



ÚSTAV TECHNOLOGIE  
VODY A PROSTŘEDÍ



VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE

# Problematika využití biologického monitoringu při zjištění původců organoleptických závad v surové vodě

---

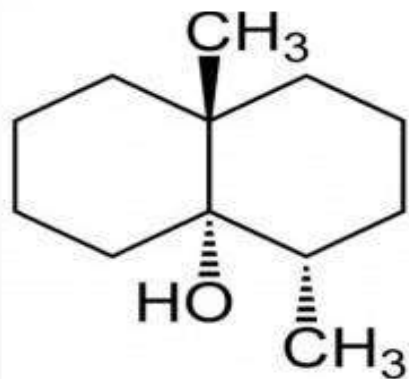
Ing. Tomáš Munzar, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová,  
Ph.D., Ing. Dana Vejmelková, Ph.D., Ing. Jiří Kosina  
*VŠCHT PRAHA, ÚTVP a Centrální laboratoře hmotnostní  
spektrometrie*



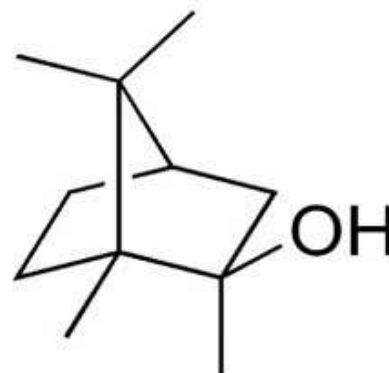
## Geosmin a 2-MIB

- Nízké prahové koncentrace
- Odolné biologické degradaci
- Mezi producenty se řadí:
- Bakterie – aktinomycety, myxobakterie
- Sinice
- 2 formy: rozpuštěná a celulární frakce

geosmin



2-MIB



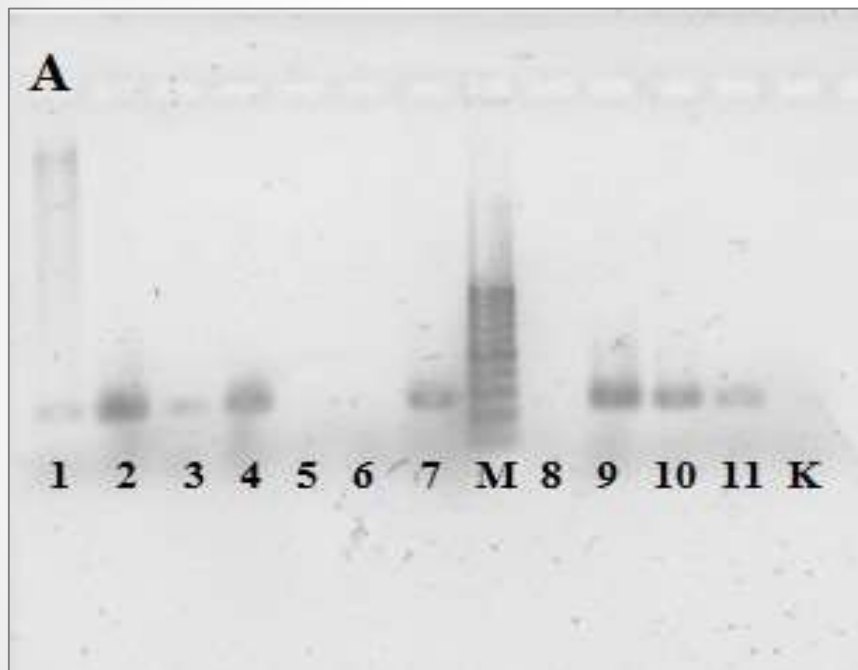
# Stanovení geosminu a 2-MIB

- Nutné látky zakoncentrovat → SPME:
- Sorpčně – desorpční technika
- 2 způsoby: direct immersing SPME a headspace SPME
- Postup: vzorek + NaCl → agitátor → adsorpce → GC/MS
- Mez detekce: 0,1 ng/l
- Mez stanovitelnosti: 0,5 ng/l

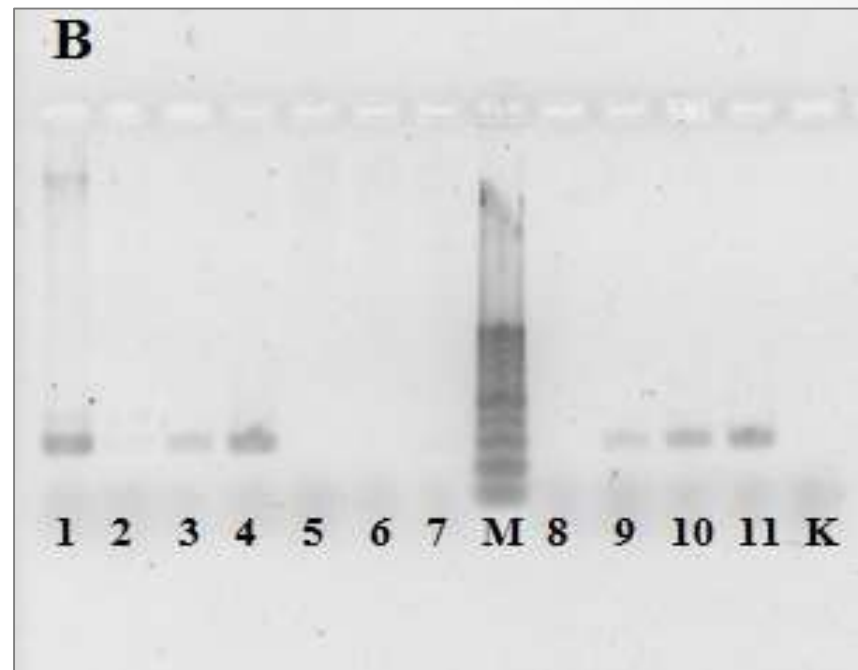




# Vizualizace PCR produktů



Aktinobakterie  
300 bp



geosmin syntáza  
270 bp



# Monitoring zdrojů ÚV Hradiště

- Listopad 2016 – prosinec 2017
- Hydro- a mikrobiologický monitoring, stanovení koncentrace chlorofylu-a a koncentrace geosminu a 2-MIB
- Sledované zdroje:
  - Nádrž Přísečnice, Černý, Červený a Přísečnický potok, surová voda na vstupu do úpravny





# Vodní nádrž Přísečnice

- Zonace: 700 m n. m., 707 m n. m., 714 a 722 m n. m.
- Hydrobio. rozbor: jarní a pozdně jarní období: - rozsivky (*Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Navicula*, *Aulacoseira*)
  - zlativky (*Chrysococcus*)
  - skrytěnky
- Mikrobiol. rozbor: - jarní a pozdně jarní období – zvýšený počet kolonií streptomycet
  - **722 m n. m.** - září: organotrofní bakterie, železité bakterie, mikromycety, streptomycety – koncentrace geosminu až 5,3 ng/l



## Přísečnický, Černý a Červený potok

- Přísečnický potok – v září zvýšený počet rozsivek (*Melosira*) a streptomycet – „zvýšené„ koncentrace geosminu
- **Černý potok** – v září dominance rozsivek (*Aulacoseira*, *Melosira*) a vysoké počty kolonií streptomycet a tím vysoké hodnoty koncentrace geosminu- kontaminace???
- Červený potok – nárůst biosestonu v květnu (rozsivky *Diatoma*, *Eunotia*)
  - nevýznamný zdroj živin, metabolitů
  - produkce geosminu mizivá





# Surová voda na vstupu na úpravnu

- Listopad 2016 – březen 2017:
  - nízký počet organismů
  - sporadický výskyt streptomycet → nízká koncentrace geosminu a 2-MIB
- Duben – červen 2017:
  - mnoho rozsivek (*Asterionella*, *Tabellaria*, *Fragillaria*), skrytěnek a zlativek → nárůst streptomycet a tím i koncentrací geosminu a 2-MIB
  - železité bakterie a mikromycety
- Červenec – prosinec 2017:
  - žádné kritické období





## Na závěr...

- GC/MS: optimalizováno (MD = 0,1 ng/l) ✓
- PCR: optimalizace v procesu, zatím málo výsledků
- Monitoring:
- 1) nádrž Přísečnice: na jaře nízké koncentrace geosminu
  - pozdní léto - zvýšená koncentrace geosminu a 2-MIB –  
přísun živin a metabolitů splachem a smyvem do vodního  
sloupce
  - **zvýšená koncentrace geosminu a 2-MIB naměřena s  
časovou prodlevou (2 týdny)**
- 2) Černý potok: kritický podzim (až dvojnásobné koncentrace  
geosminu)
- Mikrobiologický stanovení:
  - variabilita vzhledu kolonií
  - lze použít různá média (i běžně používaný agar kvasničným  
extraktem)
  - pro korelaci mezi množstvím kolonií a koncentrací geosminu a  
2-MIB je nutné použít selektivnější média