

Dana Sitányiová

Prednáška 13 – pedológia 2



Sledovanie vrchných horizontov



Minerálne a chemické zloženie pôdy

- Chemické prvky sa nachádzajú v pôde vo forme **anorganických a organických zlúčenín**. Základné chemické prvky, zlúčeniny a minerály nachádzajúce sa v pôde sú: kremík, sľuda, živec, železo, horčík, hliník, sodík, vápnik, hematit, apatit, magnetit, fosfor, oxidy, sírany, kremičitany, hydroxidy a iné.
- **Chemizmus pôdy** – určuje obsah prvkov v pôde a najmä charakter materskej horniny. Horniny kyslé – silikátové viac ako 65 % SiO_2 , horniny neutrálne – 50 % SiO_2 , horniny alkalické – majú zvýšený obsah vápnika.

Rozdelenie pôd podľa obsahu minerálnych látok

- neúrodné pôdy 0 - 10 % minerálnych látok
- minerálne slabé 10 – 20 % minerálnych látok
- stredne minerálne 20 – 30 % minerálnych látok
- minerálne silné 30 - 40 % minerálnych látok
- minerálne veľmi silné nad 40 % minerálnych látok

Vlastnosti pôdy

- V prírode pôda predstavuje hlavnú súčasť prostredia pre mnohé organizmy, najmä však pre vyššie rastliny, ktorým poskytuje potrebné živiny a priestor. Fotosyntetickou činnosťou rastlín sa pôda zúčastňuje na pútaní a zužitkovaní slnečnej energie. Pôda má dôležitý podiel aj na viazaní zrážkovej vody a na regulácii jej odtoku a výparu. Dôležitá je aktívna účasť pôdy na obehú látok v prírode.
- Z hľadiska látkovej bilancie aj z hľadiska ochrany prostredia je veľmi dôležitá schopnosť pôdy vytvárať podmienky na rozklad prírodných a mnohých syntetických látok a odpadov, s čím priamo súvisí ich návrat z prírodných obehov.

Vlastnosti pôdy

Z hľadiska materiálového zloženia možno pôdu všeobecne charakterizovať ako heterogénny, viaczložkový systém, ktorý sa skladá z tuhej, kvapalnej a plynnej fázy. Tuhá fáza sa skladá z minerálneho a organického podielu, kvapalnú fázu tvorí roztok a plynnú fázu pôdny vzduch. Zastúpenie týchto zložiek sa mení, závisí napr. od druhu pôdy a od jej zavlhčenia. Podiel tuhej fázy sa väčšinou mení v úzkom rozmedzí, najväčším zmenám podlieha pomerne zastúpenie kvapalnej a plynnej fázy. Medzi jednotlivými fázami je úzky vzťah a navzájom na seba pôsobia.

Z teoretického i praktického hľadiska sa pôdne vlastnosti rozčleňujú na:

- chemické
- fyzikálne
- biologické.

Chemické vlastnosti pôdy

- Chemické vlastnosti pôdy možno posudzovať prostredníctvom charakteru pomerne zložitých reakcií, ktoré neustále prebiehajú medzi jednotlivými fázami, najmä tých reakcií, ktoré prebiehajú medzi pôdnym roztokom a koloidnou časťou pôdy a tých, ktoré prebiehajú medzi pôdou a koreňovou sústavou rastlín.

Medzi základné chemické vlastnosti patrí:

- pôdna reakcia,
- sorpčná schopnosť pôdy a charakter sorpčného komplexu,
- chemické zloženie minerálneho podielu pôdy,
- organický podiel pôdy (obsah humusu a jeho kvalitatívne zloženie).

Pôdna reakcia

- Jednou z veľmi dôležitých vlastností pôdy je jej pH hodnota. pH pôdy ovplyvňuje rozpustnosť látok v pôde, a teda aj ich využiteľnosť živými organizmami, prístupnosť živín, adsorpciu a desorpciu kationov, biochemické reakcie, štruktúru pôdy a tým aj fyzikálne vlastnosti. V dôsledku zložitosti vzťahov v pôde, rozlišuje sa pôdna reakcia na: aktívnu a výmennú. Aktívna pôdna reakcia je určovaná oxoniovými kationmi a hydroxidovými aniónmi voľne prítomnými v pôdnom roztoku. Výmenná pôdna reakcia je okrem voľných H^+ a OH^- iónov determinovaná obsahom H^+ a Al^{3+} iónov adsorbovaných pôdnym koloidným komplexom, ktoré sa uvoľnia do pôdneho roztoku pôsobením hydrolyticky neutrálnych solí ($NaCl$, KCl , $CaCl_2$). Hodnotenie pH pôd sa klasifikuje slovne pomocou rozšírenej stupnice USDA.
- pH/H₂O hodnotenie
- <3,5 veľmi kyslá
- 3,5-4,4 extrémne kyslá
- 4,5-5,0 veľmi silne kyslá
- 5,1-5,5 silne kyslá
- 6,1-6,5 slabo kyslá
- 6,6-7,3 neutrálna
- 7,4-7,8 slabo alkalická
- 7,9-8,4 stredne alkalická
- 8,5-9,0 silne alkalická
- >9,0 veľmi silne alkalická

Pôdna reakcia

- Zvýšená kyslosť pôdy znižuje rozpustnosť mnohých látok (napr. zlúčenín Ca, Mg, K, Na a iné), niekedy až pod nevyhnutné životné minimum rastlín. Využitelnosť kyseliny fosforečnej je optimálna pri pH pôdy od 6,5 do 7,5.
- Kyslosť pôdy zhoršuje aj životné podmienky pre pôdne organizmy. Väčšina z nich potrebuje pre svoj rozvoj neutrálne prostredie.
- Na väčšine územia SR prevláda kyslá, slabo kyslá až neutrálna pôdna reakcia (od pH 4,5 do 7,3) i keď sa kyslosť pôdy vplyvom znečisťovania prostredia (najmä oxidom siričitým) na mnohých miestach značne zvýšila. Nepriaznivý vývoj v acidifikácii pôd má za následok, že asi 700 000 ha poľnohospodárskych pôd vykazuje reakciu pod pH 5,5. Okrem toho silno kyslá pôdna reakcia sa zaznamenáva v najvyšších polohách – do pH 4,5. V Podunajskej nížine prevláda silno zásaditá pôdna reakcia – nad pH 7,3.

Organický podiel pôdy

Organický podiel pôdy predstavuje len nepatrnú súčasť pôdy, má vplyv hlavne na vývoj a úrodnosť pôdy. V pôde je zastúpený:

- živá zložka – organizmy žijúce v pôde zooedafon (mikro, makro a mezo) a fytoedafon
- neživá zložka – odumreté časti tel rastlín a živočíchov

Pôdny humus

- Pôdny humus vzniká v procese humifikácie. Humus je súbor odumretých organických látok rastlinného a živočíšneho pôvodu, ktoré sú v rôznom stupni rozkladu. Tento proces závisí od teploty, vlhkosti a klimatických podmienok. Humifikácia prebieha rôznou rýchlosťou.

■ Podľa obsahu humusu delíme pôdy:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| ■ slabo humózne | menej ako 1 % humusu |
| ■ mierne humózne | 1 – 2 % humusu |
| ■ stredne humózne | 2 – 3 % humusu |
| ■ silne humózne | 3 – 5 % humusu |
| ■ veľmi silne humózne | viac ako 5 % humusu |

Humus

- Humus organo-minerálna fáza pôdy, sú všetky odumreté organizmy v pôde a na povrchu pôdy. Odumreté organizmy v pôde sa rozkladajú na jednoduchšie látky. Vznikajú vysoko molekulárne chemické látky, ktoré sa premiešavajú s pevnou fázou pôdy

Kvalita závisí :

- od pomeru humínových kyselín a fulvokyselín
- od pomeru C:N (čím je tesnejší, tým je humus kvalitnejší)
- od pomeru hrúbky surového (nerozloženého) humusu voči hrúbke pravého humusu (dokonale rozložený a premiešaný s pevnou fázou pôdy).
- čiastočne od farby (tmavší sivý až čierny, tým je jeho vyšší obsah).

Význam humusu - ovplyvňuje pôdne vlastnosti (štruktúra, vlhkosť, kyprost' a pod.). Tvorí rastlinné živiny, je zdrojom N, P, S, tvorí živný substrát pre mikroorganizmy.

Humus

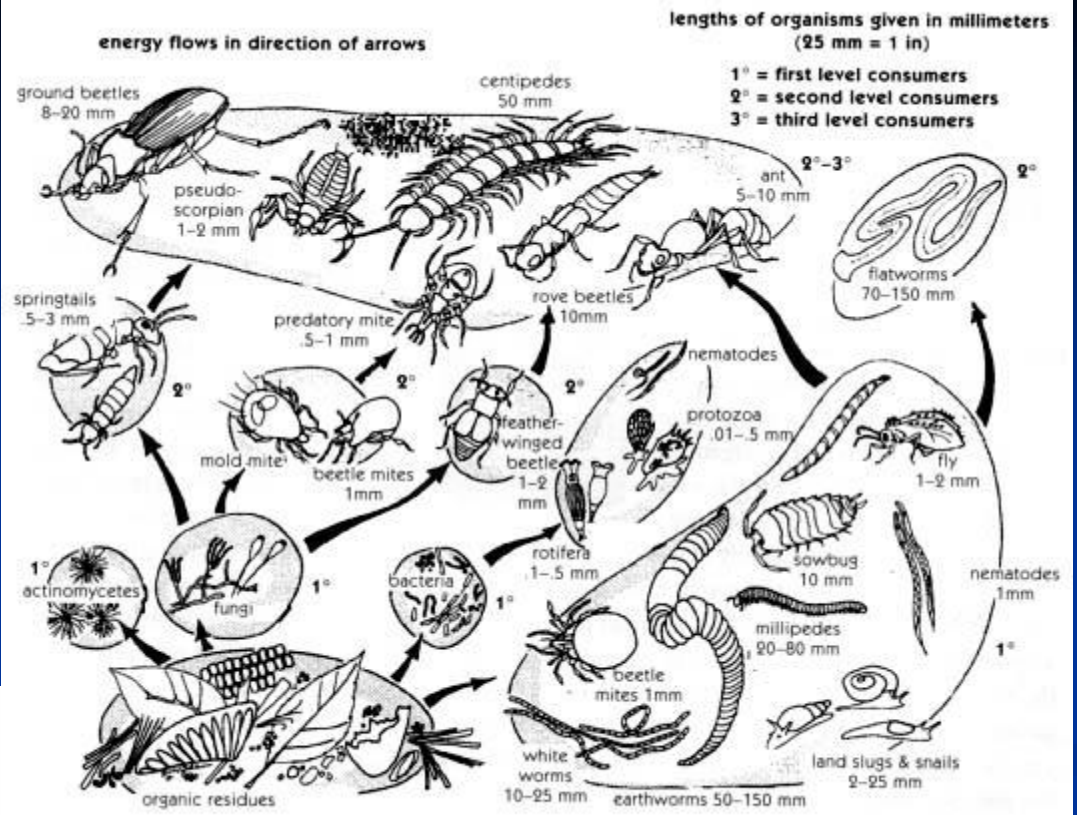
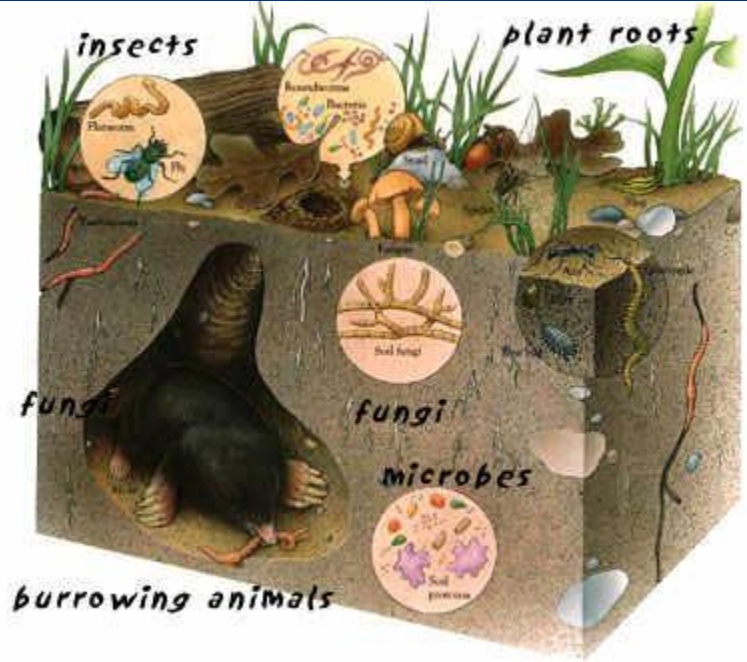


Figure 3.1 Soil organisms and their role in decomposing residues. Modified from D.L.Dindal, 1978.



Formy humusu

- Podľa pomeru pravého a surového humusu:
- Mor (moor) sa vyznačuje nízkym pH (3-4), je plytký, zooedafon obsahuje hlavne roztoče a chvostoskoky. Dá sa ľahko odtrhnúť od povrchu pôdy. (ihličnaté lesy)
- Mull zvaný tiež mol je forma nadložného humusu vyznačujúca sa neutrálnou až slabou kyslou reakciou. Z zooedafonu sú tu zastúpené najmä dážďovky. Je tu vyššia intenzita biochemických reakcií. Je prepojený so spodnými horizontmi a preto sa dá ťažšie odtrhnúť od pôdy (stepné pôdy).
- Moder je rašelinový horizont so zbytkami rašeliníku (listnaté lesy).

Obsah humusu:

- do 8% - čiernice, andozeme, smonice a niektoré rankery
- 4%-rendziny
- 3,3% černoze
- 2,8% sivozeme
- 2,5% hnedozeme
- do 2% luvizeme
- do 1,5% pseudogleje
- v kambizemiach obsah kolíše od 1% do 2,5%
- podzol obsahuje nad 1% pravého humusu
- fluvizeme 1,5% až 2,5%
- organozeme nad 60% (aj nad 90%). Obsah humusu sa mení eróziou pôdy a napr. používaním priemyselných hnojív.

Funkcie pôdy

- Ochranou a využívaním pôd v Európe sa zaoberá dokument, v ktorom je odporúčanie Rady z roku 1992 a funkcie pôdy sú v ňom definované nasledovne:
- **produkcia biomasy** – základná podmienka života človeka a iných organizmov na Zemi.
- **ekologický a genetický potenciál** – pôda zabezpečuje nenarušený život rastlín a živočíchov, a ochraňuje genetický potenciál organizmov nevyhnutný pre život človeka.
- **filtrácia, neutralizácia transport, premena látok pri ochrane životného prostredia.**
- **pôda ako fyzikálne médium** – to znamená, že pôda je priestorovou základňou pre poľnohospodárstvo, lesníctvo, priemysel, turizmus atď.
- **pôda ako zdroj surovín** – zásobáreň ílu, vody, piesku, minerálov, hornín, atď.
- **pôda ako kultúrne dedičstvo krajiny** – skultúrneniu pôdy, vrátane ukrytých paleontologických a archeologických artefaktov.
- Všetky funkcie pôdy majú rovnakú dôležitosť, a je potrebné aby sa harmonicky umožňovali a ochraňovali všetky funkcie pôdy.

Degradácia pôdy

- Degradácia pôdy je závažné poškodenie pôdy spôsobené antropogénnou činnosťou.

Degradáciu rozdeľujme:

- Chemická degradácia pôdy
- Fyzikálna degradácia pôdy

Chemická degradácia

- Môže byť spôsobená anorganickými a organickými látkami z prírodných alebo antropických zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii škodlivo pôsobia na pôdu, v ktorej vyvolávajú fyzikálne, chemické a biologické zmeny.
- Medzi chemickú degradáciu patrí:
- **Kontaminácia pôdy anorganickými látkami** – aplikácia hnojív, pesticídov, kalov, popolčeky obsahujúce ťažké kovy, produkty priemyslu, dopravy, elektrárne, čierne skládky. Výsledkom sú zhoršené vegetačné a generatívne funkcie rastlín, poškodzovanie a odumieranie rastlín.. Opatrenia – zníženie emisií obsahujúcich ťažké kovy, správne obhospodarovanie a úprava pôdy.
- **Kontaminovanie pôdy organickými látkami** – únik organických látok do pôdy pri haváriách a ich likvidácií, čierne skládky. Výsledkom je zhoršenie vlastnosti pôd, následné odumieranie rastlín. Opatrenia bezpečné zaobchádzanie s organickými látkami. Pri havárií zabrániť prieniku organických látok do podzemných vôd.

Chemická degradácia

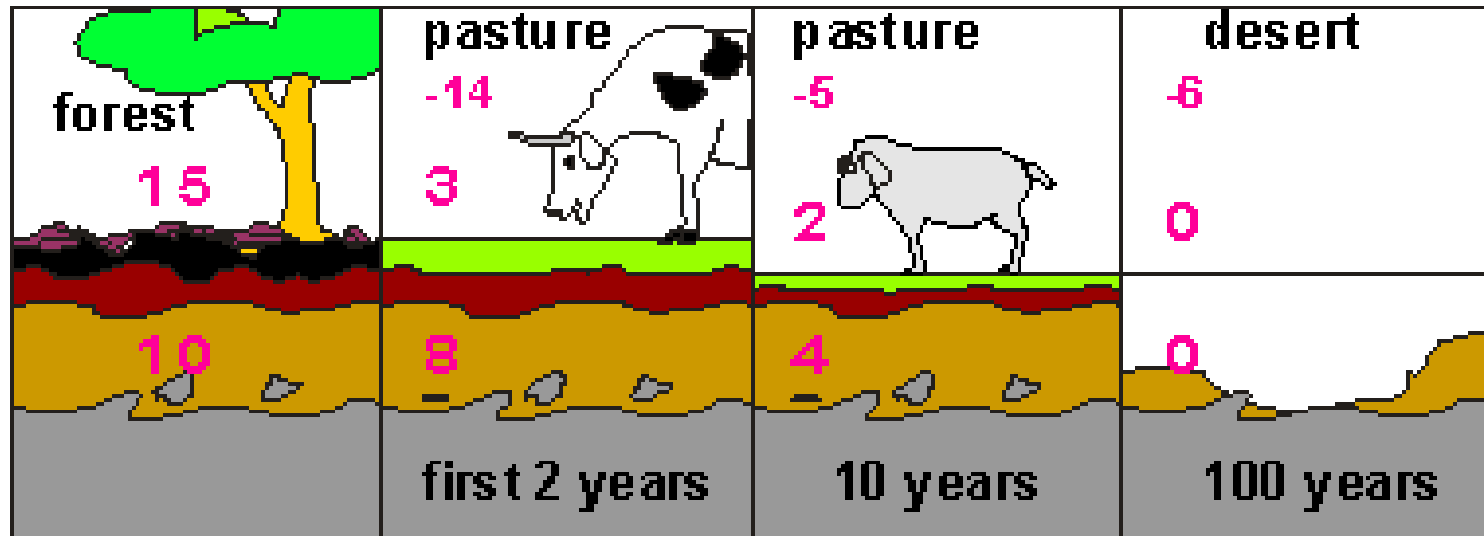
- **Acidifikácia pôdy** – používanie kyslo pôsobiacich hnojív, kyslé dažde a emisie. Výsledkom je zvýšená koncentrácia toxicity hliníka a ťažkých kovov v pôde a možnosť ich prieniku do potravinového reťazca a znížená rozmanitosť rastlinných druhov. Opatrenia – obmedzenie vonkajších zdrojov acidifikácie, pravidelné používanie vápenatých hmôt na ohrozenej pôde.
- **Salinácia a alkalizácia pôdy** – zavlažovanie mineralizovanou vodou, intenzívne hnojenie, alkalický odpad z priemyslu. Salinácia – je podmienená prítomnosťou neutrálnych sodných solí. V oblastiach kde je vysoký výparný vodný režim sa rozpustené soli dostávajú so pôdneho profilu. Alkalizácia – je podmienená prítomnosťou alkalických a sodných solí. Takáto pôda znemožňuje rastlinám vegetovať. Opatrenia – obmedzenie minerálneho hnojenia v oblastiach s výparným vodným režimom, správne skladovanie odpadu.

Fyzikálna degradácia pôdy

- **erózia** – rozšírenie poľnohospodárstva v horských oblastiach, výrub lesov, zhoršovanie vodného režimu pôdy, rozorávanie trávnatých porastov, umelá regulácia vodných tokov, nesprávne obrábanie pôdy. Výsledkom – je odnos pôdnych častí, humusu, živín, znižovanie úrody. Opatrenia – spevnenie svahov, zatrávňovanie ohrozených pôd, dodržiavanie zásad proti eróznej ochrany v poľnohospodárstve.
- **zhutňovanie pôdy** – spôsobujú časté prejazdy ťažkých mechanizmov a dopravných prostriedkov po poli za nadmernej vlhkosti, nevhodné osevy, jednostranný výrobný proces a nadmerná vlhkosť. Prejavy – znížená pórovitosť, náchylnosť k vodnej erózii, povrchové zamokrovanie, narušený vzdušný a energetický režim vedie k poškodzovaniu rastlín

Degradácia pôdy

DEFORESTATION AND SOIL DEGRADATION



yield
(fertility)

fertilised

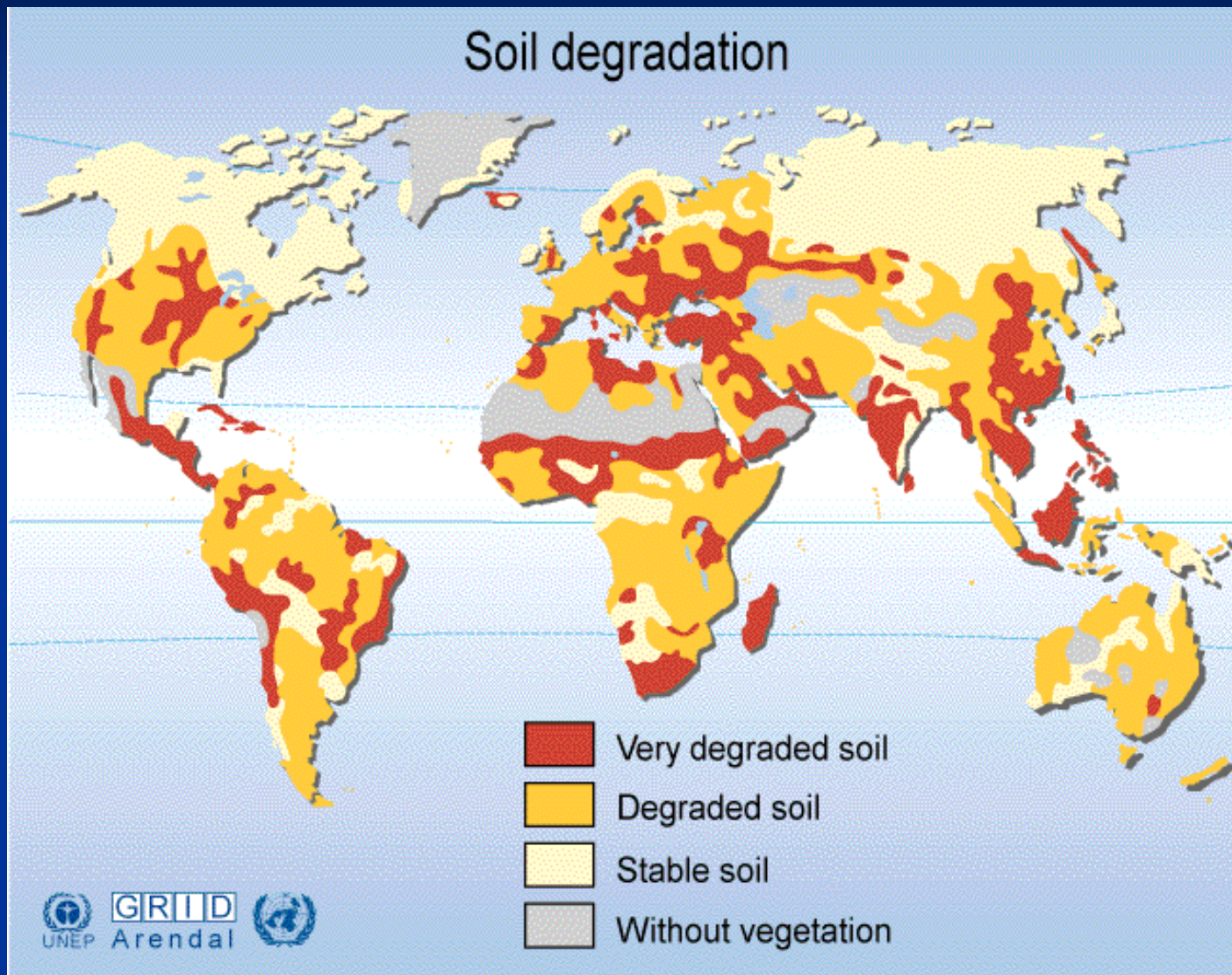
NZ's dairy farms are here
NZ's hill pastures are here

point of
no return

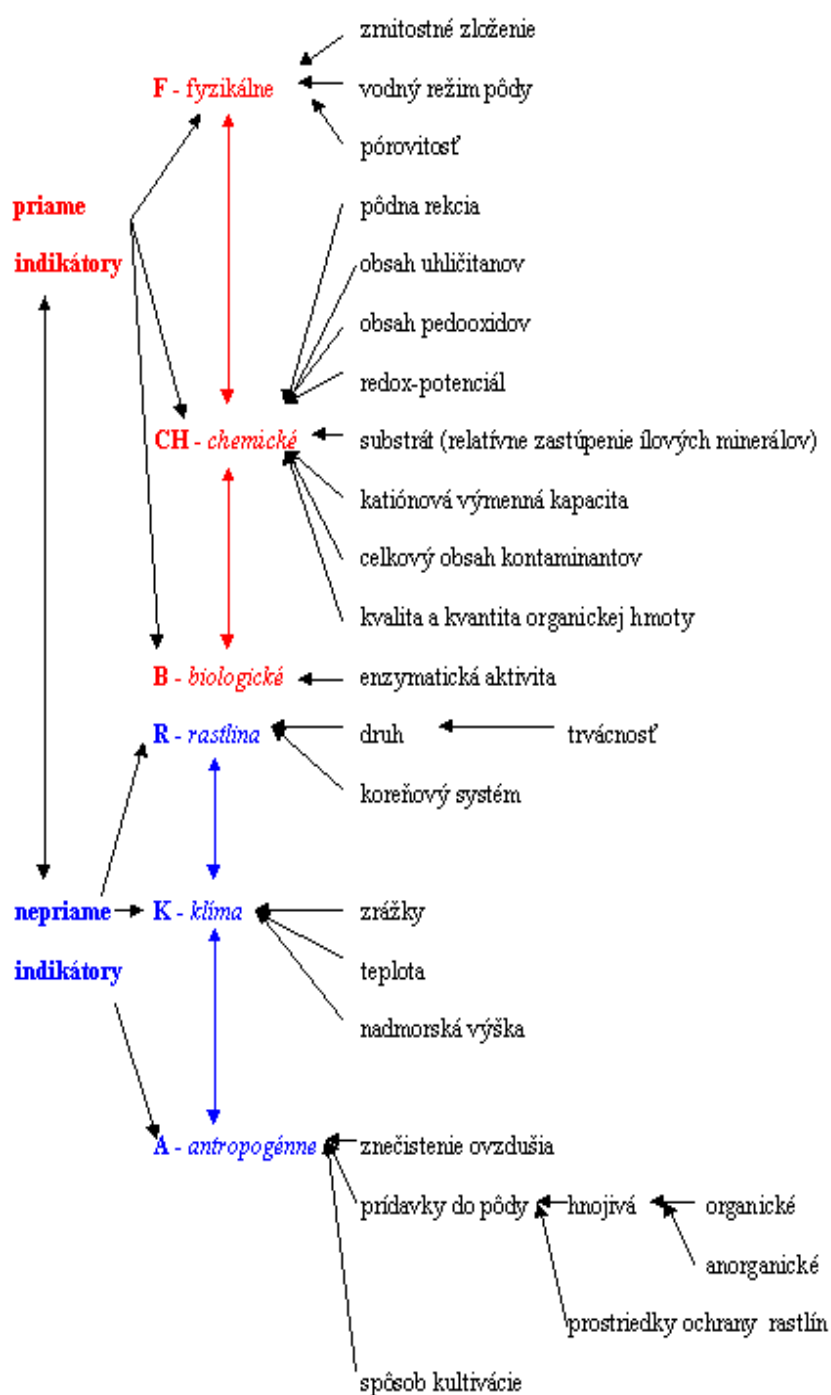
unfertilised

Figures show carbon kg/m² in the soil and above

Degradácia pôdy



Indikátory zraniteľnosti ekologických funkcií pôd



- <http://www.fpv.umb.sk/~vzdchem/KEGA/TUR/PODA/Poda03.htm#P31>
- www.agroporadenstvo.sk