




# Vesmír pod nohama

Ladislav Miko







# Vesmír

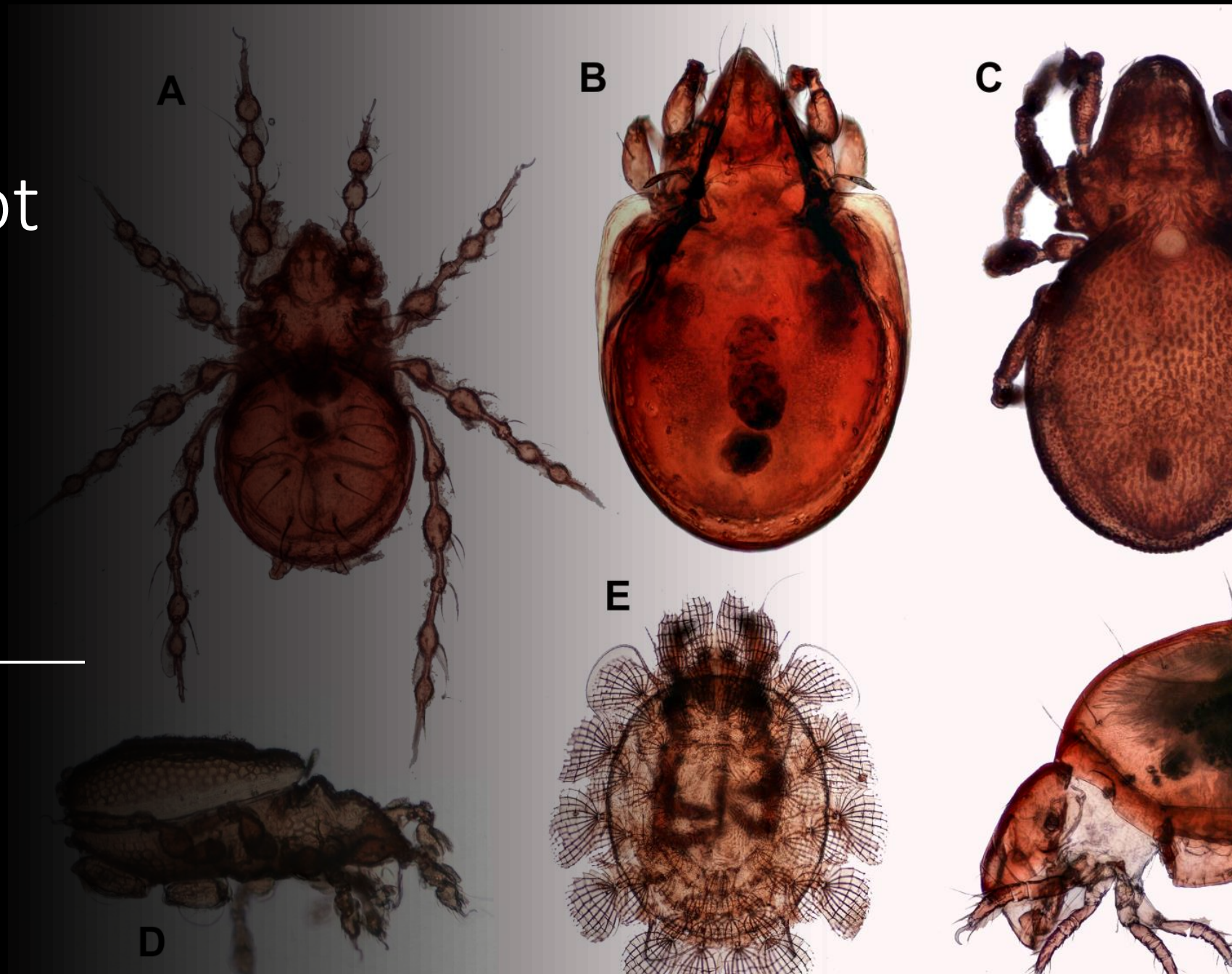
pod nohama,  
aneb...

Ladislav Miko



# Jak vypadá život v půdě a proč ho potřebujeme?

Ladislav Miko







Půda je plná breberek, každá  
má svou funkci

Co v půdě dělají?





...breberky ?  
fuj a brrrr.... !

Ale proč?







...jak je známe z filmů

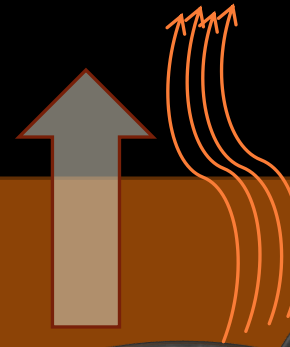


DSWalter 2011

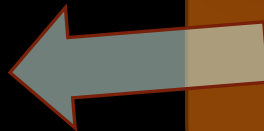
© Solent News / Rex Features



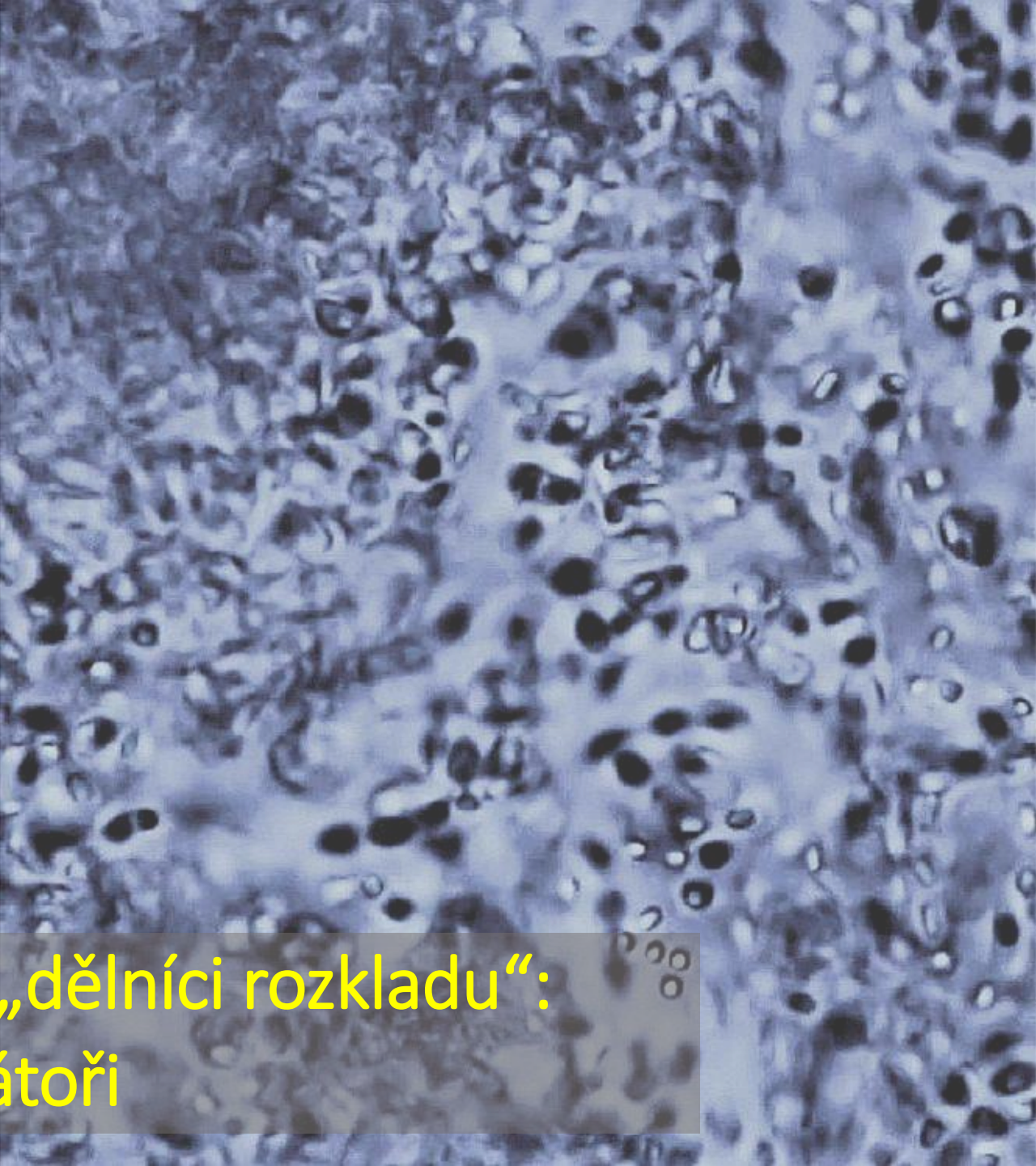
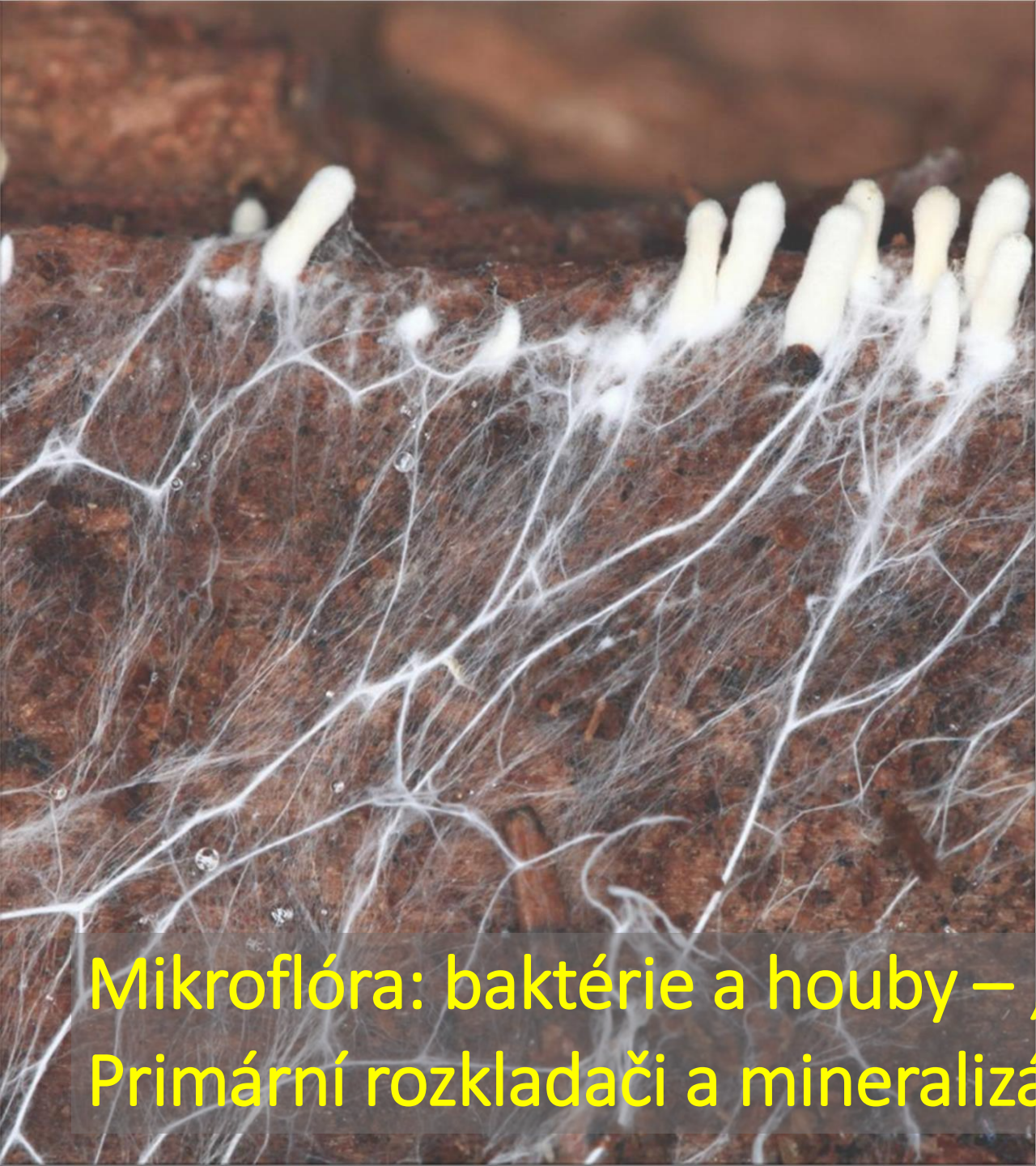
# Půda: aktéři a struktura



živiny







Mikroflóra: bakterie a houby – „dělníci rozkladu“:  
Primární rozkladači a mineralizátoři



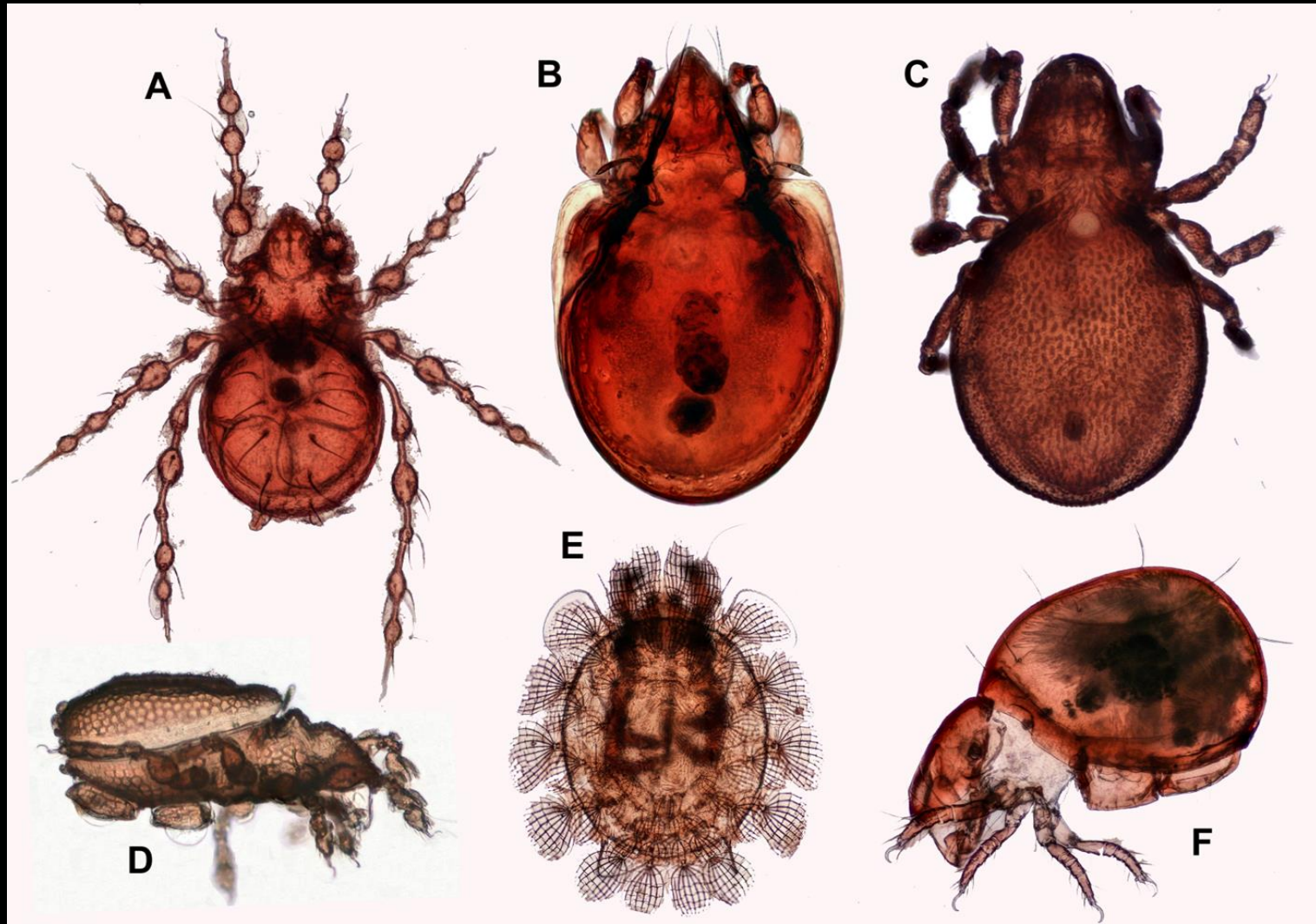


**Mikrofauna: „vodní fauna v půdě“:  
Osmotrofové a fagotrofové  
Komplexní společenstva**





**Mesofauna: roztoči pancířníci (Oribatida)**  
makro- a mikrofytofágové, generalisté,  
požírači, rozdrobovači, míchači, koprogenní humus





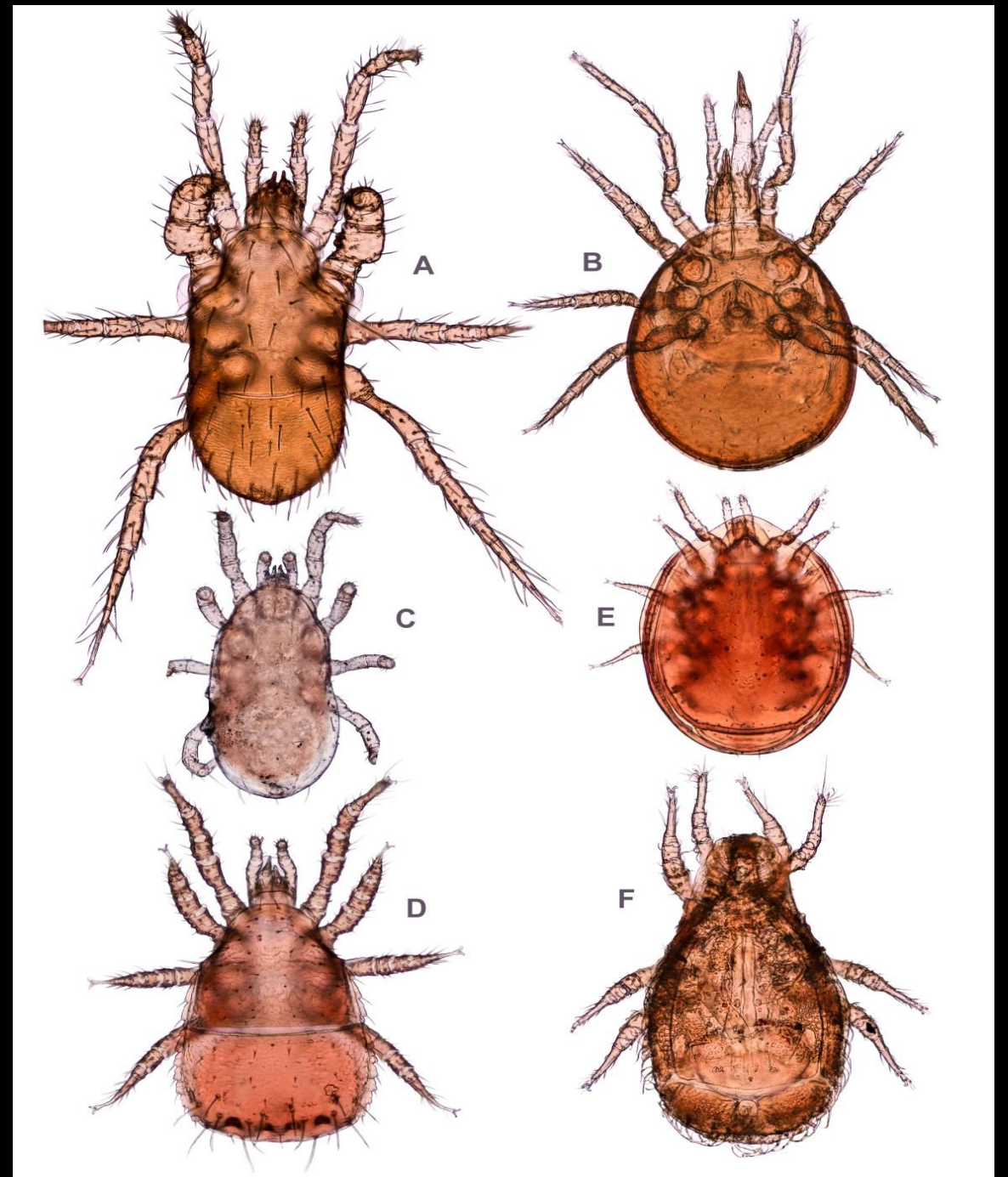
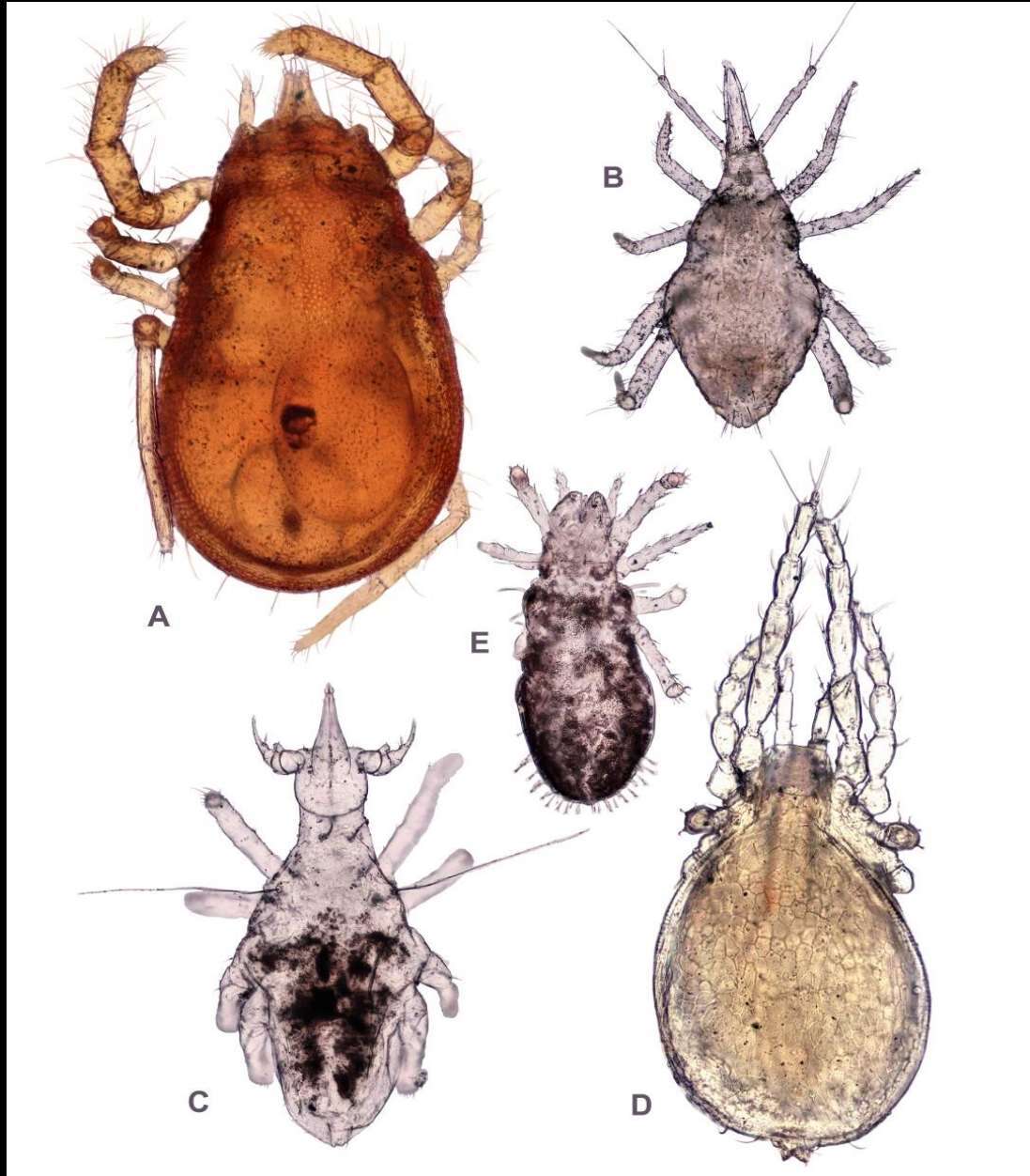


Mesofauna: chvostoscoci,  
stonoženky, drobnušky

---



# Mesofauna: draví roztoči





Makrofauna: půdní inženýři a technici  
Rozdrobování, rozhrabávání, přemísťování  
Rytí chodeb a distribuce organické hmoty  
Výměty a koprogenní humus







Makrofauna: půdní dravci  
Lov a regulace početnosti

---

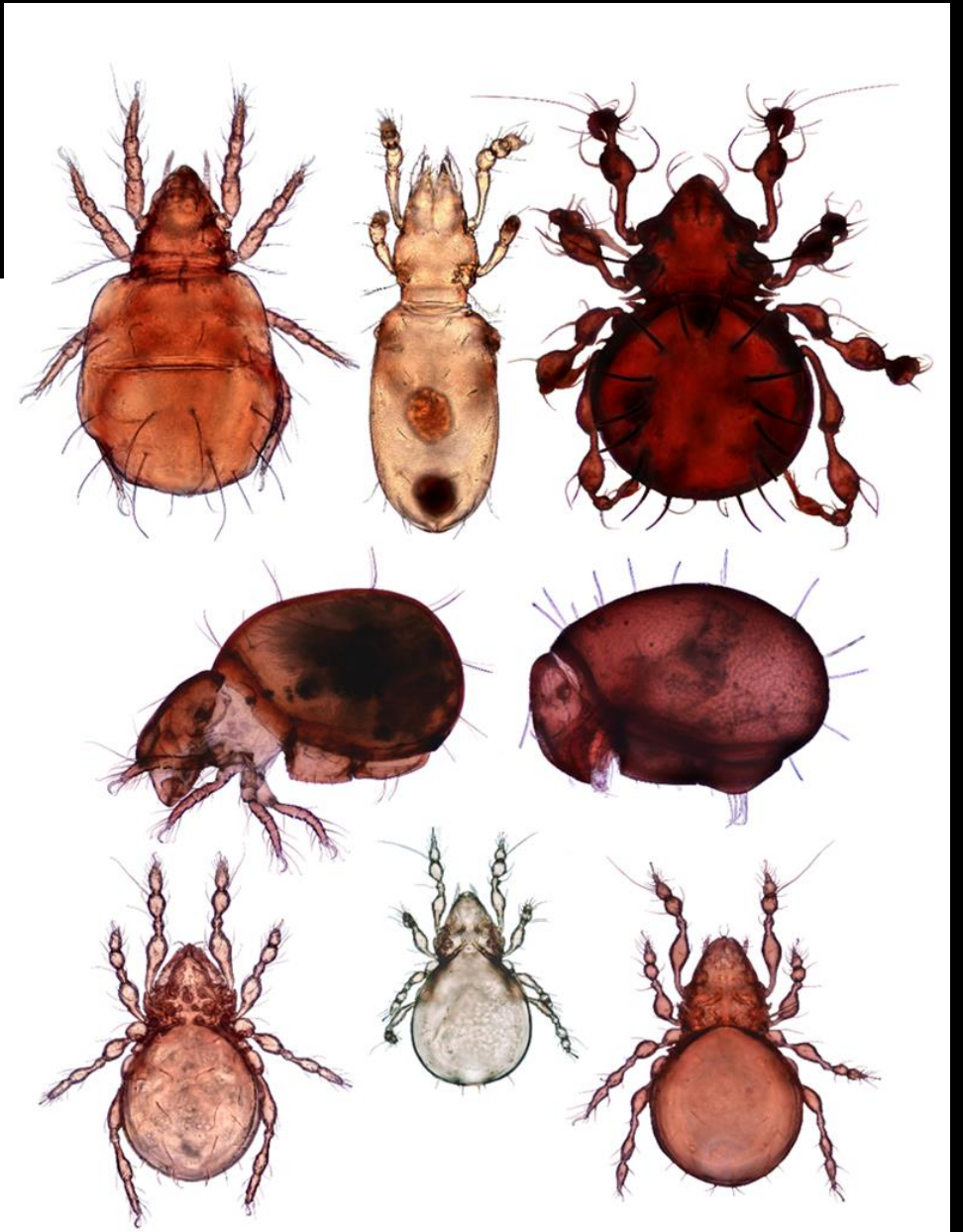
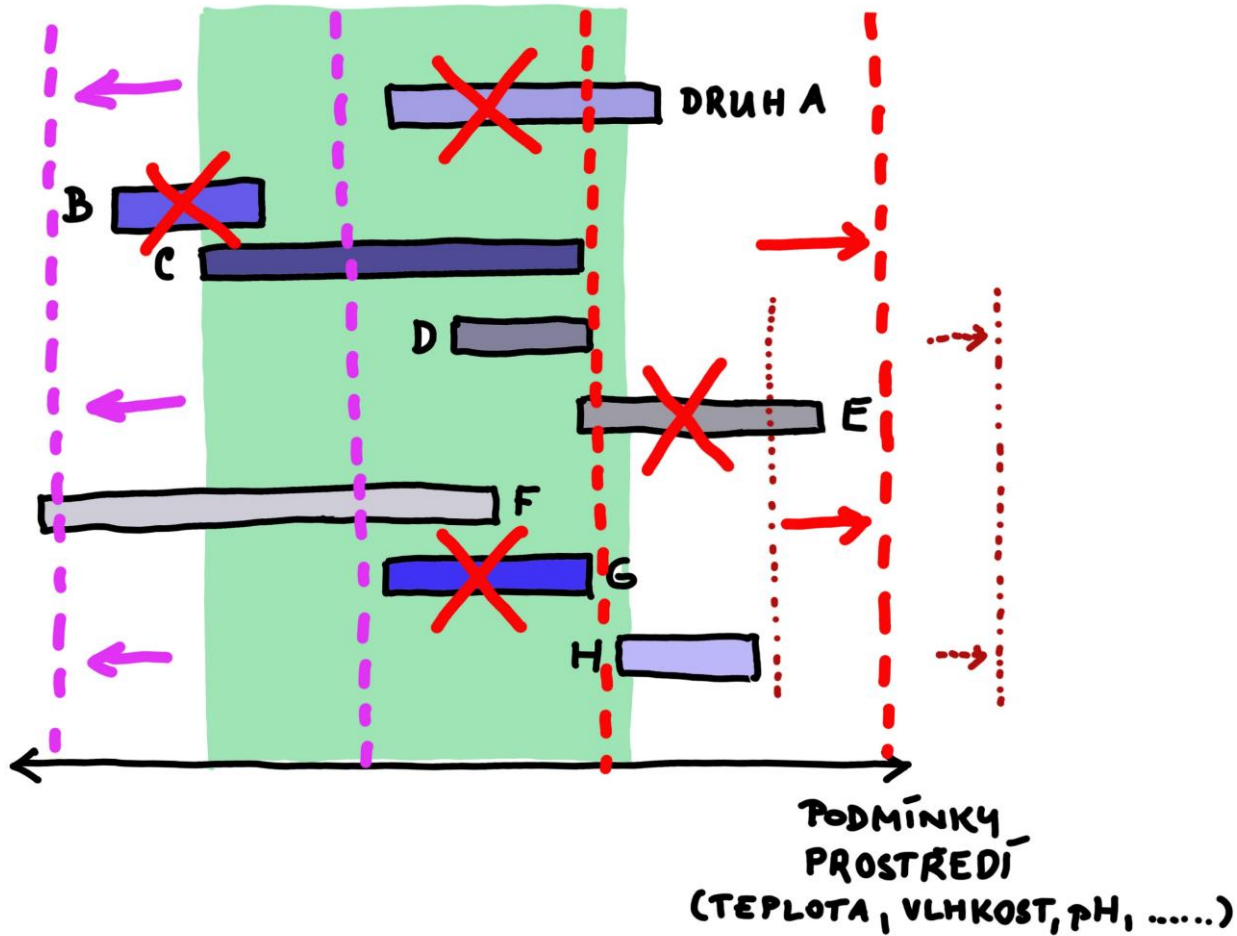




BIODIVERZITA !

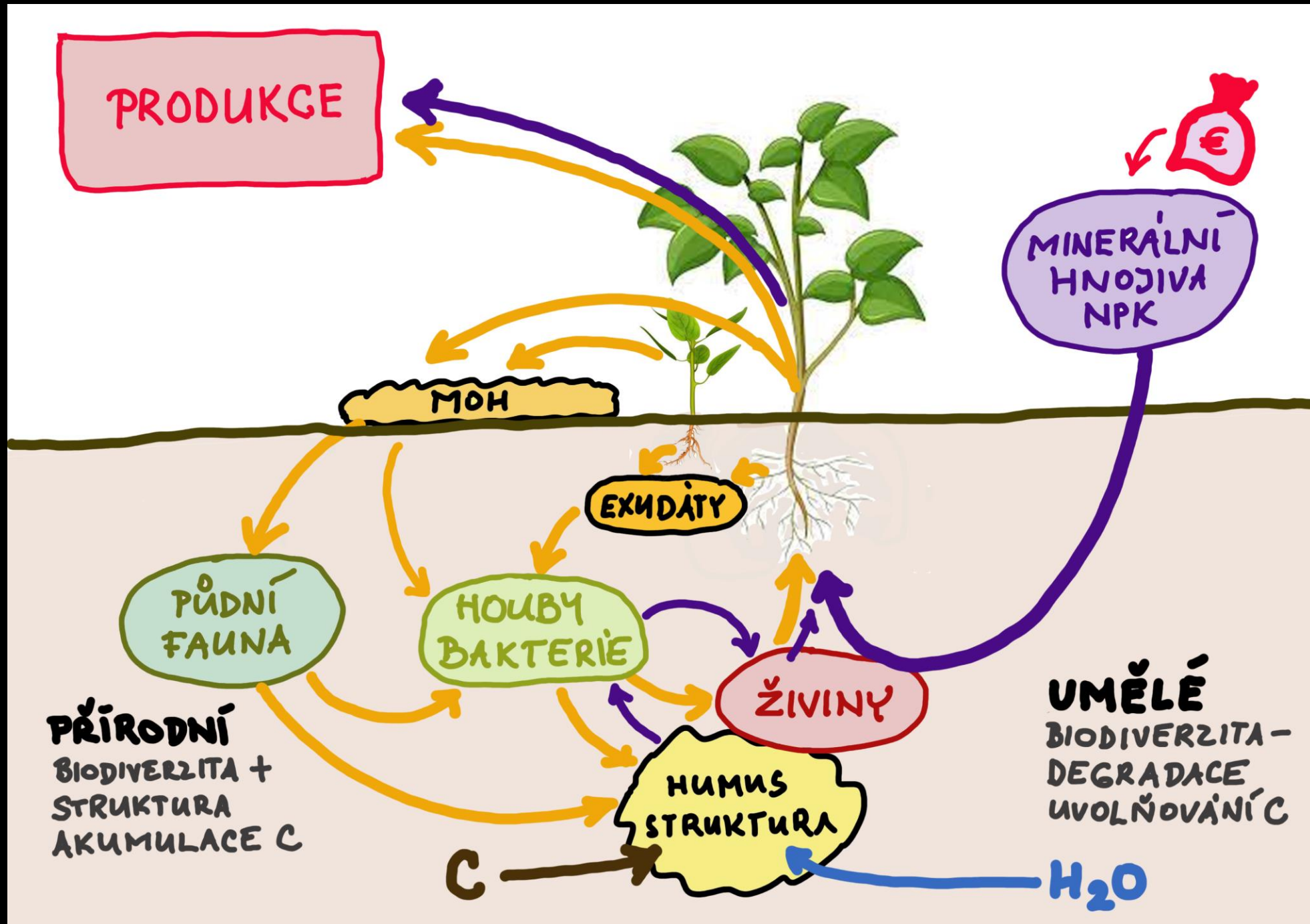


# Nejlepší pojišťovna: funkční redundance

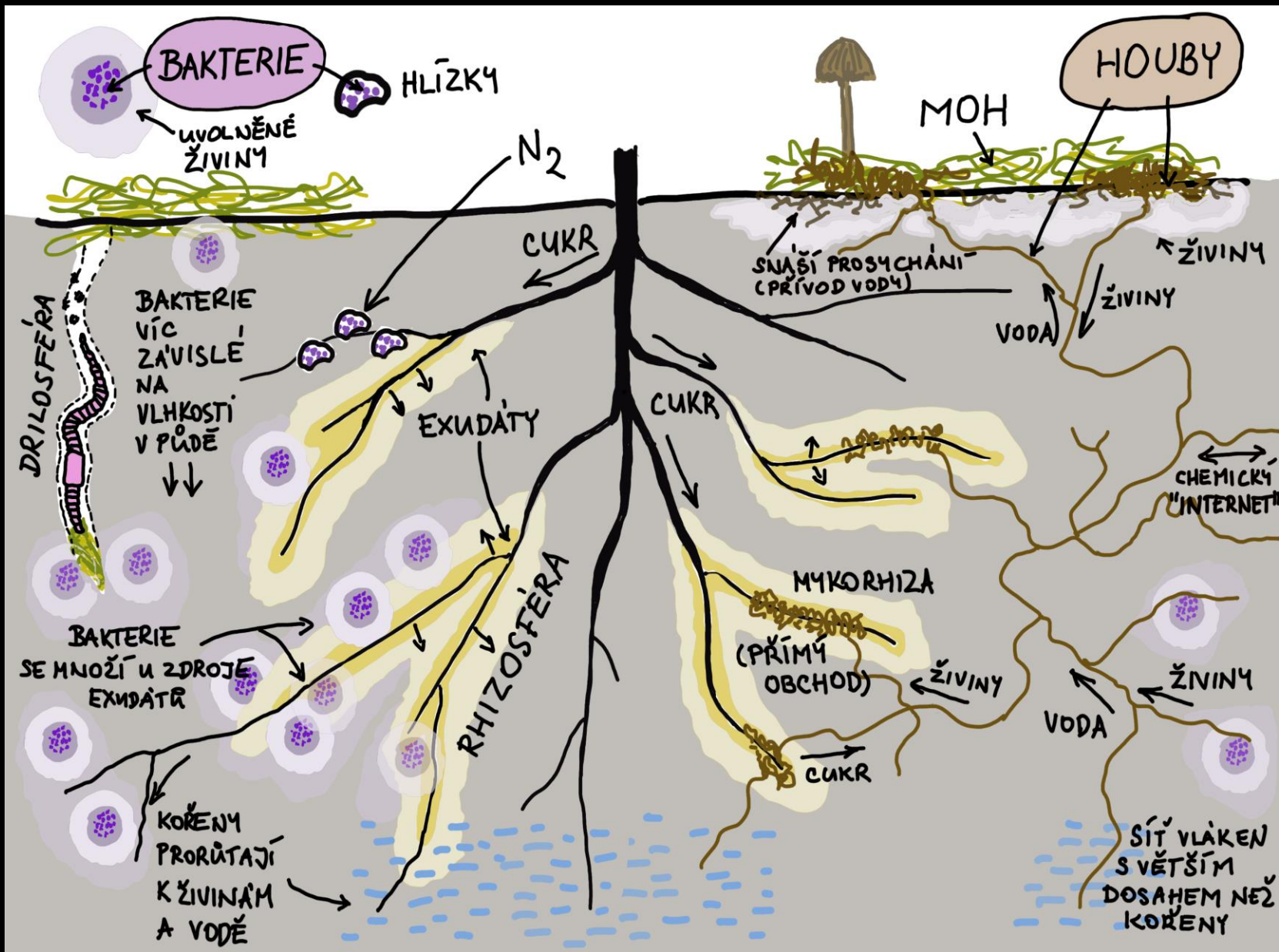




Organická  
hmota a  
ekosystémové  
služby  
fungující půdy







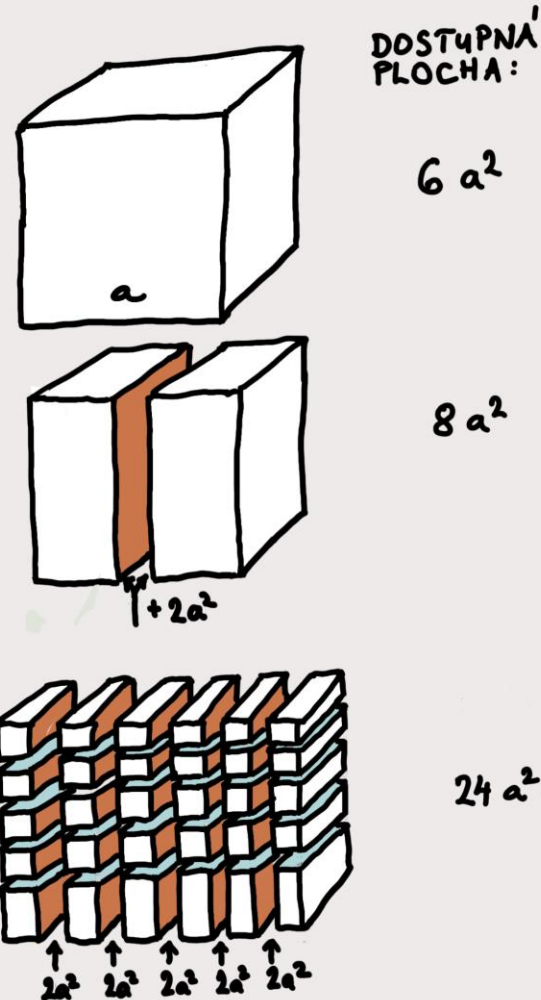
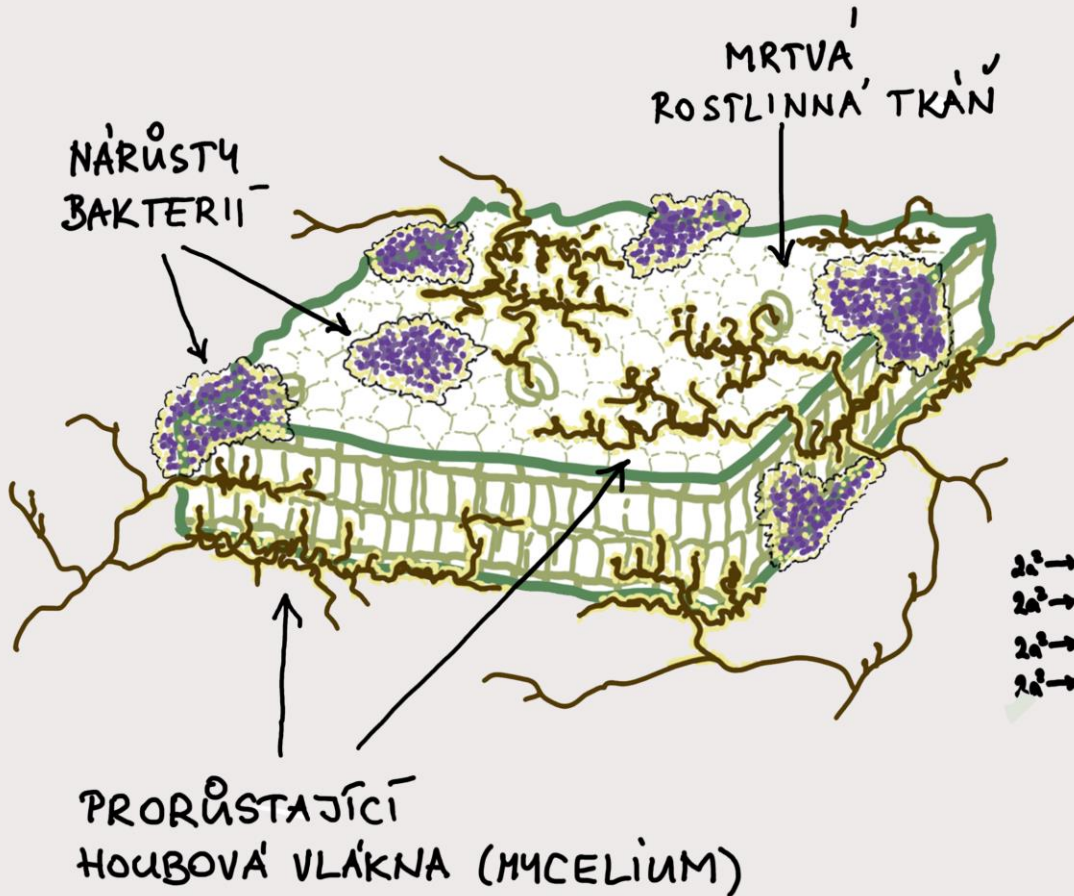
## Propojený svět: typy rozkladu a vztahy s kořeny rostlin

- Rostlina v půdním prostředí čile obchoduje: metabolity za vodu a živiny
- Dva hlavní způsoby (energetické kanály) rozkladu:
  - Bakteriální kanál – citlivější na podmínky, univerzálnější, závislý na ekosystémových inženýrech, v profilu
  - Houbový kanál – zvládá občasné extrémy (prosychání, pH,...) u povrchu, propojení na delší vzdálenosti („potrubí“, transport)
- Symbiotické vztahy (hlízký, mykorhizy)



# MIKROBIALNÍ GAMBIT

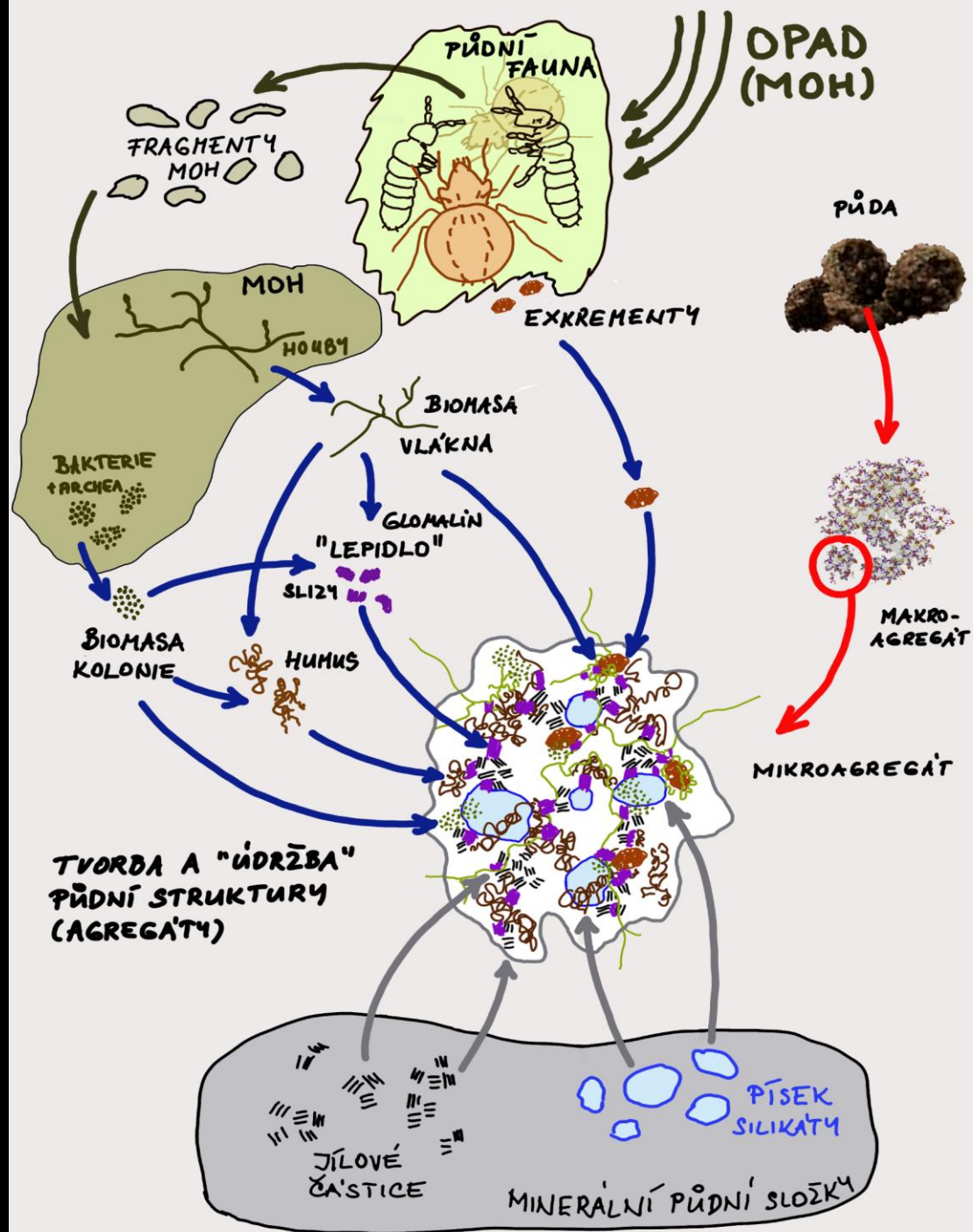
→ SEŽER MĚ A VYHRAJU!



## Role půdních organismů při rozkladu mrtvé organické hmoty (MOH)

- Půdní mikroflóra (bakterie, houby) – primární rozkladači, mineralizace – zpětné uvolňování živin, humifikace
- Půdní fauna:
  - Požírači detritu a mikroflóry – rozdrobování, zvětšování povrchu, promíchávání
  - Půdní „ekosystémoví inženýři“ – distribuce MOH v půdě (žížaly, mravenci, brouci)
  - Sekundární dekompozice a koprogenní humifikace, dusík
  - Dravci - regulace



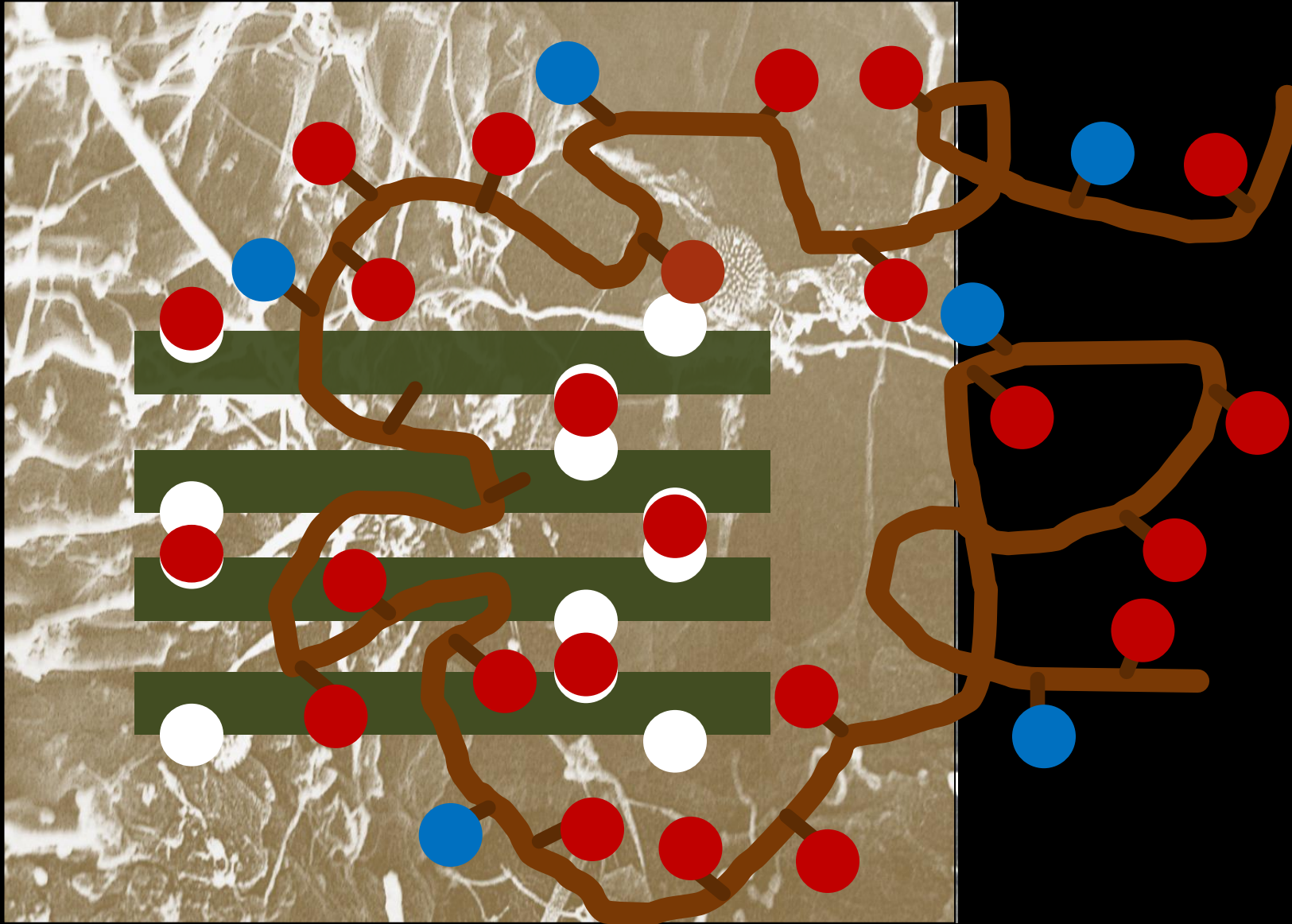


## Půdní struktura: komplexní vznik a údržba, klíčová funkce

- Výsledek současně rozkladu a syntéz
- Zdroj potravy (energie) a současně životní prostředí (mikrohabitat)
- Funkční propojení neživé a živé složky půdy
- Zásadní stabilizační element půdy (stabilizace fyzikální, chemická, biologická, imobilizace, zásobárna živin i energie)
- MOH klíčová pro vznik
- Produkt činnosti půdních organismů, nejde uměle „vyrobit“ a jen velmi komplikovaně nahradit



# Půdní struktura a živiny: proč je to tak důležité?

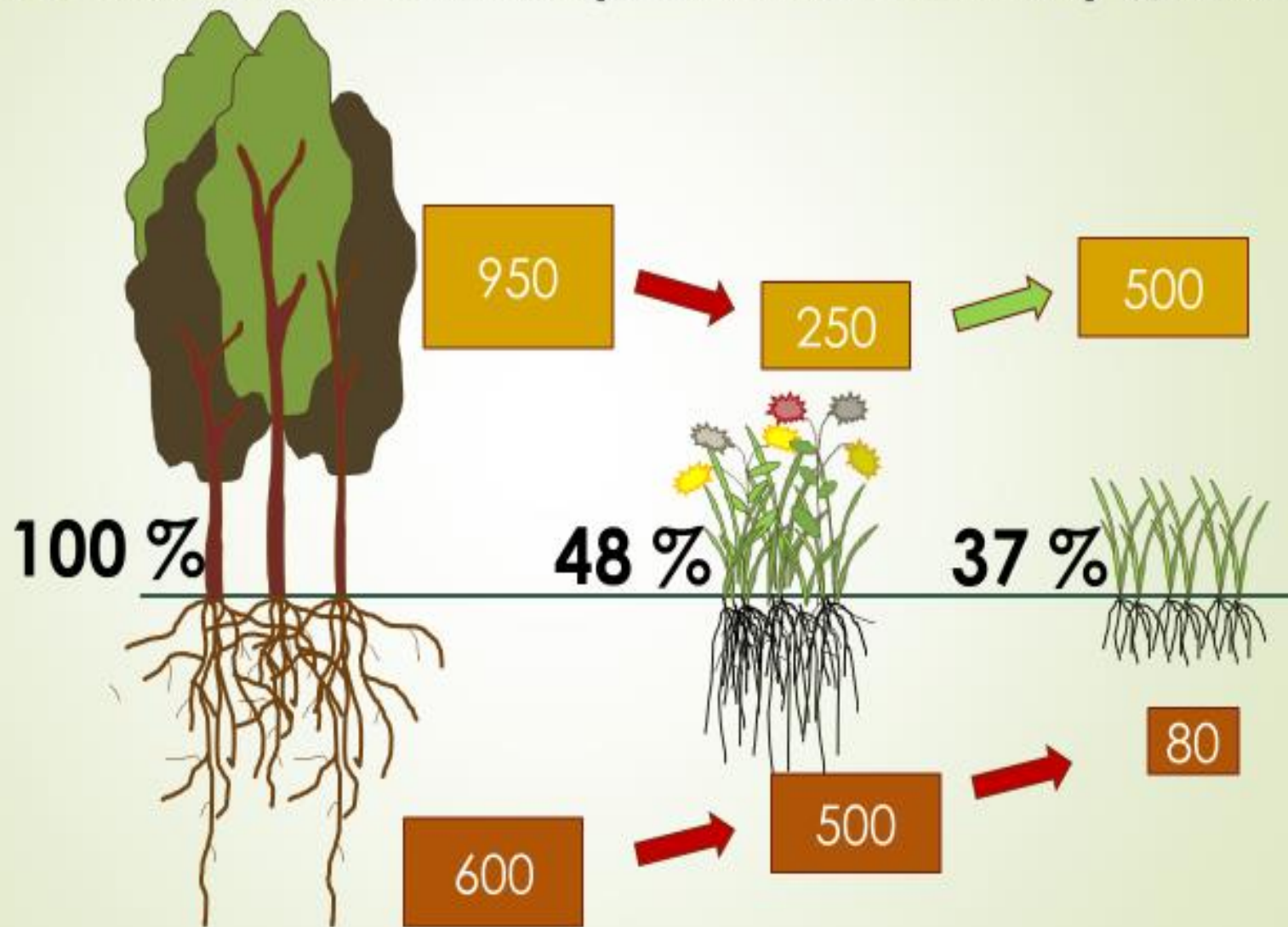


**Kationty**  
- draslík  
- vápník  
- sodík,  
...

**Anionty**  
- fosfor  
- dusík,  
...



## Produkce nadzemní a podzemní biomasy (g/m<sup>2</sup>/rok)

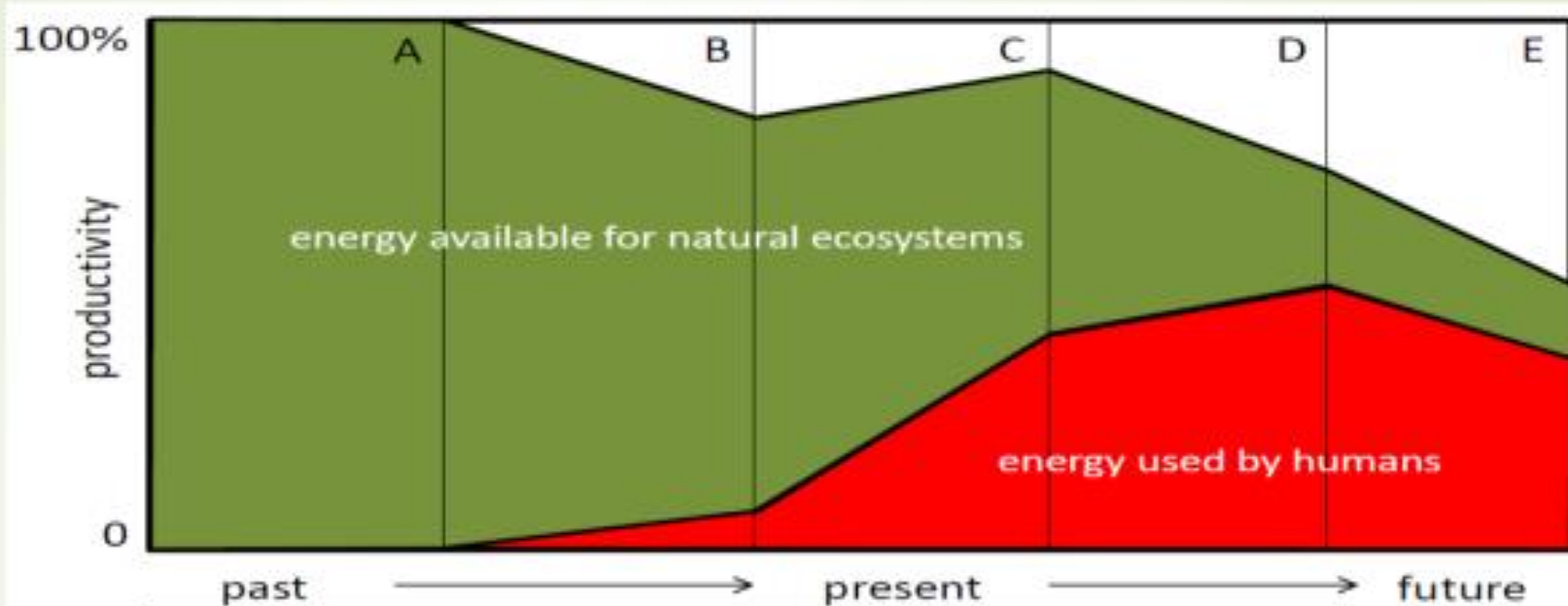


## Ztráty v produkci biomasy

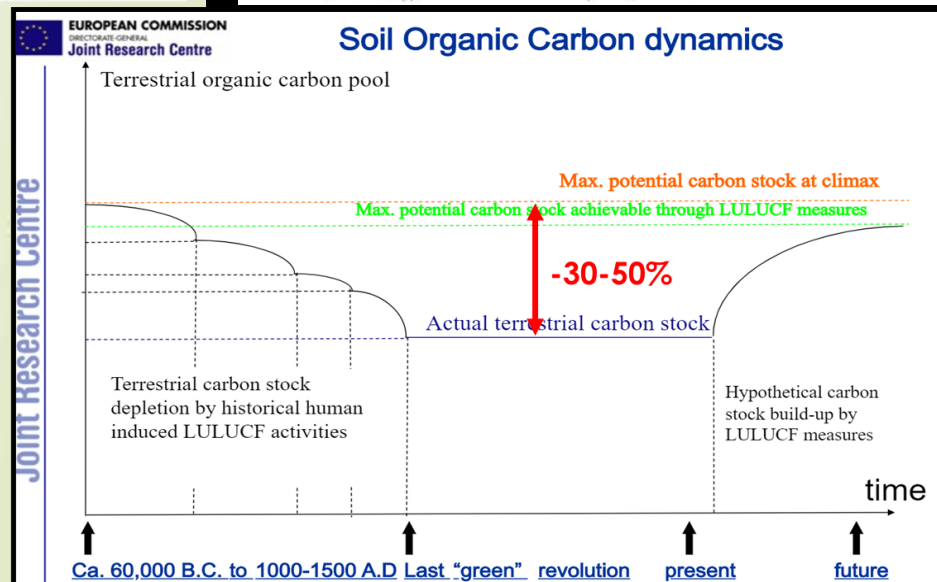
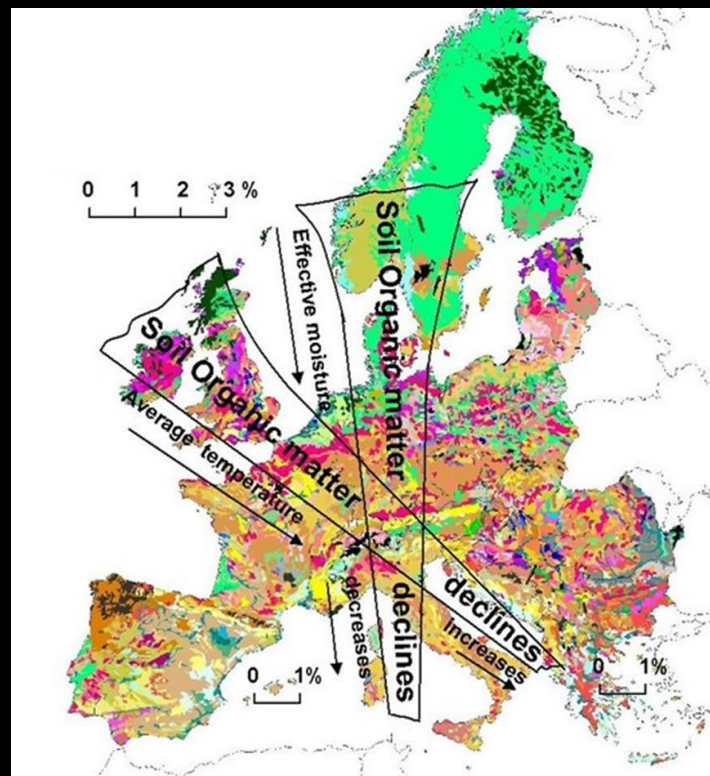
- Při změnách kultury se mění celkové množství produkované biomasy
- Změny se liší
  - U různých typů vegetace/biotopů
  - V nadzemní a podzemní biomase
- Výrazné snížení kořenové biomasy v intenzivních kulturách



# ... energie nejen pro člověka ???

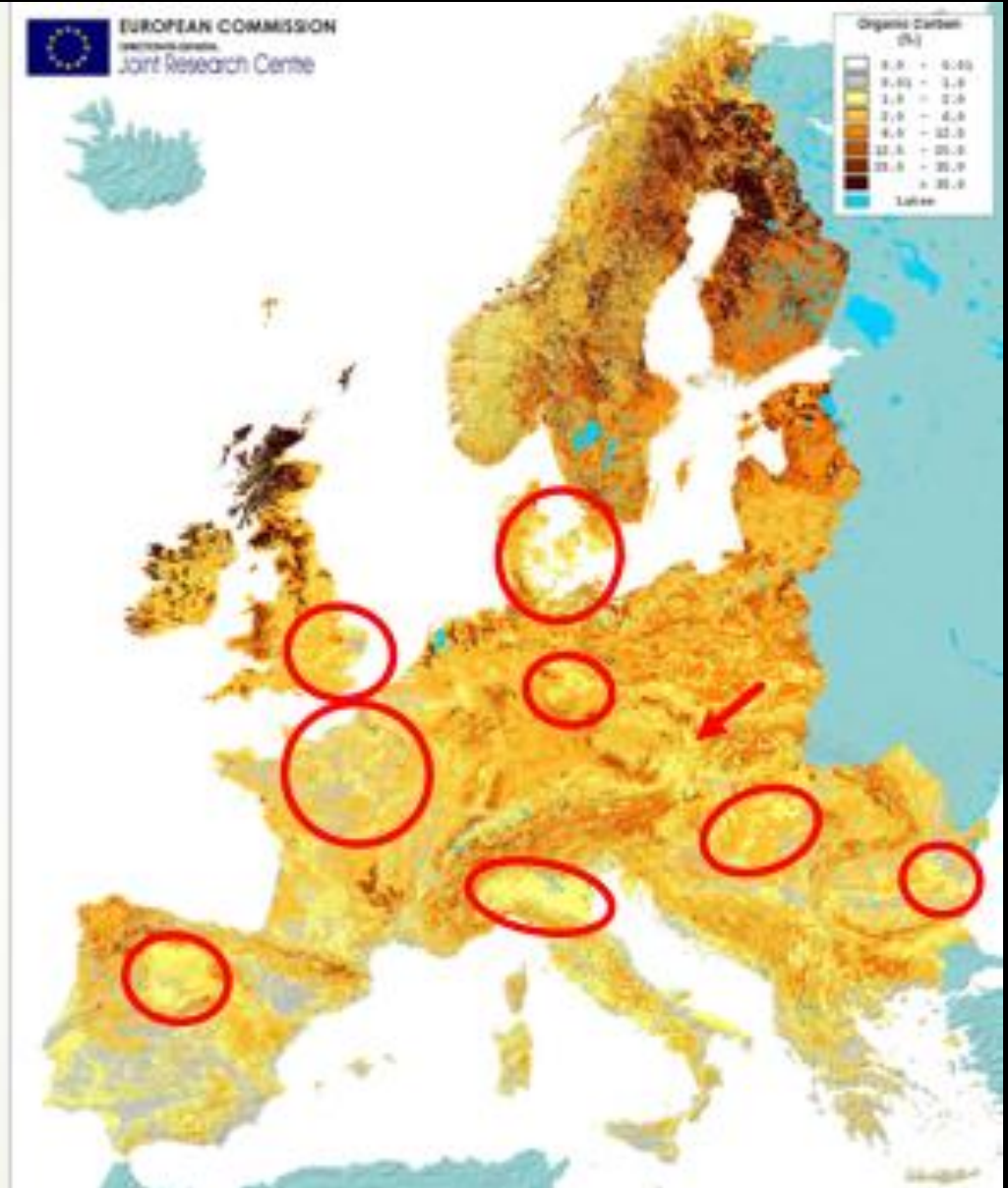
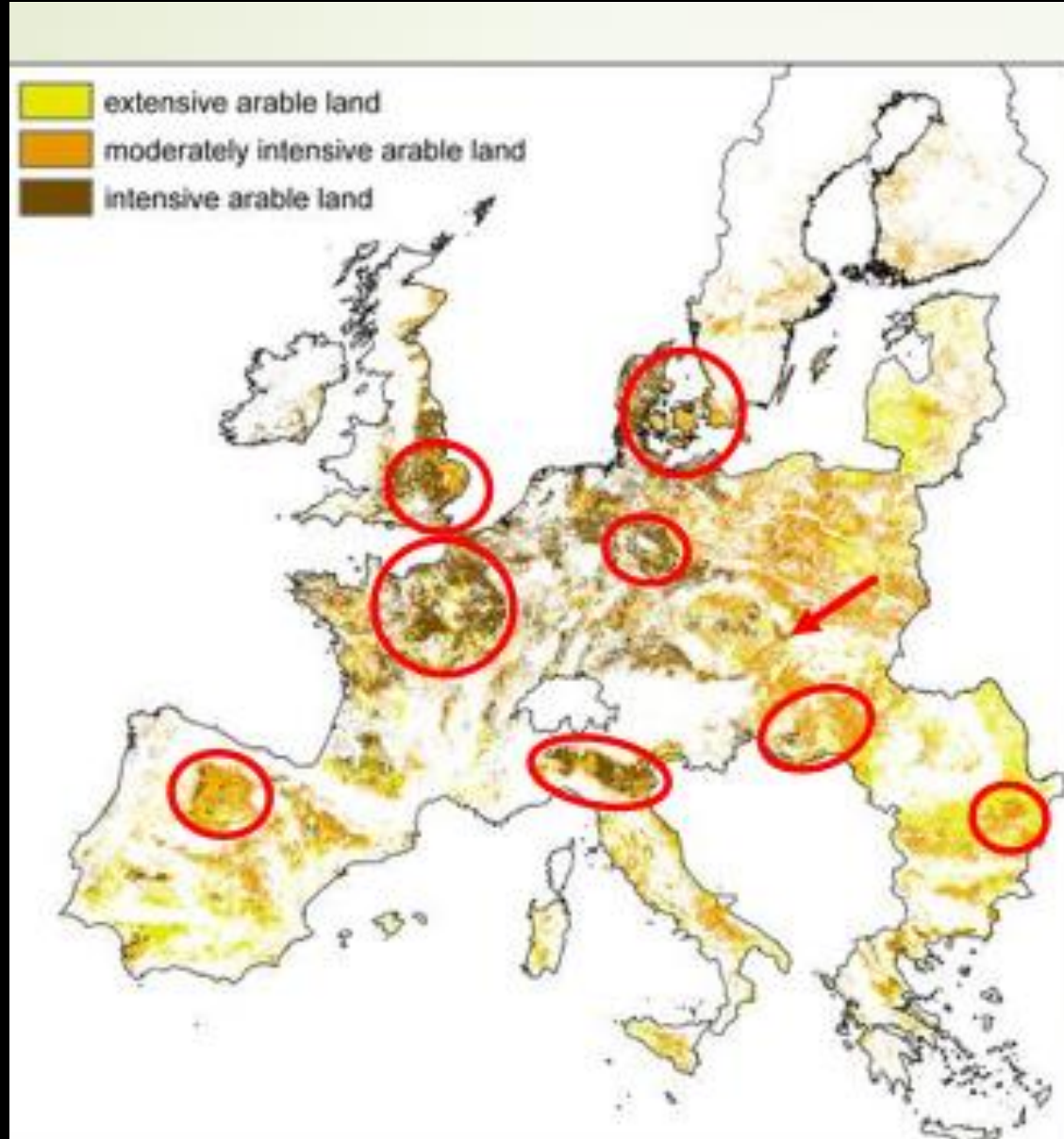


- S intenzitou zemědělství/hospodaření klesá podíl půdní organické hmoty (organického C)
- Pokles je větší při vyšších teplotách a nižších vlhkostech
- Klimatická změna tento trend tudíž ještě zesiluje, potřeba adaptačních opatření



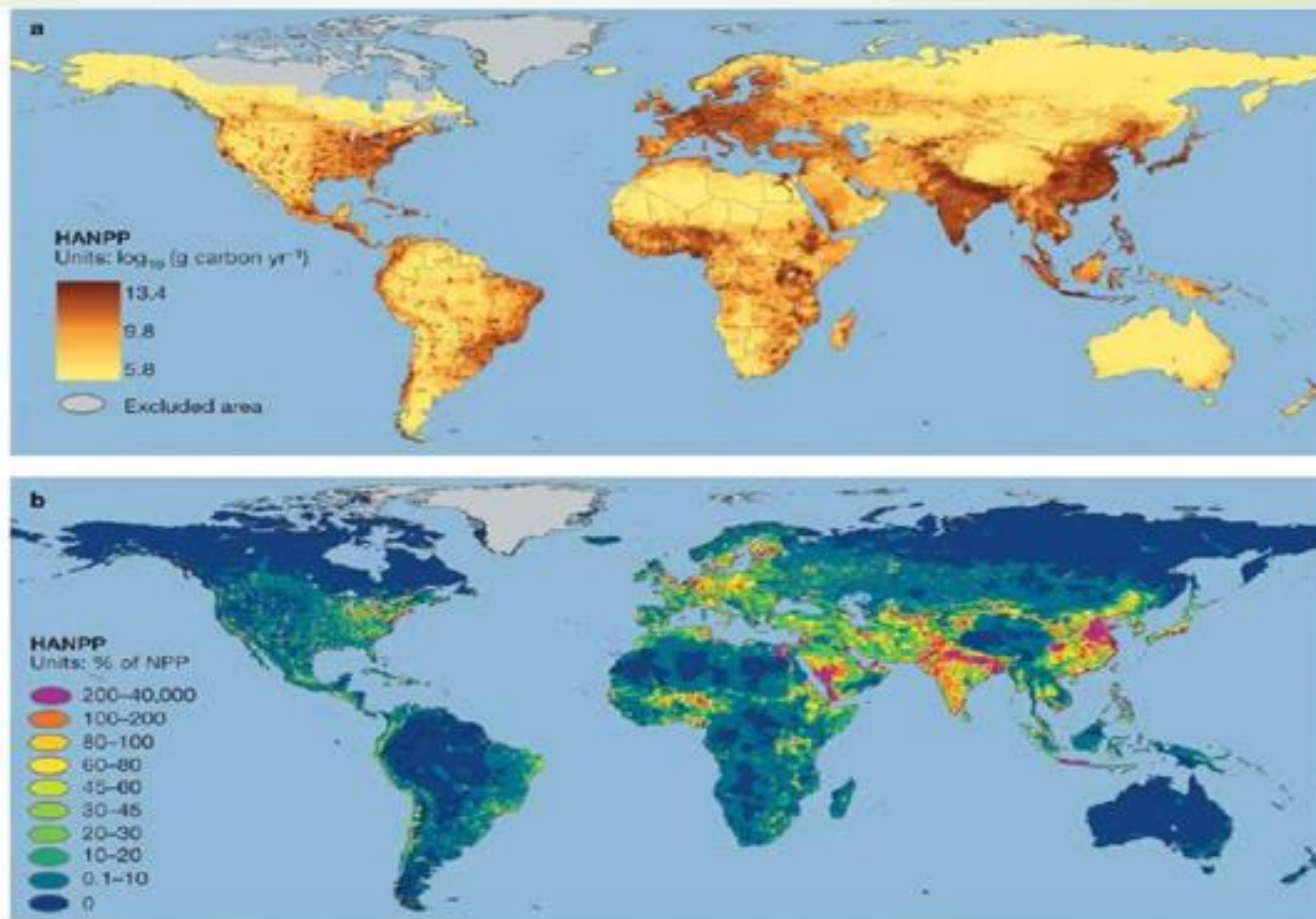


# Intenzivní zemědělství v Evropě a organická hmota





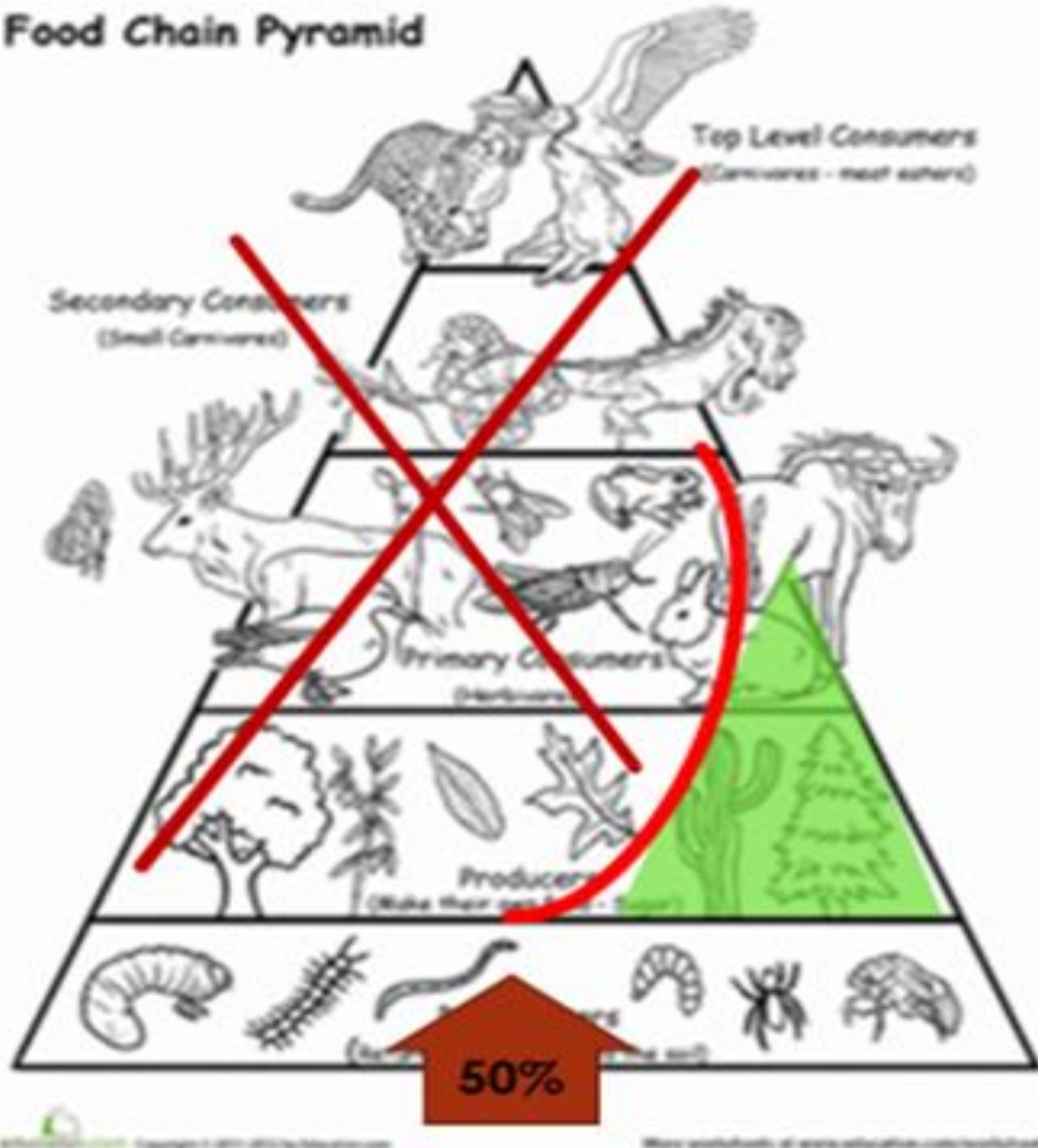
# Kolik si člověk přivlastní ??? - HANPP



**Figure 1** Spatial distribution of the annual NPP resources required by the human population. As measured by **a**, HANPP and **b**, HANPP as a percentage of local NPP. Both maps use the intermediate estimate for HANPP and are in units of carbon.



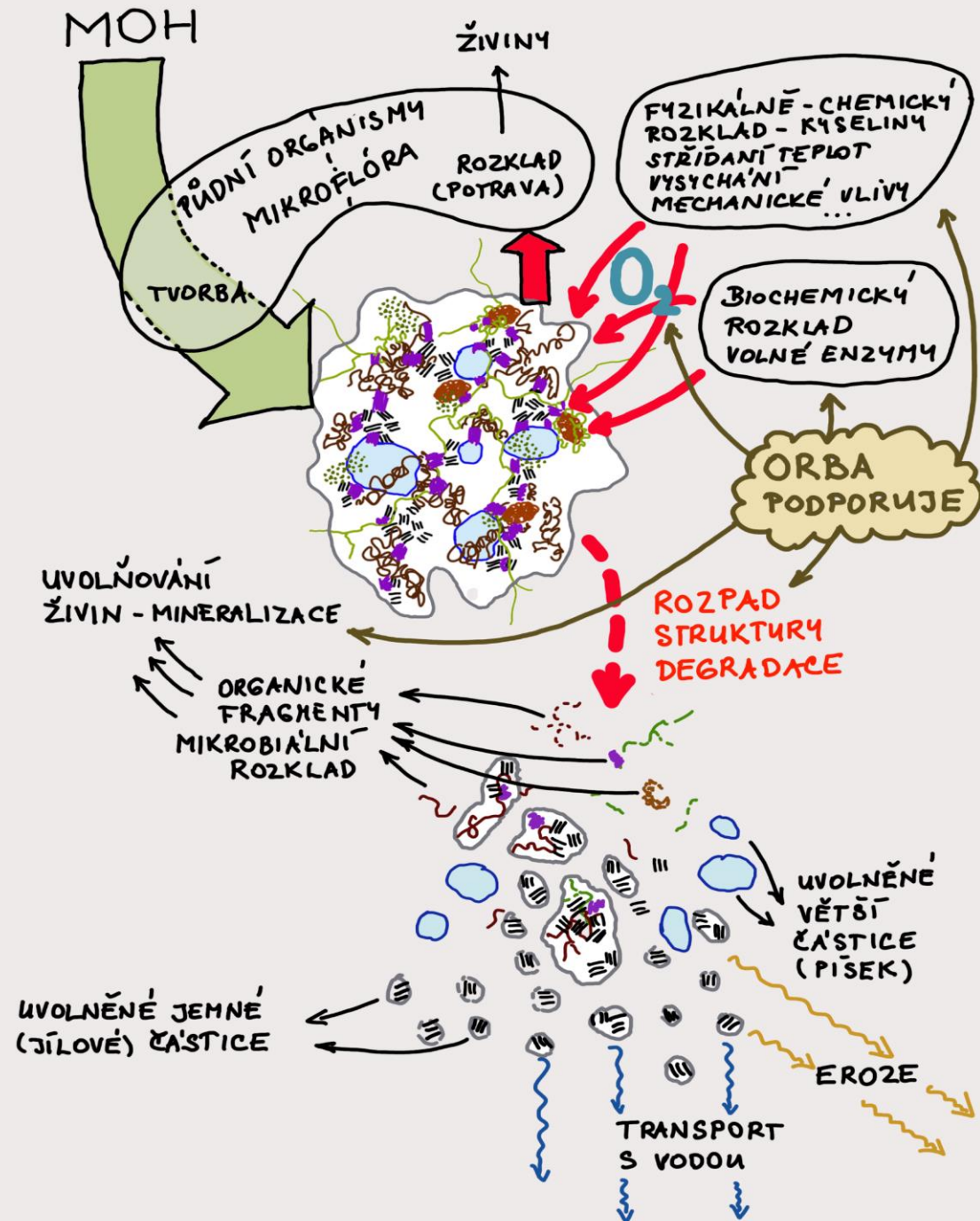
## Food Chain Pyramid



## Dostupnost energie z MOH a biodiverzita

- Potravní/ekologická pyramida – trofické úrovně
- Přenos energie na vyšší stupně ca 10%
- Klesá nejen počet druhů a komplexita ekosystému, ale i početnost (abundance) zbývajících druhů

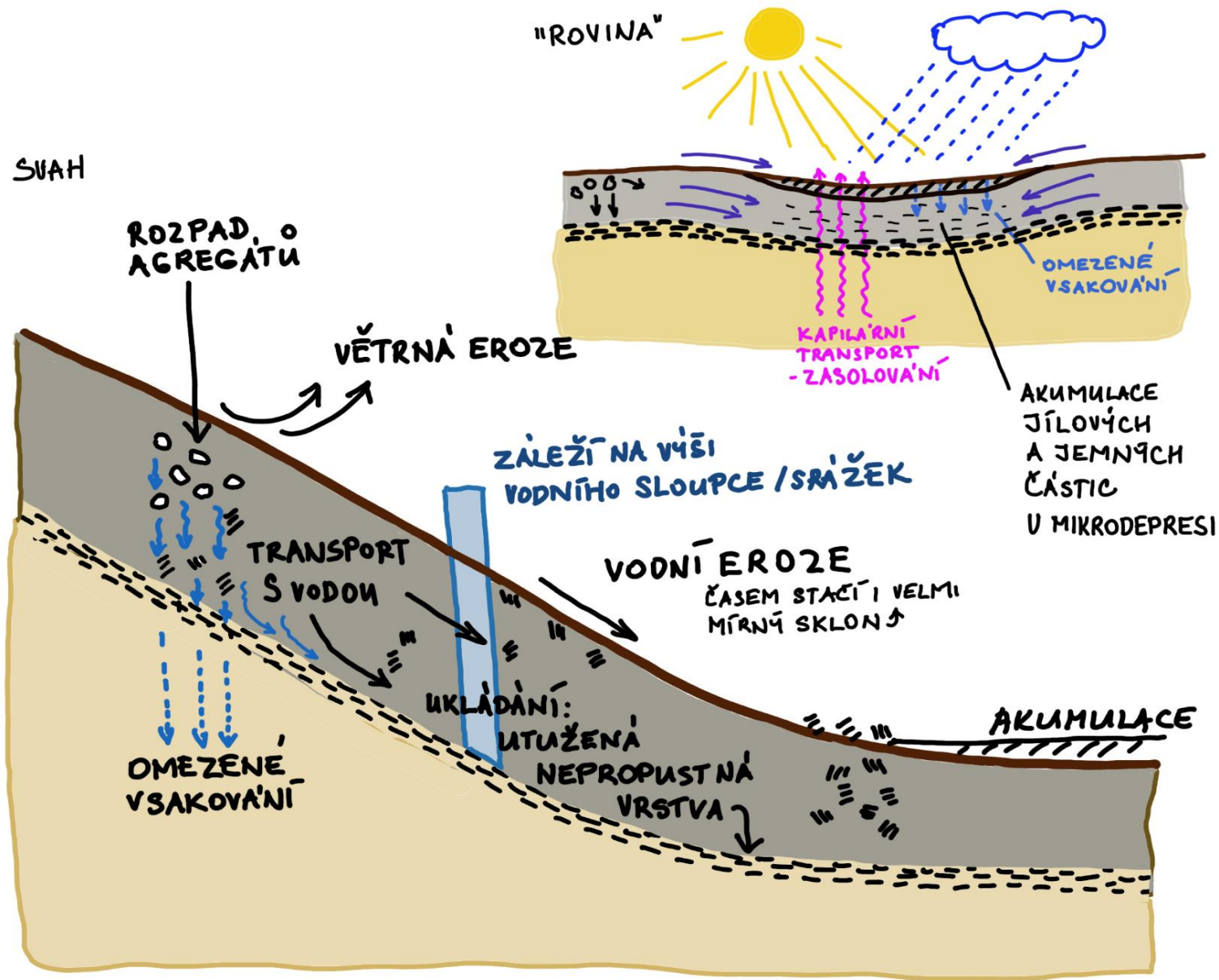




## Rozpad struktury – základní problém půdní degradace

- Rozkladné děje/rozrušování struktury probíhá permanentně (mineralizace, recyklace živin, výživa organismů, ale i fyzikální a chemické děje), stejně tak její budování/opravování (jako výsledek činnosti organismů, produkce lepivých látek, humifikace,...)
- Rozpad převládne pokud není dostatečný input MOH anebo chybí organismy, dochází k rozpadu struktury a uvolňování fragmentů a nejjemnějších částí půdy, ty se mobilizují a mohou být transportovány vodou nebo vzduchem (eroze)



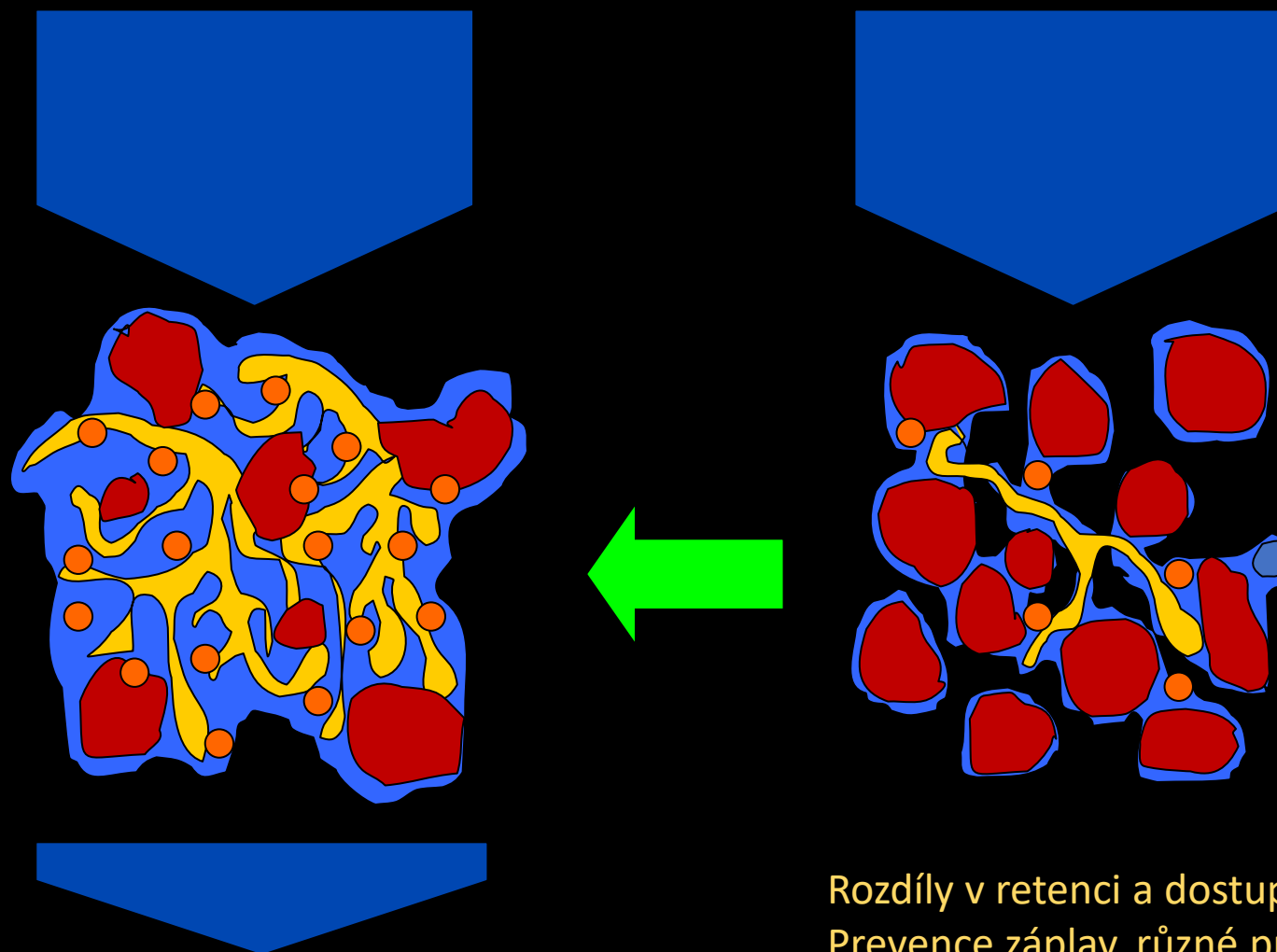


## Eroze a utužování jako výsledek rozpadu půdní struktury

- Rozpad struktury – volný pohyb malých fragmentů a jílových minerálů (pokles nebo absence organismů)
- Akumulace v podorníci – utužení (gravitační pohyb)
- Usnadněný povrchový odtok – vodní eroze i přenos vzduchem – větrná eroze
- Při intenzivním rozpadu struktury stačí k erozi velmi malý sklon svahu
- Na „rovinách“ akumulace v mikropresích, problém se vsakováním a naopak kapilární pohyb a zasolování



# Půdní struktura a voda



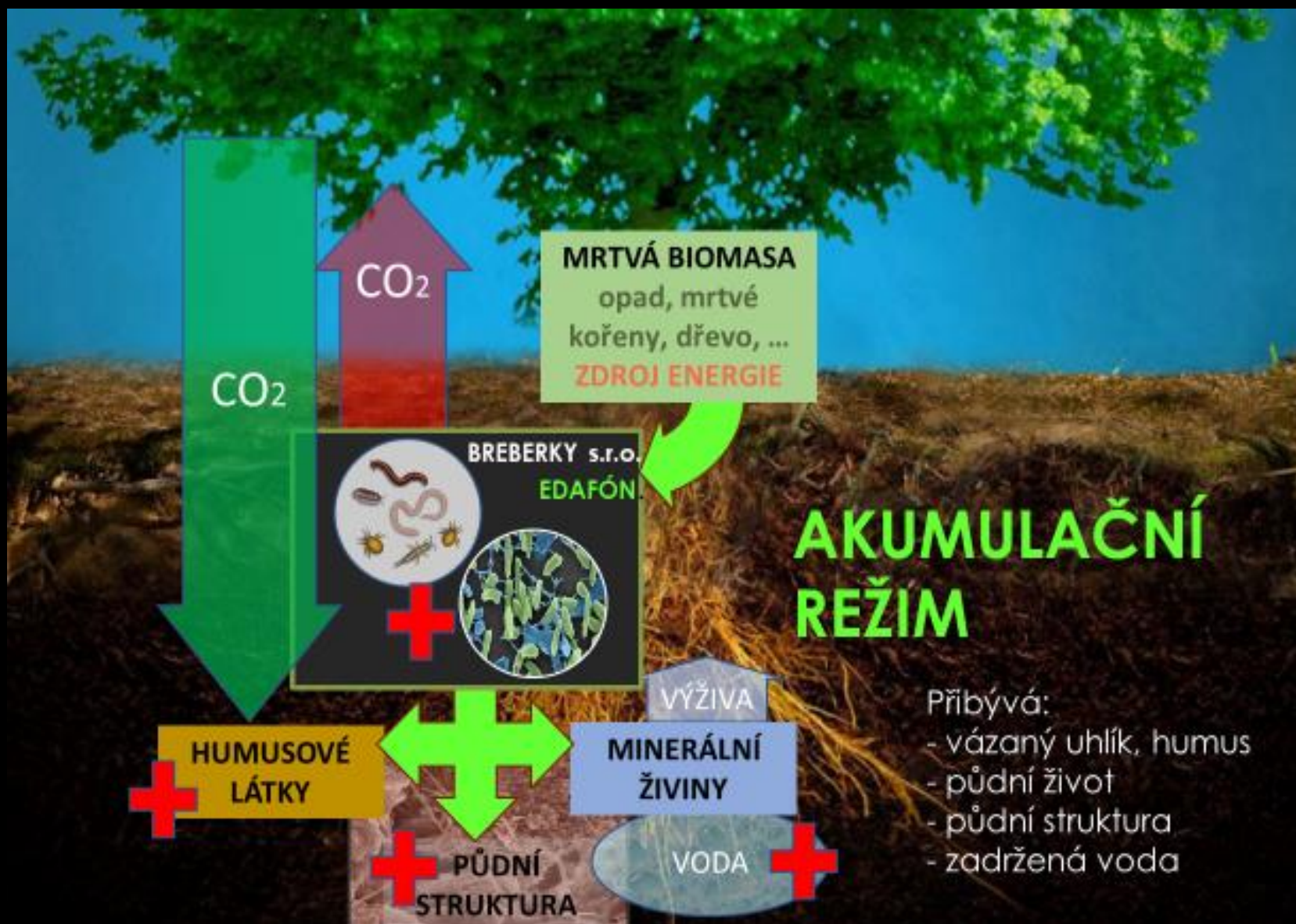
Rozdíly v retenci a dostupnosti vody  
Prevence záplav, různé provzdušnění  
Pufrování teploty  
atd.



# Jak funguje zdravá půda a co se v ní děje?

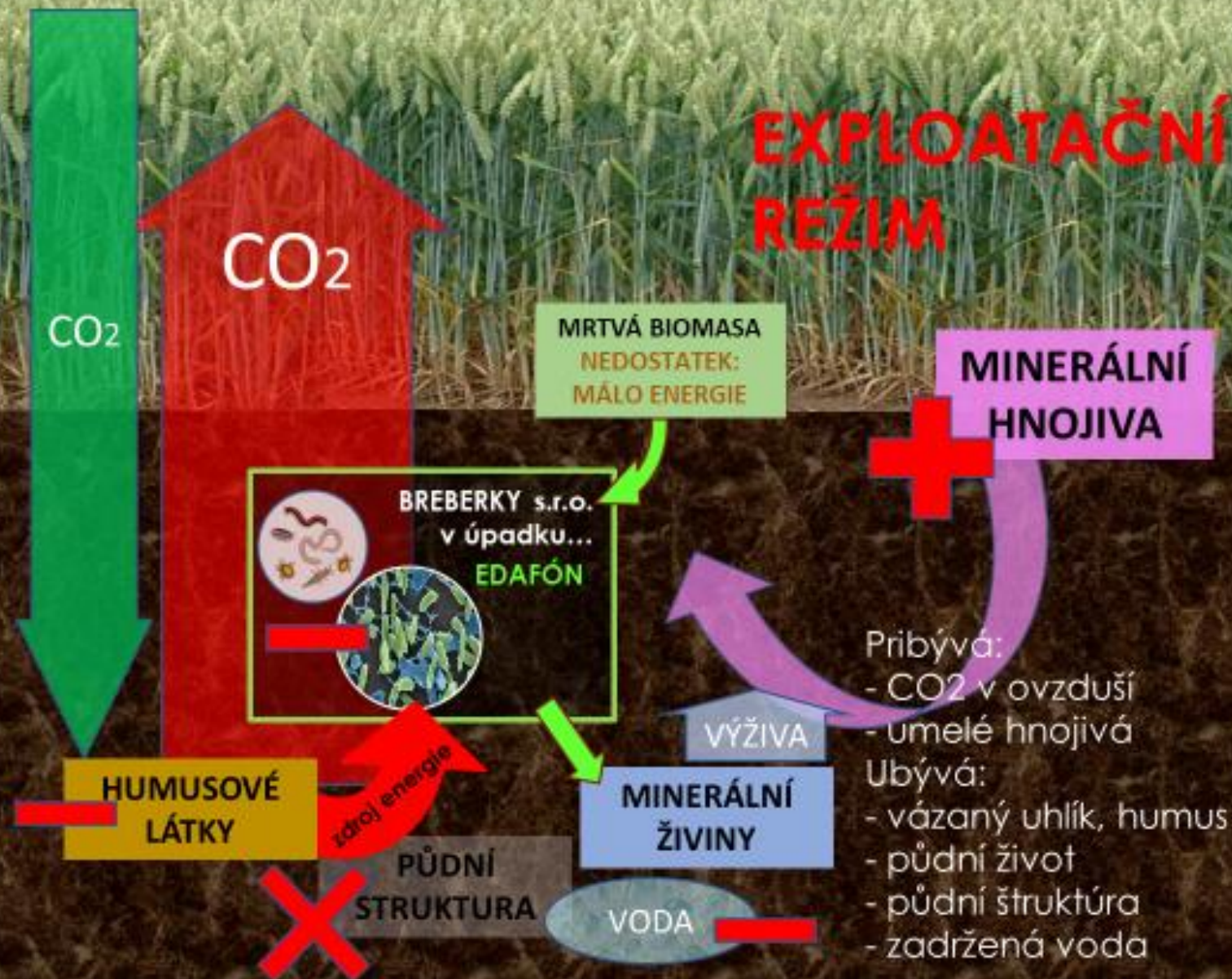
Nejdůležitější procesy:

- Rozklad
- Živiny
- Struktura
- Voda
- Biodiverzita
- Uhlík





# EXPLOATAČNÍ REŽIM



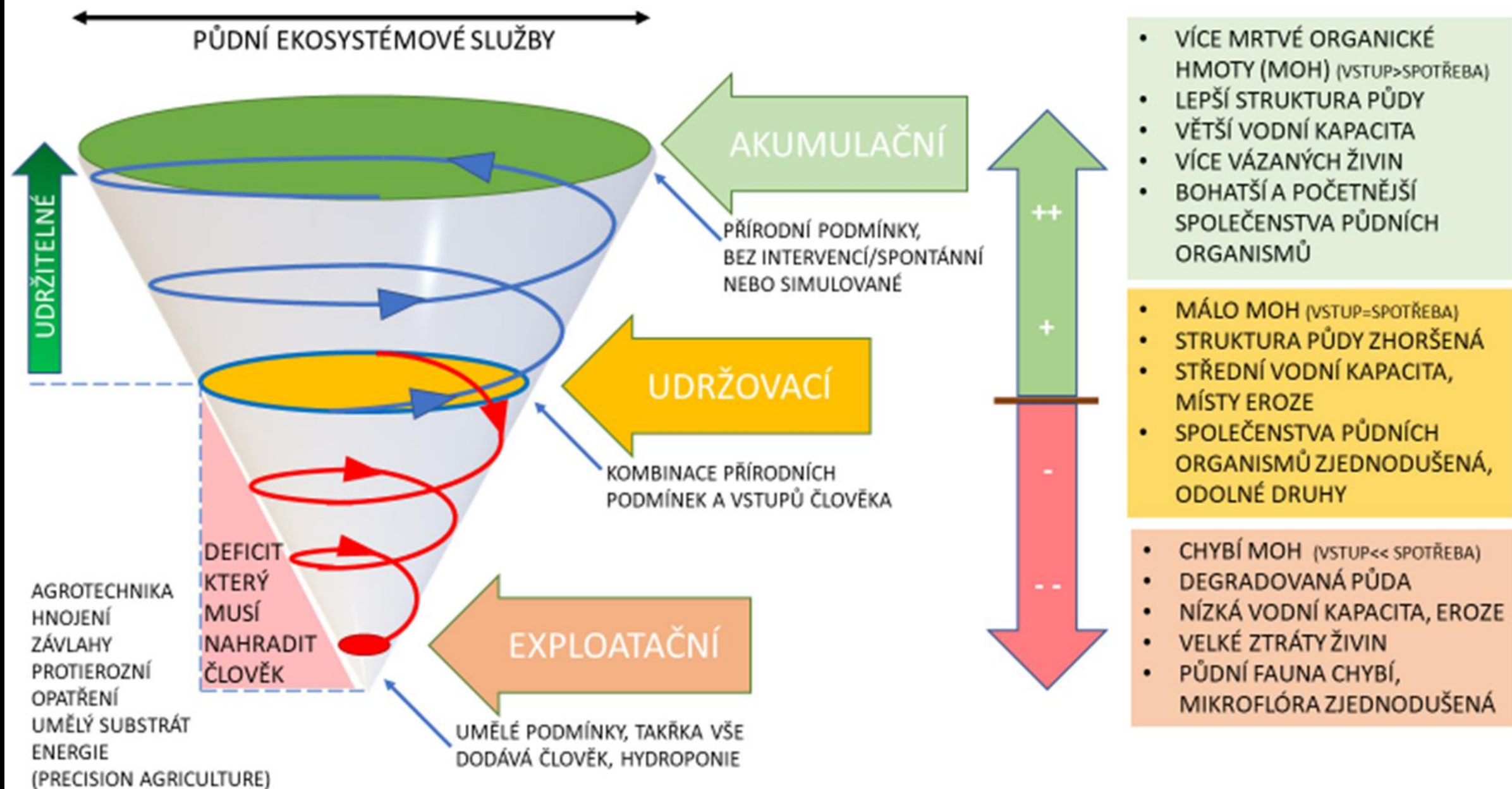
Kde je  
tedy problém?

Prakticky ve všech funkcích

Vše funguje jen díky  
genialitě systému,  
„nejlepší pojišťovny“:

- Funkční redundance
- Ekologická plasticita druhů
- „Switching“ potravních preferencí mikroflory

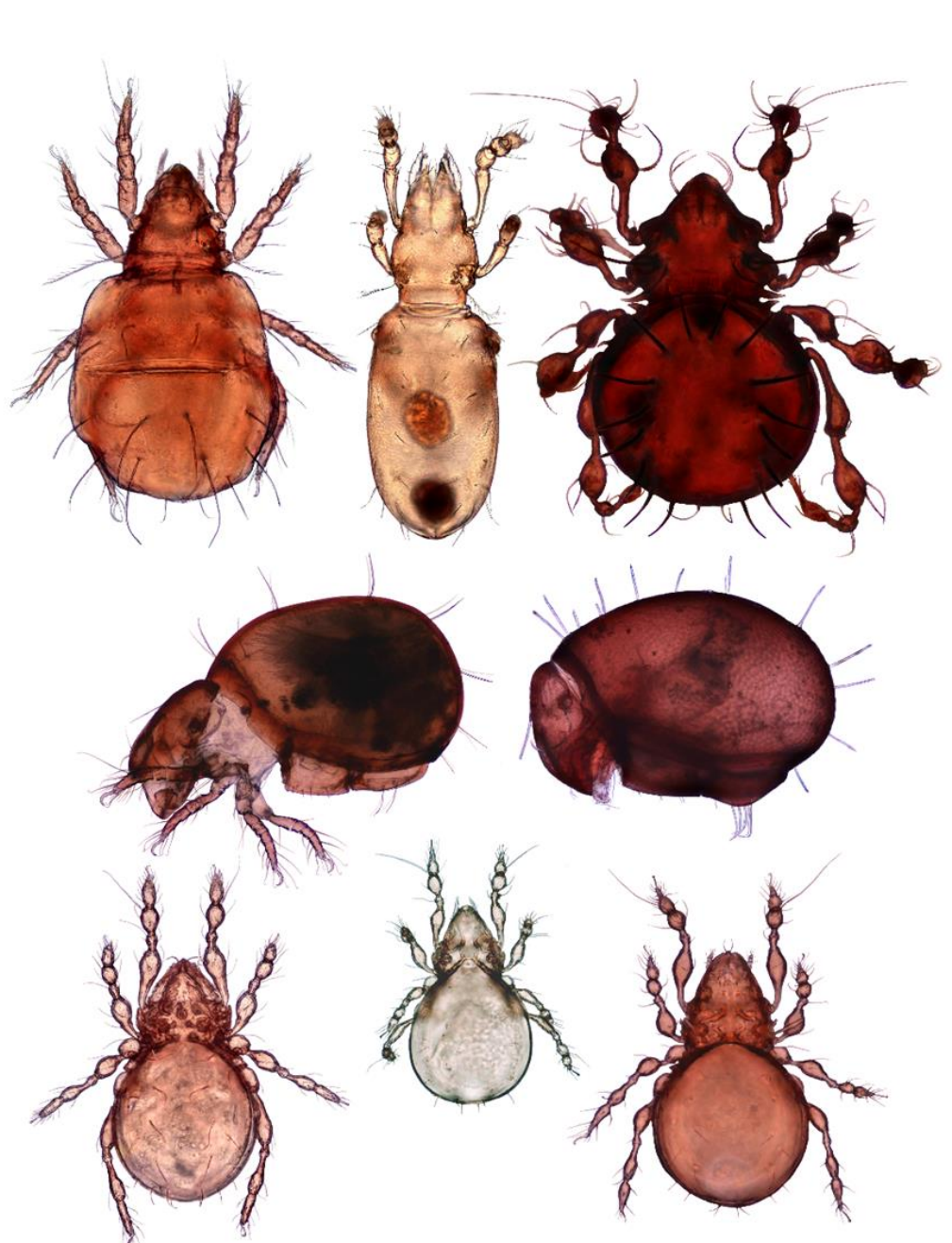
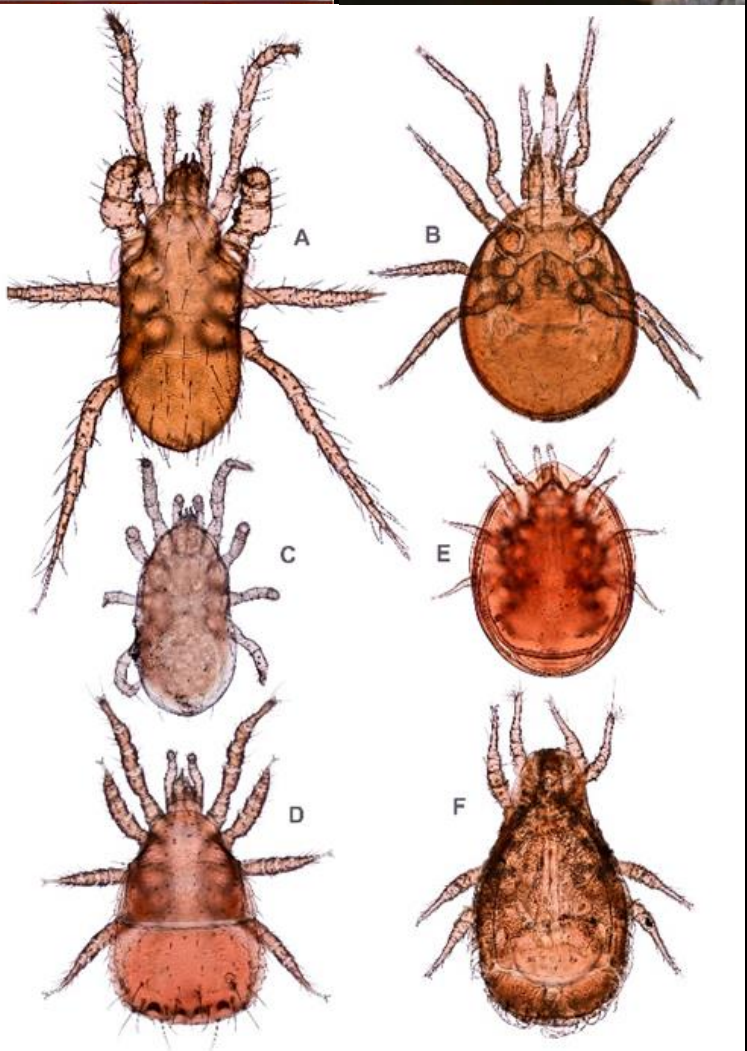






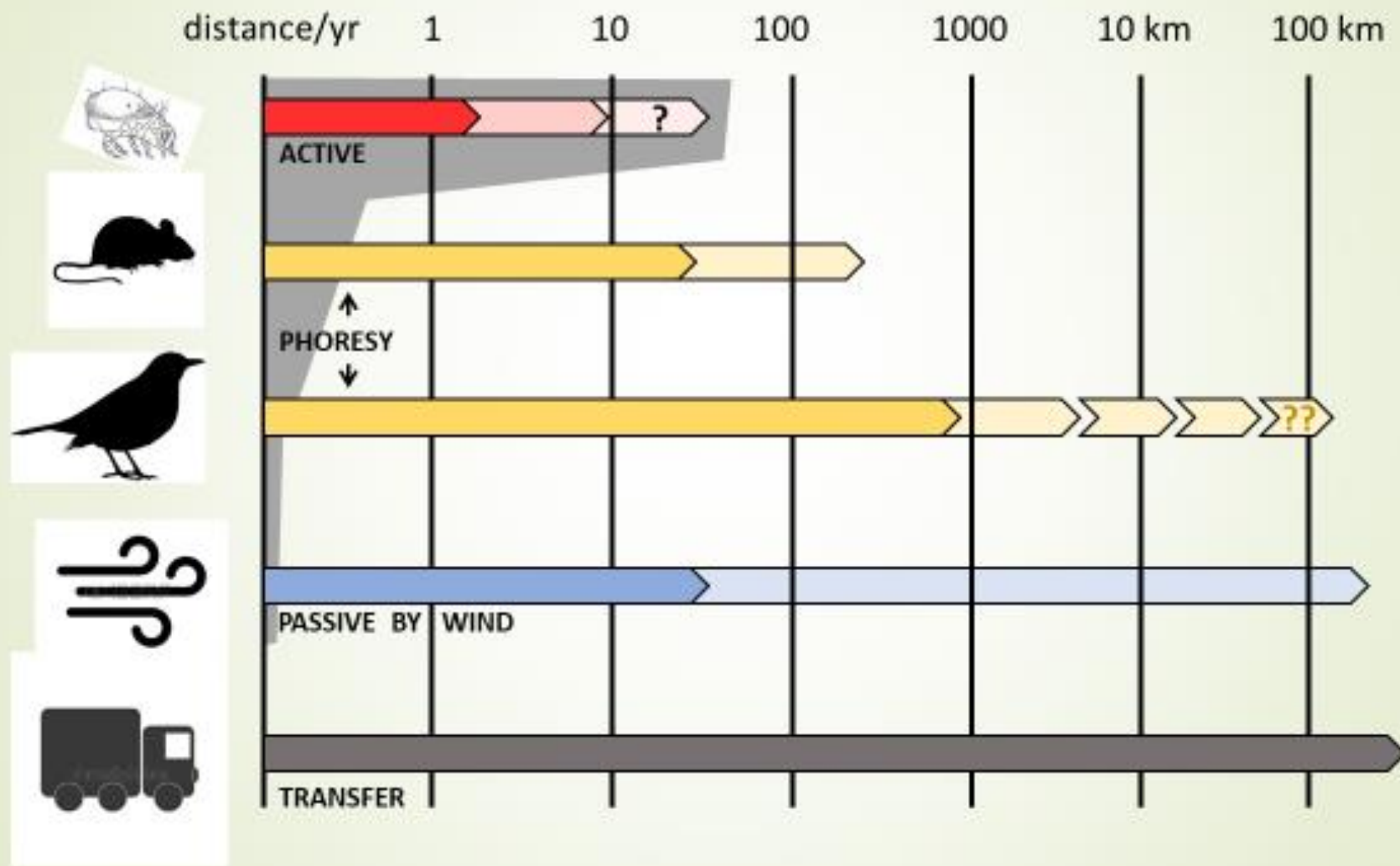


Jak je dostat zpět?

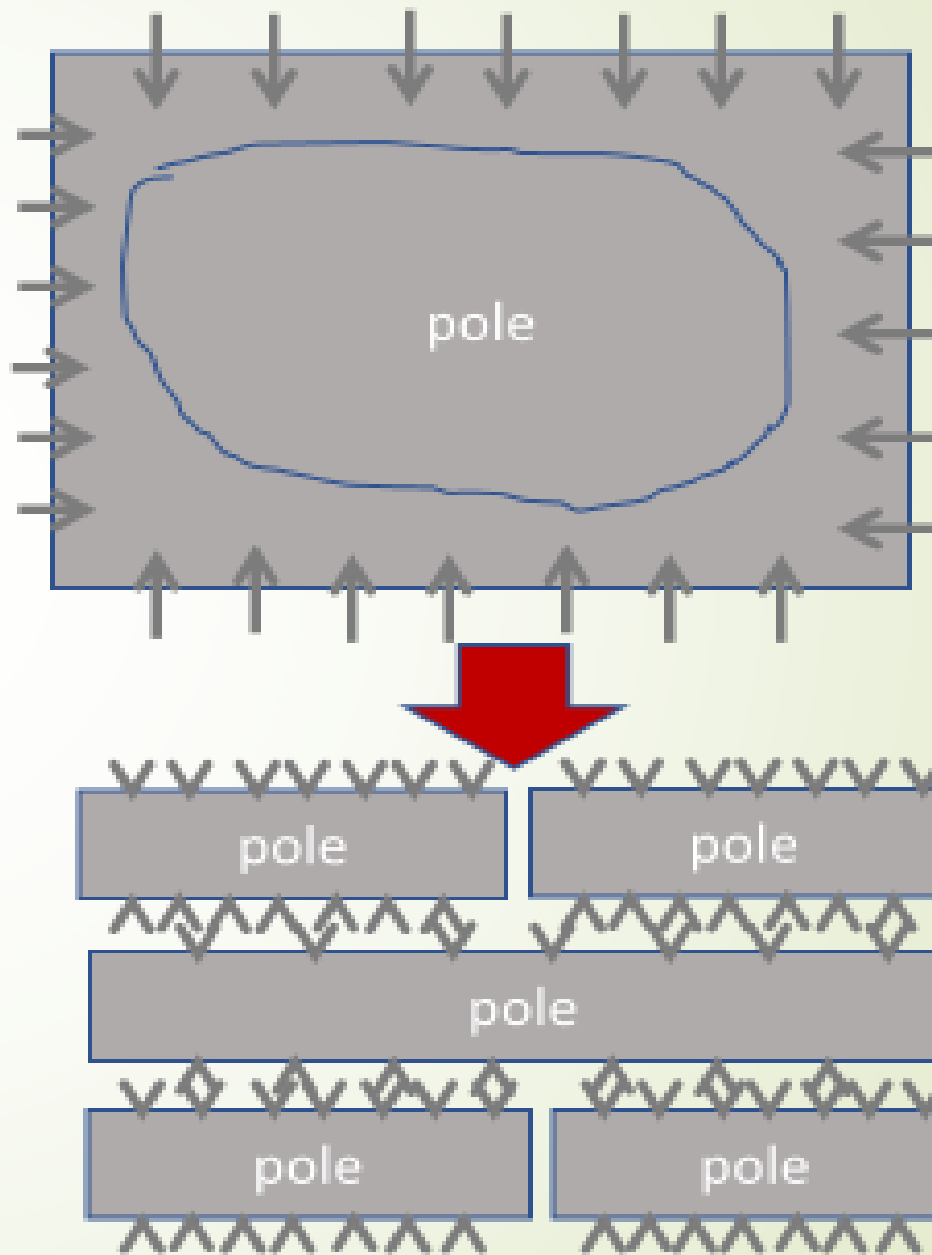




# Způsoby reintrodukce/reimigrace: vzdálenosti







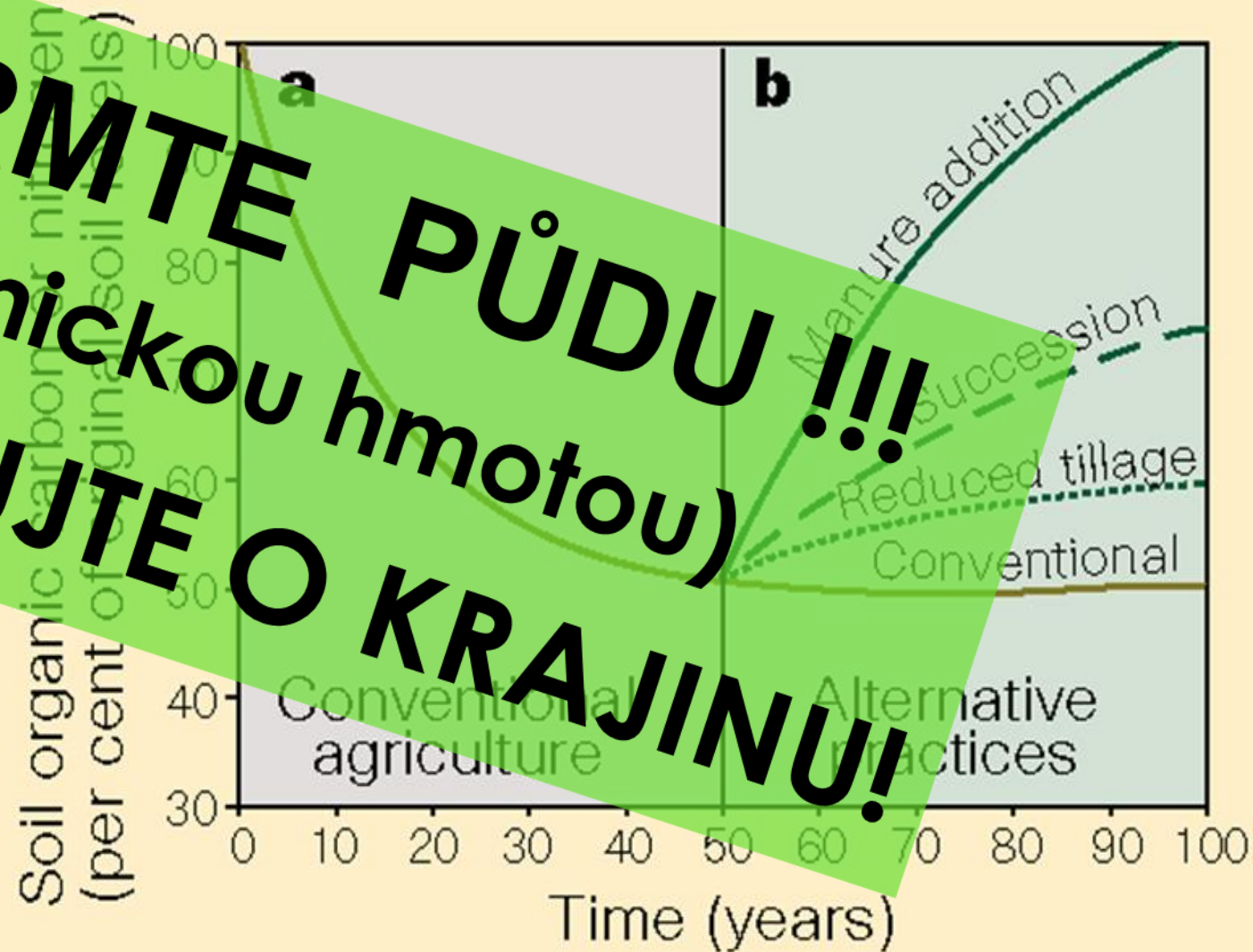
## Doplnění organické hmoty nemusí stačit!

- U hodně degradovaných půd je biota výrazně zdecimovaná a druhově chudá
- Nutnost zajistit možnost rekolonizace půdy z refugií
- Struktura krajiny: remízky, zelené pásy.....
- Sekundární efekt: příspěvek krajinných prvků k produkci mrtvé organické hmoty
- Důležité: **ZDROJE** a **BARIÉRY**



Co s tím vším můžeme dělat ??

**NAKRMITÉ PŮDU !!!**  
(organickou hmotou)  
**... A PEČUJTE O KRAJINU!**





Díky za pozornost!

**Pracuji pro  
Vás,  
vážení!**

