

A klórozás hatása a vizek mikrobaközösségeire



Készítette: Vincze Ildikó
Környezettan BSc



Témavezető: dr. Makk Judit
Mikrobiológia Tanszék



A víz

- ◆ Az élet alapja, tápanyagforrás
- ◆ Az ivóvíz nélkülözhetetlen



Az ivóvízkezelés

- ◆ Az ivóvízkezelés legfontosabb lépése a fertőtlenítés
- ◆ A vízkezelés/fertőtlenítés célja: a megfelelő minőségű (201/2001. (X. 25.) Korm. Rendelet szerinti) ivóvíz biztosítása a fogyasztónál.
- ◆ A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítő eljárások:
 - klórozás
 - ózonos oxidáció
 - UV sugárzás
 - membrántechnológiák

Fertőtlenítőszerrel szembeni követelmények

- ◆ Kis mennyiségű alkalmazás esetén is hatékony
- ◆ Hosszú távú hatás
- ◆ Ne képezzen vízminőséget befolyásoló mellékterméket
- ◆ Mikroorganizmuson kívül ne lépjen más anyaggal reakcióba

A klórozás

- ◆ Magyarországon vízkezelés során leggyakrabban használt fertőtlenítőszer a klór-alapú vegyületek
- ◆ Alkalmazási formái:
 - Klórgáz (Cl_2)
 - Klór-dioxid (ClO_2)
 - Nátrium-hipoklorit (NaOCl)

A klórozás mechanizmusa

- ◆ A vízbe adagolt klór egyensúlyra vezető reakcióban hipoklórossav és sósav képződik
- ◆ A klórgáz és a víz reakciójában erős fertőtlenítő hatású naszcensz oxigén keletkezik
- ◆ A naszcensz oxigén környezetében mindent eloxidál

A klórozás előnyei és hátrányai

Előnyök:

- ◆ Széles spektrumú fertőtlenítő hatás, erős oxidálószer
- ◆ Olcsó, könnyen előállítható
- ◆ Nagy mennyiségben áll rendelkezésre
- ◆ Adagolása, szállítása biztonságos
- ◆ Vízvezeték hálózatban is megőrzi hatását

Hátrányok:

- ◆ Természetes eredetű szerves anyagokkal reakcióba lépve trihalometánok képződnek
- ◆ Ammónium ionokkal reagálva a fertőtlenítés szempontjából kevésbé hatékony monoklóramin, majd di- és triklóramin keletkezik
- ◆ Erős íz- és szaghatást okozó klórfenolok képződhetnek

A vízzel terjedő fertőző betegségek

◆ Bakteriumok, vírusok, protozoák, férgek

baktériumok

patogén *E. coli*

Shigella enterica

Vibrio cholerae

Yersinia enterocolitica

Campylobacter jejuni, *C. coli*

Helicobacter pylori

Arcobacter butzleri

L. pneumophila

Mycobacterium avium komplex

vírusok

Adenovírusok

Enterovírusok

Rotavírusok

protozoák

Cryptosporidium parvum

Giardia lamblia

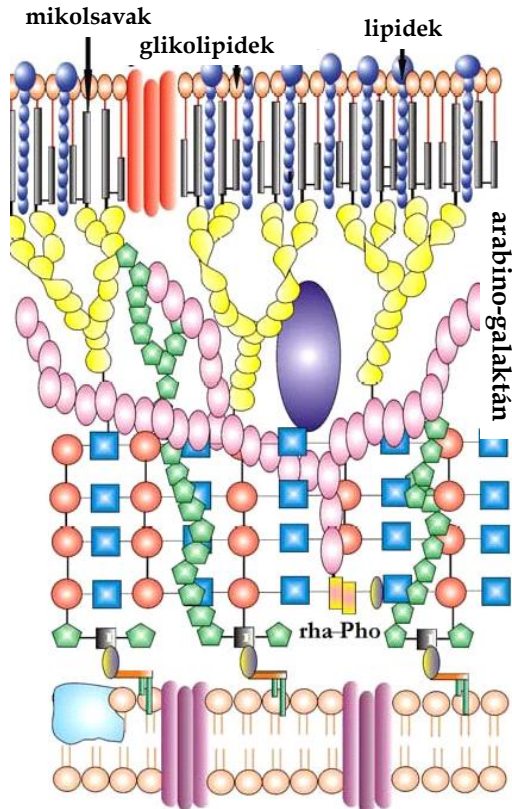
férgék

Dracunculus medinensis

A ivóvizekben leggyakrabban előforduló patogén és potenciálisan patogén mikrobák

- ◆ *Mycobacterium* spp.
- ◆ *E. coli*
- ◆ *Legionella pneumophila*
- ◆ *Cryptosporidium parvum*
- ◆ *Giardia lamblia*

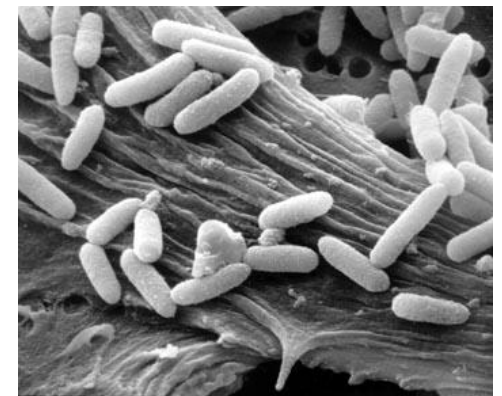
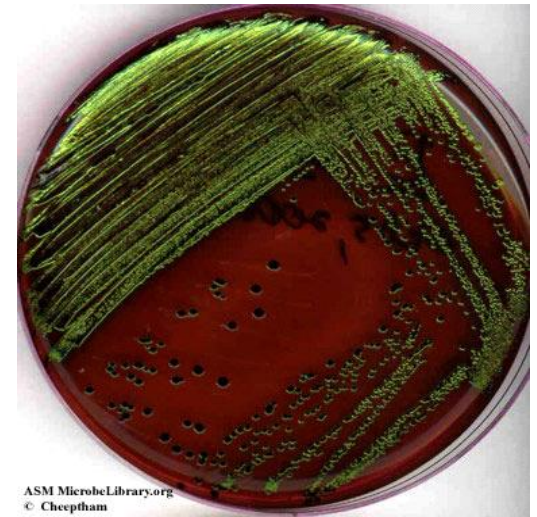
Mycobacterium nemzetség



- ◆ Sok faja megtalálható a természetes és vezetékes vizekben
- ◆ Obligát patogének, potenciális patogének csoportja
- ◆ Klórrezisztencia okai:
 - komplex, saválló sejtfal
 - protozoák szerepe
 - biofilmképzés

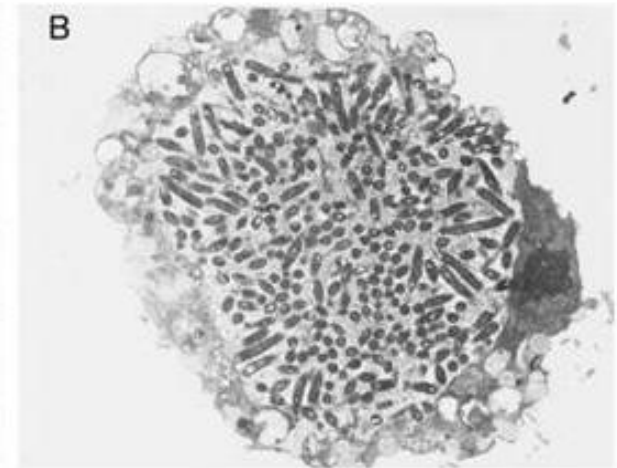
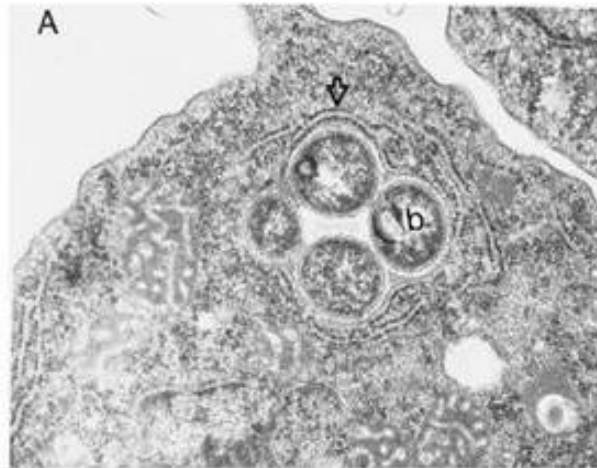
Escherichia coli

- ◆ *Enterobacteriaceae* család,
Gram-negatív baktérium,
koliform szervezetek
képviselője
- ◆ Normál bélmikrobióta tagja
- ◆ Klórrezisztencia:
 - extracelluláris anyagok



Legionella pneumophila

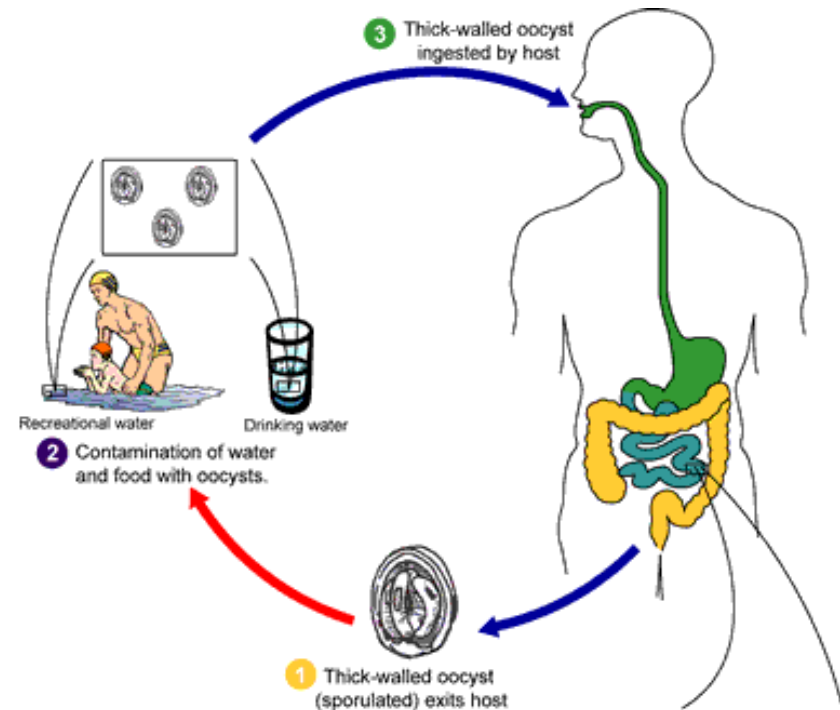
- ◆ Gram-negatív baktérium, legionárius betegség
- ◆ Aeroszollal könnyen bejut az emberi szervezetbe
- ◆ Klórrezisztencia:
 - Protozoák segítségével
 - Biofilmképzés



Legionella pneumophila által megfertőzött *Hartmannella vermiformis*. A nyíl a DER-rel körülvett fagoszómát, 'b' a baktériumot jelöli. Az 'A' kép 4 órával, a 'B' 12 órával a fertőzés utáni állapotot mutatja (Kwaik és mtsai, 1998).

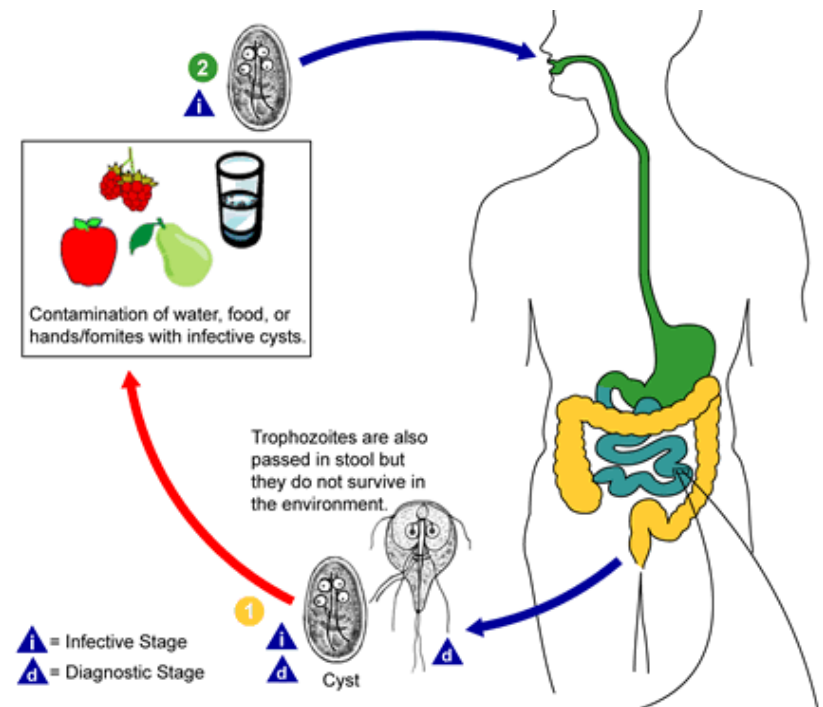
Cryptosporidium parvum

- ◆ *C. parvum*: kriptosporidiosis betegség okozója, parazitafaj
- oocisztái ellenállóak



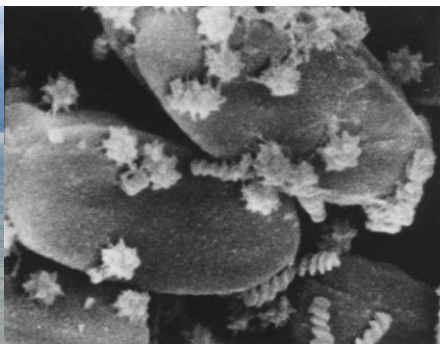
Giardia lamblia

G. lamblia: giardiasis
betegség, parazita faj
- cisztái hosszú ideig
életképesek



Összegzés

- ◆ Alkalmazott kezelés: klórozás
- ◆ Klórral szembeni rezisztencia okai:
 - Biofilmképzés (pl. *L. pneumophila*, *Mycobacterium*-ok))
 - Parazitizmus- protozoák (pl. *L. pneumophila*, *Mycobacterium* nemzetség)
 - Extracelluláris anyagok (pl. *E. coli*)
 - Saválló sejtfal szerkezet (pl. *Mycobacterium*-ok)
 - Ciszták ellenállóképessége (pl. *C. parvum*, *G. lamblia*)



Köszönöm a figyelmet !

