

**Специфічні  
забруднення водою  
роль мікроорганізмів в  
його ліквідації**

Підготувала:  
Студентка II курсу БТФ Хрипко М.Б

## План:

1. Вступ.
2. Актиноміцети.
3. Ціанобактерії.
4. Пурпурові бактерії.
5. Роданіди та ціаніди. Феноли.
6. Детергенти.
7. Пестециди.
8. Хемосинтез.
9. Нафта та нафтопродукти.
10. Ртуть та її сполуки.
11. Синтетичні полімерні матеріали.

- Проблема збереження якості води є на даний момент найактуальнішою. Науці відомо більше 2,5 тис. Забруднювачів природних вод. Це згубно впливає на здоров'я населення і веде до загибелі риб, водоплавних птахів та інших тварин, а також до загибелі рослинного світу водойм.

**Актиноміцети** - бактерії, що мають здатність до формування на деяких стадіях розвитку гіллястого міцелію діаметром 0,4-1,5 мкм, яка проявляється у них в оптимальних для існування умовах. Мають кислотостійкий тип клітинної стінки, яка забарвлюється за Грамом як грам-позитивна, однак за структурою ближче до грам-негативних. Актиноміцети зазвичай складають чверть бактерій, що виростають на традиційних середовищах при посівах їх розведених ґрунтових суспензій і 5-15% прокаріотної біомаси. Їх екологічна роль полягає найчастіше в розкладанні складних стійких субстратів; імовірно вони беруть участь у синтезі і розкладанні гумусових речовин. Актиноміцети (особливо роду *Micromonospora*) виявляються у водоймищах і їх донних відкладах, проте не вирішено питання про те чи є вони постійними їх мешканцями або занесені з ґрунту. Ціноутворюючу роль актиноміцети відіграють у місцях первинного ґрунтоутворення, перебуваючи в цих умовах в асоціації з водорістю. Більшість актиноміцетів - аероби, факультативні анаероби присутні лише серед актиноміцетів з нетривалою міцеліальною стадією. Тут вбачається деяка паралель з грибами, серед яких лише неміцеліальні дріжджі також здатні жити в анаеробних умовах.



**Ціанобактерії** (лат. Cyanobacteria) (від грец. κυανος — «блакитний» і βακτήριον — «паличка») — тип бактерій, що отримують необхідну їм енергію через фотосинтез. Їх також іноді називають синьо-зеленими водоростями, посилаючись на зовнішній вигляд та екологічну нішу цих організмів, проте зараз термін «водорості» зазвичай обмежується еукаріотичними представниками групи. Одразу після виникнення, вони стали доміантною групою фотосинтезових організмів, продукуючи кисень, вуглеводи й інші органічні сполуки. Ціанобактерії — це найбільша та найважливіша за впливом на біосферу група живих організмів на Землі — 90% живої маси всієї біосфери. Більшість видів знайдено в прісній воді, тоді як інші живуть у морях, у вологому ґрунті, або навіть на тимчасово зволжених скелях в аридних зонах. Деякі вступають в симбіотичні відносини з лишайниками, рослинами, протистами або губками, і забезпечують свого симбіонта продуктами фотосинтезу. Деякі види токсичні (найбільш вивчений токсин — мікроцистин, що продукується, наприклад, видом *Microcystis aeruginosa*) або умовно-патогенні (вид *Anabaena*). Головні учасники цвітіння води, що викликають масові замори риби й отруєння тварин і людей, наприклад, при цвітінні води у водосховищах України.

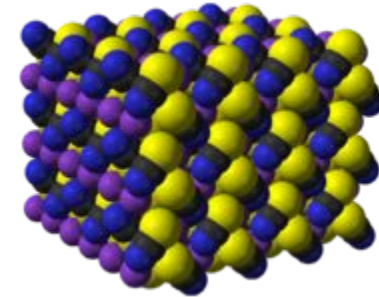


**Пурпурові бактерії** (Purple bacteria) - різноманітна група фотосинтезуючих протеобактерій, що мешкають в солоних і прісних водах. Синтез бактеріохлорофілів пригнічується киснем, але може йти і в темряві. Містять червоні пігменти: бактеріохлорофіл 'а' і 'b' і каротиноїди, що є причиною того, що колонії чи скупчення їх клітин пофарбовані в пурпуровий колір. Пурпурові сіробактерії - це в основному водні мікроорганізми. Крім цього вони зустрічаються в ґрунті, але там їх роль невелика. Розвиваються зазвичай в безкисневих водах з сірководнем, куди проникає світло, в рідкісних випадках виявляються на великих глибинах. Пурпурові несірчані бактерії воліють багаті органікою води і болотисті ґрунти, при цьому рідко утворюють скупчення, які надають воді окраску. Пурпурові сірчані бактерії, навпаки, створюють видимі скупчення в прозорих водоймах на кордоні анаеробної зони. У прибережних зонах морів можуть утворювати червоні припливи.



## Ціаніди і роданіди.

Це найбільш небезпечні компоненти стічних вод збагачувальних фабрик кольорової металургії. Оскільки у цих водах органічні сполуки відсутні, мікроорганізми використовують роданіди і ціаніди в якості єдиних джерел азоту та вуглецю для живлення і одержання енергії.

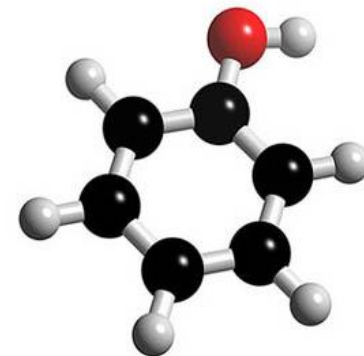


## Феноли.

Надходять у водойму із стічними водами підприємств коксохімічної промисловості та газогенераторних станцій, мінералізуються повільно. Феноли вже за концентрації вище 0,02 мг/л вказують шкідливий вплив на дафній, а також на ікру та молодь риб.

Дорослі особини менш чутливі до фенолів, але їх тканини набувають неприємного фенольного запаху і смаку.

Руйнування фенолів здійснюється тільки комплексом бактерій, а найпростіші активного мулу при очищуванні стічних вод не відіграють вагомої ролі у їх руйнуванні.



**Детергенти** - це поверхнево-активні речовини (ПАР), які вживаються в промисловості та побуті як миючі засоби і емульгатори; вони відносяться до числа основних хімічних речовин, що забруднюють поверхневі води. Характерною ознакою присутності детергентів у воді є шар піни, який накопичується там, де течія річки затримується греблями, загатами, шлюзами та іншими перегороджуючими пристроями. Здатність до піноутворення проявляється у більшості ПАР вже при концентрації 1-2 мг / л і не усувається в процесі очистки стічних вод. Вступаючи до водойми і водотоки, піна поширюється на значні відстані, осідає на берегах, розноситься вітром. Присутність детергентів різко погіршує органолептичні властивості води: вже при концентраціях ПАР 1-3 мг / л вода набуває неприємного смаку і запаху, інтенсивність яких залежить від хімічної природи детергента. Наявність у воді ПАР знижує її здатність насичуватися киснем. На рівнинних річках вже при їх концентрації 1 мг / л інтенсивність аерації може знизитися на 60%. ПАР уповільнюють діяльність мікроорганізмів, що руйнують органічні речовини, при цьому вони погано піддаються біохімічному розкладу у водоймах: за три тижні концентрація синтетичних ПАР знижується на 20-50%, потім їх розкладання йде ще більш повільними темпами і через 6 місяців у воді ще залишається 20- 45% від початкової кількості.



## Пестициди.

Потрапляють до водойм із сільськогосподарськими стоками та із стічними водами підприємств хімічної промисловості. Потрапляючи у воду, пестициди якийсь час не зазнають помітних змін, однак, з плином часу, в результаті фізичних, хімічних і біологічних процесів, вони трансформуються. Хлорорганічні пестициди (ХОП) у зв'язку з поганою розчинністю знаходяться у воді нетривалий час. Найчастіше вони сорбуються суспендованих взвесями і осідають з ними на дно. Велика частина використовуваних у практиці пестицидів чинить негативний вплив на водойму, органолептичні якості води та живі організми. Характер запахів, що виникають у забрудненій пестицидами воді, дуже різноманітний. Пестициди можуть повідомляти воді запах землі, цвілі, хлору, цибулі, гнилої капусти. Пестициди часто погіршують колір і надають неприємний смак воді. Так, сімазин, атразин, діхлоральмочевіна повідомляють воді білувато-каламутний колір; пірамін - специфічний запах, терпкий присмак, жовтувато-мутний з коричневим відтінком колір; тріхлорпропіоннітріл - запах гасу, гірко-терпкий присмак і білувато-каламутний колір. Стійко змінюють органолептичні властивості води, надаючи їй жовте забарвлення, неприємний запах і гіркувато-терпкий присмак, дифениламин.

Пестициди вкрай повільно руйнуються мікроорганізмами. Протягом двох років деякі з них розкладаються лише на 50%, що призводить до накопичення їх у водоймах.

**Хемосинтез** — це процес синтезу органічних речовин з вуглекислого газу за рахунок енергії окислення аміаку, сірководню і інших речовин, який здійснюється мікроорганізмами в процесі їх життєдіяльності. Нітрифікуючі бактерії послідовно окиснюють аміак ( $\text{NH}_3$ ) до нітритів (солі  $\text{HNO}_2$ ), а потім — до нітратів (солі  $\text{HNO}_3$ ). Залізобактерії одержують енергію за рахунок окиснення сполук двовалентного заліза до тривалентного. Вони беруть участь в утворенні покладів залізних руд. Безбарвні сіркобактерії окиснюють сірководень та інші сполуки сірки до сірчаної кислоти ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Хемоавтотрофні організми можуть жити в океанах на великих глибинах, де є отруйний сірководень. Вони окиснюють його і отримують важливі речовини для життєдіяльності. Хемосинтезуючі бактерії, що окиснюють сполуки Феруму, Мангану, поширені у прісних водоймах. Хемосинтетичні важливі також в якості природних споживачів таких отруйних речовин, як аміак і сірководень. Також, деякі хемосинтезуючі бактерії використовуються людиною для очищення стічних вод.

## □ Нафта та нафтопродукти.

Потрапляють у воду різними шляхами: при катастрофах під час перевезень нафти, при аваріях на нафтових свердловинах, нафта потрапляє у воду із суден та багатьма іншими шляхами.

Існує група мікроорганізмів, здатних окислювати нафту та нафтопродукти, тобто використовувати вуглеводи нафти у якості єдиного джерела вуглецю та енергії. Деградацію нафти можуть здійснювати в основному *неспороносні бактерії, гриби, дріжджі та проактиноміцети*.

Мікроорганізми здатні використовувати не тільки вуглеводи нафти і тим самим сприяти очищенню середовища від нафтопродуктів, але і від поліциклічних ароматичних вуглеводів (ПАУ) – найбільш розповсюджені у навколишньому середовищі канцерогенні речовини.



## Ртуть та її сполуки.

Відносяться до високотоксичних речовин. Водні організми можуть екстрагувати метилові сполуки ртуті із води та акумулювати їх у досить високих концентраціях, особливо у тканинах, які містять ліпіди.

Після загибелі риби, метил-ртутні сполуки із тканин можуть знову надходити в донні відкладення і розповсюджуються за течією води у розчиненому мулі у зваженому стані, створюючи вторинне забруднення. Навіть після зупинення надходження метил-ртуті у водойму вона може зберігатися у воді від 10 до 100 років.

З одного боку, мікроорганізми відіграють негативну роль у перетворенні ртутних сполук: здійснюють метилювання ртуті. З іншого боку, мікроорганізми можуть здійснювати різними шляхами детоксикацію ртутних сполук.

## Синтетичні полімерні матеріали.

Це неприродні органічні сполуки (синтетичне волокно, полівинілхлоридні, поліамідні, поліефірні, поліуретанові матеріали). Синтетичні полімери є продуктами хімічної промисловості, багато з яких помітно полегшують наш побут. Пластикові пляшки для води, плівка, у яку загортають продукти, корпуси телефонів і телевізорів, шини автомобілів — усе це зроблено з полімерів, широко використовуваних у побуті та техніці. Вони надзвичайно стійкі.

Виділені бактерії (*Bacterium agile*, *Pseudomonas dactynhae*, *Micrococcus varians*), здатні використовувати **капролактam** – **вихідний** продукт для виробництва капрону в якості джерела вуглецю, азоту та енергії одночасно.



**Дякую за увагу!**

