

SROVNÁNÍ ÚČINNOSTI ANTIMIKROBIÁLNÍCH PREPARÁTŮ V IONTOVÉ FORMĚ A NANOFORMĚ

Pavλίna Adámková

Jana Říhová Ambrožová

Vladimíra Škopová

Úvod

- Snaha o alternativní technologie
 - Ekologické
 - Ekonomicky výhodné
- Rozvoj nanotechnologií
- Čištění odpadní vody
 - Adsorbenty
 - Antimikrobiální činidla
- Úprava vody
 - Antimikrobiální činidla na bázi Mg, Ag, ZnO, TiO₂
 - » Náhrada silných oxidačních činidel

Dezinfekce pitné vody

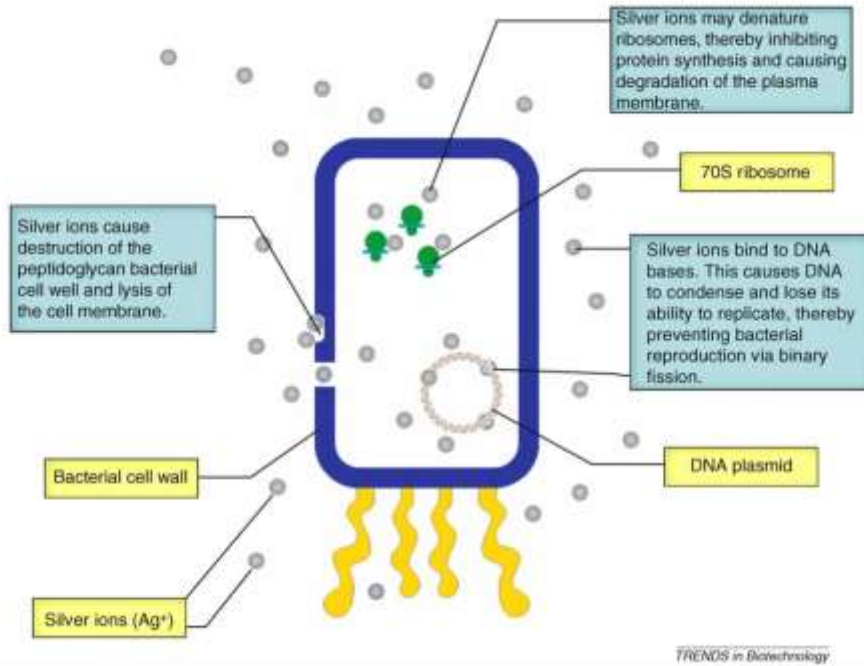
- Odstranění patogenních organismů
 - » (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* sp., *Vibrio* sp. apod.)
- Eliminace biofilmů a nárostů
- Nanotechnologie zvyšují účinnost
 - » Solární dezinfekce

Působení nanočástic stříbra na mikroorganismy

- Nepřímý účinek
- Přímý účinek
 - Produkce reaktivních kyslíkových forem (ROS)
 - Denaturace bílkovin
 - Poškození buněčné membrány
 - Inhibice respiračních proteinů, enzymů

Oxidativní stres

- Tvorba ROS
- ROS slouží jako signální molekuly → deaktivace glutathionu a thioredoxinu
 - Peroxidace membránových lipidů
 - Oxidace proteinů
 - Inhibice enzymů
 - Destrukce nukleových kyselin
- Transformace díky elektronovému přenosu
 - Superoxid: $Ag^+ \rightarrow Ag_{np}$
 - Peroxid: $Ag_{np} \rightarrow Ag^+$



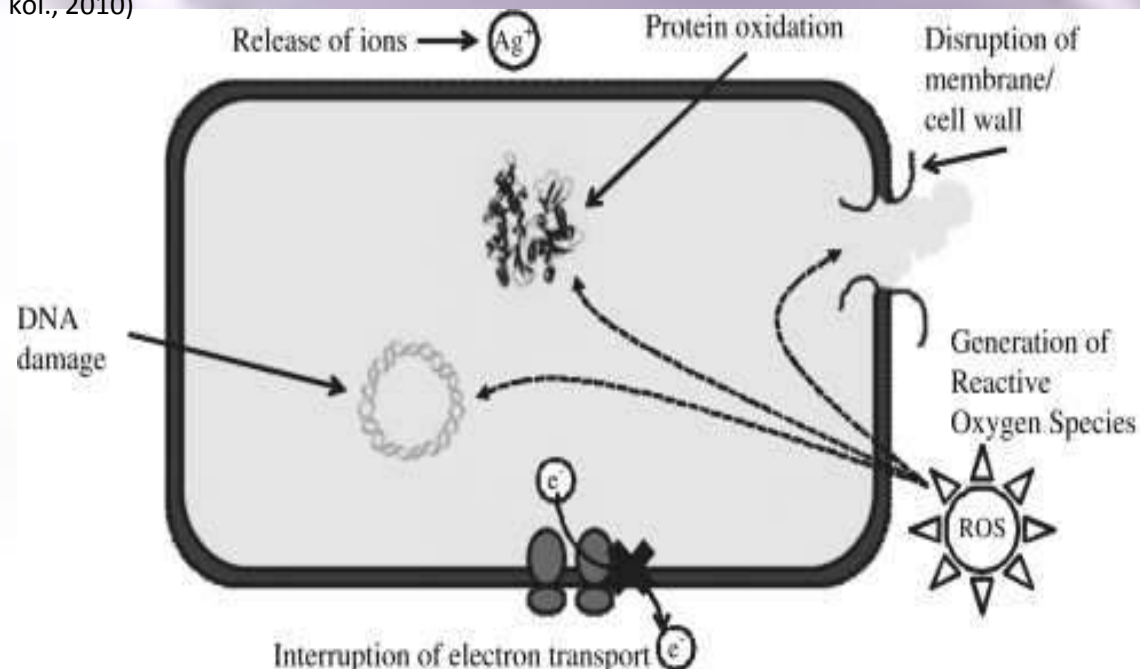
Stříbrné ionty:

- * Adheze na buněčném povrchu (reakce s peptidoglukany, thiolovými enzymy), narušení buněčné integrity, zvýšení permeability,
- * Reakce s DNA a bílkovinami,
- * Inhibice enzymů

Mechanismus antibakteriální aktivity iontů stříbra (Chaloupka a kol., 2010)

Nanočástice:

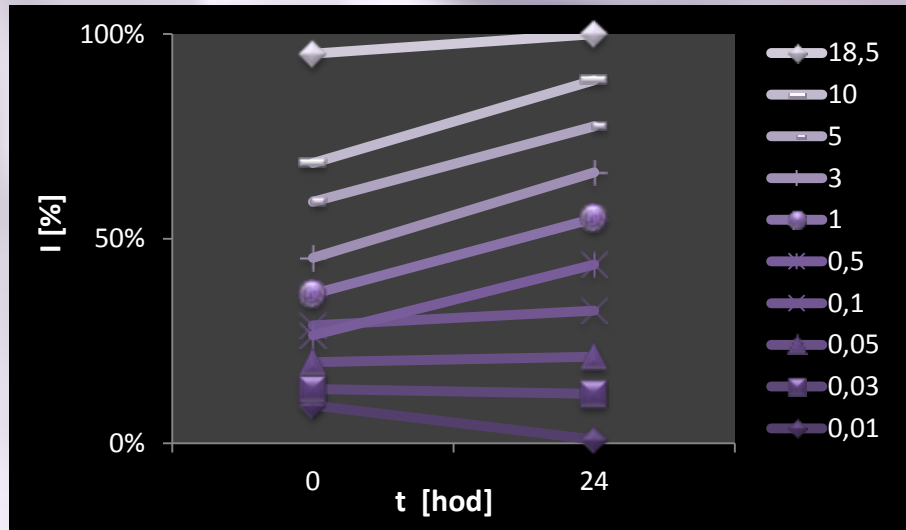
- * Adheze na povrchu membrány, narušení buněčné stěny, zvýšení permeability,
- * Ukládání uvnitř buňky
- * Inhibice respirace
- * Degradace DNA
- * Tvorba iontů



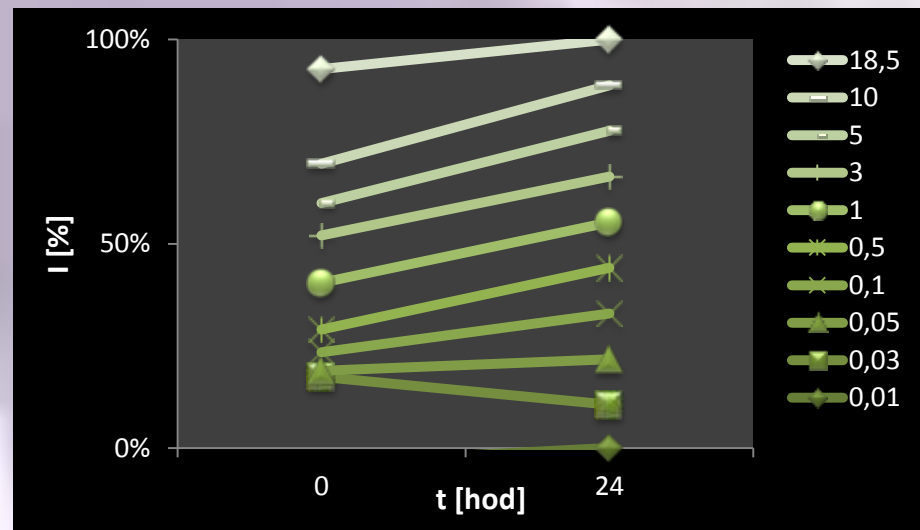
Mechanismy působení nanočástic (Li a kol., 2008)

Účinky stříbra na bakterie *E. coli*

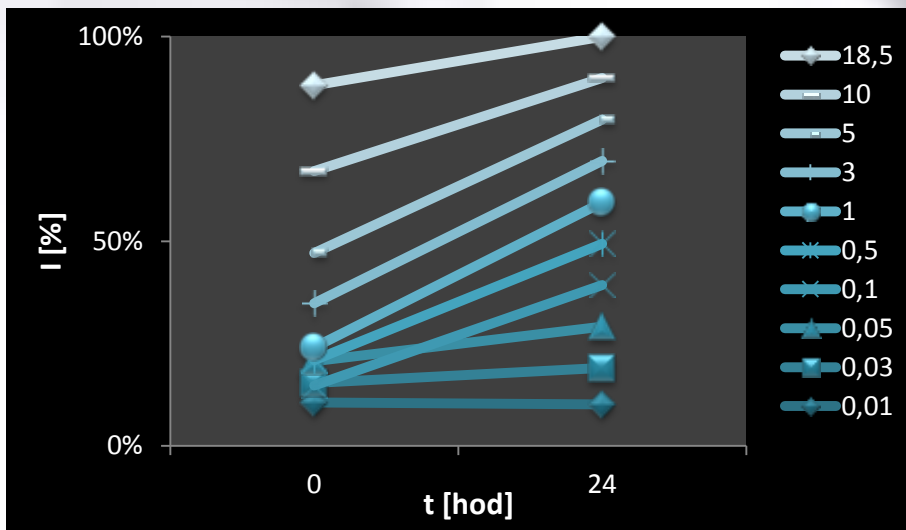
5 nm



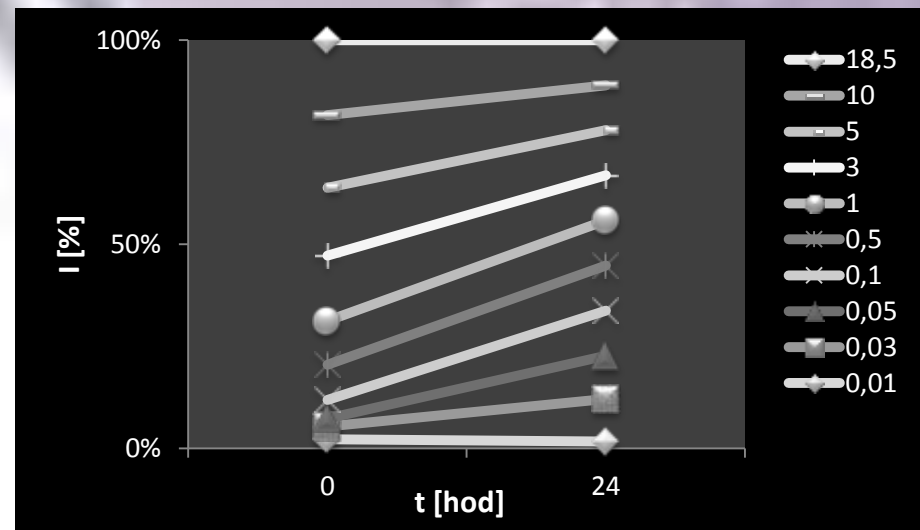
70 nm



43 nm



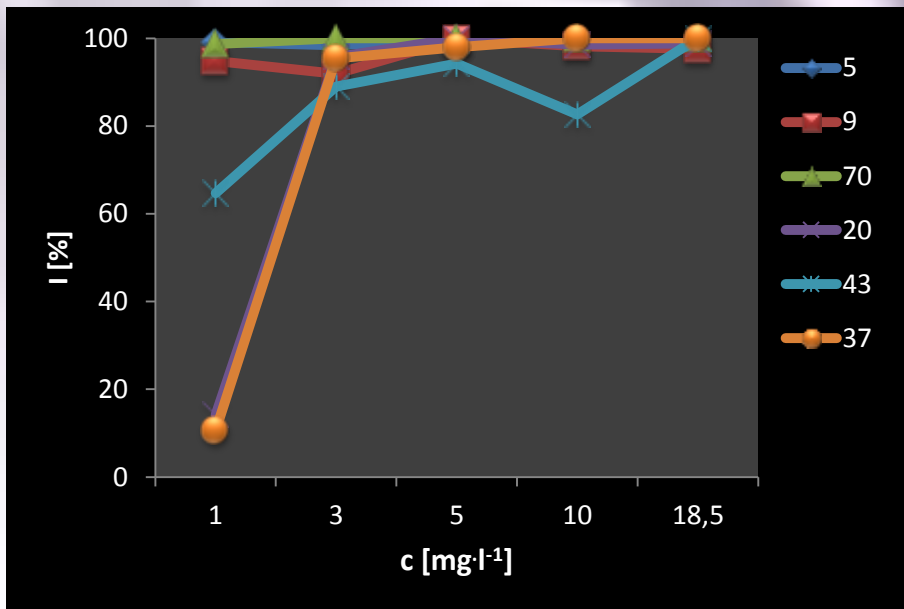
Ag⁺



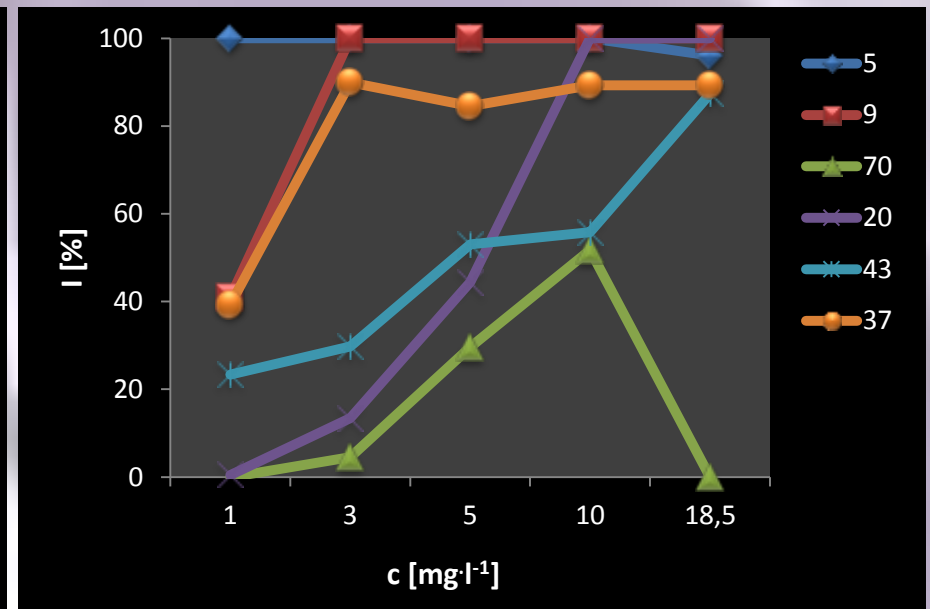
Působení stříbra na bakterie

- Adsorpce na buněčném povrchu
 - Inhibice enzymů
 - Inhibice elektronového transportního systému
- Bakteriostaticky
-
- Působení na vyšší organismy?
 - Trofická úroveň
 - Velikost částic

Účinky stříbra na kulturu řas



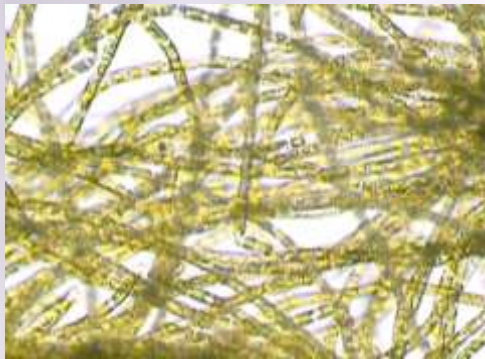
Desmodesmus quadricauda



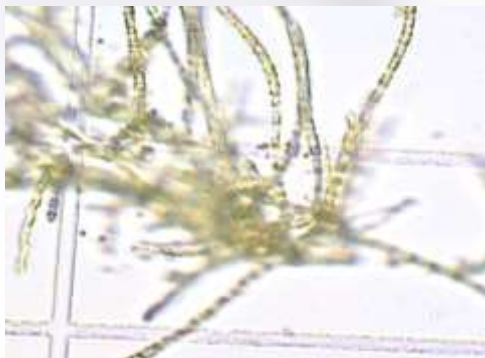
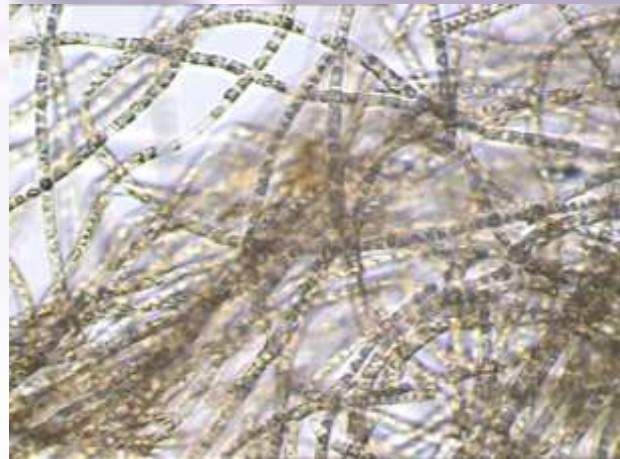
Klebsormidium sp.



Desmodesmus quadricauda



Klebsormidium sp.

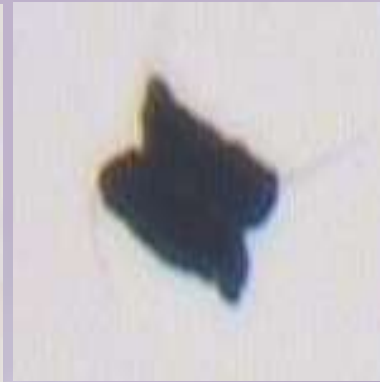


Stigeoclonium sp.



Působení stříbra na řasy

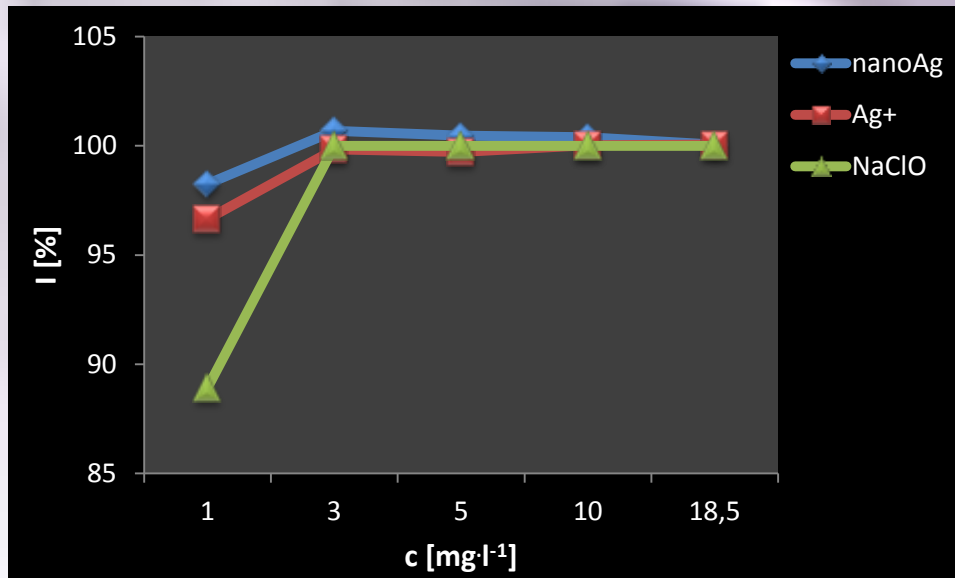
- * Změna náboje
- * Inhibice buněčného růstu



- * Potlačení buněčného růstu
- * Inhibice produkce chlorofylu
- * Uvolňování iontů stříbra
- * Chemické okolí



Srovnání mikrobiálních preparátů



- * Patrná vysoká účinnost stříbrných preparátů
- * Vyhl. č. 252/2004 Sb.
- * Vyhl. 409/2005 Sb.
- * Erudovaná metodika testování

Děkuji za pozornost