

## Зміст

Вступ ..... 7

### Основна частина

**1. Харчування як фізіологічна потреба організму людини. Теоретичні основи харчування** ..... 10

1.1. Історія науки про харчування ..... 10

1.2. Роль харчування в процесах життєдіяльності організму людини та виникнення —хвороб цивілізації” ..... 13

1.3. Деформації раціонів харчування у населення різних країн світу ..... 16

1.3.1. Класифікація типів харчування ..... 16

1.3.2. Причини змін у структурі харчування сучасної людини ..... 19

1.3.3. Наслідки дефектів раціонів харчування ..... 21

1.4. Теорії харчування та їх особливості..... 23

1.4.1. Основні постулати теорії збалансованого харчування (О.О. Покровського)..... 24

1.4.2. Основні постулати теорії адекватного харчування (О.М. Уголева) ..... 25

1.4.3. Теорія функціонального харчування та інші сучасні теорії харчування ..... 26

1.5. Біологічна дія їжі та різновиди харчування..... 30

1.6. Основні принципи і напрями державної політики у сфері здорового харчування..... 31

**Питання та завдання для самоконтролю** ..... 32

**2. Фізіологічні аспекти якості та харчова цінність сировини і продуктів**..... 35

2.1. Поняття про харчову цінність продуктів ..... 35

2.2. Характеристика складових харчової цінності сировини і продуктів ..... 36

2.3. Поняття про харчову щільність калорій ..... 45

2.4. Фізіологічна цінність окремих компонентів харчових продуктів ..... 49

2.4.1. Білкові речовини ..... 50

2.4.2. Фізіологічне значення вуглеводів ..... 53

2.4.3. Фізіологічна цінність ліпідів ..... 54

2.4.4. Значення вітамінів в харчуванні людини ..... 59

2.4.5. Фізіологічна роль органічних кислот в складі харчових продуктів ..... 62

2.4.6. Фізіологічне значення мінеральних речовин в складі харчової сировини та продуктів..... 64

2.4.7. Фізіологічне значення інших нутрієнтів харчових продуктів ..... 68

2.4.8. Антиаліментарні речовини та природні токсини.....	70
2.4.9. Гістамін – специфічний показник фізіологічної безпеки.....	74
2.5. Органічні харчові продукти.....	76
<b>Питання та завдання для самоконтролю .....</b>	<b>82</b>
<b>3. Основні забруднювачі і харчові добавки, їх вплив на фізіологічну цінність і якість харчових продуктів .....</b>	<b>84</b>
3.1. Основні показники безпеки при оцінці якості харчових продуктів .....	84
3.2. Чужорідні сполуки та хімічні забруднювачі харчових продуктів.....	87
3.2.1. Важкі метали. Радіонуклідне забруднення.....	89
3.2.2. Стійкі органічні забруднювачі харчових продуктів. Діоксини та діоксиноподібні сполуки .....	102
3.2.3. Поліциклічні ароматичні вуглеводні .....	105
3.3. Харчові добавки і речовини, які використовуються у рослинництві та тваринництві при вирощуванні і технологічній обробці .....	110
3.3.1. Забруднення нітратами, нітритами, нітрозамінами .....	110
3.3.2. Забруднення сировини і продуктів пестицидами .....	115
3.3.3. Антибіотики.....	120
3.3.4. Регулятори росту, гормони.....	122
3.3.5. Біологічні добавки і їх роль в харчуванні сучасної людини.....	124
3.4. Поліютанти біолого-технологічного походження .....	133
3.4.1. Мікотоксини .....	133
3.4.2. Харчові продукти, що містять трансгенні складові.....	140
3.5. Показник небезпеки продукції – коефіцієнт накопичення.....	142
<b>Питання та завдання для самоконтролю .....</b>	<b>143</b>
<b>4. Основні фактори і показники якості харчової сировини і продуктів та методологія визначення змін при зберіганні й різних видах технологічної обробки. Фізіологічна корекція раціону харчування .....</b>	<b>145</b>
4.1. Фізіологічна роль і гігієнічне значення основних поживних речовин в харчуванні людини.....	145
4.2. Захисні властивості харчових продуктів. Антиоксиданти.....	150
4.3. Фізіологічні аспекти оцінки якості сировини та харчових продуктів рослинного і тваринного походження .....	153
4.4. Зміна складу харчової сировини і продуктів при зберіганні та різних видах технологічної обробки.....	171
4.4.1. Основні чинники, що впливають на сировину і харчові продукти при зберіганні та переробці .....	171
4.4.2. Основні біохімічні процеси, що відбуваються під час зберігання та переробки харчових продуктів .....	177

4.4.3. Роль мікроорганізмів і шкідників в технології харчових продуктів.....	184
4.4.4. Основні технологічні процеси при обробці різних видів сировини та харчових продуктів.....	187
4.4.5. Зміна складу харчових продуктів при різних видах термічної промислово-кулінарної обробки.....	193
4.5. Сучасні підходи до методології розробки харчових продуктів і раціонів харчування з урахуванням їх фізіологічних та функціонально-технологічних властивостей.....	201
4.5.1. Методичні основи і принципи створення функціональних харчових продуктів.....	201
4.5.2. Методика розробки багатокомпонентних харчових продуктів.....	204
4.5.3. Методика визначення раціональних технологічних режимів виробництва харчових продуктів.....	205
4.6. Методологічні основи контролю якості харчової продукції.....	206
4.6.1. Органолептичні методи контролю.....	208
4.6.2. Фізичні та фізико-хімічні методи оцінки якості.....	215
4.6.3. Характеристика хімічних та біологічних методів оцінки якості.....	228
4.7. Визначення загальних показників якості для різних видів харчової продукції.....	233
4.7.1. Основні номенклатурні показники якості м'ясо-молочної продукції.....	237
4.7.2. Номенклатура показників якості гідробіонтів.....	240
4.7.3. Номенклатура показників якості хлібобулочних, кондитерських виробів та харчоконцентратів.....	243
4.7.4. Номенклатура показників якості олійно-жирової продукції.....	244
4.8. Сировинні ресурси як основа фізіологічної цінності і якості в технологіях виробництва харчових продуктів.....	245
4.9. Методи управління якістю. Фізіологічна корекція нутрієнтного складу раціону харчування у відповідності до сучасних рекомендацій.....	249
<b>Питання та завдання для самоконтролю.....</b>	<b>254</b>
<b>Перелік рекомендованих джерел.....</b>	<b>256</b>
<b>Перелік основних визначень та скорочень.....</b>	<b>263</b>

### *Додатки*

Додаток А «Групи працездатного населення в залежно від фізичної активності та рекомендованої потреби в енергії».....	278
Додаток Б «Вітаміни та вітаміноподібні речовини: фізіологічна роль, добова потреба, джерела».....	280

Додаток В «Добова потреба людини в макро- і мікроелементах» .....	284
Додаток Г «Основні групи негативних чинників фізіологічної дії їжі на організм – ксенобіотики, токсичні метаболіти мікроорганізмів та антиаліментарні фактори харчування» .....	285
Додаток Д «Допустимі рівні питомих активностей радіонуклідів $^{137}\text{Cs}$ та $^{90}\text{Sr}$ у харчовій сировині, продуктах та питній воді» .....	288
Додаток Е «Регламентовані рівні антимікробних засобів та ветеринарних препаратів в сировині і харчових продуктах» .....	293
Додаток Ж «Харчові добавки: класифікаційна характеристика, статус в Україні та безпечність» .....	296

*Говорят, что сильные не плачут.  
Говорят, им ни о чём гроза...  
Просто эти люди часто прячут  
Красные от слёз глаза...*

*Говорят, что сильные всё могут,  
Жить без тёплых слов и без любви...  
Просто эти люди с болью стонут  
Там, где нет ушей и болтовни...*

*Говорят, что сильным все даётся  
Без усилия и без труда...  
Просто этим людям удаётся  
Всю усталость утаить всегда.*

*Говорят, что сильным стать не сложно.  
Это, как умножить два на два...  
Говорить, конечно, всё возможно,  
Только трудно сильным быть всегда.*

***Вірш невідомого автора, що присвячується  
ЛЮДИНІ, яка розпочала роботу над цим  
посібником та, на жаль, не дочекалася його  
виходу в світ.***

## Вступ

Фізіологія – це наука про функції і процеси життєдіяльності організму в цілому, його органів, тканин, клітин. Фізіологія харчування – це розділ фізіології, що вивчає:

- закономірності перетворення в організмі людини нутрієнтів їжі на енергію та структурні елементи тіла, тобто на енергетичні та пластичні процеси;

- вплив характеру харчування на стан здоров'я;

- оптимальні норми харчування відповідно до стану організму за конкретних умов існування.

Якість харчових продуктів є інтегральним поняттям, що включає широку сукупність показників, які характеризують харчову і біологічну цінність, органолептичні, структурно-механічні, функціонально-технологічні, санітарно-гігієнічні, фізіолого-гігієнічні властивості та ступінь їхньої виразності. Ці показники головним чином залежать від складу харчових продуктів.

У зв'язку з цим, важливим є нормування вживання окремих харчових речовин в залежності від віку, статі, характеру професійної діяльності, що пов'язано із впливом харчових речовин на організм здорової людини.

Необхідно також враховувати особливості харчування під час різних захворювань та негативний вплив антропогенних речовин, токсикантів, контамінантів харчової сировини і продуктів. Все це потребує знань щодо методів дослідження харчової сировини, продуктів та страв, а також їх фальсифікації.

Без знання фізіологічних закономірностей діяльності людського організму в цілому й окремих його органів і систем, процесів життєдіяльності, що відбуваються в умовах впливу на організм людини природних факторів, неможливо правильно організувати процес харчування. Важливими є знання методів дослідження амінокислот, білків, вуглеводів, ліпідів, мінеральних речовин та вітамінів, які необхідні при розрахунках харчової та біологічної цінності продуктів, а також добових раціонів. Ці знання дозволять кваліфіковано підходити до підбору харчових продуктів для різних верств населення з урахуванням життєво важливих чинників. Все це допоможе майбутнім фахівцям раціонально використовувати харчову сировину, обирати раціональні методи її зберігання та використання, максимально забезпечувати збереження харчової та біологічної цінності продуктів, а також поліпшити засвоєння їжі і задоволення смаку споживачів, допоможе запобігти виникненню харчових інфекцій та отруєнь. Разом з тим, зараз різко зросли і вимоги до якості продукції, в тому числі безпеки її для споживача. Визначення, оцінка та аналіз ризиків небезпеки харчової сировини і продуктів її переробки у відповідності до санітарних норм дозволяє забезпечити отримання безпечних і корисних продуктів харчування.

В сучасних умовах ринкової економіки серед різноманітності проблем, пов'язаних із забезпеченням нормального та ефективного розвитку підприємств та організацій, що займаються переробкою, зберіганням харчової сировини і виробництвом харчових продуктів, головною і вирішальною є проблема якості. У найближчій перспективі в кращому положенні будуть ті підприємства, які зможуть забезпечити не лише найвищу продуктивність праці, але й високу якість, новизну і конкурентоздатність продукції, оскільки на теперішній час у всьому світі стали помітно жорсткішими вимоги споживачів до якості продукції. Якість є основоположною категорією, яка визначає рівень життя, соціальну і економічну основу для успішного розвитку суспільства і людей.

Навчальний посібник «Фізіологічні аспекти оцінки якості харчових продуктів» призначено для формування у студентів вміння і навичок раціональної корекції раціонів харчування з врахуванням останніх досягнень нутриціології, організації системи лікувально-профілактичного

та оздоровчого харчування, застосування сучасних способів збереження харчової цінності продукції під час її технологічної переробки, показників і методів визначення безпечності харчової сировини і продуктів її переробки.

Навчальний посібник складається з 4-х розділів і призначений для розширення та поглиблення теоретичних знань, а також здобуття навичок вирішення практичних завдань, вмілого використання теоретичних положень науки про харчування в самостійній діяльності майбутніх спеціалістів різних галузей харчової промисловості.

В ньому висвітлені сучасні матеріали щодо теоретичних основ харчування, біологічної дії їжі на організм та її ролі в харчуванні сучасної людини, відомості про основні показники безпеки, особливості складу та фізіологічної оцінки різних груп харчової сировини, методологічні основи контролю та визначення якості різних видів продуктів рослинного та тваринного походження. Наведено шляхи фізіологічної корекції раціону у відповідності до рекомендацій нутріціології.

В сучасний період, коли природний шлях поповнення прогресуючих дефіцитів основних поживних речовин виключений або значно обмежений, особливе значення в комплексі лікувальних і реабілітаційно-профілактичних заходів набуває включення спеціалізованих продуктів харчування і метаболічно орієнтованих комплексів, тому в посібнику наведені поняття і відомості щодо харчової цінності основних і незамінних факторів харчування з визначенням так званої «харчової щільності» та «енергетичної щільності» есенційних компонентів та енергії, яку надають харчові продукти, а також наведені відомості, пов'язані з нормуванням основних і незамінних інгредієнтів їжі у добових раціонах.

Автори висловлюють подяку рецензентам за зауваження та пропозиції, що допомогли покращити вміст цього навчального посібника, а також – вдячність Бабкову А.В. за суттєву допомогу у підготовці рукопису посібника до друку.

# 1. ХАРЧУВАННЯ ЯК ФІЗІОЛОГІЧНА ПОТРЕБА ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХАРЧУВАННЯ

## 1.1. Історія науки про харчування

Формування науки про харчування має тривалу історію – від досвіду і суто практичних відомостей про властивості їжі і її вплив в результаті спілкуванні з природою первісних людей, що навчило їх знаходити їстівні дари природи, до сучасного становлення науки **нутриціології** (від латин. *nutritio* – харчування).

В історії науки про харчування виділяють наступні періоди:

- **емпіричний**, який тривав з давніх часів до початку XIX сторіччя і характеризувався певними узагальненнями щодо користі та шкоди окремих продуктів, створюванням способів запобігання хворобам, пов'язаним зі споживанням їжі, появою найпростіших способів зберігання їжі (наприклад, шумери навчилися зберігати картоплю заморожуванням ще три тисячі років тому);

- **науковий**, який, починаючи з робіт Юстуса Лібіха, триває до наших днів та пов'язаний із дослідженнями хімічного складу харчових продуктів, з'ясуванням їх впливу на організм людини, з розробкою науково обґрунтованих теорій і концепцій харчування, створенням нових видів продуктів, які відповідають певним вимогам, і т.п.

В 1842 році німецький хімік Юстус Лібіх опублікував книгу — «Істи про хімію», в якій була наведена перша класифікація харчових речовин та розкрита їх специфічна роль в організмі.

В 1847 р. в Англії була розроблена теорія вегетаріанства.

Виникнення хліборобства, окультурення різноманітних рослин та виведення нових сортів, на думку Дж.Бернала, відіграли у розвитку людства навіть більшу роль, ніж приручення худоби. Поступово виникали покращені зернові культури, які —вигудували людську цивілізацію” і продовжують значною мірою служити основою харчування у сьогодні.

До епохи великих географічних відкриттів (XV – XVI ст.) населення Європи не знало картоплі, томатів, кукурудзи, насіння соняшнику, різноманітних прянощів. Спеціалісти ВООЗ встановили, що 30 % всіх рослин, які вирощуються на африканському континенті, завезені декілька сторіч назад з Америки (арахіс, маніок, кукурудза, картопля, томати, кокосові горіхи, боби какао та ін.). В Україні до кінця XVII сторіччя не використовувались у харчуванні картопля, томати, морква. Цукор одержав розповсюдження тільки наприкінці XIX сторіччя. Таким чином, в



процесі історичного розвитку відбувалось поширення сільськогосподарських культур та приручення тварин на всіх континентах. Внаслідок такого обміну рослинними культурами та одомашненими тваринами формувались усталені типи харчування.

Сучасний тип харчування – результат тривалого історичного процесу пристосування організму до певного виду їжі. Ретроспективно можна у загальних рисах прослідкувати процес формування типів харчування. Важливими віхами у формуванні європейського типу харчування служили використання вогню для приготування їжі, приручення тварин, відкриття хліборобства, великі географічні відкриття. Використання вогню для готування їжі дозволило в значній мірі розширити асортимент продуктів, що споживаються, не тільки за рахунок рослин, які не являли собою споживчої користі без попередньої термічної обробки (бульби та коріння, плоди, зернові культури), але, що особливо важливо, за рахунок м'яса та жиру вбитих на полюванні тварин.

З розвитком культури загалом їжа стає чимось більшим, ніж просто засобом для існування. Народна кухня — це така сама культурна спадщина народу, як мова, література, мистецтво, це неоціненний здобуток, яким можна пишатися, який не слід забувати. Українська кухня формувалася не одне століття. Головним чином на її розвиток і становлення вплинуло створення печі (закритого вогнища) і поширення на території України «заморських» культурних рослин в XVI—XVIII ст. Найбільш поширені з них — це картопля та соняшник. Варто відзначити те, що наші предки споживали переважно рослинну їжу. Адже до XIX ст. м'ясні страви подавалися до столу вкрай рідко і вважалися святковими. Сучасну українську кухню складають найрізноманітніші фрукти й овочі, м'ясо, риба, гриби та ягоди. Готують ці продукти переважно трьома способами — варінням, тушкуванням і запіканням. Відмінною особливістю української кухні є різноманіття перших страв і кількість складників в них. Наприклад, до складу традиційного українського борщу входить близько 20 компонентів. Незважаючи на таку складність, його рецепт став основою для борщів інших національних кухонь.

Визначним досягненням науки кінця XIX — першої половини XX сторіччя було створення **теорії збалансованого харчування**. Її основні положення ґрунтувались на результатах фундаментальних досліджень видатних фізіологів німецької школи — М. Петенкофера, К. Фойта, М. Рубнера, видатного російського вченого академіка І.П. Павлова, який відкрив закони травлення, та на досягненнях біохімії харчування, визначним представником якої був засновник і розробник теорії збалансованого харчування академік О.О. Покровський.

В 60-х роках ХХ ст. академіком О.О. Покровським були закладені основи **класичної теорії збалансованого харчування**. У відповідності до неї забезпечення нормальної життєдіяльності людини можливе не тільки за умови постачання в її організм необхідної кількості енергії, але і завдяки дотриманню достатньо суворих взаємовідношень між факторами харчування.

Класична теорія збалансованого харчування базується на низці положень, головними з яких є наступні:

- ідеальним вважається харчування, при якому потрапляння харчових речовин відповідає їх витраті;

- потрапляння харчових речовин забезпечується в процесі руйнування харчових структур і всмоктування корисних речовин – нутрієнтів, необхідних для протікання процесів метаболізму, пластичних і енергетичних потреб організму;

- їжа складається з декількох компонентів, різних за фізіологічним значенням: нутрієнтів, баластних речовин (від яких вона може бути очищена) і шкідливих, токсичних сполук;

- метаболізм організму визначається рівнем амінокислот, моносахаридів, жирних кислот, вітамінів і деяких солей;

- багато нутрієнтів, які здатні до всмоктування і асиміляції, вивільняються внаслідок ферментативного гідролізу складних органічних продуктів за рахунок позаклітинного травлення. При цьому, засвоюваність харчових речовин проходить в два етапи – порожнинне травлення і всмоктування продуктів гідролізу.

Експериментальна перевірка ряду положень класичної теорії з врахуванням мембранного (пристінкового) травлення і багатьох інших досягнень при вивченні фізіологічних закономірностей у харчуванні дозволила сформулювати нову систему поглядів на харчування, яка отримала відображення у розробленій О.М. Угольєвим **теорії адекватного харчування**.

Сучасні досягнення нутриціології (науки про харчування) дозволяють виділити чотири сторони біологічної дії їжі на організм і, відповідно, чотири **різновиди традиційного харчування**, такі як: **раціональне, превентивне, лікувально-профілактичне та дієто-терапевтичне**.

<p><b>Раціональним</b> називають фізіологічно повноцінне харчування здорових людей з урахуванням їх статі, віку, характеру трудової діяльності, особливостей клімату та інших факторів.</p>
---