

PŮDNÍ KLIMA A FYZIKÁLNÍ POMĚRY PŮD

Alois Prax

Ústav půdoznalství a mikrobiologie, Vysoká škola zemědělská v Brně

ÚVOD

Vzdušný režim půdy je bezprostředně spojen s vodním režimem půdy. Změna půdní vlhkosti nutně vyvolá změnu obsahu vzduchu. Rode (1955) zdůrazňoval společný vodnovzdušný režim. Půdotvornými procesy a půdními režimy se zabýval Bedrna (1977), který dělí vzdušný režim půd na pět typů a to neprodyšný, tlumený, sezonně tlumený, krátkodobě sezonně tlumený a prodyšný. Sám v krátké charakteristice připomíná, že tato problematika čeká ještě na další zpracování. V našich podmínkách převládá většinou režim sezonně tlumený. Obecně vzato problematika půdního klimatu není tématem samostatně příliš frekventovaným a zaslouhovala by větší pozornosti.

PŘÍČINY A DŮSLEDKY ZMĚN PŮDNÍHO KLIMATU

V současné době nás znepokojují klimatické změny atmosféry ve které žijeme a kde mnozí předpovídají závažné ovlivnění přírodního prostředí. Soustředíme-li pozornost na půdní atmosféru, která je značně závislá na vzdušné atmosféře, musíme konstatovat, že v uplynulých zhruba třiceti letech prodělal vzdušný režim zemědělských půd značně radikální zásah. Postupně byla meliorována (odvodněna) zhruba 1/3 výměry zemědělských půd. Tímto dříve obecně kladně přijímaným zásahem se výrazně změnily vodnovzdušné poměry dotčených půd. Nižší půdní vlhkost, vyšší provzdušenost spolu s klimatickými vlivy (nižší srážky) způsobují mnohde přesušení a nedostatečnou zásobenost půd vodou. Další význačné ovlivnění fyzikálních poměrů půd a tím také půdního vzduchu je způsobena pojezdy těžkou mechanizací - vzniká tak zhutnění půd. Tuto problematiku u nás zpracoval Šimon a Lhotský (1989). Je to vážný problém neboť na příklad v okrese Kroměříž v rámci monitoringu zjistil Pokorný a Denešová (1994) u 80% zemědělských půd zhoršené fyzikální vlastnosti. Třetí význačnou příčinou změn vodovzdušného režimu půd je úbytek humusu v orničních horizontech pozorovatelný prakticky celoplošně. Příčinou je jak nižší organické hnojení, tak značná plošná eroze půd.

Jaký vliv má úprava vodního režimu konkrétně likvidace inundací a snížení úrovně hladiny podzemní vody v nivě Dyje na těžších naplaveninách v lužním lese u Lednice dokumentují následující údaje (Prax,1992):

Půdní pórovitost (% obj.)

| Hloubka odběru v cm | Odběr proveden v letech | | | |
|------------------------|-------------------------|------|------|------|
| | 1970 | 1971 | 1982 | 1988 |
| 10 | 50,8 | 50,1 | 50,4 | 55,0 |
| 30 | 46,1 | 44,2 | 45,6 | 50,5 |
| 60 | 44,7 | 41,4 | 41,6 | 44,4 |
| 90 | 41,8 | 40,2 | 40,1 | 45,2 |

Maximální kapilární vodní kapacita (% obj.)

| | | | | |
|----|------|------|------|------|
| 10 | 50,1 | 48,9 | 45,2 | 44,9 |
| 30 | 46,2 | 45,0 | 42,3 | 42,6 |
| 60 | 47,0 | 46,4 | 42,8 | 39,9 |
| 90 | 41,4 | 41,2 | 39,9 | 40,2 |

Minimální vzdušná kapacita (% obj.)

| | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 0,7 | 1,4 | 4,6 | 9,9 |
| 30 | 0,6 | 0,6 | 3,3 | 6,6 |
| 60 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 3,8 |
| 90 | 0,8 | 0,1 | 0,6 | 3,4 |

Pozn.: V letech 1970 a 1971 byly půdy pod vlivem přirozených inundací. Odběr provedl Krontorád (1974).

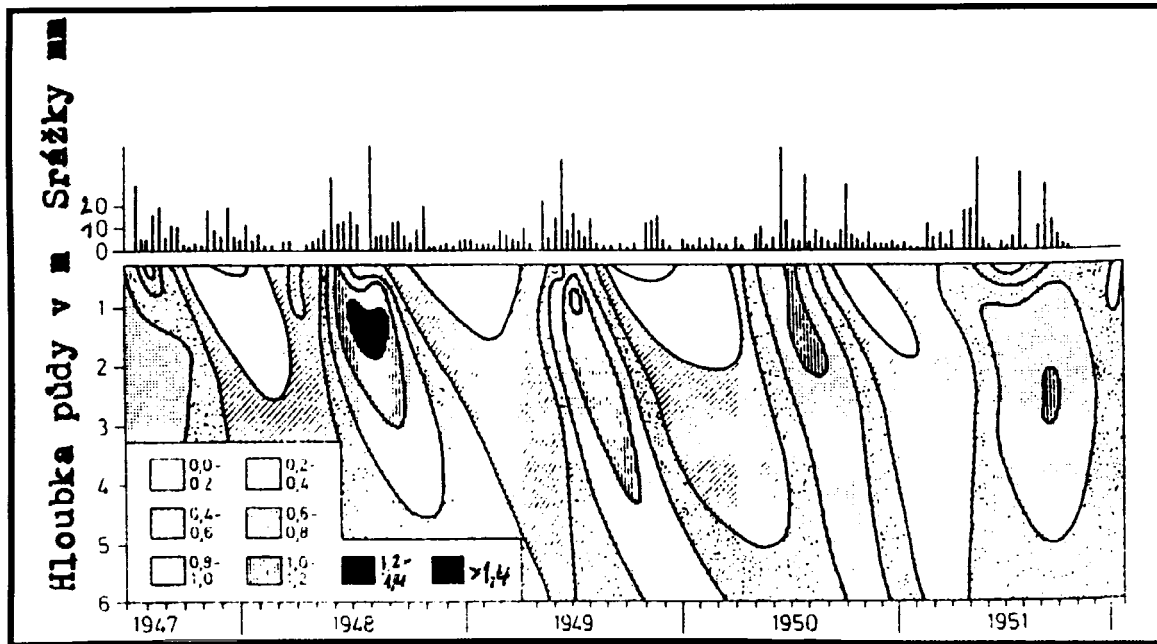
Kromě výše uvedeného možno říci makropohledu je nutno uvést několik informací o vnitřní stavbě půdního pórovitého prostředí u různých půdních druhů (při obsahu Cox 2%).

| Druh půdy | Objemová hmotnost redukovaná (g. cm ⁻³) | Objem pórů (%) | Číslo pórovitosti ε |
|---------------------|---|----------------|---------------------|
| písčité | 1,16 - 1,70 | 36 - 56 | 0,56 - 1,27 |
| hlinitá na spraších | 1,17 - 1,63 | 38 - 56 | 0,62 - 1,27 |
| hlinitá | 1,30 - 1,80 | 30 - 55 | 0,43 - 1,22 |
| jílovitá | 0,93 - 1,72 | 35 - 65 | 0,54 - 1,85 |

Podíl jednotlivých velikostních skupin pórů na celkové pórovitosti u minerálních i organických půd ukazuje následující tabulka:

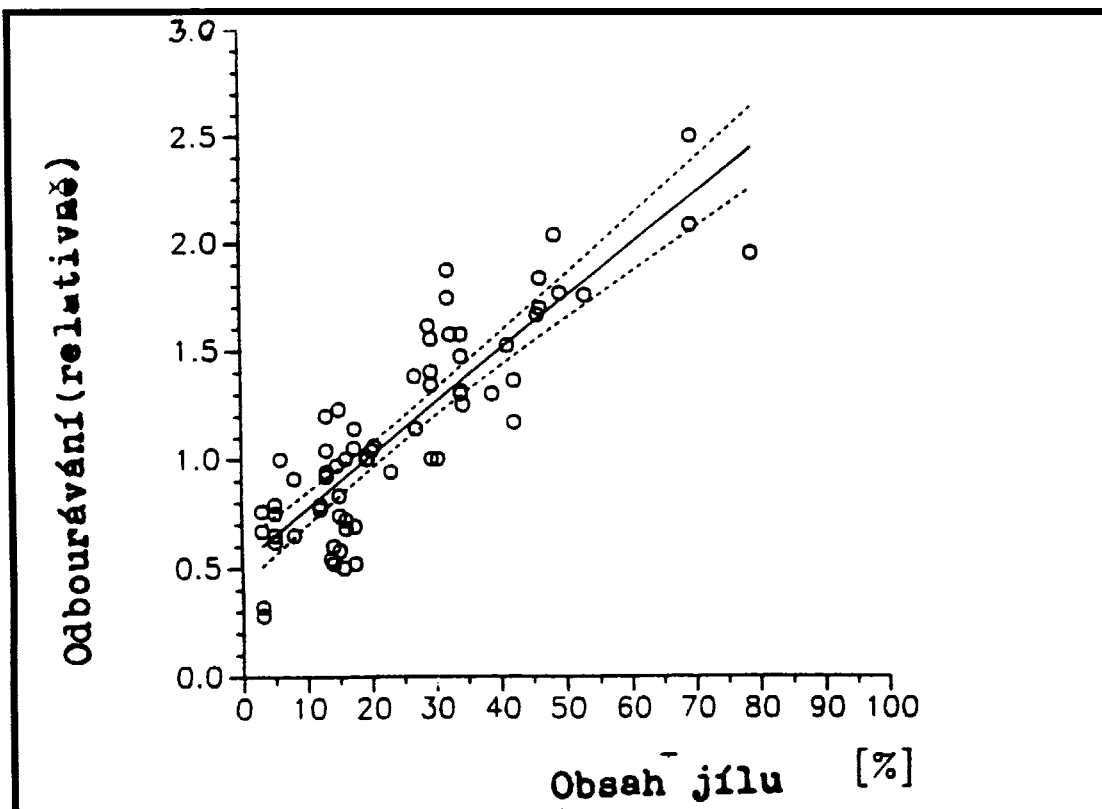
| Druh půdy | Pórovitost % | Hrubé póry (>10 μm) % | Střední póry (10-0,2 μm) % | Jemné póry (< 0,2 μm) % |
|----------------|--------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|
| písčité půdy | 46 ± 10 | 30 ± 10 | 7 ± 5 | 5 ± 3 |
| hlinité půdy | 47 ± 9 | 15 ± 10 | 15 ± 7 | 15 ± 7 |
| jílovité půdy | 50 ± 15 | 8 ± 5 | 10 ± 5 | 35 ± 10 |
| rašelinné půdy | 85 ± 10 | 25 ± 10 | 40 ± 10 | 25 ± 10 |

Půdní póry a jejich velikostní členění mají rozhodující vliv na změny v půdním klimatu. Obrázek 1 znázorňuje změny obsahu CO₂ v půdním vzduchu v časové periodě 1947 až 1951 u typické černozemně v profilu o mocnosti 6 m. V průběhu jednoho roku lze tedy pozorovat změny v obsahu CO₂ od minimálních hodnot po více jak 1,4% a to do hloubky více jak 6 m.



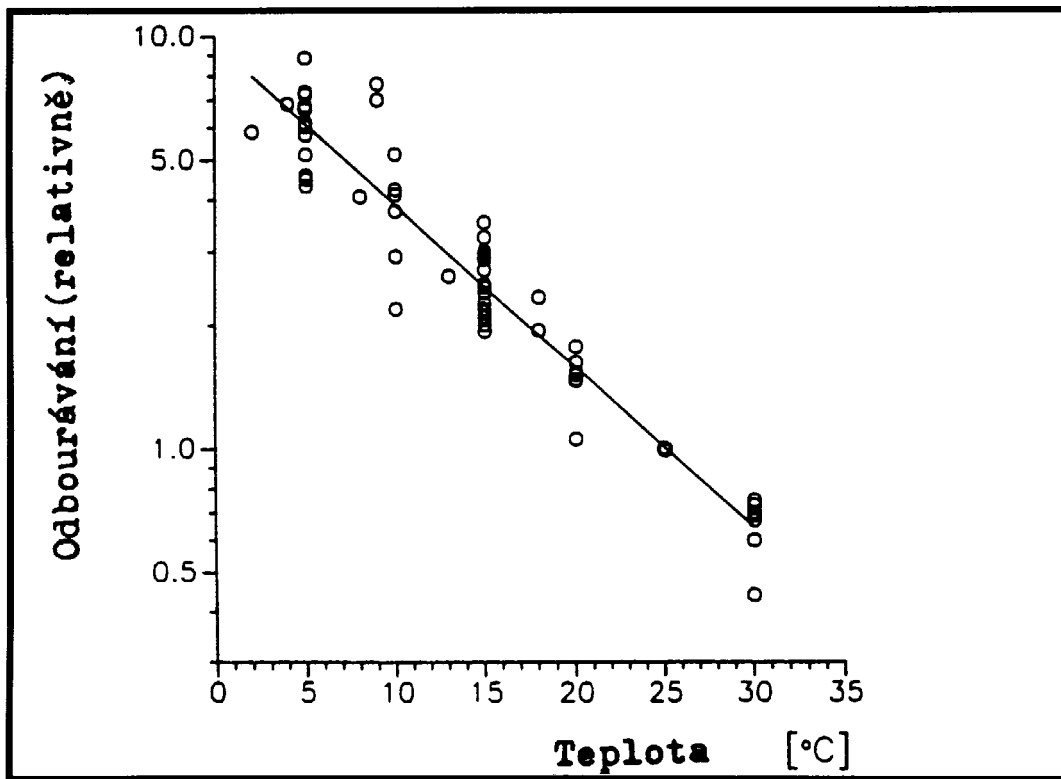
Obr. 1 Roční průběh obsahu CO₂ v půdním vzduchu typické černozemě v periodě 1947-1951 (Fedorov a Gilmanov, 1980)

Nutno připomenout, že obsah CO₂ ovlivňuje hodnotu pH daného prostředí. Například půdní vzduch při obsahu CO₂ 1,0 % má pH KCl 5,0; při 10% potom 4,5 pH. To má značný vliv na mikrobiální činnost v půdě. Pro rozvíjející se obor půdní mikrobiologie má půdní klima a jeho změny velký význam.

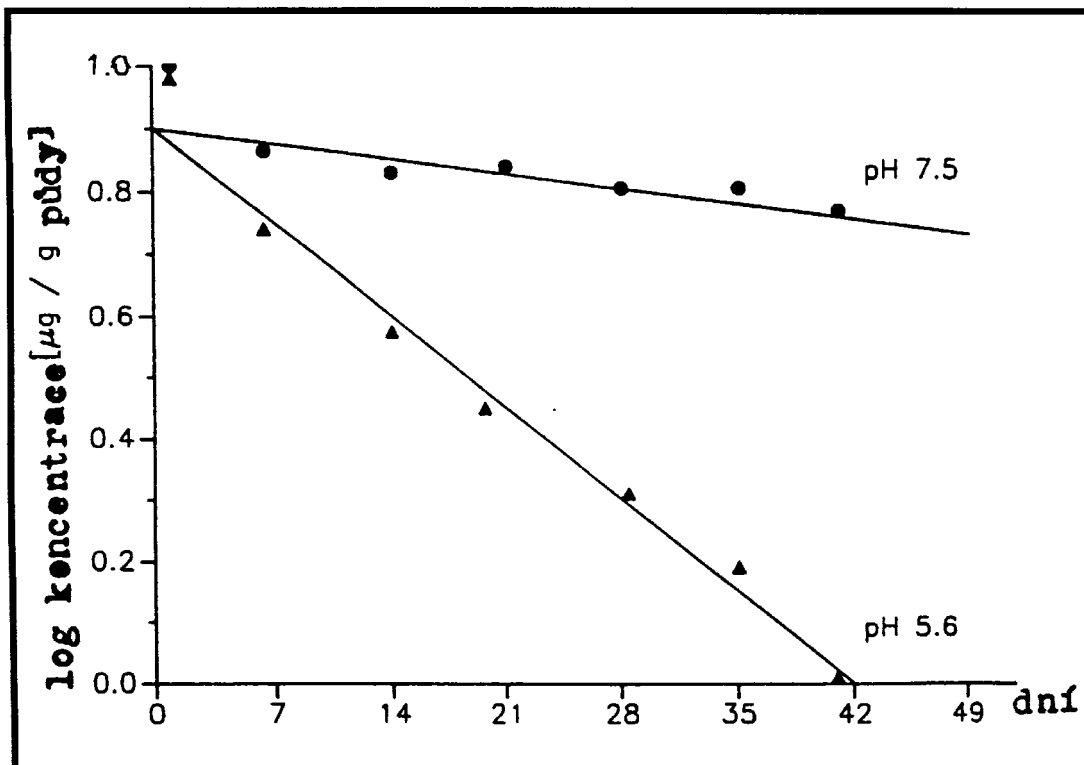


Obr. 2a. Vztah mezi obsahem jílu a relativním odbouráváním pesticidů v půdě

V dnešní době je přísně sledováno používání pesticidů v zemědělské výrobě. Také na odbourávání pesticidů v půdách má kvalita půdního klimatu zásadní vliv jak ukazují následující tři grafy na obrázku 2a,b,c. Relativně rychleji jsou pesticidy odbourávány v zrnitostně těžších půdách, při nižších teplotách a při nižších hodnotách pH v půdě.



Obr. 2b. Vztah mezi teplotou a relativním odbouráváním herbicidů v půdě



Obr. 2c. Odbourávání chlorsulfuronu v půdě s pH 5,6 a u téže hodnoty při pH 7,5

ZÁVĚR

Vzdušný režim půdy je bezprostředně spojen s vodním režimem půdy. Za uplynulé období, zhruba 30. let došlo k výraznému ovlivnění vzdušného i vodního režimu půd při jejich odvodnění. Ovlivněna je tak asi 1/3 zemědělských půd. Také vodohospodářské úpravy říčních toků znamenají výrazné změny fyzikálního stavu půd. Změna obsahu CO₂ v půdě znamená změnu půdní kyselosti se všemi důsledky na mikrobiální činnost i rychlost odbourávání pesticidů.

Závěrem nutno říci, že půda a půdní klima jako součást prostředí ve kterém žijeme a na němž jsme existenčně závislí musí zůstat neustále v naší pozornosti. Antropické ovlivnění půd nabývá bohužel neustále na intenzitě a rozměrech. Půda je snadno zranitelnou, ale těžce obnovitelnou složkou terestrického ekosystému.

SUMMARY

SOIL CLIMATE AND PHYSICAL CONDITIONS OF SOILS

Soil air regime is closely related with soil water regime. During the elapsed 30 years, the soil air and water regime has been markedly affected due to soil drainage. About one third of agricultural land has been influenced. River training has also caused marked changes in the physical conditions of soils particularly in water and air capacity. Changes in carbon dioxide content in soil induce changes in soil pH values with all consequences for microbial activities as well as the rate of pesticide degradation in the soil.

LITERATURA

- BEDRNA, Z., 1977: Podotvorné procesy a podne režimy. Veda, SAV, Bratislava, 129s.
- DOMSCH, L. H., 1992: Pesticide im Boden. VCH Verlagsgesellschaft mbH., Weinheim
- KRONTORÁD, K. 1974. Water regime and ecologically important physical properties of semigley soils under the floodplain forest of southern Moravia. In: Czechoslovak IBP Report No 4. Univ. Agric. Brno, pp. 329 - 337.
- POKORNÝ, E - DENEŠOVÁ, O. 1994: Agroekologická ročenka 1993 a monitoring srážkových a povrchových vod ACHP Kroměříž a VÚO Kroměříž, 245 s.
- PRAX, A. 1992: Vlhkostní režim půd vybraných ekosystémů nížinné a pahorkatinné oblasti jižní Moravy. Habilitační práce VŠZ Brno, 205 s.
- RODE, A. A., 1955: Počvovedeniye. Moskva - Leningrad. Izd. Goslesbumizdat, 524 s.
- ŠIMON, J. - LHOTSKÝ, J. a kol., 1989. Zpracování a zúrodnování půd. SZN, Praha, 317 s.