

# Chemie životního prostředí II – Znečištění složek prostředí Pedosféra

(02)

## Půdotvorné faktory a procesy

Ivan Holoubek

RECETOX, Masaryk University, Brno, CR

[holoubek@recetox.muni.cz](mailto:holoubek@recetox.muni.cz); <http://recetox.muni.cz>



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Pedosféra

**Faktory a podmínky půdotvorného procesu:**

**Půda vzniká působením půdotvorných činitelů, které dělíme do dvou hlavních skupin:**

- ↪ **půdotvorné faktory**
- ↪ **podmínky půdotvorného procesu**

**Faktory** působí při vzniku půd přímo, **podmínky** naopak přes svůj vliv na půdotvorné faktory.

# Půdotvorné faktory

## Substrát (matečná hornina)

- ↪ výchozí materiál pro vznik půdy, předmět přeměn probíhajících v půdě;
- ↪ petrologické složení substrátu ovlivňuje rychlost tvorby půdy (zvětrávání pevných hornin) a s tím související hloubku půdy a její zrnitostní složení, na kterém závisí fyzikální, fyzikálně-chemické, biologické i další půdní vlastnosti;
- ↪ chemismus při vývoji půd – obsah bází (Ca, Mg) – na jejich množství závisí rychlost vyluhování půdy; minerální síla substrátu – Ca, Mg, P, K;
- ↪ uhličitany Na, K, lehce rozpustné soli – sírany a chloridy – zasolení půd;

# Půdotvorné faktory

## Podnebí :

- ↪ ovlivňuje směr, intenzitu a rychlost pochodů v půdě;
- ↪ na teplotě, množství a rozvržení srážek během roku závisí, zda dochází k vynášení látek vzlínající vodou (v suchém – aridním – klimatu převládá výpar) nebo k vyluhování (ve vlhkém – humidním – klimatu převládá infiltrace);
- ↪ podnebí (klimatický faktor) – určující faktor při tvorbě půd;

# Půdotvorné faktory

## Biologický faktor

- ↪ vegetace (+ edafon) – dodavatel organické hmoty – výchozí materiál k tvorbě humusu;
- ↪ podstatně ovlivňuje mikrobiální život půdy, tím i hospodaření s živinami (zvláště N):
- ↪ lesní porosty – vytvářejí zpravidla jen malá množství hodnotného humusu (poměrně chudý kořenový systém dřevin, opad se hromadí na povrchu půdy, kde je mineralizován nebo se mění na surový humus) a silným okyselováním působí ve směru půdního vyluhování;
- ↪ původní stepní případně lesostepní porosty naopak svým rozvinutým kořenovým systémem podporují huminifikaci přímo v minerální hmotě půdy a akumulací minerálních látek spolupůsobí při odolnosti vůči vyluhování.

# Půdotvorné faktory

## Podzemní voda

- ↪ spolu s vodou povrchovou ovlivňuje celkové vláhové poměry v půdě;
- ↪ velký obsah vody vede k fyzikálně-chemickým a chemickým změnám a tím k uplatnění oglejení a nebo glejového procesu;
- ↪ vysoká vlhkost zpomaluje rozklad organických látek a podporuje jejich hromadění (rašelinění);
- ↪ spodní voda bohatá na rozpuštěné látky ale také může způsobovat zasolení;

# Půdotvorné faktory

## Vliv člověka:

### ↪ příznivý:

- ➔ zvyšuje hloubku prohumózněné vrstvy;
- ➔ zlepšuje fyzikální, fyzikálně-chemické a biologické vlastnosti půd;

### ↪ nepříznivé:

- ➔ kulturační činnost způsobuje úbytek humusu v proorávané vrstvě;
- ➔ vystavuje půdu účinkům eroze;
- ➔ kontaminuje půdu cizorodými látkami;

# Podmínky půdotvorného procesu

**Utváření terénu (reliéf)** – ovlivňuje ostatní půdotvorné činitele:

- ↪ klima v závislosti na nadmořské výšce a expozici stanoviště (větší či menší oslunění);
- ↪ rozložení matečných substrátů;
- ↪ vodní režim území;
- ↪ ovlivnění intenzity infiltrace;
- ↪ rušivě – eroze, akumulace;

**Čas** (doba uplatnění půdotvorných pochodů) – stáří půdy – časový úsek, po který nerušeně působí soubor přibližně stejných půdotvorných procesů – projevuje se zralostí půd – čím je půda starší, tím je zpravidla půdní profil lépe vyhraněn.



# Složky půdního systému

## Abiotické:

- ↪ **tuhá fáze** – zbytky matečné horniny z větší části chemicky a fyzikálně přeměněné procesem zvětrávání; nejdůležitější anorganickou složkou jsou jílové minerály – výměna iontů, adsorpce; 35 – 45 % objemu půdy
- ↪ **kapalná fáze (půdní roztok)** – transport živin vegetaci, transport polutantů; 15 – 35 % objemu půdy
- ↪ **plynná fáze (půdní plyn)** – v podstatě stejné složení jako vzduch obohacený o CO<sub>2</sub>, HCs a další produkty rostlinného a živočišného metabolismu, 15 – 35 % objemu půdy
- ↪ **humus** – půdní organická hmota - neživá biomasa v různém stupni rozkladu, 5 – 15 %

# Složky půdního systému

## Biotické:

- ↪ **edafon** – společenstvo všech mikroorganismů, rostlin a živočichů žijících v půdě
  - fytoedafon – bakterie, plísně, houby, sinice, řasy,
  - zoodafon – všechny formy živočichů od prvoků až po obratlovce
- ↪ **kořenový systém rostlin**

Suma živých organismů - < 0,1 %

## Bio-organo-minerální komplex

# Půdotvorné procesy

**Zvětrávání** – předchází vlastnímu vzniku půd a probíhá i během jejího vývoje – fyzikální a chemické změny probíhající při rozpadu horniny – podstatou je mechanický rozpad a chemická přeměna prvotních (primárních) minerálů v druhotné (sekundární), uvolňování bází, oxidů Fe a Al, kyseliny křemičité, tvorba jílu aj. – je silně ovlivněno klimatem a biologickým faktorem.

**Humifikace** – mikrobiální a chemické procesy, při kterých se mění organické zbytky v humus – probíhá ve větší či menší míře ve všech půdách a je tím nejvlastnějším půdotvorným pochodem, který podmiňuje vznik půdy.

# Půdotvorné procesy

**Eluviace** – vyplavování, ochuzování – proces, při kterém dochází k přemístování jednotlivých půdních složek (ve formě roztoků nebo koloidních roztoků) prosakující vodou do spodních vrstev – podle intenzity se dělí dále na:

- ↪ **vyluhování** – posun rozpustných solí,
- ↪ **degradaci** – posun  $\text{CaCO}_3$ ,
- ↪ **illimerizaci** – posun jílu,
- ↪ **podzolizaci** – posun sloučenin Fe a Al obvykle spolu s organickými látkami;
- ↪ (zvláštní forma – **slancování** – probíhá na zasolených půdách);

**Iluviace** – obohacování – opak eluviace – při ní se vyluhované součásti opět v určité vrstvě hromadí;

# Půdotvorné procesy

**Oglejení a glejový proces** – probíhá v zamokřených půdách:

**Oglejení:**

- ↪ probíhá při periodickém převlhčování povrchovou vodou,
- ↪ typickým je střídání redukčních a oxidačních procesů při střídavém převlhčování a vysychání svrchních půdních vrstev,
- ↪ dochází při něm především k uvolňování sloučenin Fe a v období vyschnutí k jejich shlukování do nápadných kongrecí, tzv. železitých bročeků a jiných novotvarů,
- ↪ při silnějším oglejení vznikají charakteristické mramorované horizonty,
- ↪ znaků oglejení do hloubky obvykle ubývá,

# Půdotvorné procesy

## Glejový proces:

- ↪ probíhá při více méně trvale zvýšené hladině podzemní vody,
- ↪ redukce sloučenin Fe, př. Mn podmíněná nedostatkem vzduchu (anaerobní podmínky) při současném zvyšování organických látek a rozkladu prvotních minerálů vlivem vysoké půdní kyselosti,
- ↪ projevuje se zajičením, šedou, zelenavou nebo namodralou barvou zeminy, způsobenou přítomností  $\text{Fe}^{2+}$ ,
- ↪ při slabším uplatnění tohoto procesu dochází ke střídání redukčních a oxidačních procesů a ke vzniku rezavých skvrn,
- ↪ znaků glejového procesu do hloubky ubývá

# Půdotvorné procesy

**Solončakování** – proces, při kterém jsou do půdního profilu vnášeny lehce rozpustné soli – sírany, uhličitany a chloridy jednomocných kationtů (Na) – v našich podmínkách jde nejčastěji o vynášení solí vzlínáním mineralizované podzemní vody v aridnějším klimatu

**Slancování** – vymývání solí z povrchových vrstev a jejich akumulace ve spodních vrstvách (spodině).

Zpravidla probíhá **současně několik půdotvorných procesů**, z nichž jeden se uplatňuje vedoucím způsobem – hlavní půdotvorný proces, ostatní se nazývají vedlejšími – uplatní-li se některý výrazněji – podřízený půdotvorný proces.

# Půdotvorné procesy – vztahy mezi půdními organismy, půdní organickou hmotou a mateřskými horninami

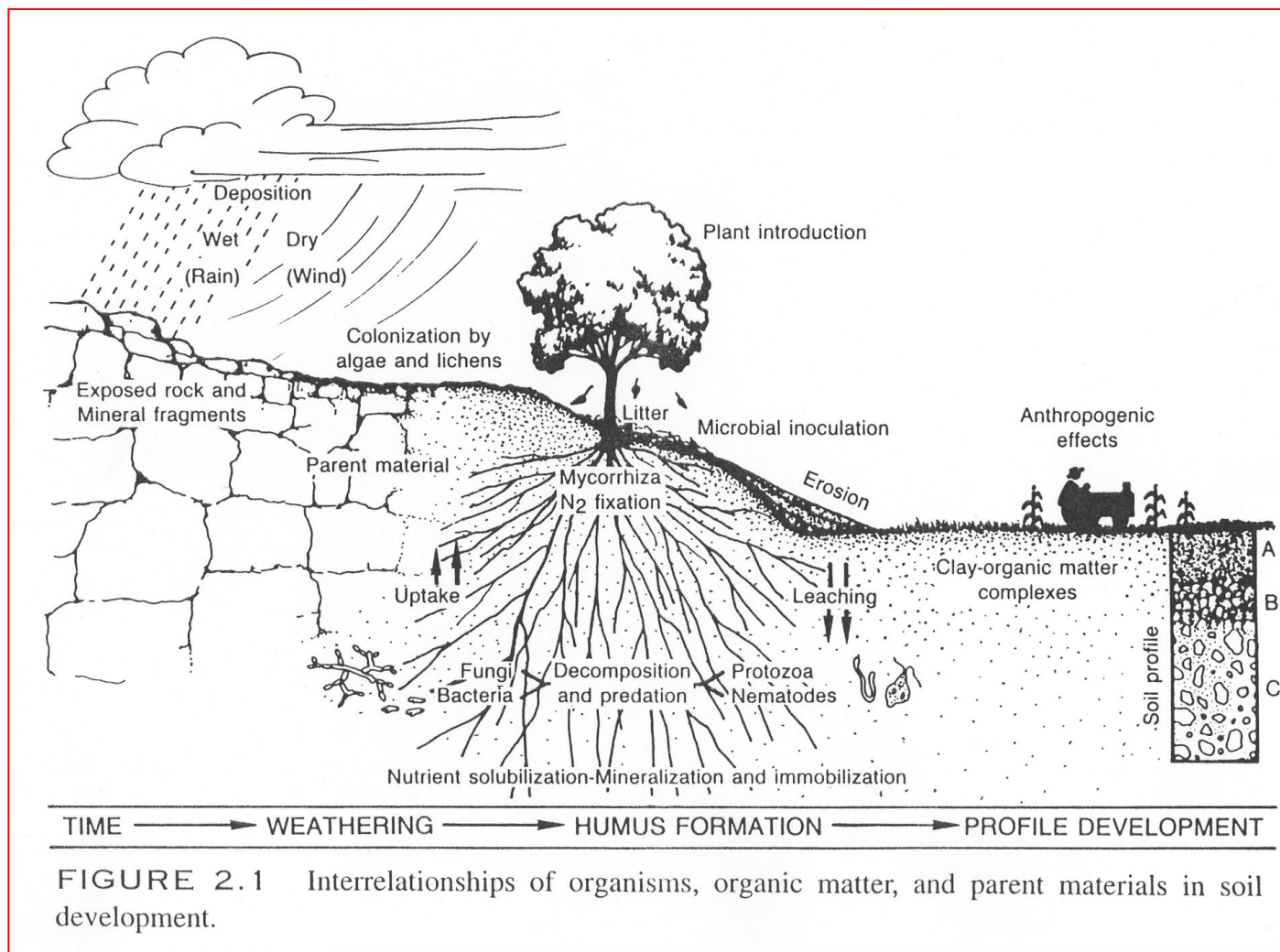


FIGURE 2.1 Interrelationships of organisms, organic matter, and parent materials in soil development.





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Inovace tohoto předmětu je spolufinancována  
Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem  
České republiky**