

# DENITRIFIKACE ČINNOSTÍ BAKTERIÍ *THIOBACILLUS* *DENITRIFICANS*



Zuzana Blažková

15.10.2014

# ÚVOD

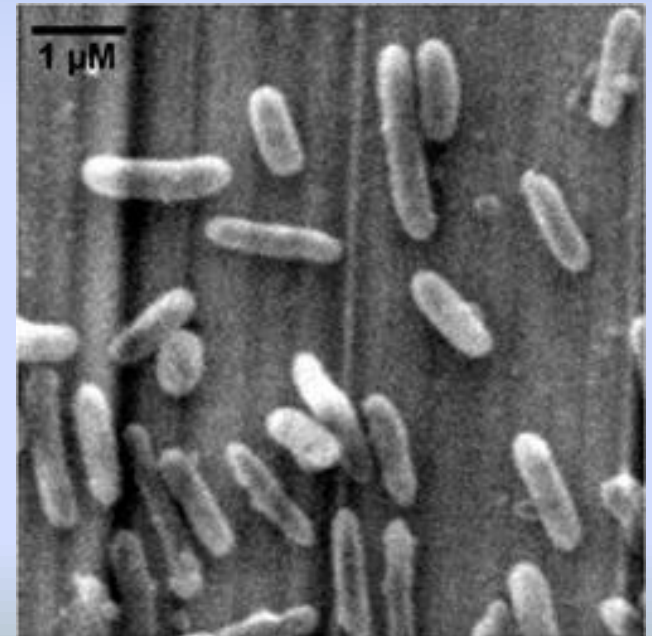
- ▶ **Odpadní voda**
  - Siřičitany , dusičnany, organické látky, atd.
- ▶ **Dusíkaté látky**
  - Eutrofizace
  - Methemoglobinémie



<http://www.sevcik.sk/images/plitvicki/079.htm>

# *THIOBACILLUS DENITRIFICANS*

- ▶ Gramnegativní
- ▶ Pohyblivé tyčinky
- ▶ Obligátně chemolitoautotrofní
- ▶ Fakultativně anaerobní
  - Aerobní podmínky –  $O_2$   
(aerobní respirace)
  - Anoxické podmínky –  $NO_3^-$   
(autotrofní denitrifikace)

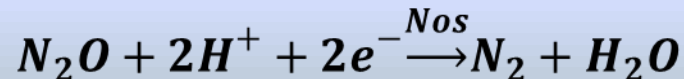
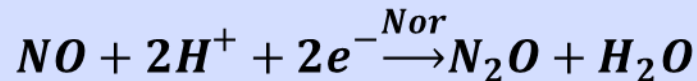
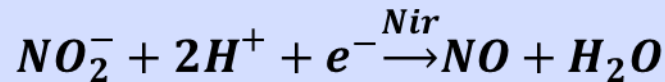
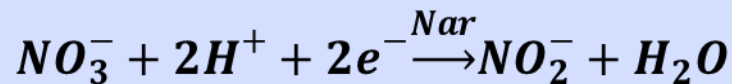
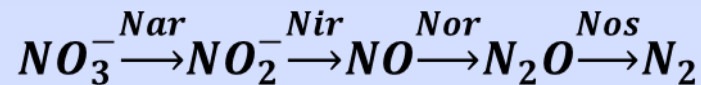


[https://microbewiki.kenyon.edu/images/a/a0/T\\_denitrificans.jpg](https://microbewiki.kenyon.edu/images/a/a0/T_denitrificans.jpg)

# AUTOTROFNÍ DENITRIFIKACE

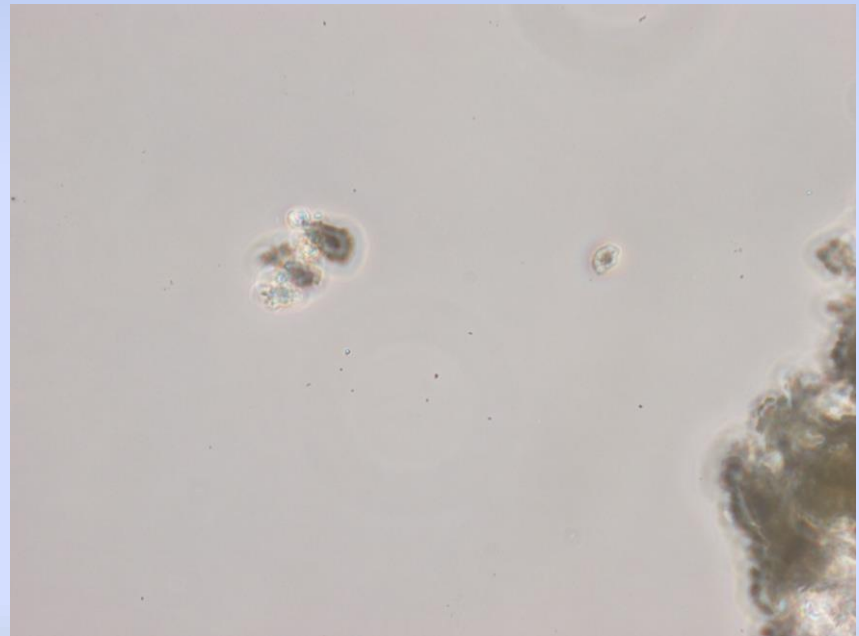
## Oxidačně redukční děj

- ▶ Oxidace anorganických sloučenin síry a elementární síry
- ▶ Redukce dusičnanových iontů



# CÍLE PRÁCE

- ▶ Experimentálně ověřit vliv několika vybraných faktorů na rychlost autotrofní denitrifikace činností bakterií *Thiobacillus denitrificans*
  - Vliv slunečního záření
  - Vliv pH
  - Vliv teploty
  - Vliv velikosti částic síry



Fotografie vzorku z prvního denitrifikačního filtru (zvětšeno 400krát)

# PRŮBĚH AUTOTROFNÍ DENITRIFIKACE

## Denitrifikační filtry

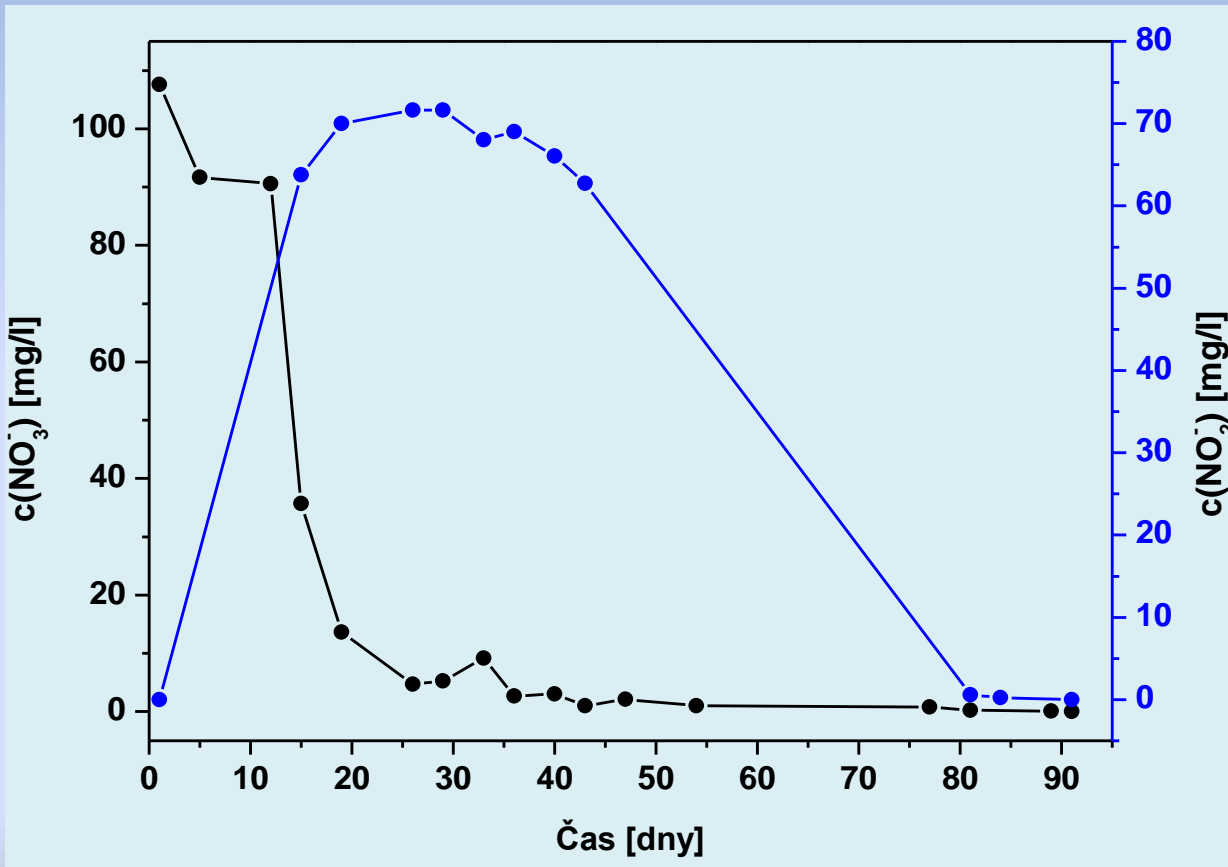
- ▶ Schwefelnitratreductor SN 400 od firmy Aqua Medic
- ▶ Síra s bakteriemi *Thiobacillus denitrificans*, vápenec
- ▶ 100 mg/l  $\text{NO}_3^-$  a 50 mg/l  $\text{NO}_3^-$



<http://www.ebay.co.uk/itm/Nitrate-Reactor-Remover-Sulphur-Beads-Pearls-5lts-6kg-/371090012518>

# PRŮBĚH AUTOTROFNÍ DENITRIFIKACE

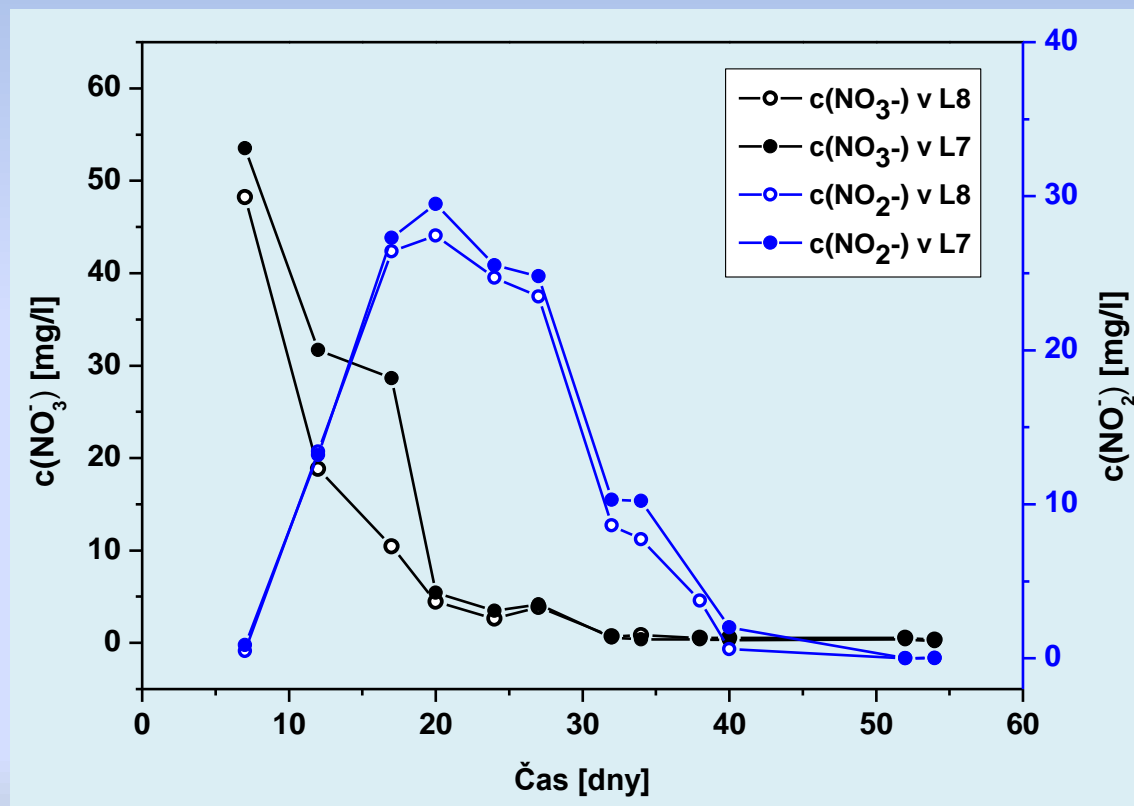
Průběh denitrifikace v denitrifikačním filtru



# VLIV SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ NA PRŮBĚH DENITRIFIKACE

## Vsádkové experimenty L7 a L8

- ▶ Skleněné lahve
- ▶ Síra s bakteriemi
- ▶  $\text{CaCO}_3$
- ▶  $50 \text{ mg/l NO}_3^-$
- ▶ Tma – L7
- ▶ Světlo – L8



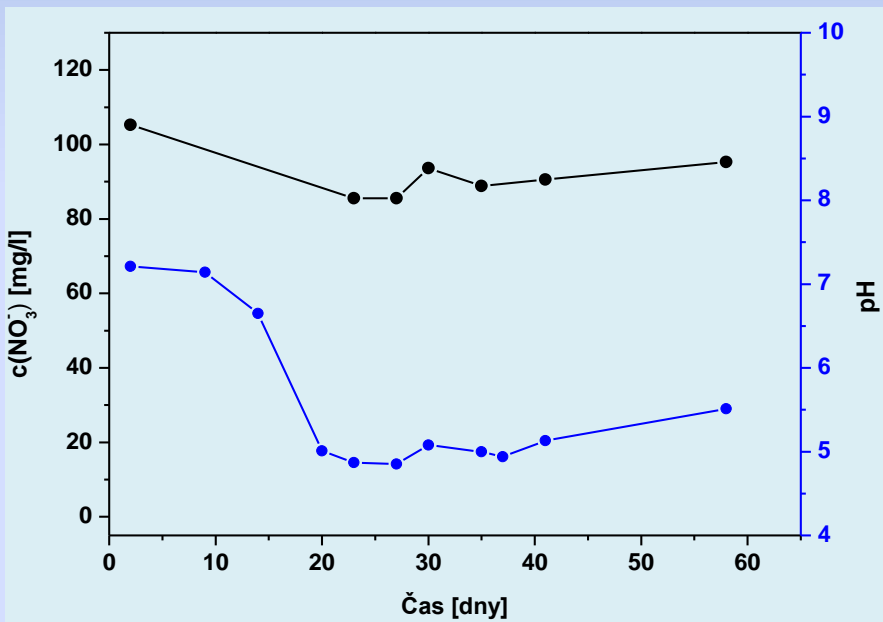
Průběh denitrifikace v lahvích L7 a L8



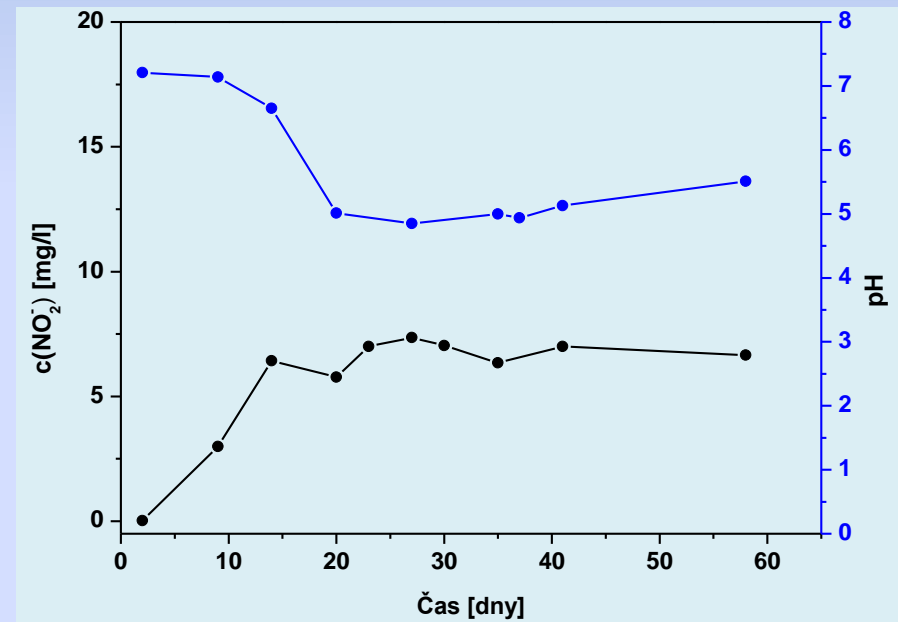
# VLIV HODNOT pH NA PRŮBĚH DENITRIFIKACE

## Vsádkové experimenty L2, L9 a L10

- ▶ Skleněné lahve, síra s bakteriemi
- ▶ 100 mg/l  $\text{NO}_3^-$  (L2), 50 mg/l  $\text{NO}_3^-$  (L9 a L10)



Redukce dusičnanů v lahvi L2

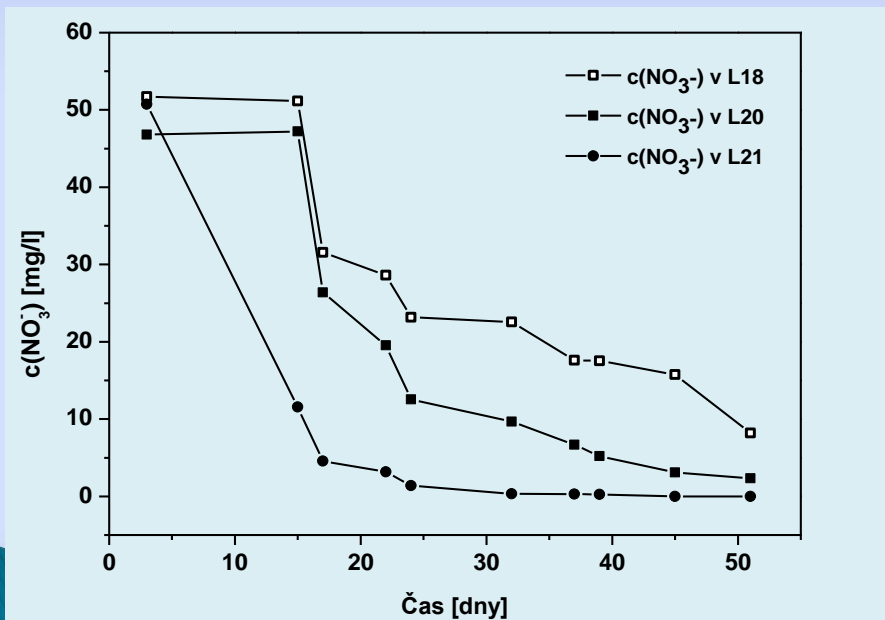


Redukce dusitanů v lahvi L2

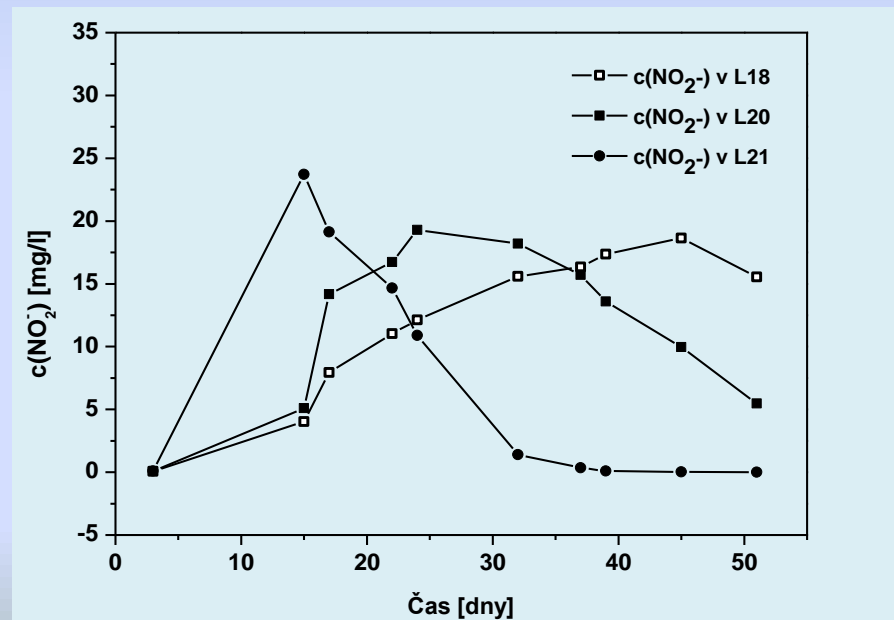
# VLIV TEPLOTY NA PRŮBĚH DENITRIFIKACE

## Vsádkové experimenty L18, L20, L21

- ▶ Skleněné lahve, síra s bakteriemi,  $\text{CaCO}_3$
- ▶  $50 \text{ mg/l NO}_3^-$
- ▶ Teplota  $8^\circ\text{C}$  (L18),  $11^\circ\text{C}$  (L20) a  $37^\circ\text{C}$  (L21)



Redukce dusičnanů v lahvích L18, L20 a L21

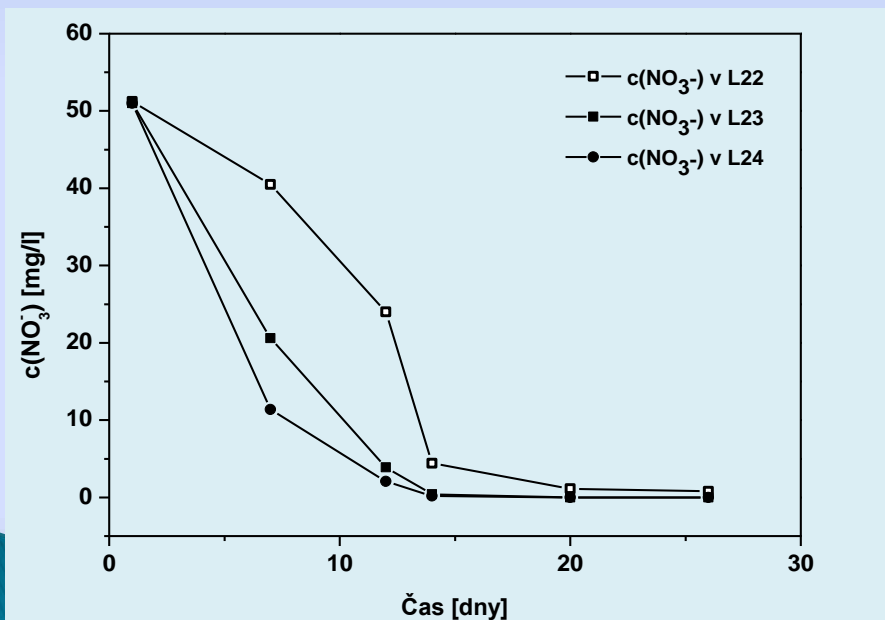


Redukce dusitanů v lahvích L18, L20 a L21

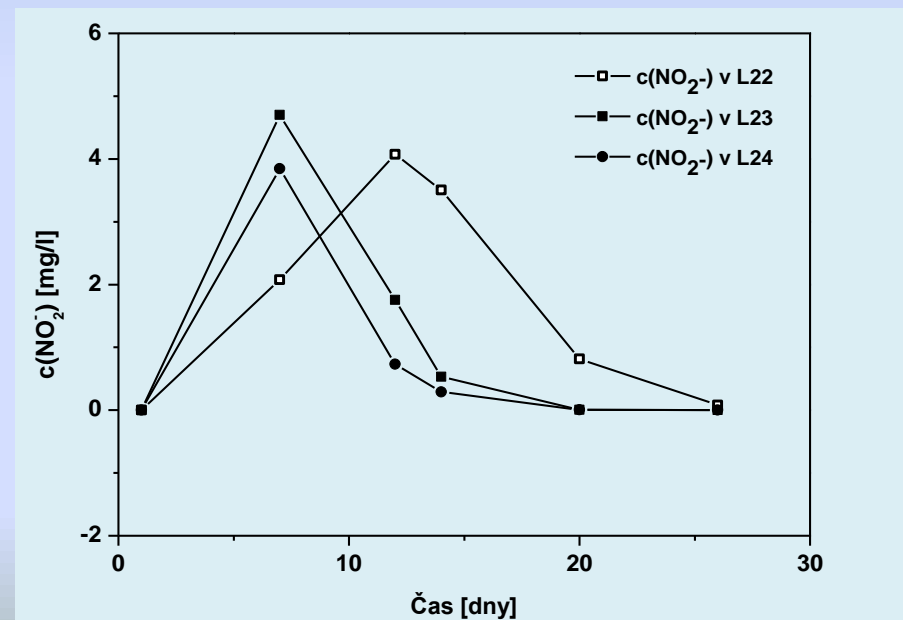
# VLIV VELIKOSTI ČÁSTIC SÍRY NA PRŮBĚH DENITRIFIKACE

## Vsádkové experimenty L22, L23, L24

- ▶ Skleněné lahve, roztok s bakteriemi,  $\text{CaCO}_3$
- ▶ 50 mg/l  $\text{NO}_3^-$
- ▶ Síra o velikosti částic:
  - ▶ s d vyšším než 10 mm (L22)
  - ▶ s d v rozmezí od 5 do 10 mm (L23)
  - ▶ s d menším než 5 mm (L24)



Redukce dusičnanů v lahvích L22, L23 a L24



Redukce dusitanů v lahvích L22, L23 a L24

# ZÁVĚR

- ▶ Sluneční záření nemá žádný vliv na denitrifikaci
- ▶ Vliv pH výrazně negativní u hodnot pod 5,5
- ▶ Teplota ovlivňuje rychlost denitrifikace
- ▶ Menší částice síry s větší reakční plochou výhodnější
- ▶ Odstraňování dusičnanů z odpadních vod
- ▶ Čištění důlních a podzemních vod

**DĚKUJI ZA POZORNOST**