

Лекція № 4

Тема: «Трофіка консументів і редуцентів, зокрема мікроорганізмів»

План

1. Трофіка неклітинних.
2. Трофіка клітинних (*одно- та багатоклітинних*).

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. Трофіка неклітинних.

Трофічна організація біосфери є фундаментальною основою функціонування живих систем різних рівнів — від клітини до глобальних екосистем. Консументи й редуценти відіграють ключову роль у перерозподілі, трансформації та мінералізації органічної речовини, забезпечуючи безперервність біогеохімічних циклів і стабільність трофічних мереж. Особливе місце серед них належить мікроорганізмам, які, незважаючи на мікроскопічні розміри, мають вирішальний вплив на енергетичний та речовинний обмін у природі, агроекосистемах і харчових ланцюгах людини.

У сучасному науковому баченні мікроорганізми розглядаються не лише як патогени чи збудники псування продукції, а як ключові регулятори трофіки, що визначають продуктивність біоценозів, родючість ґрунтів, безпеку харчування та здоров'я людини.

Віруси (лат. virus – отрута) – консументи.

Віруси (лат. virus — отрута) — це ультрамікроскопічні неклітинні біологічні структури, що складаються з нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК), оточеної білковою оболонкою — капсидом, а в окремих групах — ліпопротеїновою мембраною.

Їх трофічна стратегія полягає у:

- проникненні в живу клітину;
- використанні її ферментативного апарату;
- повному **перемиканні клітинного метаболізму** на синтез вірусних компонентів;
- формуванні зрілих вірусних часток — **віріонів**.

Таким чином, вірус не лише споживає ресурси клітини, а й порушує її трофічну автономію, що часто завершується загибеллю клітини-хазяїна.

Віруси розмножуються лише в живих клітинах, займаючи житлову нішу obligатних внутрішньоклітинних паразитів та використовуючи їхню ферментативну структуру і перемикаючи клітину для синтезу зрілих вірусних часток – віріонів. Поширені всюди, де розвиваються інші види біоти, викликаючи їх хвороби, зокрема рослин, тварин, людини розумної тощо.

Різноманіття вірусів людини, рослин, тварин, комах тощо становить більше одної тисячі видів, з яких понад 500 викликають різноманітні захворювання людини.

Згідно ступеня негативного впливу на людину віруси поділяють на чотири групи:

I – збудники гарячки Ебола, Марбурга, Ласа, Мачупо, гепатиту В, натуральної віспи;

II – арбовірус, вірус сказу, вірус гепатиту А і В людини, СНІД;

III – віруси грипу, поліомієліту, енцефаломіокардиту, віспо вакцини;

IV – аденовіруси, коронавіруси, герпесвіруси, реовіруси, онковіруси тощо.

Віруси – одна із найбільш небезпечних груп організмів, щодо стану здоров'я людей, що потрібно враховувати в житті та харчуванні. Прикладом цьому є спалах нового вірусу людей на світовому рівні і в Україні, а саме COVID-19.

Поширення та біологічна роль вірусів

Віруси поширені всюди, де існує життя:

- у ґрунтах,
- водоймах,
- організмах рослин, тварин, людини,
- у мікробних спільнотах.

Загальне різноманіття вірусів, що уражають людину, тварин, рослини, комах і мікроорганізми, перевищує **тисячу видів**, з яких понад **500** є **патогенними для людини**.

Віруси виконують подвійне значення:

- **негативне** — як збудники хвороб;
- **екологічне** — як регулятори чисельності популяцій і фактори еволюційного відбору.

Класифікація вірусів за ступенем небезпеки

За ступенем негативного впливу на людину віруси умовно поділяють на чотири групи:

I група (особливо небезпечні):

- віруси гарячок Ебола, Марбурга, Ласа, Мачупо;
- вірус гепатиту В;
- вірус натуральної віспи.

II група (високонебезпечні):

- арбовіруси;
- вірус сказу;
- віруси гепатитів А і В;
- вірус імунодефіциту людини (СНІД).

III група (помірно небезпечні):

- віруси грипу;
- поліомієліту;
- енцефаломіокардиту;
- віспо-вакцини.

IV група (умовно небезпечні):

- аденовіруси;
- коронавіруси;
- герпесвіруси;
- реовіруси;
- онковіруси.

Значення вірусів для здоров'я і харчування людини

Віруси є однією з найбільш небезпечних груп біологічних агентів для людини, що яскраво підтверджується глобальними спалахами вірусних захворювань, зокрема пандеміями. Вони впливають:

- на безпеку харчових продуктів;
- на стабільність продовольчих систем;
- на фізіологічний стан населення.

Тому розуміння трофіки вірусів є необхідним елементом екологічної та харчової безпеки.

2. Трофіка клітинних (одно- та багатоклітинних).

Прокаріоти — це доядерні організми (*Prokaryotes*), що не мають оформленого ядра. До них належать археї та бактерії, які є найдавнішими формами життя на Землі і водночас — ключовими учасниками трофічних процесів.

Прокаріоти (доядерні, Prokaryotes).

Археї (Archaea) – консументи, редуценти. Це мікроскопічні одноклітинні прокаріоти, що відрізняються низкою фізіолого-біохімічних ознак від справжніх бактерій (еубактерій). Ідентифікував у 1977 році Карл Воуз.

Археї — це мікроскопічні одноклітинні прокаріоти, які відрізняються від еубактерій:

- будовою клітинної стінки;
- складом мембранних ліпідів;
- особливостями ферментативних систем.

Їх було ідентифіковано як окрему доменну групу у **1977 році Карлом Воузом**, що стало революційним відкриттям у систематиці живого світу.

Трофічна роль архей

Археї можуть виконувати функції:

- **консументів** — у симбіотичних і паразитичних системах;
- **редуцентів** — у процесах мінералізації органічної речовини.

Окремі види архей мешкають у:

- травних системах тварин;
- кишечнику комах;
- мікробіомі людини.

Археї та здоров'я людини

Патогенність архей вивчена недостатньо. Проте встановлено їх роль у:

- регуляції травлення;
- утворенні газів;
- обміні метану.

Їх вплив на харчування та здоров'я людини є перспективним напрямом сучасних досліджень.

Ряд видів архей живляться в органах травлення тваринного світу, комах, людини тощо. Патогенність архей на сучасному етапі не достатньо вивчена, особливо щодо впливу на стан людей та особливості їх харчування.

Бактерії (Bacteria) – продуценти, консументи, редуценти.

Бактерії поділені на дві групи: анаероби і аероби. Аероби використовують вільний кисень атмосфери, тоді як анаероби рививаються в середовищі без кисню, накопичуючи проміжні продукти – молочну кислоту, гліцерин, спирт тощо.

Автотрофні бактерії (продуценти-бактерії) – бактерії, що здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних елементів та сполук за рахунок фотосинтезу або хемосинтезу.

Автотрофні бактерії здатні синтезувати органічні речовини з неорганічних:

Фототрофні бактерії

- пурпурові та зелені сіркобактерії;
- використовують світлову енергію;
- беруть участь у первинному продукуванні органічної речовини.

Хемотрофні бактерії

- нітрифікуючі;
- залізобактерії;
- сіркобактерії.

Нітрифікуючі бактерії окиснюють аміак та амонійні солі до нітратів, що є ключовим етапом азотного циклу і забезпечує живлення рослин.

Фототрофні бактерії – пурпурові й зелені сіркобактерії, які утворюють складові свого тіла з мінеральних речовин і вуглекислого газу, використовуючи світлову енергію.

Хемотрофні бактерії синтезують органічні речовини з неорганічних сполук. Це нітрифікуючі, залізо і сіркобактерії.

Нітрифікуючі бактерії мають властивість розщеплювати аміак, амонійні солі до нітратів, а ті вже засвоюються рослинами. Вони поширені у ґрунтах і водоймах.

Деякі гетеротрофні бактерії мають здатність до симбіозу (мутуалізму) з вищими рослинами (азотфіксуючі бактерії, бульбочкові бактерії). Вони здатні поглинати азот з ґрунту й повітря, перетворюючи його на сполуки, доступні для використання бобовими рослинами. Саме це логічно враховувати при формуванні сівозмін.

Бактерії-редуценти живляться органічними відмерлими рештками рослинного і тваринного світу, сировиною і продукцією харчування людини. Вони спричиняють гниття або бродіння (ферментацію) органічних речовин тощо.

Бактерії-редуценти живляться відмерлою органічною речовиною:

- рослинними рештками;
- тваринною біомасою;
- харчовими продуктами.

Вони здійснюють:

- гниття;
- бродіння (ферментацію).

Гниття – це процес розщеплення білків, жирів та інших азотовмісних сполук під дією спеціалізованих бактерій із-за чого виділяються азото- і сірковмісні сполуки з неприємним запахом.

Гниття — це мікробіологічний процес розщеплення білків і жирів, що супроводжується утворенням:

- аміаку;
- сірководню;
- інших токсичних сполук.

Ці процеси забезпечують природне очищення біосфери, але за певних умов можуть бути небезпечними для людини.

У природних регулюючих механізмах внаслідок цього спостерігається очищення поверхні Землі від тваринних, рослинних решток тощо. У ряді випадків утворені небезпечні речовини здатні викликати отруєння або навіть смерть людей та знищення іншої біоти.

Бродіння, або ферментація – анаеробна дія ферментів бактерій щодо розщеплення вуглеводів та утворення інших речовин, наприклад вино, використовуючи спиртове бродіння або ж квашені плоди і овочі внаслідок молочнокислого бродіння тощо.

Бродіння — анаеробний процес, що широко використовується людиною:

- спиртове (вино, пиво);
- молочнокисле (квашені овочі).

Бактерії-консументи (форма симбіозу). Особливістю їх є життя за рахунок живих організмів, у тому числі і формою симбіозу. Хвороботворні бактерії викликають захворювання тварин і людини (ангіну, ботулізм, гангрену, чуму, тиф, туберкульоз, перитоніт, менінгіт тощо). Розвиваючись на рослинах бактерії викликають захворювання та загибель рослин.

Окрему групу становлять гетеротрофні бактерії, здатні до симбіозу з вищими рослинами:

- азотфіксуючі;
- бульбочкові бактерії.

Вони фіксують атмосферний азот і перетворюють його у доступні сполуки для рослин, що має важливе значення при формуванні сівозмін і сталих агроecosистем.

Патогенні бактерії як консументи

Патогенні бактерії живляться за рахунок живих організмів і викликають:

- захворювання людей (ангіну, ботулізм, туберкульоз, менінгіт);
- хвороби тварин;
- бактеріози рослин.

Бактерії – одна із найбільш небезпечних груп організмів, щодо здоров'я людей, що потрібно враховувати в їх житті та харчуванні.