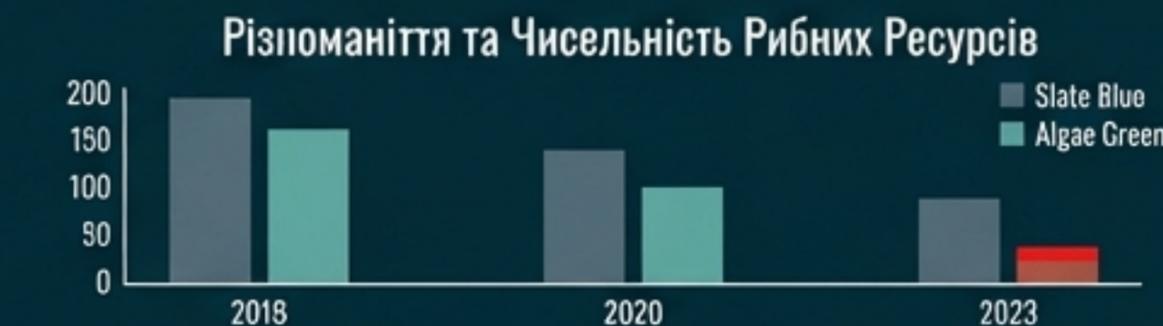


Водні екосистеми: Від теорії до практики

Структура, біорізноманіття та механізми самоочищення на прикладі Дніпровського водосховища



Комплексний огляд гідробіології: від фізичних властивостей води до складних трофічних ланцюгів.

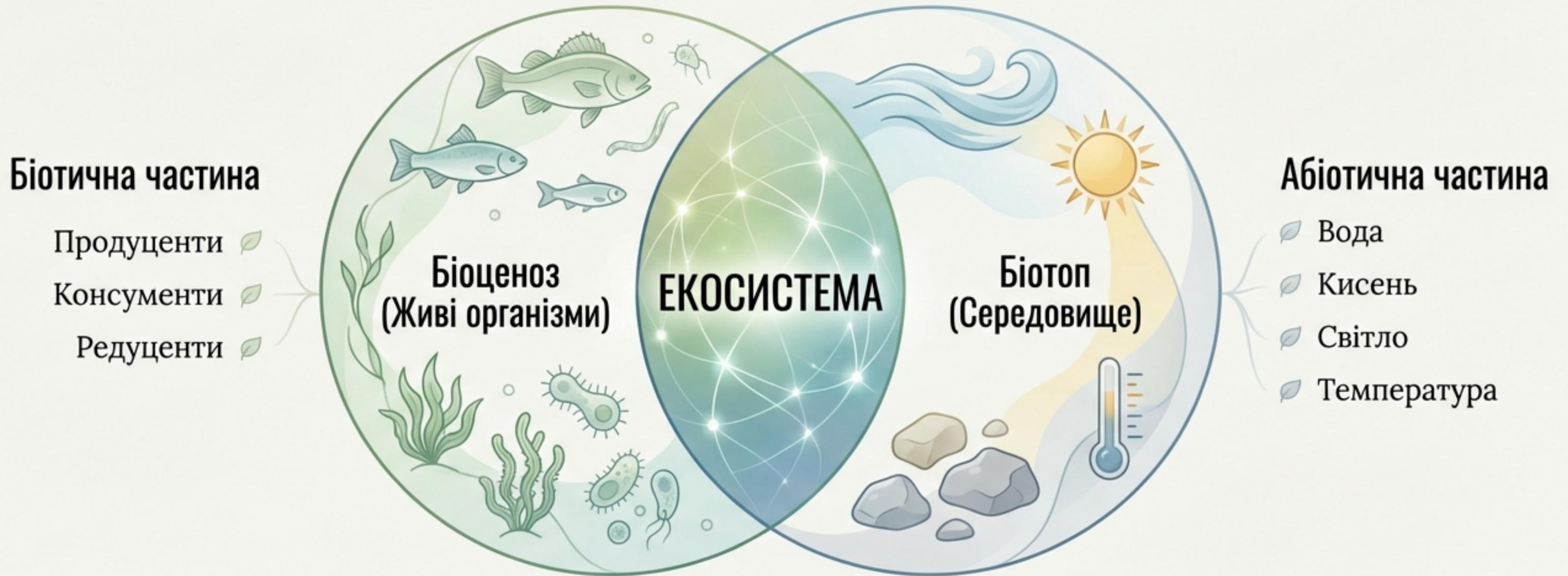
Цей розділ досліджує фундаментальні принципи функціонування водних екосистем. Ми розглядаємо фізико-хімічні параметри води, які визначають середовище існування, від температури та прозорості до розчиненого кисню. Далі ми аналізуємо складні трофічні ланцюги: від первинних продуцентів (фітопланктон) до консументів різних порядків, включаючи рибу та водоплавних ітаків. Особливу увагу приділяється механізмам самоочищення, таким як біофільтрація добуваючи моллюсками та процесам біодеградації органічних речовин бактеріальними спільнотами.

Аналіз реального кейсу: як антропогенний вплив змінює баланс Дніпровського водосховища та загрожує рибним ресурсам.

На основі даних моніторингу Дніпровського водосховища ми ілюструємо практичне застосування теоретичних знань. Розглядаються основні джерела забруднення: промислові стоки, сільськогосподарські стоки з пестицидами та добривами, а також емісія урбаністичні. Візуалізовані дані демонструють зростання концентрації токсичних речовин та еутрофікацію водойми, що призводить до зменшення чисельності риби. Аналізуються наслідки для біорізноманітності, зокрема скорочення популяцій цінних видів риби, а також у загальному стані та загроза рибним ресурсам регіону. Обговорюються стратегії відновлення та сталого управління водними ресурсами.

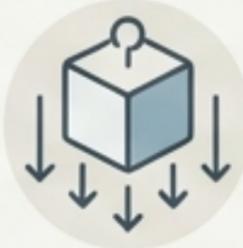
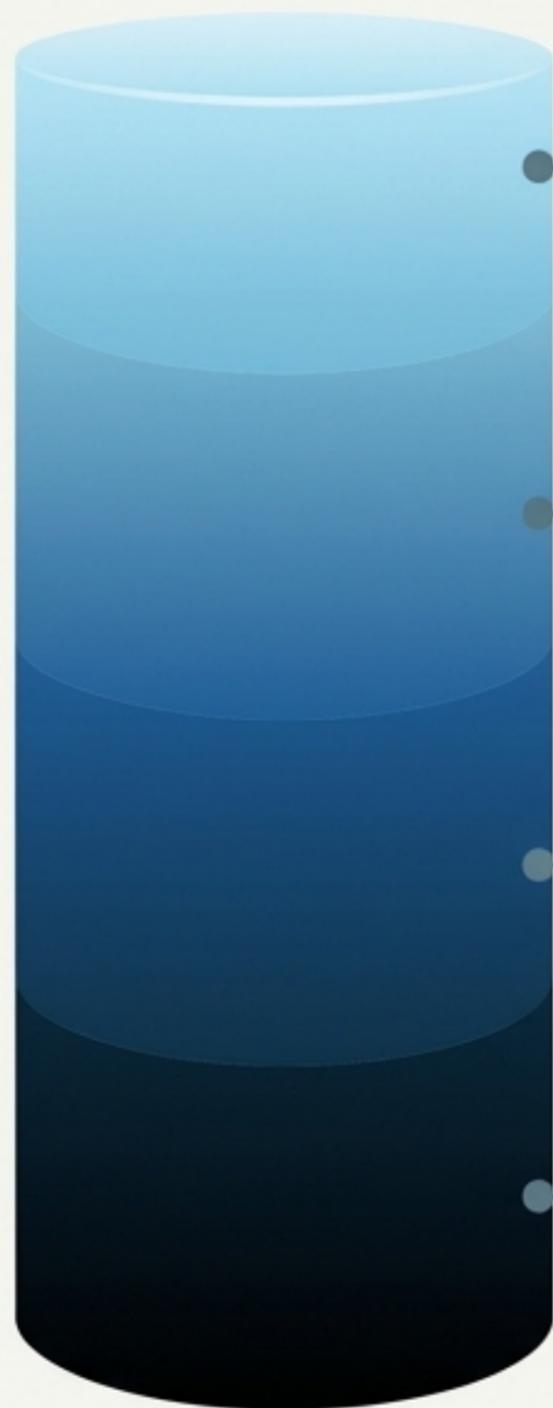
Що таке екосистема?

Екосистема — це сукупність живих організмів (біоценоз), які пристосувалися до спільного проживання в певному середовищі існування (біотоп), утворюючи з ним єдине ціле.



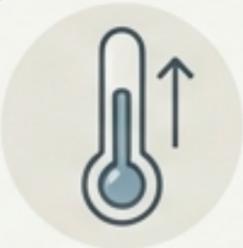
«Природа – це вічне життя, становлення і рух.» – Й. В. Гете.

Вода як унікальне середовище існування



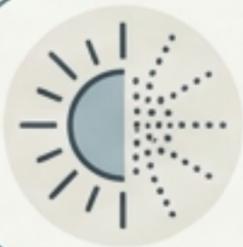
Щільність

Вода у 800 разів щільніша за повітря. Забезпечує опору, але вимагає гідродинамічних форм.



Температура

Висока теплоємність. В океані коливання 10–15°C, у континентальних водах — до 30–35°C.



Світло

Швидко поглинається. На глибині понад 1500 м світло відсутнє повністю.



Тиск

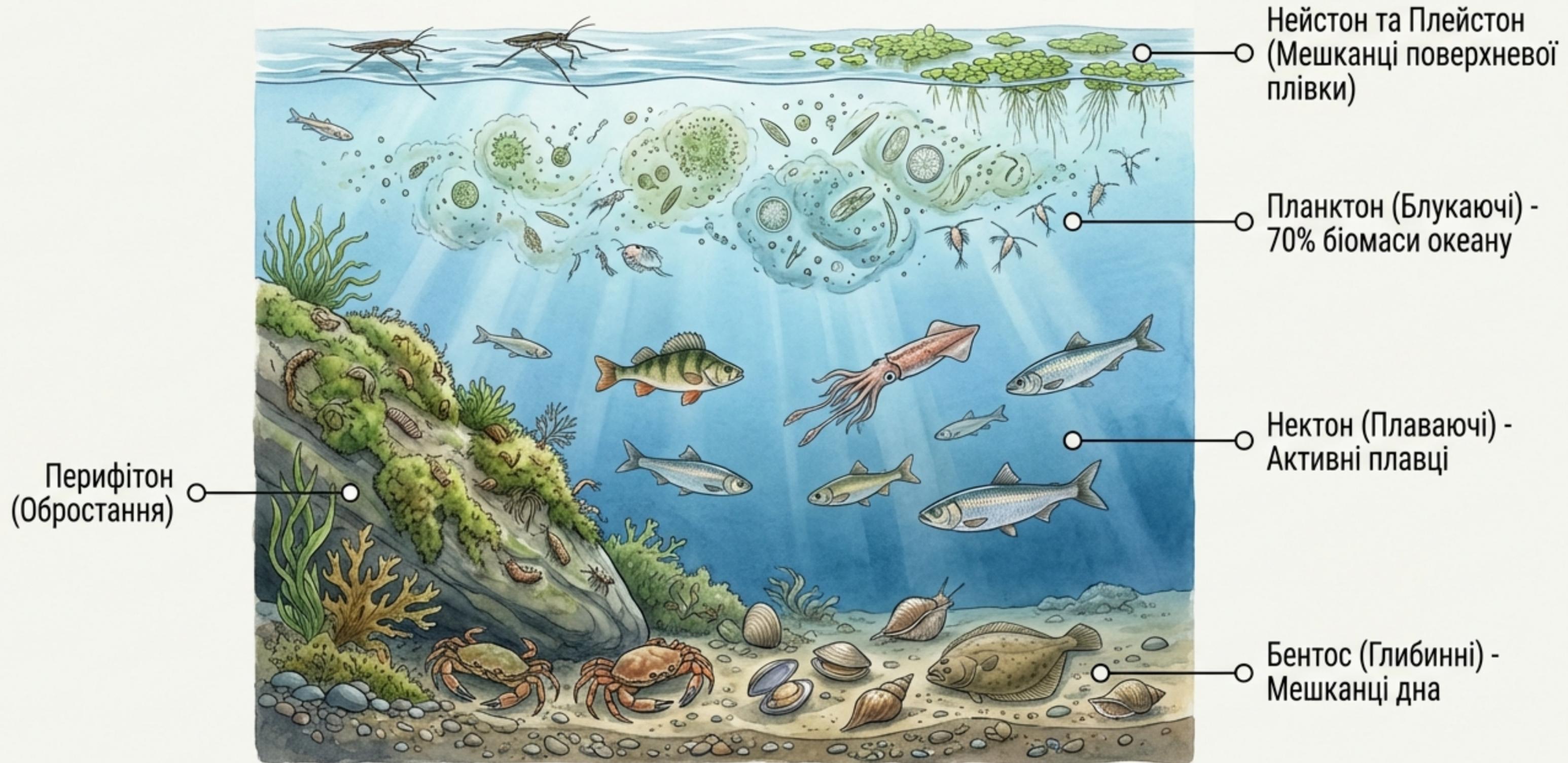
Зростає на 1 атмосферу кожні 10 метрів. Глибоководні види витримують >1000 атм.



Кисень:

Вміст обернено пропорційний температурі та солоності.

Екологічні групи гідробіонтів



Світ Нектону: Майстри адаптації (Хижаки)

Щука звичайна (*Esox lucius*)

Стрілоподібне тіло для ривків



Глоткові зуби загинаються всередину

Середовище: Річки з повільною течією, рН до 4.75.

Акула-катран (*Squalus acanthias*)

Торпедоподібна форма



Колючки у спинних плавцях

Колючки у спинних плавцях

Особливість: Живородіння, печінка становить 30% маси (вітаміни А і D).

Різноманіття форм та стратегій виживання

Севрюга (*Acipenser stellatus*)



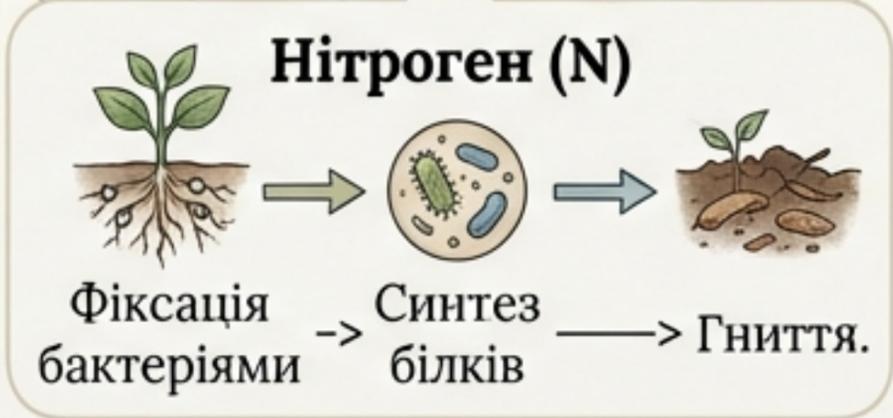
Статус: Цінна промислова риба, бентофаг.

Тригла червона (Морський півень)

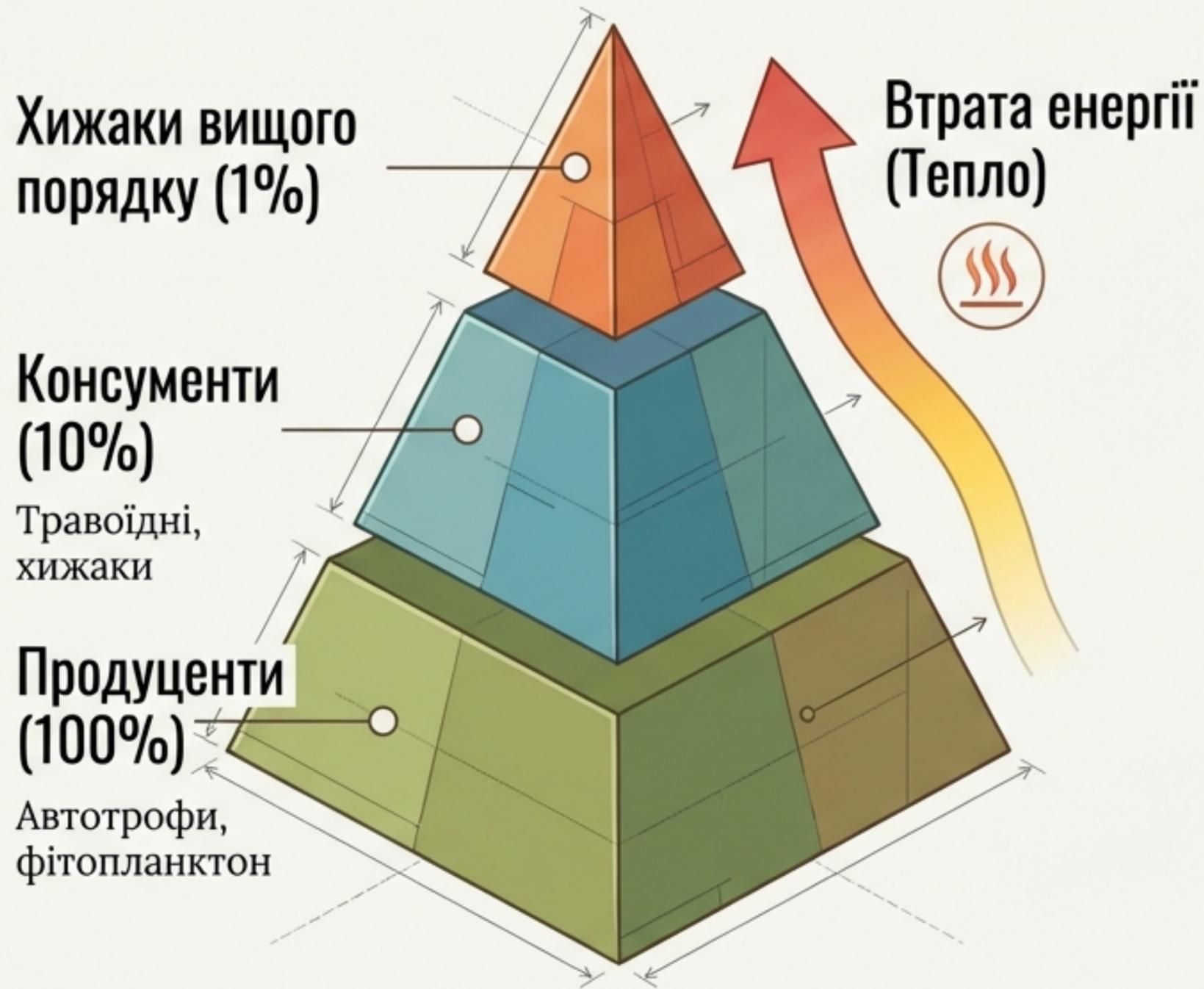


Особливість: Здатна видавати бурчання плавальним міхуром.

Кругообіг речовин: Закон біогенної міграції



Потік енергії та трофічні ланцюги



Приклад: Щоб прогодувати 20 т кита, потрібна величезна біомаса планктону.

Кейс-стаді: Дніпровське водосховище під тиском



Problem Statement

Тип водойми: Комплексне призначення, центр промислового регіону.
Проблема: Порушення гідрологічного режиму, хімічне забруднення.

Падіння промислового вилову риби

0.9 тис.
ТОНН

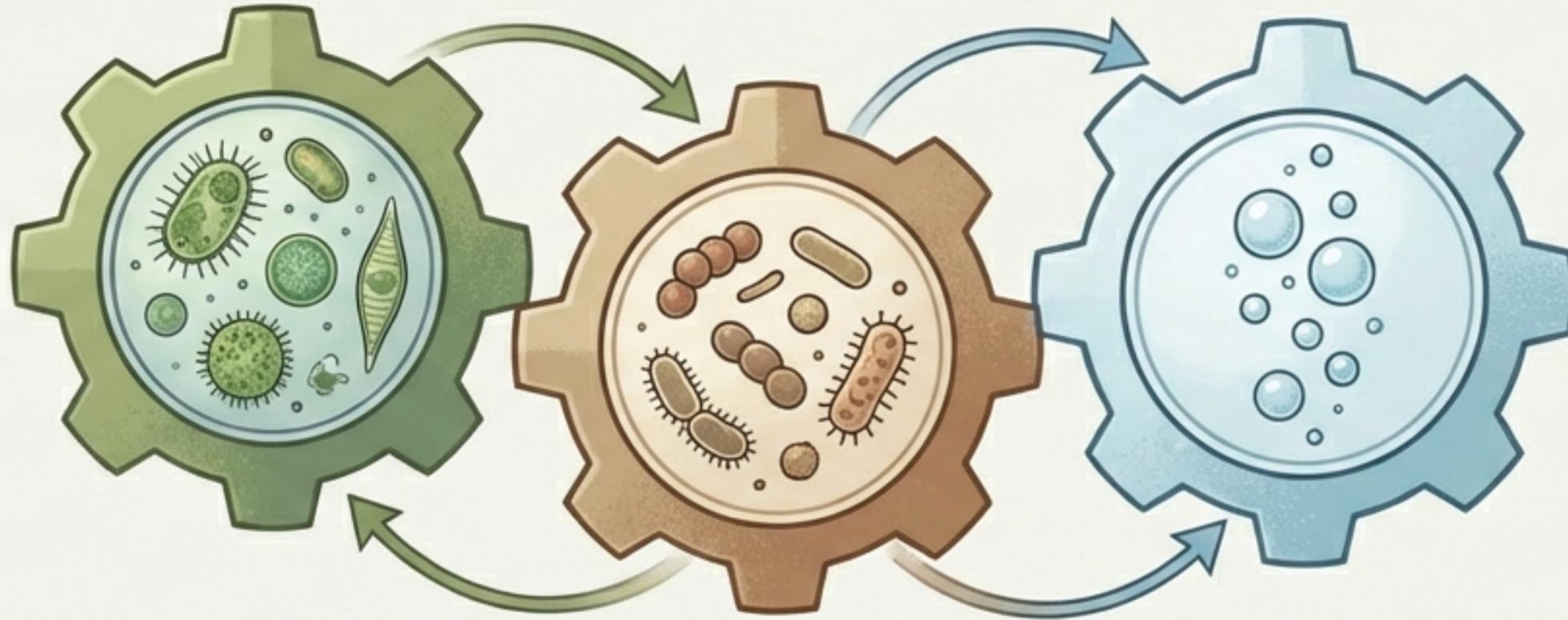
0.5 тис.
ТОНН

Вода III-V класу якості (Брудна)

Механізми самоочищення екосистеми

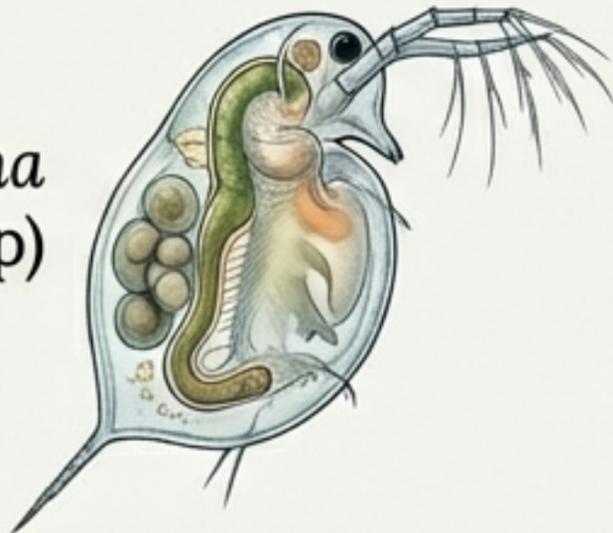
Біологічний фільтр

Фітопланктон
Поглинання
біогенів,
реакція на зміни.



Кисень (O₂)
Окиснення
токсинів.

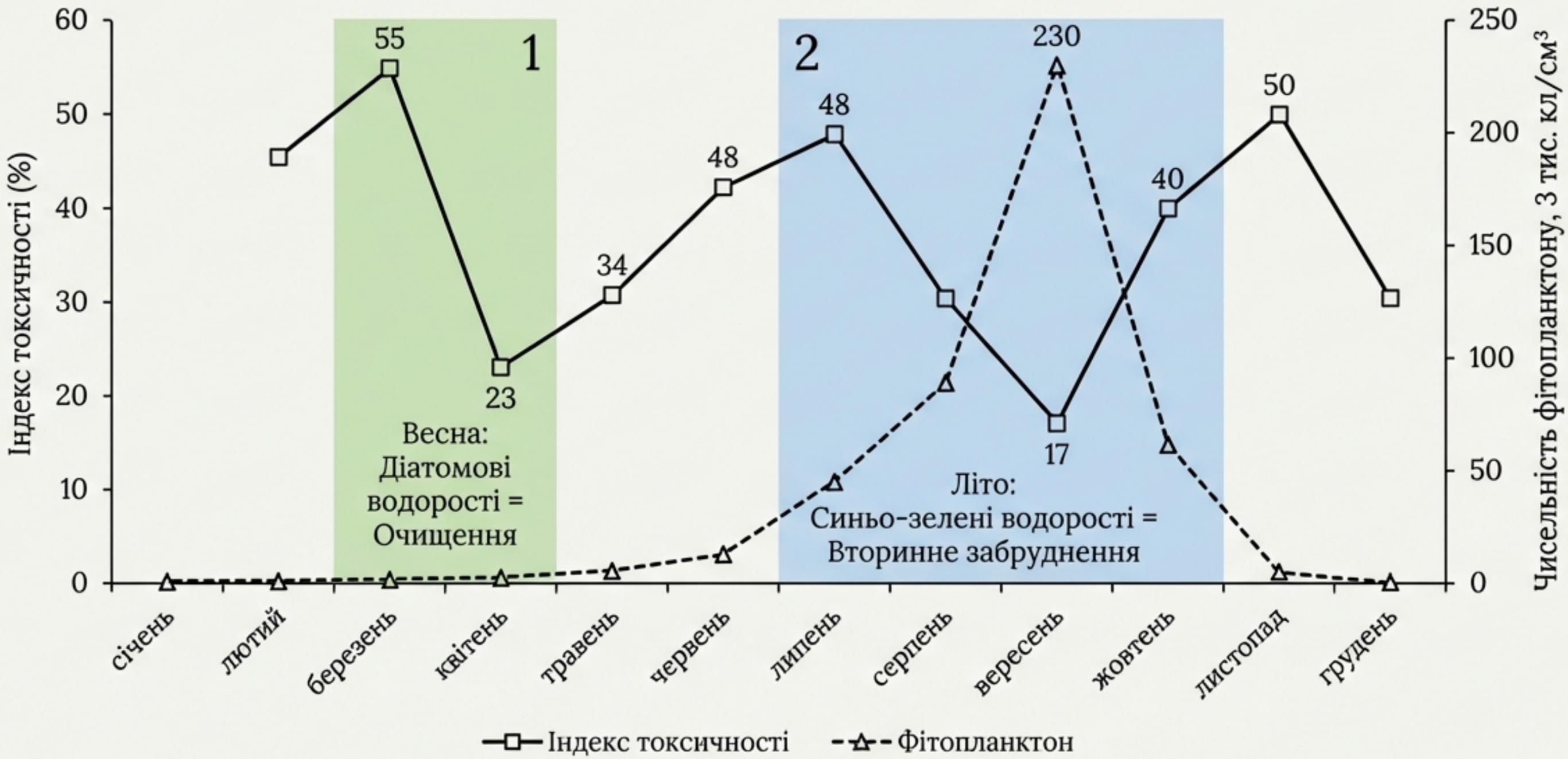
Daphnia magna
(Фільтратор)



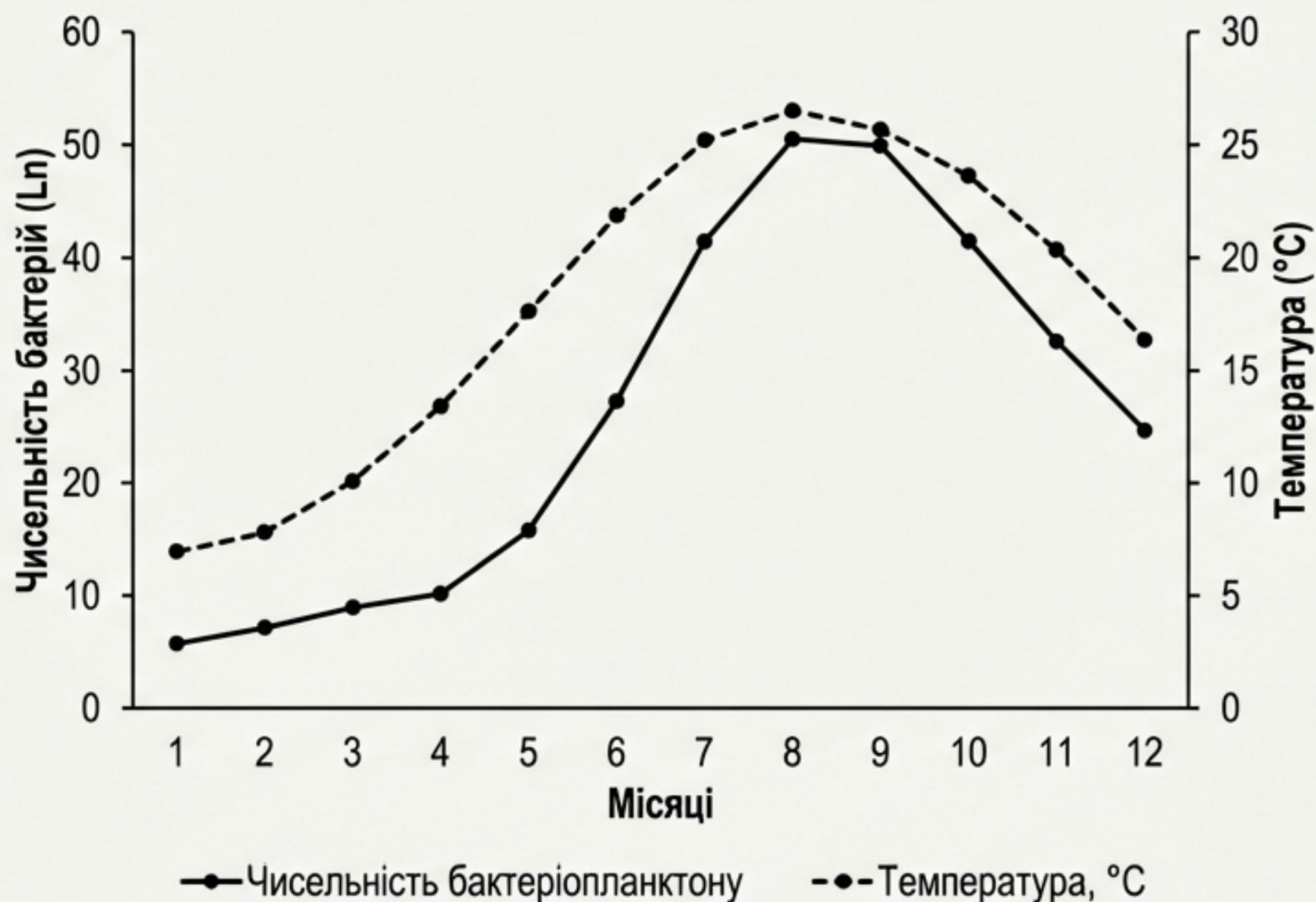
Бактеріопланктон
Деструктори органіки.

Поліфункціональна роль біорізноманіття: різні групи гідробіонтів забезпечують очищення води.

Парадокс фітопланктону: Санітар чи забруднювач?

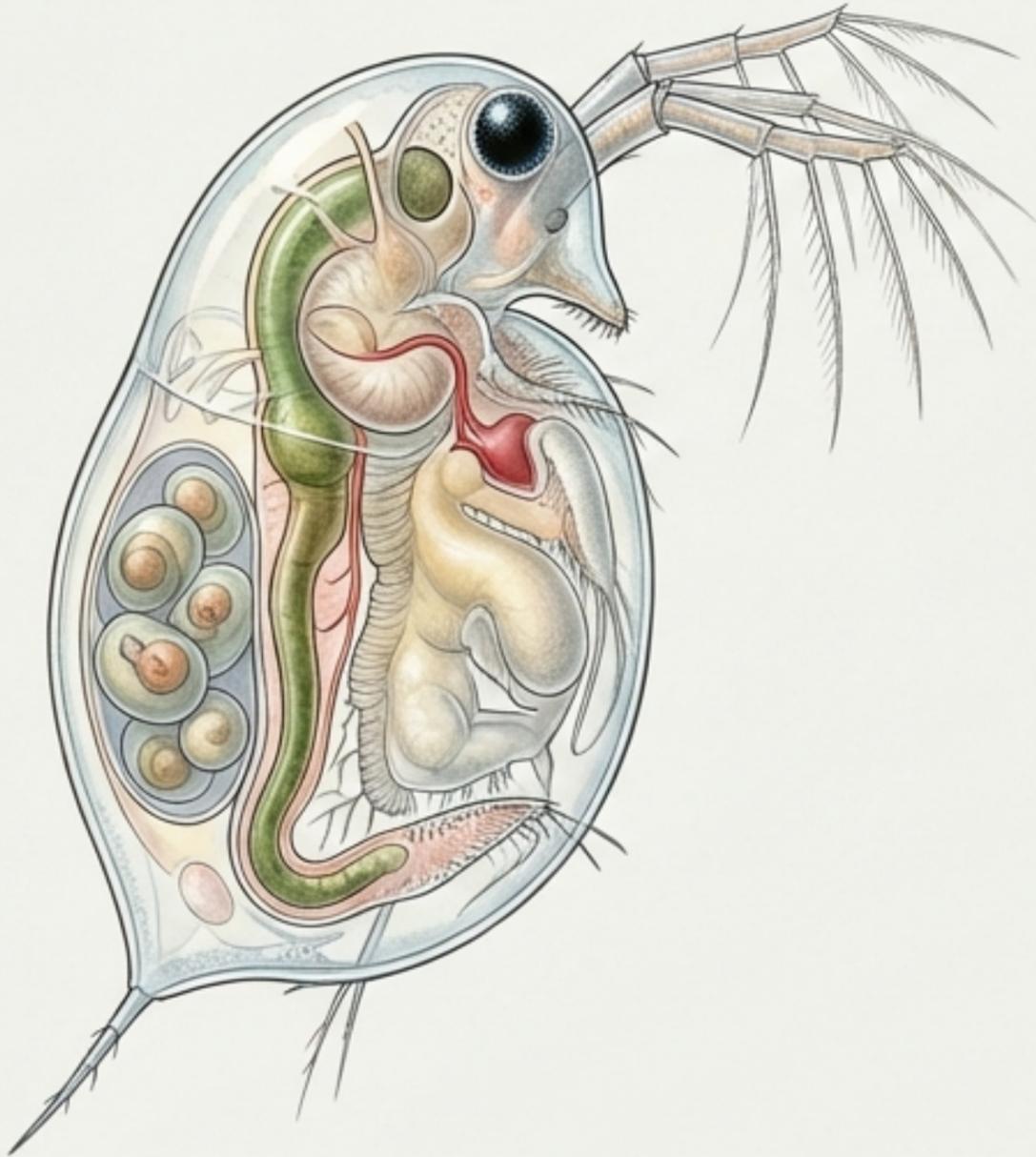


Бактеріопланктон: Невидимий фронт очищення



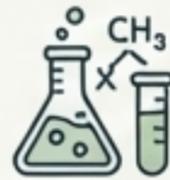
- Кореляція: Високий зв'язок ($r = 0.65 - 0.76$) у період відмирання фітопланктону.
- Висновок: Бактерії переробляють мертву органіку, знижуючи рівень забруднення.

Вимірювання здоров'я водойми: Метод біотестування



- **Тест-об'єкт:** *Daphnia magna* (чутливий рачок-фільтратор).
- **Показник:** Індекс токсичності (Іт) — інтегральна оцінка.

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ:



Хімічний аналіз (ГДК)

Показує лише наявність речовин.



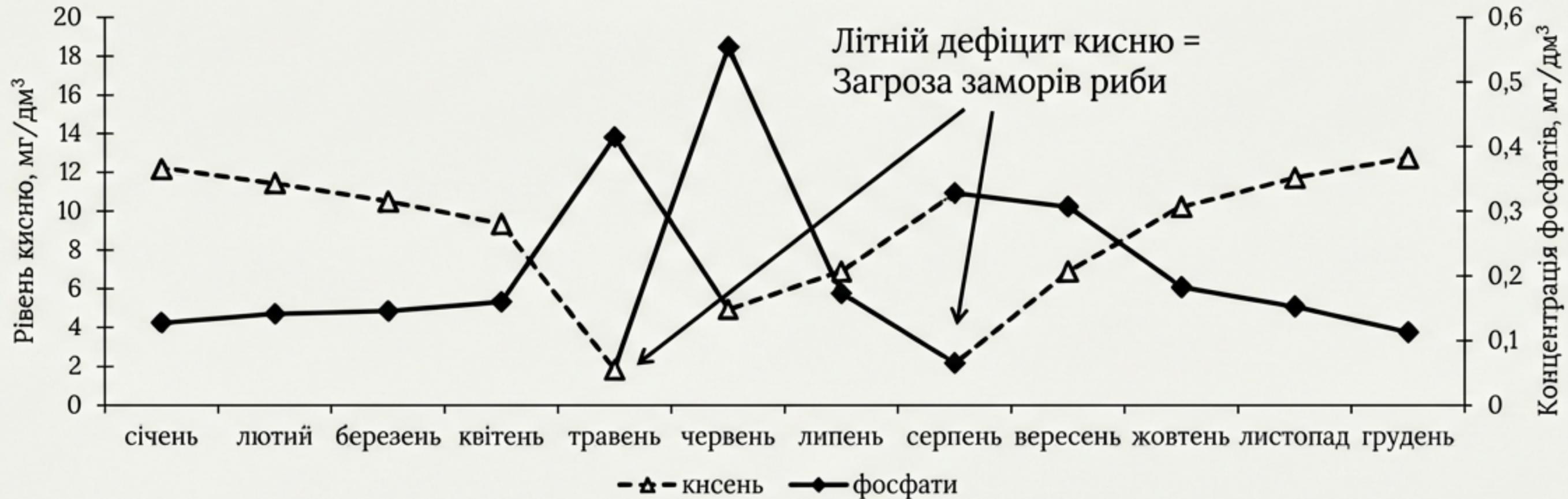
Біотестування

Показує реальну небезпеку для живих систем.

Статус: Більшість ділянок нетоксичні завдяки самоочищенню, окрім зон скидів.

Екологічна безпека середовища існування риби

Фосфати vs Кисень: Сезонна динаміка



Технічний аналіз:

- **Фосфати vs Кисень:** Кореляція $r = -0.60$.
- **Висновок:** Самоочищення є провідним чинником, що формує придатність води для життя риби.

Висновки: Крихка рівновага

Дніпровське водосховище має високий потенціал до самовідновлення.

Ключ до безпеки — баланс між продукцією (фітопланктон) та деструкцією (бактерії).
Збереження цієї ланки є умовою відновлення рибних ресурсів.

Джерела:

Кругообіг речовин і потік енергії у водних екосистемах (На Урок).

Методичні рекомендації... Музей природи (ЖДУ ім. Франка).

Самоочищення дніпровського водосховища... (Дворецький та ін., 2013).

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ