

2003-12-05

### Živiny v půdě:

- Ü V krystalické mřížce minerálů
- Ü Fixované v mezivrstvách minerálů
- Ü V nerozpustných sloučeninách
- Ü Vázané v organické hmotě a biomase
- Ü V iontové formě, v půdním roztoku
- Ü Živiny přijatelné pro rostliny (dusík 4.000 kg/ha, 40 kg/ha)

### Faktory ovlivňující příjem živin

#### Vnější faktory:

- Ü **Půdní vlivy** – sorpční kapacita, půdní reakce, biologická činnost, zrnitost aj.
- Ü **Živiny v půdní zásobě** – množství, přístupnost a přijatelnost
- Ü **Živiny dodané hnojivy** – množství, rozpustnost, čas působení
- Ü **Interferenční vlivy** – vzájemný účinek jednotlivých živin
- Ü **Ekologické faktory** – světlo, teplota, srážky...
- Ü **Technické zásahy** – meliorační zásahy, oseední postup, agrotechnická opatření (zpracování půdy, ošetřování porostu, regulace zaplevelení)

#### Vnitřní faktory:

- Ü **Dědičný základ rostlin** – různá schopnost rostlin osvojovat si živin

### Význam půdy pro výživu rostlin

**Agrochemické vlastnosti půd:** měřitelné charakteristiky půd, které mají **přímý** nebo **nepřímý** vztah k výživě:

**Přímo:** ovlivňují transport živin z půdního roztoku do rostlin

- Ü Sorpční a iontové vlastnosti
- Ü Půdní reakce
- Ü Obsah organické hmoty
- Ü Obsah živin
- Ü Rozpustnost živin

**Nepřímo:** ovlivňující faktory působící **přímo**

- Ü Zrnitost složení -> sorpční a iontové vlastnosti
- Ü Vodní a vzdušný režim -> biologický režim -> mineralizace -> obsah živin

### Živiny v půdě

- Ü V krystalické mřížce minerálů
  - Ü Fixované v mezivrstvách minerálů
  - Ü V nerozpustných sloučeninách
  - Ü Vázané v organické hmotě a biomase
  - Ü V iontové formě, v půdním roztoku; živiny přijatelné pro rostliny (dusík 4 000 kg/ha ... 40 kg/ha)
- Uvolňování živin** – mobilizace živin – uvolňování živin z nerozpustných forem nebo živiny poutané v mřížce minerálů
- Mikrobiální rozklad** – mineralizace – proces rozkladů, ze složitých organických látek vznikají jednodušší sloučeniny (voda, oxid uhličitý, živiny)
- Poutání živin** – imobilizace, fixace – živiny jsou poutány k minerálům apod.

### SLOŽENÍ PŮDY - Půdní fáze:

**Pevná (minerální a organická)** – vznik postupným zvětráváním matečných hornin – 90 – 99% pevné fáze

Matečná hornina -> půdotvorný substrát -> půda

Zvětrávání	Půdotvorný
hornin	proces

#### Zvětrávání:

- Ü Fyzikální
- Ü Chemické
- Ü Biologické – vliv organismů, rostlin, mikroorganismů

#### Minerální podíl:

- A) **Primární hlinotokřemičitany** (aluminosilikáty)  
 Součást vyvřelých hornin, málo chemicky pozměněné
- B) **Sekundární hlinotokřemičitany** (aluminosilikáty)  
 Jílové minerály <- zvětráváním primárních křemičitanů
- C) **Ostatní minerály** – křemen, oxidy železa, uhličitany, fosforečnany, sulfidy

**Textura zemín:** půda – částice různé velikosti (polydisperzní systém)

velikost zrn (mm)	klasifikace
< 0,001	jíl
0,001 – 0,01	jemný a střední prach è jílnaté částice
0,01 – 0,05	hrubý prach
0,05 – 0,25	jemný písek è jemnozem
0,25 – 2,00	střední písek
2,00 – 4,00	hrubý písek
4,00 – 30,0	štěrk è skelet
> 30,0	kamení

**Půdní druh:**

**Obsah jílnatých částí v %:**

0 – 10	Písčité	Lehká
10 – 20	Hlinitopísčité	Lehká
20 – 30	Písčitohlinitá	Střední
30 – 45	Hlinitá	Střední
45 – 60	Jílovitohlinitá	Těžká
60 – 75	Jílovitá	Těžká
nad 75	Jíl	Těžká

**Půdní druhy v ČR:**

- Ü Lehké: 19% půdního fondu
- Ü Střední: 59 %
- Ü Těžké: 17 %
- Ü Kamenité: 5%

**Význam půdního druhu ovlivňuje:**

- A) Poměr kapilárních (proti zemské tíži) a nekapilárních (voda dolů) pórů
- B) Poměr vody a vzduchu v půdě
- C) Biologickou aktivitu v půdě
- D) Tepelný režim půd
- E) Velikost povrchové plochy
- F) Sorpci živin
- G) Soudržnost a přilnavost
- H) Fyzikální, chemické a biochemické procesy v půdách

**Organický podíl** – významný vliv na půdní úrodnost, 1 – 5 (10) % tuhé fáze půdy

1. Nehumifikované organické látky – 10 – 15 %
2. Humusová složka – 85 – 90 %
3. Živá půdní hmota – 0,1 – 0,2 %

**Hlavní složky organického půdního podílu:**

Primární OL -> humifikace -> humusové látky -> mineralizace -> živiny, CO<sub>2</sub>, energie

**Pasivní komponenty** – doba rozkladu cca 600 let

**Stabilní komponenty** – doba rozkladu cca 30 let

**Reaktivní komponenty:**

Kořenové exudáty	Doba rozkladu Několik dnů
Mikrobiální biomasa, kořenové vlášení	Několik týdnů
Rostlinné zbytky, staré kořeny	Několik měsíců, roky

**Kapalná fáze – půdní roztok**

**Vznik** – srážková voda; podzemní voda

**Složení** – CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, rozpuštěné minerální a organické sloučeniny

**Význam** – hlavní zdroj živin pro rostliny

**Koncentrace roztoku a složení závisí na:**

- Ü Stanovišti
- Ü Půdní vlhkosti (srážkové a závlahové vodě; podzemní vodě)
- Ü Mineralizace organických látek

- Ü Příjem živin rostlinami
- Ü Aplikace hnojiv

### **Plynná fáze – půdní vzduch**

**Vznik** – rozklad mikroorganismů, dýchání mikroorganismů, působení kořenů

**Složení** – CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, amoniak, methan, oxidy, dusíky, vodní páry...

**Význam:**

- Ü Rozklad organických a minerálních látek
- Ü Dýchání půdních organismů

### **Půdní vlastnosti a výživa rostlin**

**Vlastnosti půd ovlivňující přístupnost a příjem živin:**

- Ü Zrnitostní složení půdy
- Ü Sorpční a iontové vlastnosti
- Ü Půdní reakce
- Ü Pufrovací schopnost půd
- Ü Biologická aktivita půd

### **Sorpční a iontové vlastnosti**

**Živiny v půdě:**

- Ü Rozpuštěné v půdním roztoku
- Ü Výměně potané minerálními a organickými částicemi
- Ü Fixované a mezivrstevných prostorách jílových minerálů
- Ü Pevně vázané v minerální či organické podobě

**Sorpce živin:**

- Ü **Mechanická:** zadržování hrubě disperzních částic, sraženin, koloidních částic atd. v pórech
- Ü **Fyzikální:** zadržování na fázovém rozhraní (povrchové síly půdních částic)
- Ü **Fyzikálně-chemická** (výměnná sorpce): výměna iontů mezi půdním roztokem a koloidními částicemi (1mm - 1nm)
- Ü **Chemická:** vodorozpustné živiny tvoří sloučeniny méně rozpustné
- Ü **Biologická:** příjem a poutání živin v rostlinách a mikroorganismech
- Ü **Fixace:** fixace např. jílnatými částicemi – mezi vrstvami se zaklíní živiny

**Půdní reakce** – je určována koncentrací vodíkových iontů

pH (0 – 7 – 14)    0 – 7 kyselé prostředí

pH půd (4,5 – 8,0)

**Aktivní** – způsobena rozpuštěnými, volnými ionty vodíku

**Výměnná** – způsobena ionty vodíku uvolněné do půdního roztoku náhradou za kationty solí (výluh KCl)

**Význam reakce půdy:**

**Vliv pH na:**

- Ü Absorbci a desorbci rostlinných živin
- Ü Rozpustnost sloučenin -> přístupnost živin pro rostliny
- Ü Činnost a složení mikroorganismů v půdě (mineralizace)
- Ü Strukturu půdy (vododržnost, aeraci, evaporaci)

**Příčiny okyselování půd:**

- Ü Vyplavování zásaditých složek (Ca, např. Mg)
- Ü Odběr zásaditých složek rostlinou
- Ü Silné hnojení lehce rozložitelnými organickými látkami
- Ü Silné zamokření pozemku – vznik kyselých produktů
- Ü Vylučování kyselých látek rostlinami
- Ü Vliv kyselých spadů (kyselé deště)
- Ü Používání fyziologicky kyselých hnojiv

**Pufrovací schopnost půd** – schopnost půd vyrovnávat změny pH => určení dávky vápnění

**Látky s pufrovací schopností** (částice schopné iontové výměny)

- Ü Absorpčně nasycený humus
- Ü Jílové minerály
- Ü Uhličitany, fosforečnany, křemičitany

### **Půdní úrodnost:**

#### **Schopnost půd:**

- Ü Poskytovat rostlinám žádoucí růst a vývoj (dostatek živin, vody, vzduchu)
- Ü Poskytovat podmínky pro život makro a mikroorganismů
- Ü Vyrovnávat změny v půdním prostředí

### **Klimatické podmínky:**

- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Složení půdy a vývin půdy | Přirozená půdní úrodnost   |
| Agrotechnické zásahy      | Potenciální půdní úrodnost |

### **Ekonomika pěstování plodin:**

Zákon minima

### **Komplexní průzkum půd:**

**Půdoznalecký průzkum** – nejdůležitější poznatky o vlastnostech zemědělských půd, umožňující souborné řešení zúrodnování půd:

- Ü Genetické třídění půd
- Ü Třídění podle zrnitosti složení půd
- Ü Obsahu skeletu a stupně zamokření

#### **Soustavně agrotechemické zkoušení půd:**

- Ü Prováděné **v cyklech za účelem** agrotechnické kontroly stavu přístupných živin, půdní reakce a potřeby vápnění.
- Ü **Podkladem** pro vypracování plánů hnojení pro sledování vývoje půdních vlastností a prognózy
- Ü Agrochemické zkoušení půd **garantuje** Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)
- Ü Základní půdní vlastnosti – půdní reakce, obsah uhličitánů, potřeba vápnění a obsah přístupného P, K a Mg.
- Ü **Mikroživiny** – Cu, Zn, Mn, B a Mo
- Ü Průzkum na **obsah těžkých kovů** (1990 – 1992):
  - Celoplošně Cd, Cr, Pb a Hg
  - Lokálně i další prvky např. Zn, Cu, Ni
  - Průzkum byl podkladem pro založení registru kontaminovaných půd.
- Ü **Sledování:** odběry vzorků; pomocí senzorů, letecké a satelitní snímkování