

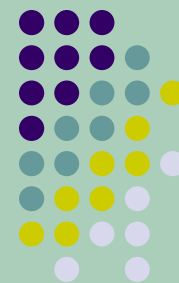


**Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta
Katedra ekozológie a fyziotaktiky**

**Hodnotenie vzájomných
interakčných vzťahov medzi Se(IV)
a Se(VI) a niektorými vybranými
kovmi (Zn, Cu, Cd, Hg) na
sladkovodné riasy**

Jana Pastierová, Agáta Fargašová, Zuzana Kramarová

Selén

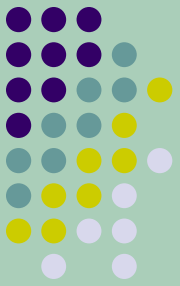


široké priemyselné využitie

- sklo – 35 % spotreby
- elektrické zariadenia – 30 %
- iné vrátane farbív – 10 %
- metalurgia – 10 %
- poľnohospodárstvo/biológia – 5 %
- iné – 10 %

Selén

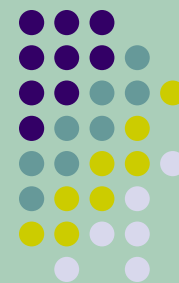
biologické účinky



- **esenciálny stopový prvok pre ľudí, živočíchy a mikroorganizmy**
- **základná zložka antioxidantného enzýmu glutatiónperoxidázy**
- **inhibítor toxických účinkov niektorých ťažkých kovov**
- **stopové množstvá – esenciálny prvok; vyššie koncentrácie – toxickejší ako As a Hg**
- **väčšina toxických účinkov je spájaná s chemickou podobou so sírou**

Selén

vo vodách

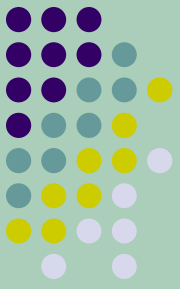


vo vodnom aj terestrickom prostredí je v rámci svojho cyklu transformovaný a premieňaný aj na prchavé zlúčeniny

vo vodách vo forme selénanov a seleničitanov

chemická forma Se – dôležitý faktor príjmu vodnou biotou – vplyv sulfátov

**rastliny ľahšie prijímajú selénany (Se(VI)),
riasy uprednostňujú seleničitany (Se(IV))**



**riasy Se dobre akumulujú a
požadové konc. Se v
sladkovodných riasach sú
0,1 – 1,5 mg Se/kg**

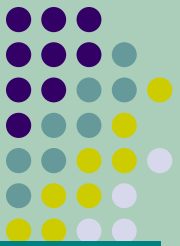
**jeho konc. vo vodných
rastlinách je 28–5 100-krát
(v priemere 1 105-krát)
vyššia ako vo vode**

**akumulácia v
autotrofoch**

**možnosť využitia pri
odstraňovaní z
poľnohosp. a priem.
odpadových vôd – nie je
dobře preštudované**

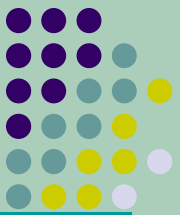
Selén

interakcie



- reálne podmienky – účinok polutantov = účinok ich kombinácií
- účinok 2 alebo viacerých látok pri spoločnej aplikácii:
 - jedna z látok poškodzuje proces, do ktorého druhá nezasahuje
 - obe látky pôsobia na rovnakú fyziologickú funkciu alebo súťažia o väzbu na mieste účinku príslušného receptora
 - aditívny
 - indiferentný
 - synergický
 - antagonistický
- potvrdenie interakcií medzi Se a inými anorganickými prvkami – hlavne As, S a kovmi

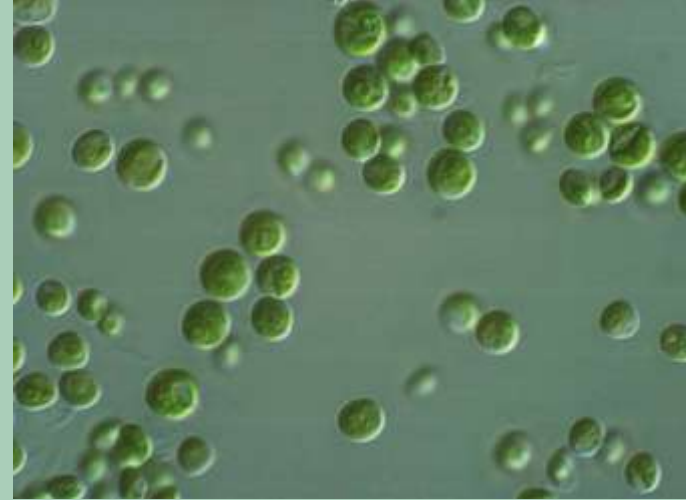
Kovy



- stresový faktor pre organizmy – inhibícia rastu až zánik organizmov
- perzistentné v ekosystémoch
- organizmy sa vystavujú kovom dýchaním, prijímaním vody či potravy, čo vedie k ich akumulácii
- ťažké kovy – špecifická hmotnosť $> 5 \text{ g/cm}^3 = \text{Cd, Hg, Pb, Cr, Ag, a iné}$
- kovy, ktoré blokujú aktivitu enzýmov obsahujúcich –SH skupiny (Hg, Cd, Pb, As, Se, atď.)
- esenciálne bioelementy = Zn, Fe, Cu, Mn, Mg, a pod. – priaznivé účinky viazané len na úzky rozsah koncentrácií, koncentrácia kovu vyššia = toxické účinky

Cieľ štúdia

- ❖ sledovanie a hodnotenie interakčných vzťahov medzi Se(IV) a Se(VI) a niektorými vysoko toxickými (Cd, Hg) a esenciálnymi kovmi (Cu, Zn)

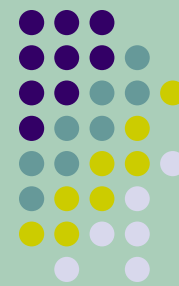


Testované organizmy

***Scenedesmus quadricauda* TURP.
BRÉB. kmeň Greifswald 15**

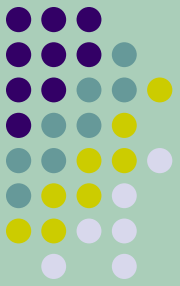
***Chlorella vulgaris* BEIJ.**

Význam a dôvody sledovania vytýčených cieľov



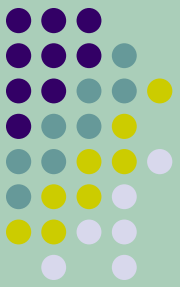
- 1. Testy na riasach - štandardizované**
- 2.¹ Riasy sa využívajú pri štúdiách v mikrokozmochoch na sledovanie biokoncentrácie Se – priamy príjem a následný transfer Se do bezstavovcov alebo rýb konzumujúcich riasy**
- 3. Využívanie vodných rastlín a rias pri odstraňovaní Se v poľnohospodárskych a priemyselných odpadových vôd nie je dobre preštudované**
- 4. Komplexnejšie a reálnejšie poznanie skutočného stavu zložitejších zmesných sústav, pri ktorých vchádzajú do vzájomných vzťahov abiotické a biotické zložky**

Testované zlúčeniny



Dĺžka expozície: 7 dní

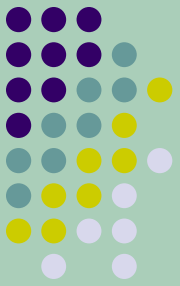
Sledované parametre



- inhibícia rastu riasovej suspenzie – spektrofotometricky ($\lambda=750$ nm)
- produkcia chlorofylu a a b
- hodnotenie recipročných interakcií medzi Se(IV) alebo Se(VI) a
 - vysoko toxickými kovmi (Cd a Hg)
 - esenciálnymi kovmi (Cu a Zn)

modifikácie matematického modelu Wanga a kol., 1995

Recipročné interakcie



$$A (\%) = 100(R_1 + R_2)/R_{(1+2)}$$

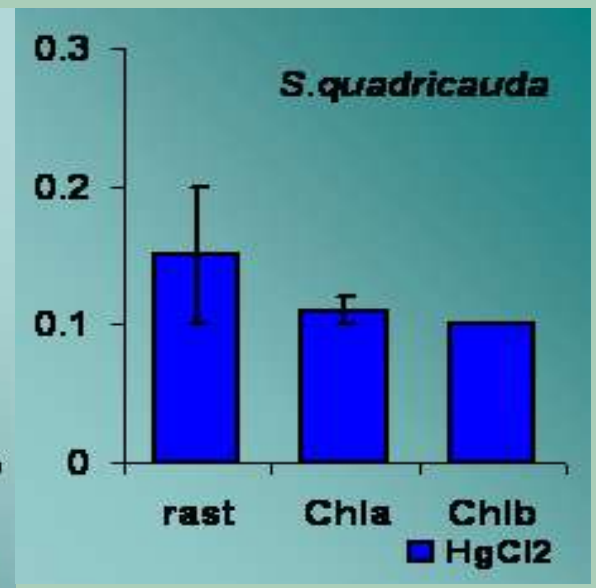
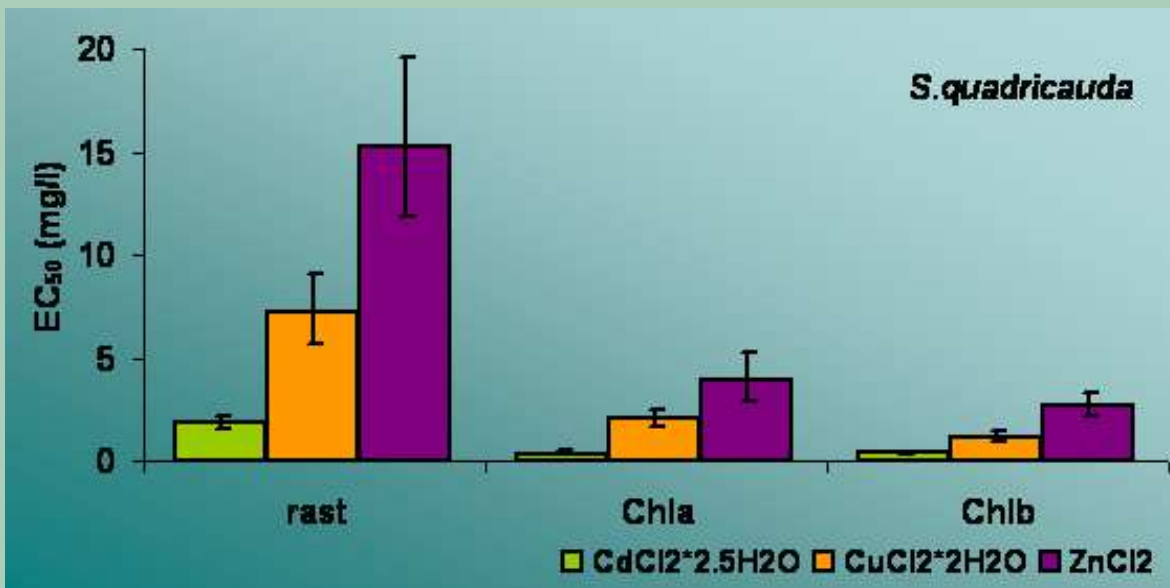
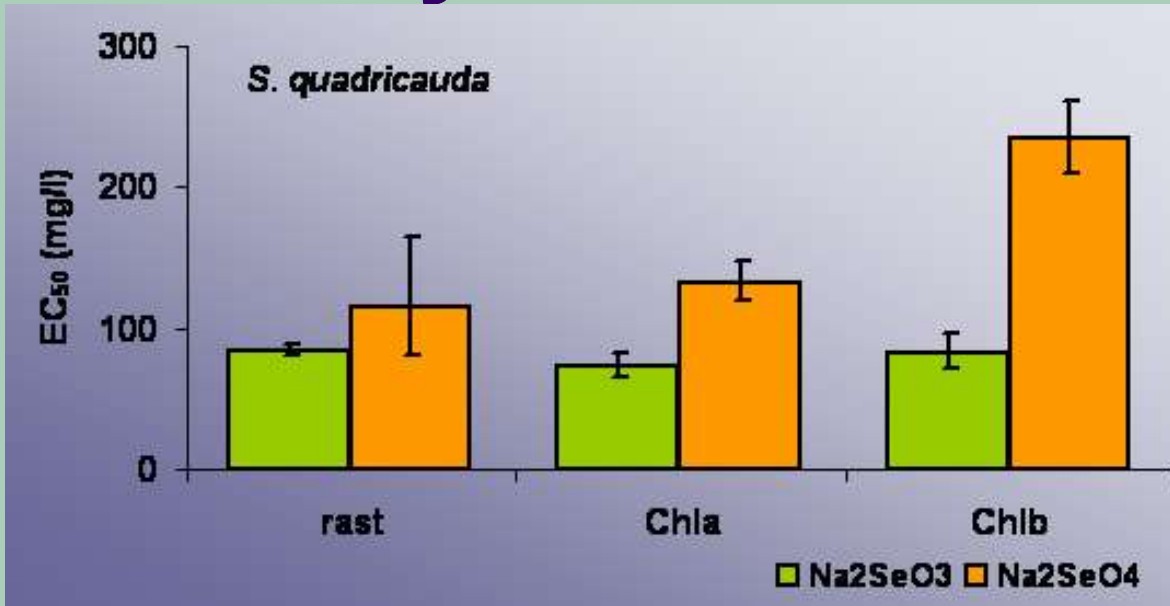
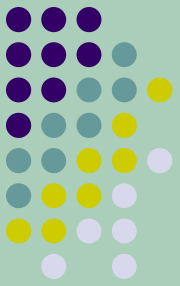
kde R_1 = účinnosť vybraného selénu
 R_2 = účinnosť vybraného kovu
 $R_{(1+2)}$ = účinnosť v kombinácii

- $A > 100 \Rightarrow$ antagonizmus
- $A < 100 \Rightarrow$ synergizmus

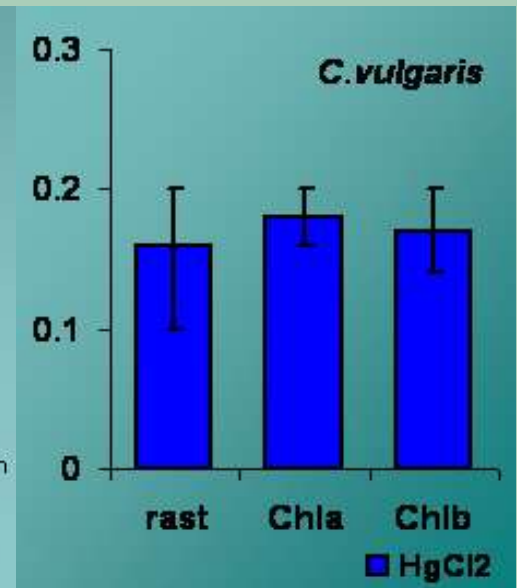
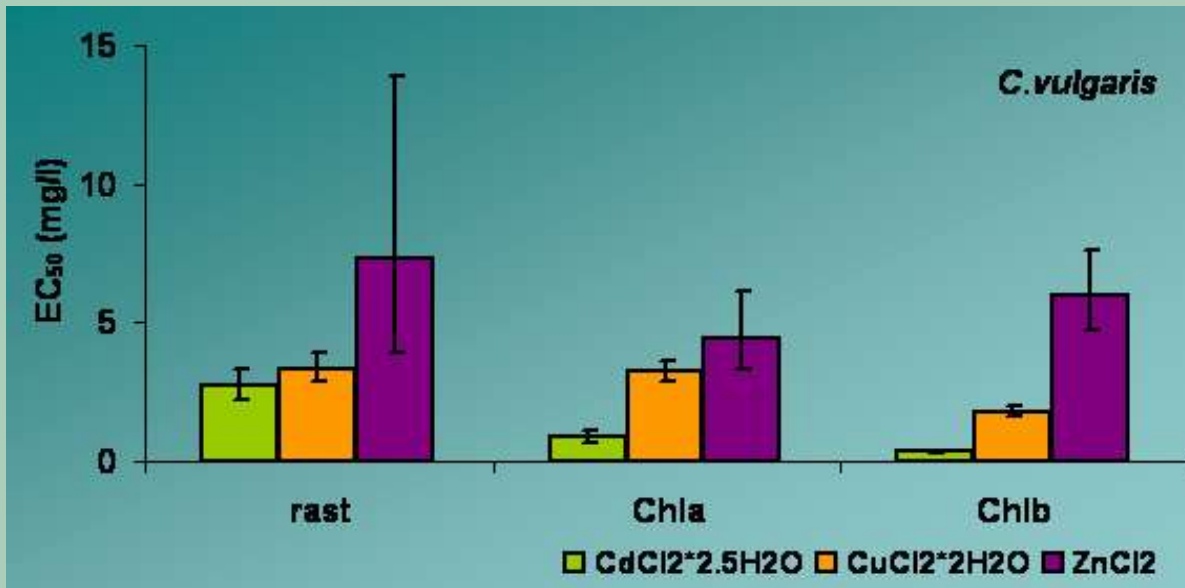
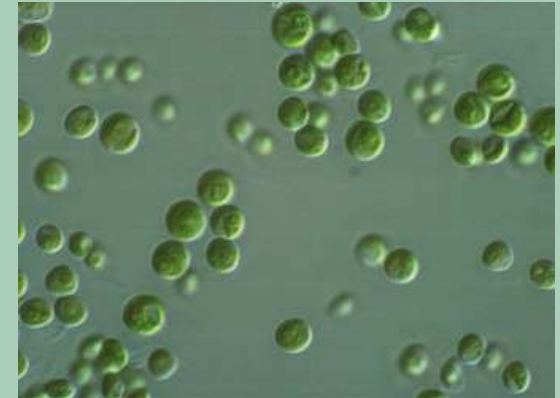
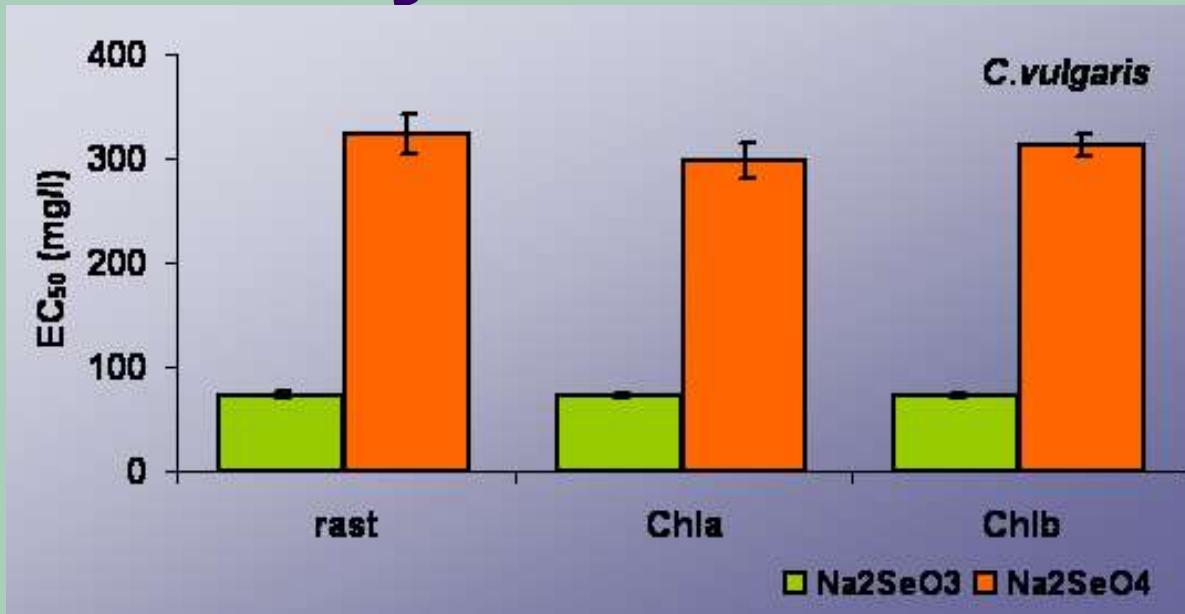
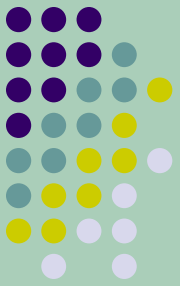
čím je hodnota A vyššia, tým je antagonistický účinok výraznejší

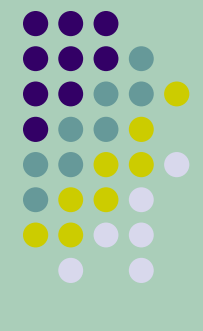
Wang, J., Zhang, M., Xu, J., Wang, Y. (1995): Reciprocal effect of Cu, Cd, Zn on a kind of marine alga. Water Res., 29:209-214

Inhibičný účinok kovov

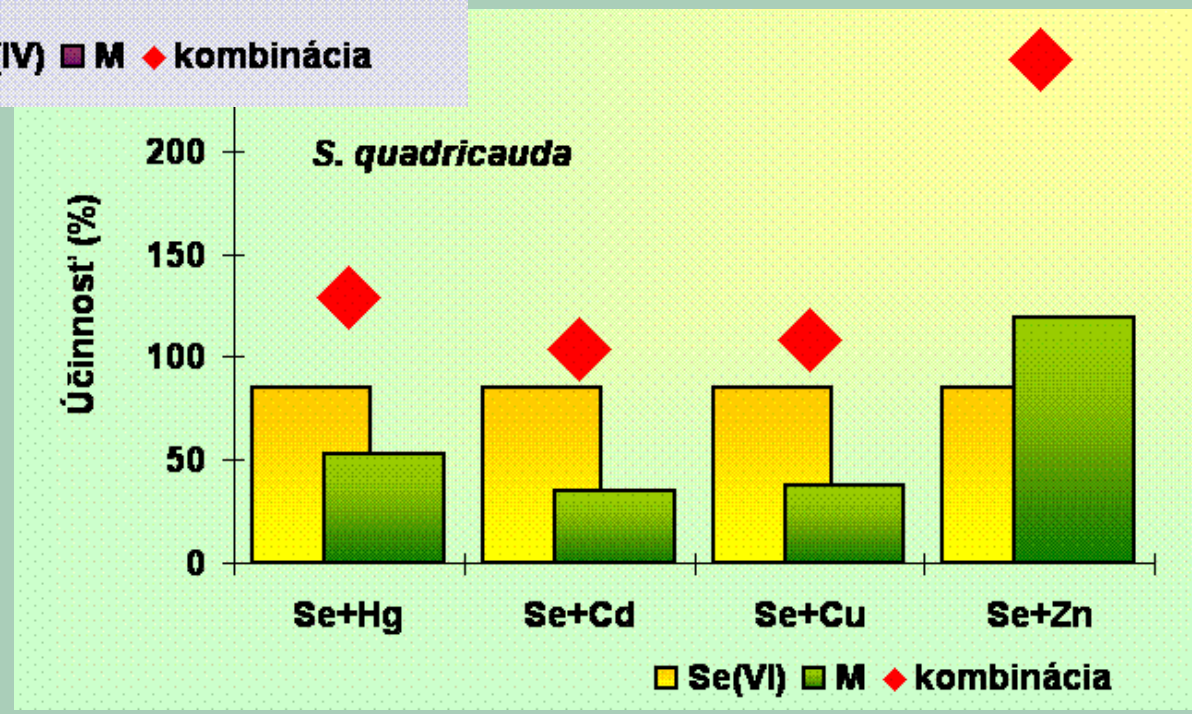
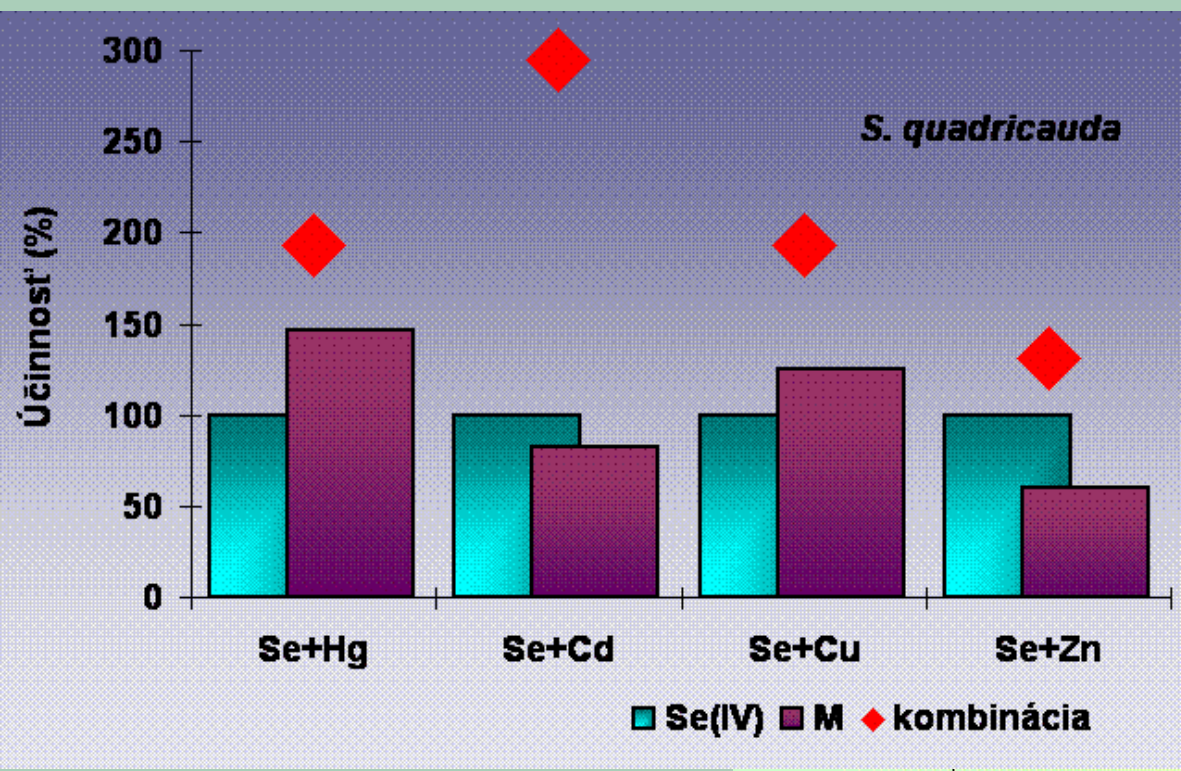


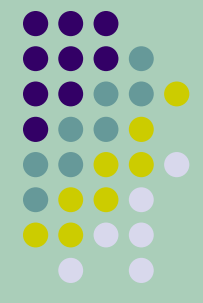
Inhibičný účinok kovov



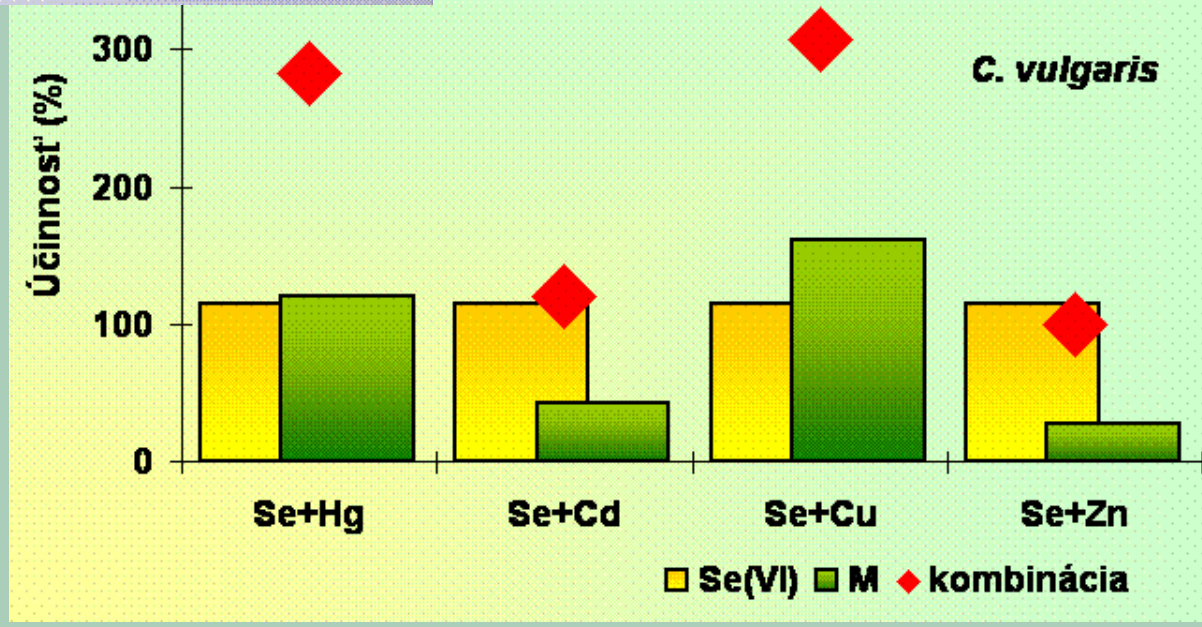
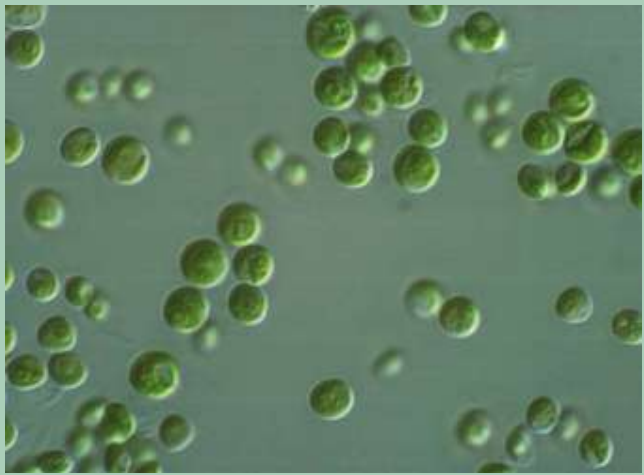
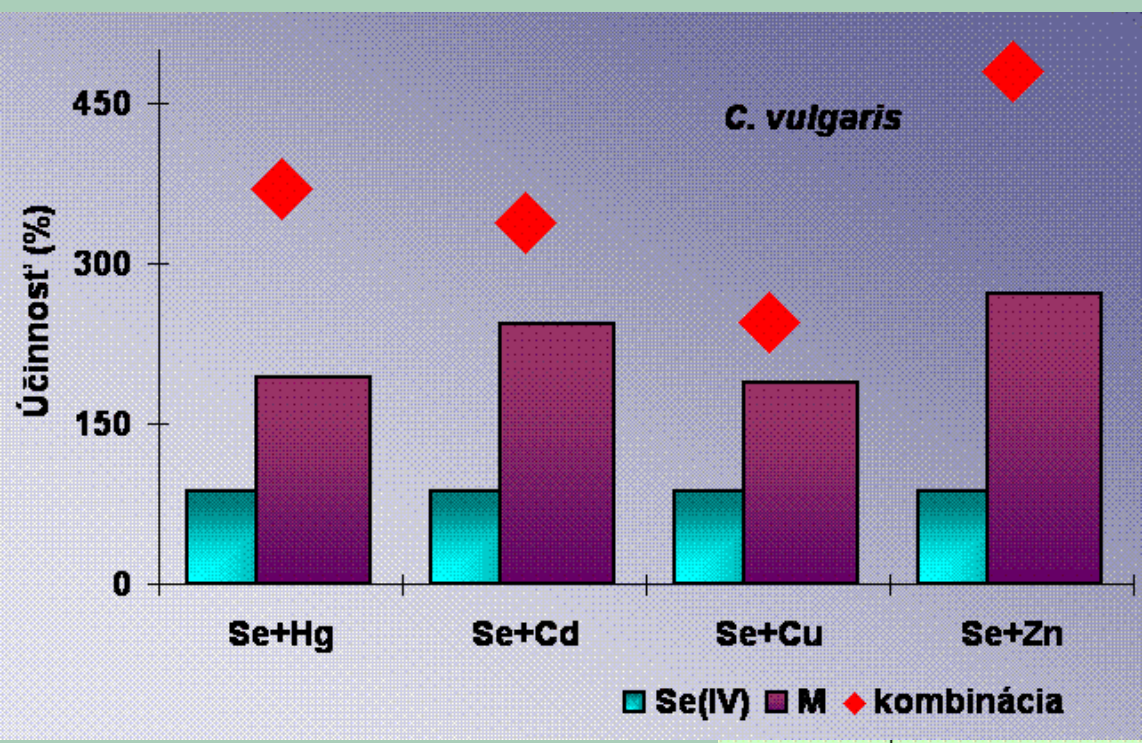


Interakcie

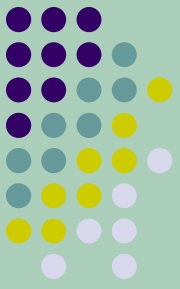




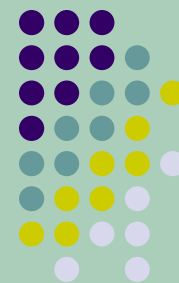
Interakcie



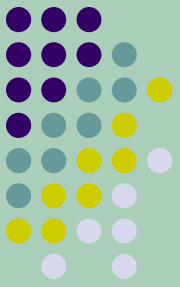
Závěry – inhibičné účinky



Závery – interakčné vzťahy



- takmer vo všetkých testovaných kombináciách sa prejavil recipročný antagonistický účinok Se
- výnimkou boli len kombinácie Se(VI) s Cd a Zn pri riase *C. vulgaris* – indiferencia voči Se a antagonizmus voči druhému kovu
- Se(IV) mal pri oboch riasach najvýraznejší antagonistický účinok v kombinácii s Hg a Cd; pri riase *C. vulgaris* aj v kombinácii so Zn
- Se(IV) v kombinácii s Hg, Cd a Zn – komplexy s nízkou rozpustnosťou \Rightarrow antagonistický účinok
- intenzita interakčného vzťahu závisela od druhu testovanej riasy



Ďakujem Vám za pozornosť