти і страви громадського харчування; кремowo-кондитерські вироби;

Швидкопсувні продукти – температура їх зберігання не повинна перевищувати 6°C, термін зберігання – від 3 до 30 діб. До швидкопсувних продуктів відносяться: продукти переробки м'яса, птиці, яєць, молока, риби; борошняні кремowo-кондитерські вироби з масовою часткою вологи більше 13 %; продукти переробки овочів; швидкозаморожені готові страви і напівфабрикати; всі види пресервів; термізовані кисломолочні продукти і стерилізовані молочні продукти.

Швидкопсувні харчові продукти після відкриття упаковки в процесі реалізації повинні бути реалізовані в термін не більше 12 год. з моменту її розкриття при дотриманні встановлених умов зберігання (температура, вологість).

До товарів тривалого зберігання належать харчові продукти, які не потребують спеціальних температурних режимів зберігання при дотриманні інших встановлених правил зберігання (алкогольні напої, оцет, сухі продукти з вмістом масової частки вологи менше 13 %; хлібобулочні вироби без оздоблень, кондитерські вироби з цукру). Такі товари можна зберігати без низьких температур понад місяць.

Всі процеси, що протікають в харчових продуктах при зберіганні, поділяються: на фізичні (зміна температури, вологості); хімічні (прогоркання жирів, руйнування вітамінів); біохімічні (дихання, гідроліз білків, полісахаридів, жирів); біологічні (бродиння, гниття, пліснявіння).

6.2 Завдання для самостійної роботи 6

1 Заповніть таблицю 6.1 «Умови та терміни зберігання продуктів харчування».

Таблиця 6.1 – Умови та терміни зберігання продуктів харчування

Група продуктів	Приклад продуктів	Температура зберігання, °C	Вологість повітря, %	Тривалість зберігання
Особливо швидкопсувні				
Швидкопсувні				
Тривалого зберігання				

2. Дайте характеристику умовам зберігання продуктів. Дані занесіть до табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Характеристика умов зберігання продуктів харчування

Походження продукту	Назва продукту	Процеси, протікають при зберіганні	Наслідки неправильного зберігання	Оптимальні умови зберігання	Терміни зберігання
Продукт тваринного походження					
Продукт рослинного походження					

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Дуденко, Н.В. та ін. Основи фізіології харчування. – Х.: Торнадо, 2003. – 407 с.
2. Зубар, Н.М. Фізіологія харчування: практикум / Н.М. Зубар, Ю.В. Руль, М.К. Булгакова. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 208 с.
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. – 236 с.
5. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів дисципліни «Основи фізіології та гігієни харчування» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» ступеня бакалавр / уклад. К.О. Мельников та ін. – Дніпро: РВВ ДНУ, 2018. – 56 с.
6. Основи конструювання нових харчових продуктів: методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання / уклад. Н. О. Стеценко. – К.: НУХТ, 2020. – 96 с.
7. 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. – 441 с.

Допоміжна

1. Касянчук, В.В. Раціональне і безпечне харчування як основа громадського здоров'я : навчальний посібник / В. В. Касянчук, В. О. Курганська, О. М. Олешко; за ред. проф. А. Г. Дьяченка. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 355 с.
2. Кричковська, Л.В. Безпека харчових продуктів: антиаліментарні фактори, кксенобіотики, харчові добавки: навчальний посібник / Л.В. Кричковська, А.П. Белінська, В.В. Анан'єва та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 98 с.
3. Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова та ін. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. – 252 с.
4. Федоренченко, Л.О. Основи фізіології та гігієни харчування: курс лекцій для студентів технологічних спеціальностей усіх форм навчання / Л.О. Федоренченко, Н.П. Івчук, Н.Е. Фролова. – К.: НУХТ, 2009. – 134 с.

Таблиця А.1 – Хімічний склад продуктів харчування (на 100 г)

ПРОДУКТИ	Білки	Жири	Моно- та ди- сахариди (Лактоза*, Сахароза**,*) Вуглеводи***	Клітковина	Крохмаль	Органічні кислоти	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
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
Соєве 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
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
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
Тазостегнова 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
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
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
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
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
245	Яєчня	12,9	20,9	0,9	143	59	13	218	25	—	0,10	0,07	0,44	0,19	—	—	—	243
248	Омлет	9,6	15,4	1,9	143	78	13	182	1,9	—	0,07	0,05	0,36	0,15	—	—	—	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	Запіканка з сиру напівжирного	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 лінівні з сиру напівжирного	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 (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

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)	Йод (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	–	–	–	–

107 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)	Пантотенова 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 (В 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 моноклеотиду;
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 Г.1 – 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, взуттєвники, 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

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Масова частка та вміст незамінних амінокислот у продуктах

Харчовий продукт	Білок, %	Незамінні амінокислоти. мг/100 г продукту									
		Ile	Leu	Lys	Met	Cys	Phe	Tyr	Thr	Trp	Val
Горбуша солоня	21	937	1712	2016	545	260	959	480	1130	215	1229
Ікра осетрова	28,9	1986	2832	2312	635	433	1445	1300	1618	317	1878
Какао-порошок	12,9	530	800	530	150	230	730	530	445	160	750
Картопля	2	86	128	135	26	23	98	90	97	28	122
Крупа гречана	12,6	460	745	530	320	330	592	430	400	180	590
Крупа манна	10,3	450	810	255	155	220	540	270	315	110	490
Крупа пшона	11,5	430	1534	288	296	180	580	410	400	180	470
Крупа рисова	7,0	330	620	260	160	137	370	290	240	100	420
Масло вершкове	0,8	25	47	28	11	6	26	26	30	27	26
Молоко	3,2	189	283	261	83	26	175	184	153	50	191
Сир «Український»	23	970	1930	1530	540	210	1220	1350	920	660	1690
Хліб Житній	6,62	248	427	223	93	130	371	180	198	80	322
Хліб пшеничний	7,59	318	594	189	114	147	368	187	231	74	348