

Лекція № 11

Тема: «Альтернативний тваринному білок та перспективи його виробництва»

План

1. Аргументація обмеження вживання тваринної їжі.
2. Сучасний стан виробництва продукції з високим вмістом білку.
3. Перспективи виробництва альтернативного білку.

Література

1. Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л., Вигера А. С. Трофологія: вчення про живлення, їжу та їду : навч. посідник. – Київ : ЦП "Компринт", 2025. 250 с.
2. Вигера С. М. Трофологія. Київ : ЦП "Компринт", 2017. 125 с.
3. Вигера С. М., Ключевич М.М., Столяр С. Г. Трофологія. Посібник. Київ : ЦП "Компринт", 2022. 187 с.
4. Ключевич М.М., Вигера С.М., Можарівська І.А., Чумак П.Я. Перспективи досліджень рослин і виробництва фіторесурсів згідно новітніх напрямків: плантологія та плантономія. "Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки" - наукове фахове видання Херсонського державного аграрно-економічного університету. 2025. Вип. 144. С. 82-87.
5. Ковальчук Р.Л., Вигера С.М., Ключевич М.М., Можарівська І.А. Експертно правовий сервіс і сертифікація виробництва харчових фіторесурсів і продукції. Аграрні інновації. Серія: Меліорація, землеробство, рослинництво. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2025. Вип. 31. С. 75-79.
6. Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л. Холізм наук і освіти про здоров'я природи, якість харчових ресурсів, технології та їжу. Наукові аспекти збереження та відновлення природних ресурсів в умовах сучасного розвитку суспільства : Наукова монографія. Рига, Латвія : "Baltija Publishing", 2024. С. 561–572.
7. Ключевич М.М., Вигера С.М., Можарівська І.А., Венгер О.В. Трофічні процеси різновидностей гексапод у плантоєкосистемах (фітоценозах). "Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки" - наукове фахове видання Херсонського державного аграрно-економічного університету. 2025. Вип. 143. Частина 1. С. 139-144.
8. Вигера С.М., Ключевич М.М., Можарівська І.А., Венгер О.В. Зміна світогляду щодо вчення про надклас гексаподи із царства тварини. Sciences of Europe The journal is registered and published in Czech Republic, 2025. No 163. P. 4–7.

9. Ключевич М. М., Вигера С. М., Можарівська І. А., Ковальчук Р. Л. Теоретичні аспекти інноваційного світогляду щодо наук про царство рослин. *Moderní aspekty vědy: LIII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2025. С. 184–194.*

10. Вигера С., Ключевич М., Ковальчук Р. Методологія освітніх програм школи філософії їжі та природокористування: навч.-метод. посібник / за наук. редакцією С. Вигери. Київ: ЦП «Компринт», 2024. 137 с.

11. Вигера С. М., Ключевич М. М., Можарівська І. А. Інноваційна методологія покращення харчових фіторесурсів і продовольчої безпеки для мудрої їди. *Moderní aspekty vědy: LI. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. Р. 143–152.*

Зміст лекції

1. Аргументація обмеження вживання тваринної їжі.

Питання споживання м'яса вже давно вийшло за межі індивідуального вибору, набуваючи глобального значення. Сьогодні дедалі більше уваги приділяється необхідності обмеження його вживання або повного виключення з раціону.

Яскравим прикладом є харчові практики вегетаріанців, які щорічно відзначають Міжнародний день вегетаріанства 1 жовтня та веганів, чий міжнародний день припадає на 1 листопада.

На необхідність вирішення цього питання наголошують не лише прихильники таких харчових практик, а й науковці (біологи, трофологи, екологи, соціологи), лікарі, представники національних урядів, міжнародні та державні громадські організації.

Таким чином, актуальність здорового і збалансованого харчування набуває масштабів світового рівня, особливо в контексті таких проблем, як Глобальний Голод. Доповідачі ООН зазначають: *«Глобальне зрушення людства до веганської дієти є життєво важливим для порятунку світу від голоду, злиднів і найгірших наслідків зміни клімату».*

Песимістичні сценарії змін клімату, які передбачають посилення голоду, епідемій та війн, викликаних боротьбою за харчові ресурси, вже стають реальністю на світовому та регіональному рівнях. Це лише підкреслює необхідність змін у харчових звичках, які можуть стати ключем до збереження довкілля, здоров'я та стабільності суспільства.

Інформаційні дані свідчать, що аграрний сектор є джерелом близько 26 % усіх викидів парникових газів у світі. Основними факторами є:

- технічні засоби, що працюють на дизельному паливі, виділяють вуглекислий газ (CO_2).
- добрива, які вносяться на поля для вирощування сільськогосподарських культур, сприяють утворенню закису азоту (N_2O).
- велика рогата худоба, завдяки особливостям мікробіоти кишківника, виділяє значну кількість метану (CH_4).

Окрім екологічних наслідків, є наукові докази негативного впливу червоного м'яса (свинина, яловичина, баранина) на здоров'я людини.

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), певні види м'ясопродуктів (солонина, в'ялене м'ясо, м'ясні консерви, шинка, сосиски тощо) містять шкідливі сполуки, які підвищують ризик розвитку онкологічних захворювань.

Професор еволюційної генетики Кок Ван Остерхаут аргументує, що для успішного розвитку людства необхідно впроваджувати принципи зменшення споживання білка тваринного походження.

Одним із перспективних рішень є культивоване м'ясо, яке, за свідченнями науковців, відповідає основним критеріям тваринного м'яса. Воно складається з тих самих типів клітин, що утворюють тривимірну структуру м'язової тканини, здатної відтворювати знайомий поживний профіль традиційного м'яса. Основна відмінність полягає в методологіях та технологіях виробництва: культивоване м'ясо створюється у біореакторах на спеціалізованих заводах без необхідності вирощування тварин на фермах.

Ця інновація вирішує низку проблем, характерних для традиційного виробничого ланцюжка, зокрема: оптимізація землекористування шляхом скорочення площ для вирощування кормових культур, а також споживання води та викидів CO_2 ; відсутність потреби у використанні антибіотиків та інших ветеринарних препаратів; відсутність неїстівних компонентів у м'ясі, що значно скорочує час виробництва; скорочення економічних витрат і зменшення обсягів поживних ресурсів, необхідних для виробництва.

Виходячи із альтернативності, продукти харчування, виготовлені з рослин, також є ефективною заміною традиційних продуктів тваринного походження, адже вони практично не поступаються їм за смаковими та поживними характеристиками.

Таким чином, інноваційні рішення, що направлені на збільшення виробництва культивованого м'яса та рослинні замінники, відкривають можливості для сталого розвитку харчової галузі, забезпечуючи гармонізацію між потребами людства, охороною здоров'я та захистом довкілля.

2. Сучасний стан виробництва продукції з високим вмістом білку.

На сучасному етапі в Україні переважна частина білкових продуктів рослинного походження споживається без особливого акценту на їх значенні для харчування.

Водночас зростає усвідомлення необхідності збільшення виробництва продуктів з високим вмістом білка не лише за рахунок тваринництва та білкових рослин, а й шляхом промислового виробництва в умовах заводів, що мають значні природоохоронні та економічні переваги.

Цей підхід вимагає радикальних змін у технологічній політиці щодо виробництва харчової продукції з високим вмістом білку, у т. ч. і за рахунок розробки інноваційних технологій, поліпшення інвестиційної та нормативної бази для стимулювання альтернативного білкового виробництва, а також на принципах державного фінансування досліджень у сфері створення та впровадження альтернативних білків.

Наразі значна частина білкового раціону людини формується за рахунок тваринної продукції, яка використовується для приготування м'ясних страв.

Водночас аналіз біохімічного складу м'яса свідчить, що м'язова тканина містить органічні та неорганічні компоненти у наступному співвідношенні: вода (70–75 %), білки (14–21 %), жири (33,0–2,0 %), ліпіди (1,5–3,0 %), екстрактивні сполуки (1,6–2,0 % азотистих та 0,8–1,2 % безазотистих), мінеральні речовини (0,7–1,0 %) тощо.

Враховуючи екологічні, етичні та економічні виклики, пов'язані з виробництвом і споживанням тваринної продукції, особливо в умовах сучасного світового ринку, актуальним є розробка і впровадження альтернативних продуктів.

Ці продукти повинні бути здатними замінити органічні та неорганічні компоненти м'яса, забезпечуючи здорове харчування для населення.

Інноваційний підхід до виробництва білкових продуктів відкриває нові можливості для збереження природних ресурсів, зменшення викидів шкідливих речовин та забезпечення сталого розвитку харчової галузі.

Останніми роками значну увагу приділяють науковим обґрунтуванням і дослідженням у сфері створення так званого “рослинного, грибного або водоростевого м’яса”. Такий інтерес зумовлений тим, що в біохімічному складі цих груп продуцентної біоти наявні органічні та неорганічні компоненти, які частково відповідають компонентам м’ясної продукції. Основні відмінності полягають у відсотковому співвідношенні цих речовин і специфіці білкового складу.

Продукти цього типу є особливо актуальними для приготування та споживання страв вегетаріанцями та веганами. Відомо, що провідними країнами, де проводяться поглиблені дослідження у цій сфері, є Ізраїль, Індія та інші держави, де університети та наукові установи активно працюють над розвитком технологій виробництва таких продуктів.

На сучасному етапі надзвичайно важливим є наукове обґрунтування та проведення детальних досліджень щодо перспектив створення “рослинного м’яса”, яке могло б стати основою для приготування корисних і збалансованих страв.

Подібні аргументи стосуються також виробництва альтернативних продуктів, що мають схожий біохімічний склад з молочною продукцією тваринного походження. Йдеться про створення “рослинного молока”, “рослинного масла”, “рослинного сиру” тощо.

Ця галузь також потребує поглибленого вивчення для розробки технологій, які забезпечать високу якість і доступність таких продуктів для споживачів.

Для виробництва альтернативних продуктів, таких як рослинне “м’ясо” і “молоко”, необхідно проводити глибокі біохімічні дослідження із застосуванням новітніх технологій. У сучасних умовах активно формується інноваційний науковий напрям, спрямований на створення харчових продуктів, які виключають або значно обмежують використання тваринної продукції, замінюючи її органічними та неорганічними компонентами рослинного походження, що орієнтовно відповідають біохімічним властивостям тваринної продукції.

Для позначення цих напрямів можуть бути запропоновані наступні терміни (потребує наукової дискусії) – *фітопроескамологія* та *фітопролактологія*.

Фітопроескамологія (*phytón* – рослина, *pro escam* – замість м’яса, *logy* – наука) – вчення про заміну тваринного м’яса на продукти рослинного походження, які за своїм біохімічним складом є близькими до тваринного м’яса.

Фітопролактологія (*phytón* – рослина, *pro lac* – замість молока, *logy* – наука) – вчення про заміну тваринного молока на рослинні аналоги із подібним біохімічним складом.

У процесі глибшого обґрунтування перспектив розвитку цих напрямів виникають сумніви щодо використання термінів *"рослинне м'ясо"* та *"рослинне молоко"*. Ці поняття традиційно асоціюються виключно з тваринницькою продукцією, тому їх застосування для опису рослинних аналогів може викликати плутанину.

З огляду на це, доцільним є запровадження нової термінології. Наприклад, замість *"рослинного м'яса"* і *"рослинного молока"* можна використовувати терміни *"плантопроескамо"* та *"плантопролакто"*. Такий підхід потребує подальшого обговорення і погодження в наукових колах.

В Україні спостерігається зростаючий інтерес до реалізації на ринку альтернативних продуктів, таких як *"рослинне м'ясо"* та *"рослинне молоко"*.

Однак, науково обґрунтовані критерії їх виготовлення, а також державні стандарти відповідності для використання таких продуктів у харчуванні, залишаються недостатньо розробленими.

З огляду на це, вкрай актуальним є проведення комплексних досліджень на державному рівні.

Це включає наукове обґрунтування доцільності виробництва таких продуктів; розробку стандартів і нормативів, що гарантують їхню безпеку та відповідність дієтичним потребам населення; поглиблені дослідження з урахуванням дієтологічних аспектів для забезпечення їх користі у раціоні людей.

Виходячи із викладеного, на сучасному етапі вкрай актуальним є необхідність поглибленого вивчення різновидностей рослин з підвищеним вмістом білку та інших біохімічних речовин з перспективою приготування полікомпонентних страв за рахунок включення в їх склад інших видів рослин.

Аналіз інформативних джерел засвідчує, що основними видами рослин з різновидностями білків є наступні:

1. *Спіруліна*, 38 г білків на 100 г. Ці водорості зелено-синього кольору вважаються лідерами за вмістом білка серед всієї білкової їжі. Продукт також багатий залізом.

2. *Соя*, 35 г білків на 100 г. Культура є основною заміною м'ясних продуктів і її логічно включати в рецептуру страв, особливо в ролі гарніру.

3. *Сочевиця, 25 г білків на 100 г.* Культура має досить високий вміст білка, що швидко засвоюється. Боби сочевиці багаті на клітковину, стимулюючи травну функцію, що знижує ймовірність виникнення ракових пухлин в прямій кишці.

4. *Горіхи, 18–24 г білків на 100г.*

5. *Квасоля, 22 г білків на 100 г.* Вміст білків у квасолі в ряді випадків більший від м'ясних продуктів. Впливає на зниження надлишкового цукру в організмі. Здійснюється завдяки аргініну, що міститься в даній культурі.

Вміст міді синтезує адреналін і гемоглобін в організмі, завдяки цинку нормалізується метаболізм та покращується робота травної системи. Регулярне вживання квасолі у вигляді різних страв, допомагає позбавитися від зайвої ваги, виключаючи необхідність виснажливих дієт.

6. *Різні горіхові пасти, 22 г білків на 100 г.*

7. *Насіння коноплі, 20 г білків на 100 г.* Основна кількість калорій припадає на частку протеїну і поліненасичених жирних кислот, які відповідають за зниження вмісту холестерину в організмі.

8. *Крупи. 12 г білків на 100 ккал.* Більшість круп легко засвоюються. При приготуванні гарніру варто більше приділяти уваги саме крупам, на противагу макаронним виробам і картоплі.

9. *Шпинат. 12 г білків на 22 ккал.* Додаючи шпинат в салати або інші страви, людина отримує 10–12 г легкого білка.

Крім цих культур особливої уваги заслуговує використання також інших, зокрема: горох, чорні боби (чорна квасоля), нут, фава, горошок зелений, капуста брюсельська, артишок, кукурудза, броколі, спаржа.

Використання вище наведених рослин, а також і грибів є вкрай актуальним в умовах приготування полі компонентної їжі для здорової їди.

Соняшник, горіх і кукурудза нині є одними із найбільш ефективних та рентабельних щодо виробництва та реалізації харчової фітопродукції.

Таким чином, враховуючи інформаційні джерела світового рівня, вкрай актуальним є те, що рослинні білки логічно ширше використовувати в нашій країні на основі досвіду різних країн світу для ефективної їди людей за рахунок використання багатьох різновидностей рослин.

Така методологія засвідчує про необхідність завезення в нашу країну інтродукованих видів рослин або їх харчової фітопродукції з підвищеним вмістом білку, включаючи і насіннєвий матеріал з метою обґрунтування доцільності їх вирощування в різних регіонах, які мають різні кліматичні умови (табл.).

**РОСЛИНИ ТА ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ
БІЛКУ* (*ЗА ДАНИМИ ШАРОНА ПАЛМЕРА, ЦИТУЄТЬСЯ З КНИГИ
«THE PLANT-POWERED DIET», НЬЮ-ЙОРК: ЕКСПЕРИМЕНТ, 2012)**

Продукт	Кількість	Калорії	Білок (г)
<i>Бобові (приготовлені)</i>			
Сочевиця	1½ чашки	101	9
Чорна квасоля	1½ чашки	114	8
Квасоля пінто	1½ чашки	123	8
Червона квасоля	1½ чашки	112	8
Спаржева квасоля	1½ чашки	100	7
Нут (турецький горошок)	1½ чашки	134	7
<i>Соєві продукти</i>			
Темпе	1½ чашки	160	16
Веггі-бургер*	170 г	124	11
Тофу*	1½ чашки	94	10
Соєве молоко*	1 чашка	132	8
<i>Овочі</i>			
Горошок, відварний	1½ чашки	67	5
Артишок, відварний	1 середній	100	4
Шпинат, відварний	1½ чашки	41	3
<i>Зернові</i>			
Камут	1½ чашки	126	6
“Пшенична ягода”	1½ чашки	151	6
Кіноа	1½ чашки	111	4
Вівсянка	1½ чашки	79	3

<i>Насіння</i>			
Насіння гарбуза	1 унція (близько 30 мл)	159	9
Насіння льону	1 унція (близько 30 мл)	140	6
Насіння соняшника	1 унція (близько 30 мл)	140	6
Насіння чіа	1 унція (близько 30 мл)	138	5
<i>Горіхи</i>			
Арахісове масло	2 ст.л.	188	7
Мигдаль	1 унція (близько 30 мл)	163	6
Фісташки	1 унція (близько 30 мл)	160	6
Фундук	1 унція (близько 30 мл)	181	4
Горіхи грецькі	1 унція (близько 30 мл)	185	4

3. Перспективи виробництва альтернативного білку.

Інформативні джерела свідчать, що альтернативні тваринним білки є біохімічними харчовими продуктами, які отримують із клітин рослин чи тварин або шляхом ферментації. Ці інноваційні продукти мають смак, який дорівнює або навіть перевершує традиційну харчову продукцію тваринного походження, при цьому їх виробництво є економічно вигіднішим.

На відміну від звичайних білків, виробництво альтернативних білків потребує значно менше ресурсів, таких як земля та вода, і спричиняє менший негативний вплив на довкілля, включаючи зниження викидів парникових газів та забруднення токсичними речовинами.

Сьогодні на ринку вже представлені окремі альтернативні білкові продукти, включаючи варіанти на основі рослин та ферментації. Водночас виробництво культивованого м'яса переважно залишається на стадії розробки.

У майбутньому ці білки мають значний потенціал для забезпечення населення якісною та безпечною їжею з високим вмістом білка, що сприятиме приготуванню смачних і корисних страв та вирішенню проблеми глобального голоду. Це особливо важливо в умовах, коли споживання м'яса у світі не

скорочується, а подекуди навіть зростає через недостатню освіченість населення щодо принципів правильного харчування.

За оцінками науковців, до 2050 року через зростання чисельності населення може виникнути необхідність у збільшенні виробництва тваринного м'яса на 50%. Альтернативні підходи, зокрема виробництво м'яса з рослин або культивування його з клітин, здатні значно зменшити вплив на довкілля, створюючи передумови для відновлення екосистем і сприяючи сталому розвитку органічного світу.

Для успішного вирішення цих викликів потрібна розробка відповідної державної політики, що включає економічне обґрунтування доцільності виробництва альтернативних білків, підтримку впровадження інноваційних технологій, забезпечення доступності альтернативних білків для широкого кола споживачів через створення стійкого ланцюга виробництва та споживання.

Викладене засвідчує, що на світовому рівні розпочинається епоха розвитку промислового виробництва білкової продукції, альтернативної сучасному тваринництву.

Інтеграція таких заходів сприятиме розвитку інноваційної харчової промисловості і технологій виробництва альтернативного білку, що в свою чергу сприятиме збереженню природних ресурсів, покращенню стану довкілля та якості життя населення.

Питання для самоконтролю

1. Суть альтернативного білку?
2. Суть білку із польових зернобобових культур?
3. Суть білку із горіхів?