



populair

# METODICKÝ DEŇ

## Vzdelávame pre čisté ovzdušie

13. marec 2025

Banská Bystrica

# Využitie bioindikácie v zisťovaní kvality ovzdušia

# Biomonitoring

- Na monitorovanie kvality ŽP sú rôzne metódy vrátane biomonitorovania, pri ktorom sa na sledovanie a indikovanie kvality využívajú živé organizmy schopné reagovať a prispôbiť sa zmenám prostredia.
- Biota sa využíva na popis, registráciu a zisťovanie dlhodobých a rozsiahlych zmien prostredia spôsobených ľudskou činnosťou.
- Podstatou je dlhodobé sledovanie lokality prostredníctvom štúdia organizmov, ktoré dokážu rýchlo reagovať na zmeny podmienok v ich prostredí.
- Využíva pritom bioindikačné charakteristiky živých organizmov na včasné varovanie pred negatívnym vývojom prostredia.



# Bioindikátor

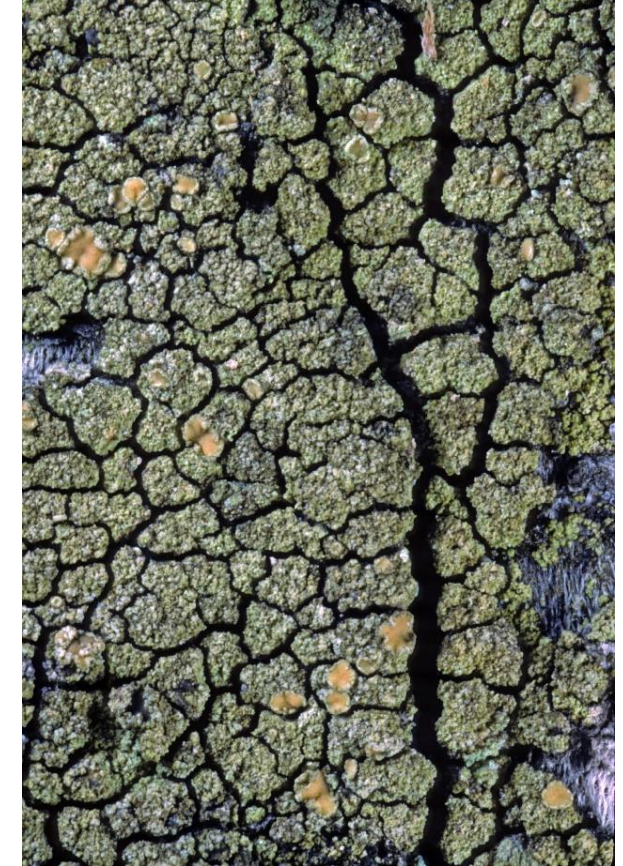
- organizmy, ktoré reagujú na záťaž cudzorodými látkami zmenou životných prejavov alebo akumuláciou znečisťujúcich látok
- *citlivý BI* - morfológické (tvarové) a fyziologické (funkčné) zmeny; fungujú ako systémy včasného varovania
- *akumulačný BI* – má schopnosť ukladať znečisťujúce látky v tkanivách a používajú sa na meranie koncentrácie týchto látok v prostredí
- *Lišajníky* - biologické indikátory pôsobia súčasne ako citlivé aj ako akumulačné
- Využitie BI prispieva ku prevencii a kontrole znečistenia ovzdušia a posilnenie siete na monitorovanie kvality ovzdušia.





# Lišajníky

- zložené z huby a riasy alebo sinice, žijú vo vzájomnej symbióze – *lichenizme*.
- niektoré nemajú koreňový systém, vyvinuli si mechanizmy na získavanie živín z atmosféry, preto sa využívajú na biomonitoring kvality ovzdušia (+ pomalý rast, dlhovekosť)
- využívajú sa na identifikáciu znečistenia ovzdušia prachom, sírnymi a dusíkatými zlúčeninami a tiež potenciálne toxickými prvkami ako Pb, Hg, Cd (prenášané vetrom)
- lišajníky s obsahom siníc dokážu fixovať aj atmosférický dusík



# Rozdelenie lišajníkov podľa citlivosti na dusík

## Citlivé druhy

Lišajníky citlivé na znečistenie NO<sub>x</sub>



**Usnea sp.**  
**Bradatec**

Stielka je vláknitá, zo stromov visia tenké konáriky sivozelenej farby.



**Evernia sp.**  
**Konárnik**

Laloky majú tvar sploštených konárikov. Ich vrchná strana je šedo-zelená, spodná strana je biela.



**Hypogymnia sp.**  
**Diskovka**

Laloky sú z vrchnej strany sivasté, zospodu bledohnedé, konce lalokov sú často akoby zaprášené. Laloky sú nafúknuté a duté, akoby bola vnútri bublina.

## Odolné druhy

Lišajníky, ktoré sú odolné voči NO<sub>x</sub>



**Melanelixia sp.**  
**Diskovka**

Laloky sú matne hnedé, tesne priliehajú ku kôre. Pri trení sa na ich povrchu objavia svetlejšie oblasti.



**Flavoparmelia sp.**  
**Diskovka**

Široké laloky sú jablkovo zelenej farby, môže sa na nich vytvoriť zvrásnený povrch a hrubé práškovité škvrny.



**Parmelia sp.**  
**Diskovka**

Laloky sú tenké, voľne prirastené ku kôre, vrchná strana je sivá, zospodu tmavohnedá, na povrchu stielky je viditeľný vzor bielych čiarok.

## Milovníci dusíka

Lišajníky, ktoré uprednostňujú lokality s vyšším obsahom NO<sub>x</sub>



**Xanthoria sp.**  
**Diskovnik**

Laloky sú široké a rozťahnuté. Stielka je žltoranžová až zelenožltá, oranžové plodnice lišajníka nemusia byť vždy viditeľné.



**Xanthoria sp.**  
**Diskovnik**

Laloky sú malé, zoskupené, tesne prirastené k povrchu. Stielka je žltej až zelenosivej farby, s množstvom oranžových plodníc.



**Physcia sp.**  
**Fyscia**

Laloky sú zvrchu sivé, zospodu belavé, konce lalokov sú zdvihnuté nahor. Povrch lišajníka je akoby poprúšaný, na okrajoch lalokov sú čierno zakončené fúzy.



# Využitie lišajníkov

- v mestských oblastiach, v dôsledku dopravného znečistenia, lišajník zbledne, prípadne v dôsledku priemyselných emisií vytvorí menšie množstvo spór a postupne vyschne
- techniky monitorovania využívajúce lišajníky sú najlacnejším monitorovaním znečistenia ovzdušia



# Ďalšie možnosti BI ovzdušia

## Machy

– odstraňujú z prostredia prach, udržiavajú vlhkosť, akumulujú PTP, organické zlúčeniny, dusík a aj mikroplasty



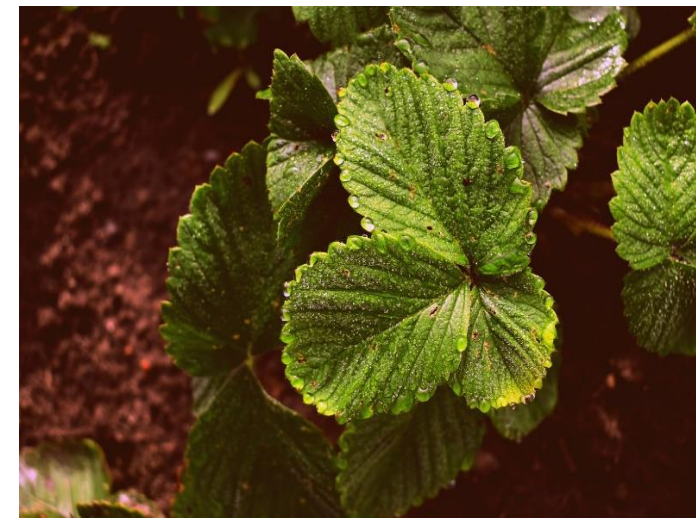
## Tabakové listy

– indikátor kontaminácie ovzdušia zlúčeninami  $\text{NO}_x$  a hlavne ozónom



## Jahodové listy

– zachytený jemný prach v listoch a na ich povrchu je dobrým indikátorom kvality miestneho ovzdušia





# Ďakujem za pozornosť

**Projekt LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia (LIFE18 IPE/SK/000010) podporila Európska únia v rámci programu LIFE**

Spolufinancované Európskou úniou. Vyjadrené názory a stanoviská sú výlučne názormi autora/autorky/autorov a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo CINEA. Európska únia ani orgán poskytujúci grant za ne nenesú zodpovednosť.

Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov štátneho rozpočtu SR prostredníctvom Ministerstva životného prostredia SR.

