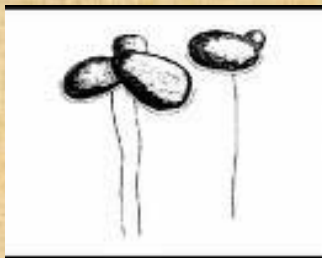


Stanovení účinnosti čištění odpadních vod pomocí mikrometody, testu na okřehku menším (*Lemna minor*)



Ivana Bednářová



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

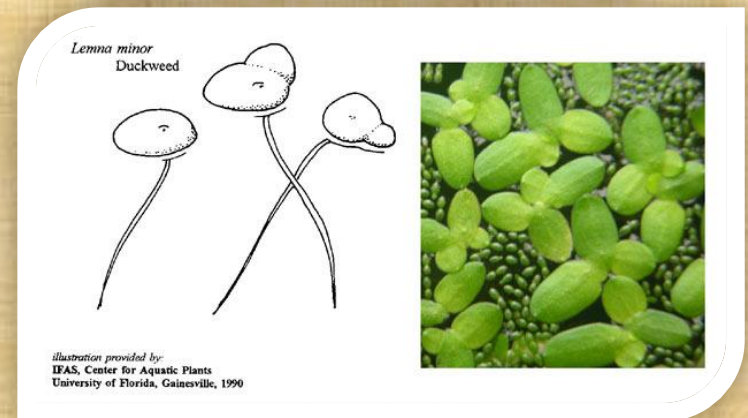


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Okřehek menší (*Lemna minor*, duckweed)

- cévnatá rostlina z čeledi *Lemnaceae*
- bioindikátor ekotoxických změn ve vodním prostředí
- schopnost kumulovat kovy
→ pro monitorování kvality vody a laboratorní testy toxicity



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hodnocení toxicity odpadních vod

- **Test inhibice růstu okřehku menšího (*Lemna minor*) ČSN EN ISO 20079, OECD 221**
 - Stanovení 168hEC₅₀
 - Standardní látky: 3,5 – dichlorfenol, chlorid draselný, dichroman draselný
- cíl: kvantifikace účinků testované látky na vegetativní růst okřehku menšího
- růst po dobu 7 dní v různých koncentracích testované látky rozpuštěné v živném roztoku modifikované Steinbergovo medium (SIS, APHA medium)
- současně nasazena kontrola v živném roztoku
- v intervalu 24h se kontroluje stav rostlin a zaznamenává se počet lístků (nekróza, chloróza)

Metodika

- mikrometoda – ↓ objemu vzorku ze 100 ml na 10 ml (max 15 ml)
 - pozitiva: ↓ objem SIS media
↓ množství vzniklých odpadů
↓ zatížení ŽP
- polystyrenové makrotitrační destičky s 6 jamkami, víčko



Test inhibice růstu okřehku menšího

Lemna minor

- průběh testu: *statický*
 - teplota 24 ± 2 °C
 - expozice 7 dní
 - 10 ml testovaného roztoku
 - kontinuální osvětlení pod světelným roštem (400 – 700 nm)
 - počáteční množství 5 lístků(v každé testovací nádobě identický)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Test inhibice růstu okřehku menšího *Lemna minor*

- cíl: kvantifikace účinků látky na vegetativní růst posouzením:
 - » počtu lístků
 - » rychlosti růstu
 - » hmotnosti biomasy
- 168hEC₅₀, NOEC, LOEC, stimulace růstu



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Založení experimentu (0. den)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mikrotitrační destička (5. den)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Test inhibice růstu okřehku menšího

Lemna minor

- platnost testu (validace): průměrný počet lístků v kontrole vzrostl po dobu testu na sedminásobek (doba zdvojení přibližně 2,5 dní)
- vyhodnocení: dle růstové rychlosti

$$r = \frac{\ln x_{t_n} - \ln x_{t_1}}{t_n}$$

x_{t_n} počet lístků na konci testu

x_{t_1} počet lístků na počátku testu

t_n doba trvání testu (dny)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Test inhibice růstu okřehku menšího *Lemna minor*

- Inhibice růstové rychlosti pro každou koncentraci v [%]:

$$I_r = \frac{(r_c - r_t)}{r_c} * 100$$

r_c růstová rychlost kontrolního vzorku

r_t růstová rychlost vzorku v daných koncentracích



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Test inhibice růstu okřehku menšího

Lemna minor

- Inhibice růstu porovnáním hmotnosti konečné biomasy pro kontrolu a každou koncentraci v [%]:

$$I_B = \frac{(B_c - B_i)}{B_c} * 100$$

r_c růstová rychlost kontrolního vzorku

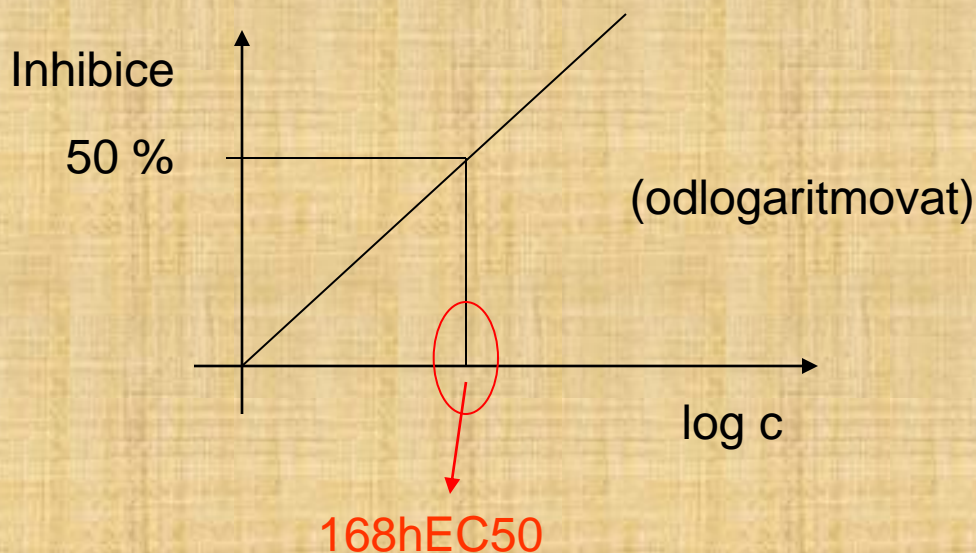
r_t růstová rychlost vzorku v daných koncentracích



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Test inhibice růstu okřehku menšího *Lemna minor*

- Výsledná hodnota 168hEC50 se odečte z grafu / vyhodnotí PC programem



Závěr

- úzká korelace s konvenčním testem (100 ml)
...jeví se jako vhodná alternativa
- cenově dostupné, opakovaně použitelné makrotitrační destičky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Děkuji Vám za pozornost...



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ