



***Desmodesmus quadricauda***  
**AKO OBJEKT HODNOTENIA**  
**INTERAKCIÍ As a Se**

**Agáta Fargašová**

**Katedra environmentálnej ekológie,  
PriF UK Bratislava**

# CIELE

**Hodnotenie recipročných interakčných vzťahov medzi As a Se vo vodnom prostredí využitím sladkovodnej riasy**

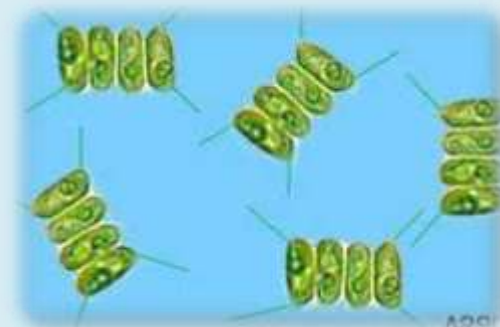


# MATERIÁL A METÓDY

## Organizmus

*Desmodesmus quadricauda*  
(TUPR.) BRÉB. Greifswald 15

OECD 201 (2006) Kultivácia – 14 dní



## Testované látky

	EC <sub>10</sub> (95% CI) (mg L <sup>-1</sup> )	EC <sub>20</sub> (95% CI) (mg L <sup>-1</sup> )	EC <sub>50</sub> (95% CI) (mg L <sup>-1</sup> )
As(III) NaAsO <sub>2</sub>	26.20 (25.26-27.17)	29.05 (28.03-30.10)	35.38 (34.08-36.68)
Se(IV) Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> xH <sub>2</sub> O	1.93 (1.56-2.42)	3.65 (2.92-4.56)	12.24 (9.77-15.29)

# HODNOTENÉ PARAMETRE

## Bioakumulácia kovov

- Galvanostatická potenciometria (EcaFlow 150 GLP) – As
- ICP-OES metóda (ICP OES Jobin Yvon 70 Plus) – Se

**Peroxidácia lipidov** – obsah reaktívnej kyseliny tribarbiturátovej (TBARS) – spektrofotometricky  $\lambda = 532$  nm

**Obsah tiolových skupín viazaných na bielkoviny** – spektrofotometricky  $\lambda = 412$  nm (štandard glutation)

**Hodnotenie interakčných vzťahov** – matematicky model a štatistické hodnotenia

# VÝSLEDKY

1

## Stanovenie inhibičných účinkov kovov

	EC <sub>10</sub> (95% CI) (mg L <sup>-1</sup> )	EC <sub>20</sub> (95% CI) (mg L <sup>-1</sup> )	EC <sub>50</sub> (95% CI) (mg L <sup>-1</sup> )
As(III) Na <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub> xH <sub>2</sub> O	26.20 (25.26-27.17)	29.05 (28.03-30.10)	35.38 (34.08-36.68)
Se(IV) NaAsO <sub>2</sub>	1.93 (1.56-2.42)	3.65 (2.92-4.56)	12.24 (9.77-15.29)

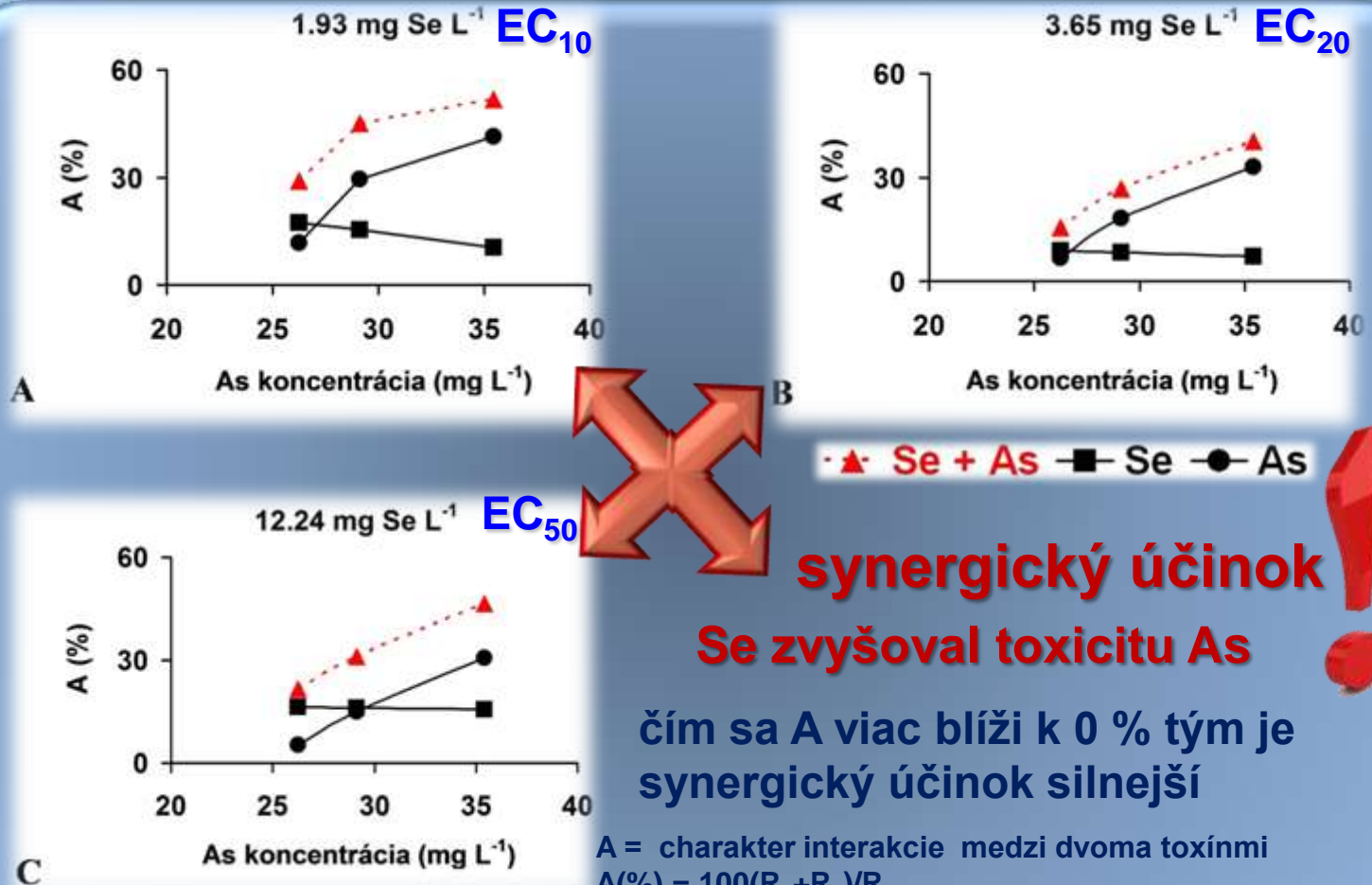
13,5x

7,9x

2,9x

# 2

## Stanovenie recipročného účinku As – Se



**synergický účinok**  
**Se zvyšoval toxicitu As**

čím sa A viac blíži k 0 % tým je synergický účinok silnejší

A = charakter interakcie medzi dvoma toxínmi

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

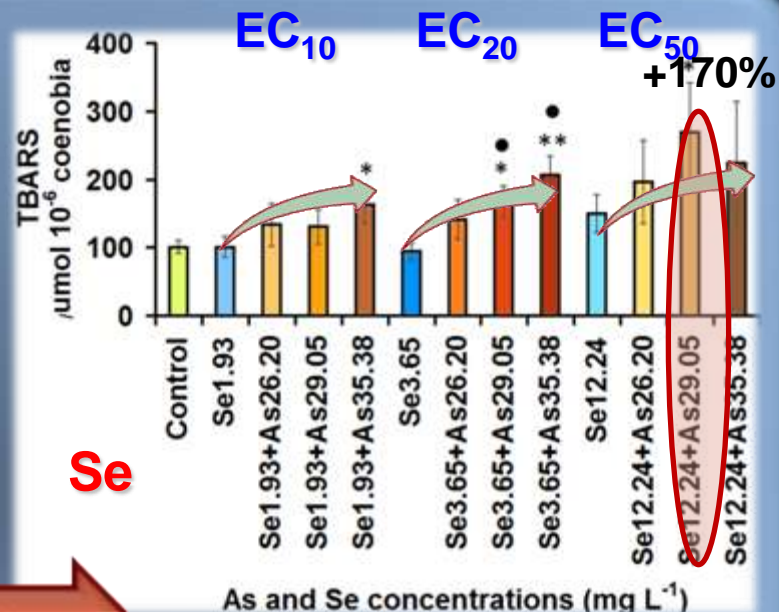
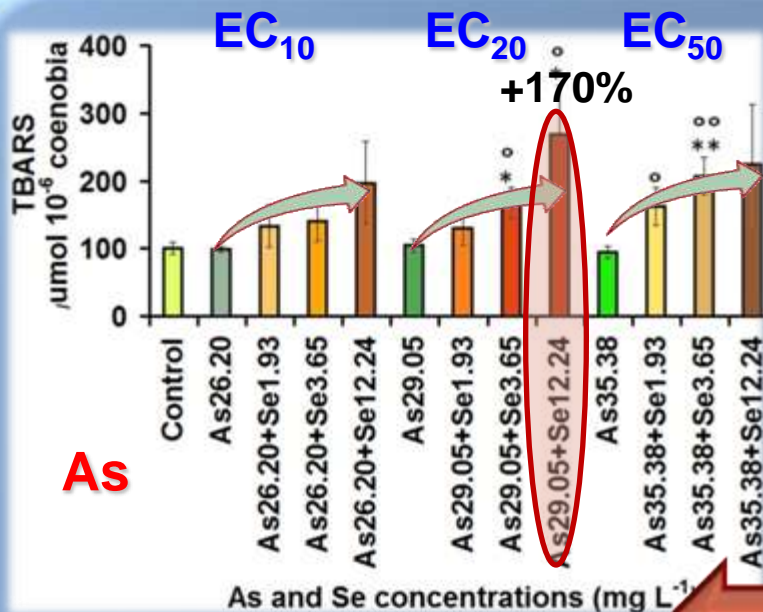
R – rastová rýchlosť v prítomnosti toxínu

ak  $A < 100 \Rightarrow$  synergizmus; ak  $A > 100 \Rightarrow$  antagonizmus

# 3

## Hodnotenie obsahu TBARS (obsah reaktívnej kys. tiobarbiturátovej)

Antioxidačný účinok sa hodnotil ako zvýšenie endogénnej hladiny TBARS



- \*\* P<0.01 ku kontrole
- \* P<0.05 ku kontrole
- o P<0.05 k As

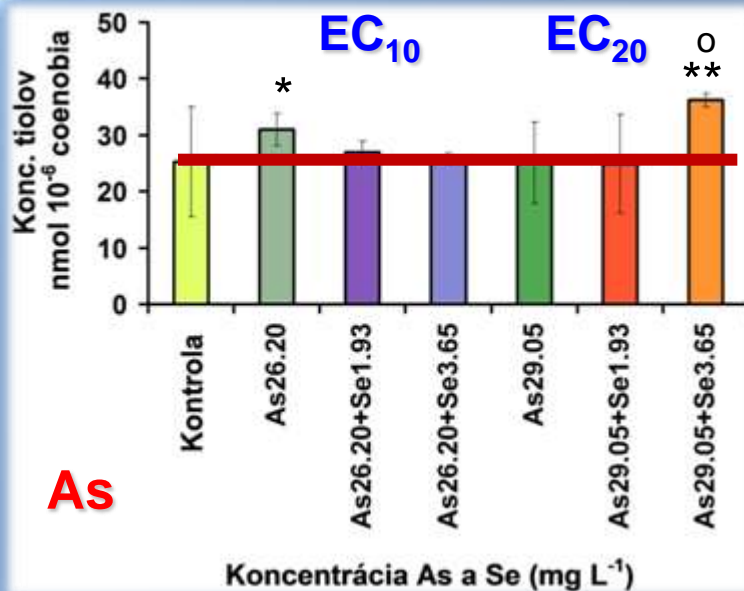
Se = silný antioxidant konc. závislosť

**oxidačný stres**  
**synergický účinok**  
 poškodenie bunkových membrán,  
 inhibícia štrukturálnych a funkčných enzýmov

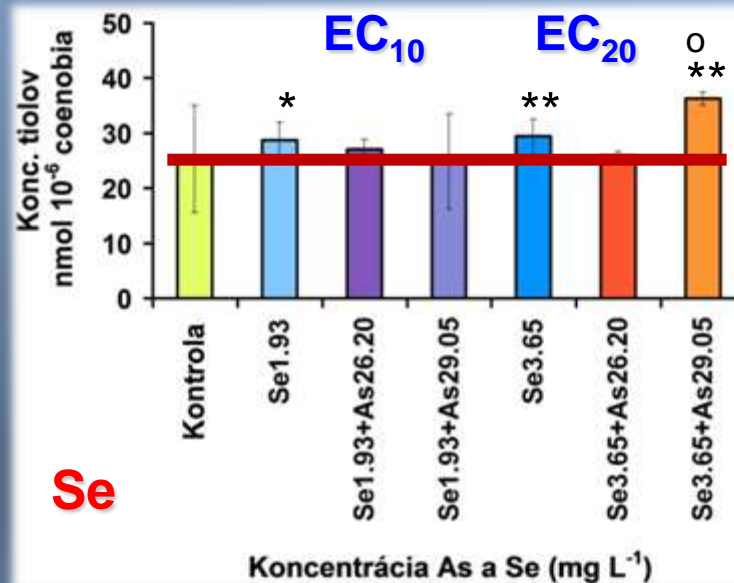
# 4

## Obsah –SH skupín viazaných na bielkoviny

Antioxidačný účinok sa hodnotil ako konc. –SH skupín viazaných na bielkoviny



As – **priame** viazanie na –SH skup. bielkovín ⇒ inhibícia množstva tiol-závislých enzymatických systémov



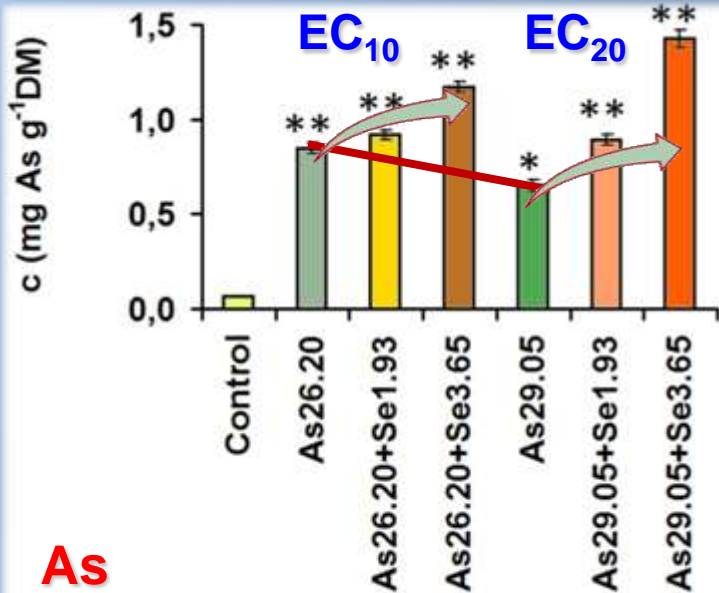
Se – ovplyvňuje enzýmy **nepriamo** indukciou tvorby peroxidu ⇒ oxidácia tiolov =

\*\* P<0.01 ku kontrole   \* P<0.05 ku kontrole   o P<0.05 k As alebo Se



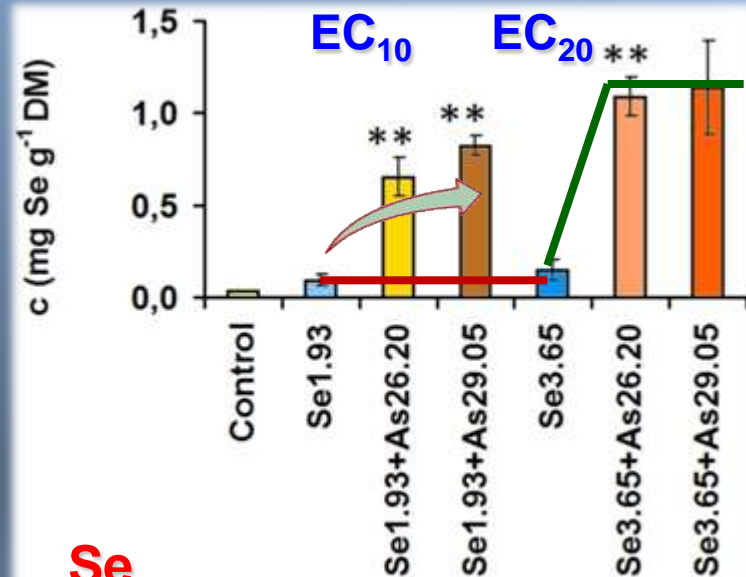
# 5

## Bioakumulácia As a Se v bunkách rias



**As**

As and Se concentrations (mg l<sup>-1</sup>)



**Se**

As and Se concentrations (mg L<sup>-1</sup>)

**synergický účinok!**

# ZÁVERY – možné vysvetlenie synergického účinku As a Se

- 1.** Obidva kovy pôsobia na štruktúru membrány ⇒ zmena jej štruktúry ⇒ zmena permeability ⇒ prechodu molekúl

Predpokladá sa, že interakcia As s biomembránami je výsledkom fluidizácie povrchu membrán spôsobenej substitúciou fosfátových a cholínových hláv arzeničnanovým podielom ⇒ zvýšenie permeability ⇒ zvýšený príjem As bunkami rias

Arzenitanové anióny môžu tvoriť väzbu s  $\text{PO}_4^-$  skup. molekúl DMPE ⇒ rozrušenie dvojvrstvovej štruktúry ⇒ zvýšenie permeability ⇒ ovplyvnenie transportu príjmu As a iných toxických látok vrátane Se, cez membránu

DMPE – dimyristoylfosfatidyletanolamín – zástupca fosfolipidovej triedy

**2.**

Zvýšená bioakumulácia As a Se a ich kombinačných zmesí podporuje hypotézu ich recipročného synergického pôsobenia v testovanom modelovom systéme

**3.**

Zvýšené oxidačné poškodenie po aplikácii zmesi As-Se môže byť výsledkom zvýšeného príjmu As a Se



The image shows a microscopic view of green algae filaments. The filaments are composed of several cells, each containing a large, clear central vacuole and a prominent, circular chloroplast. The cells are arranged in a linear sequence, and the filaments are surrounded by a thin, light blue sheath. The background is a light blue gradient. In the top left corner, there are decorative overlapping circles in shades of blue and grey.

**Ďakujem Vám za pozornosť**  
Ďakujem Vám za pozornosť

