

Markens roll i vatten- och näringsretention



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS

Multifunktionalitet, hälsosam jord

I den tidigare förståelsen var jordens roll begränsad till produktionsfunktion, som är nära besläktat med jordbruket. Klimatförändringar, försämring av vattenkvaliteten och förlusten av biologisk mångfald pekar på betydelsen av andra funktioner i marken, såsom näringsämneskretslopp, livsmiljöer för organismer, vattenrening genom att minska föroreningar, förebyggande av översvämningar och torka genom jordretention och CO₂-bindning.



Matsäkerhet

Friska jordar ökar fertiliteten, avkastning och näringsvärde av livsmedel, vilket ökar människors hälsa och tillgång till mat globalt.



Farmer Livelihoods

Jordbrukare förbättrar avkastningen och minska behovet av kostsamma syntetiska insatser när de bygger friska jordar.



Jordstabilitet

Återställande av jordar minskar jorderosion och ökenspridning.



Habitatbevarande

Regenerativt jordbruk stödjer vilda djur och pollinatörer.



Vattenbesparing

För varje 1% ökning av organiskt material, Amerikansk odlingsmark skulle kunna lagra motsvarande av 150 dagars vattenflöde över Niagarafallen.

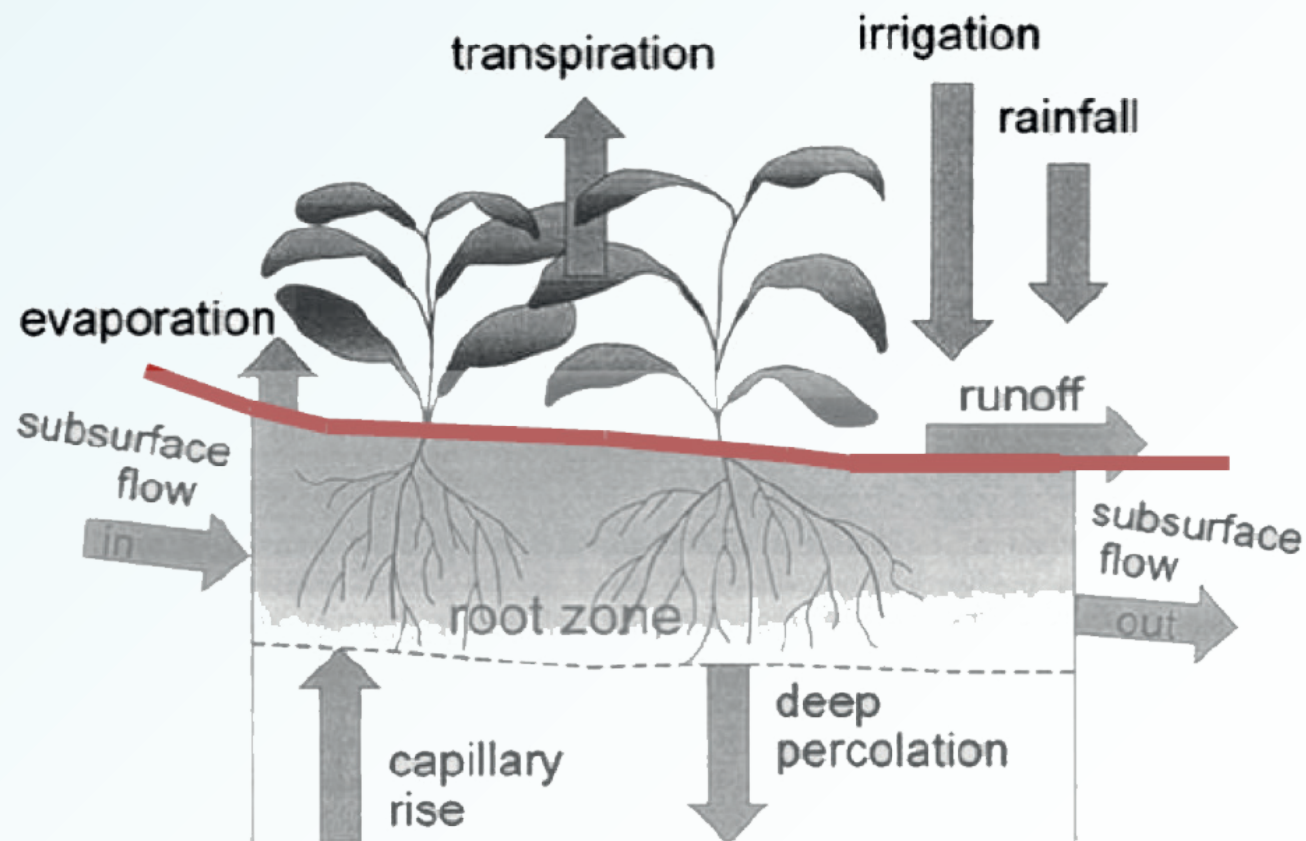
Vatten i jord

De viktigaste vattenkällorna i jordar är nederbörd, vattenunderflöde från djupare jordlager, och i mindre utsträckning, kondens och konstgjord bevattning.

Vattenförluster i jordar beror främst på yt- och underjordsavrinning, vatteninfiltration i djupare lager, avdunstning av vatten från jorden ytan och under växtsäsongen, transpiration av växt.

Mängden vatten som finns kvar i jorden, och som är tillgänglig för växter, beror mest på:

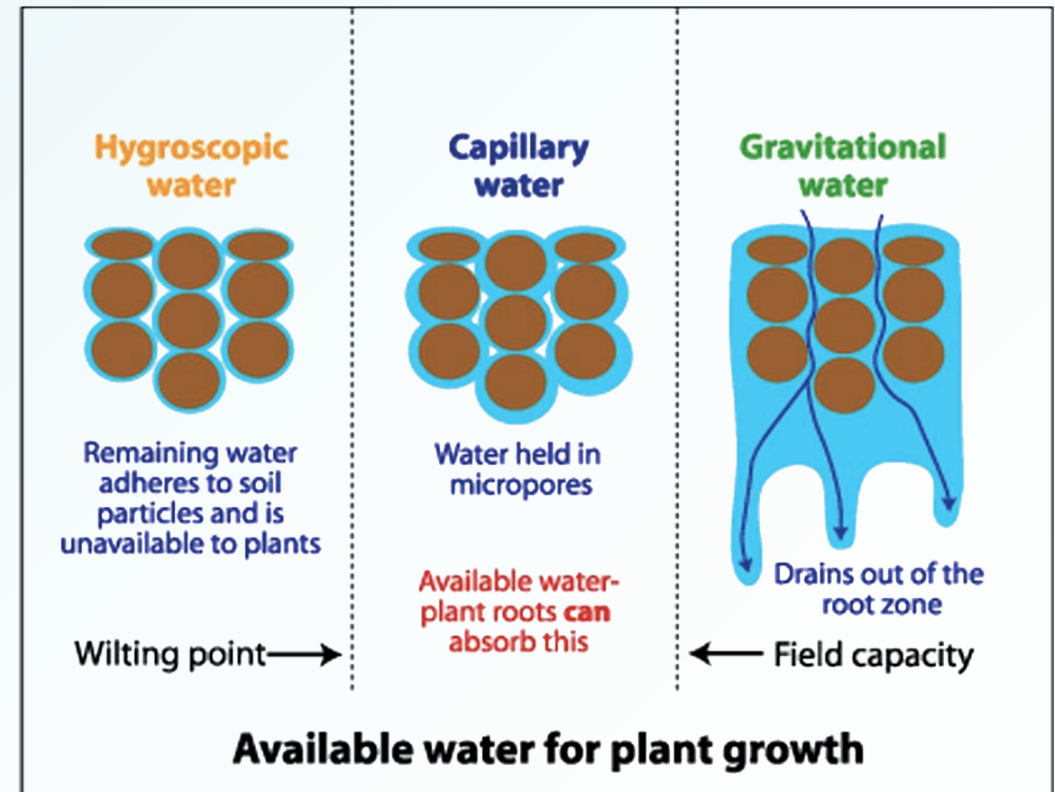
- rätt jordstruktur
- den granulometriska sammansättningen
- innehåll av organiskt material.



Tillgängligt vatten för växttillväxt

Kapillärvatten hålls i porer som är tillräckligt små att hålla vatten mot gravitationen, men inte så hårt det rötter kan inte absorbera det. Detta vatten uppstår som en film runda jordpartiklar och i porerna mellan dem och är den huvudsakliga källan till växtfuktighet. Detta kapillärvatten kan röra sig i alla riktningar som svar på sug och kan röra sig uppåt genom jord i upp till två meter, partiklarna och porer i jorden fungerar som en veke.

Gravitationsvatten hålls i stora jordporer och rinner snabbt ut under åtgården tyngdkraften inom någon dag efter regn. Växter kan bara använda gravitation vatten i några dagar efter regn.

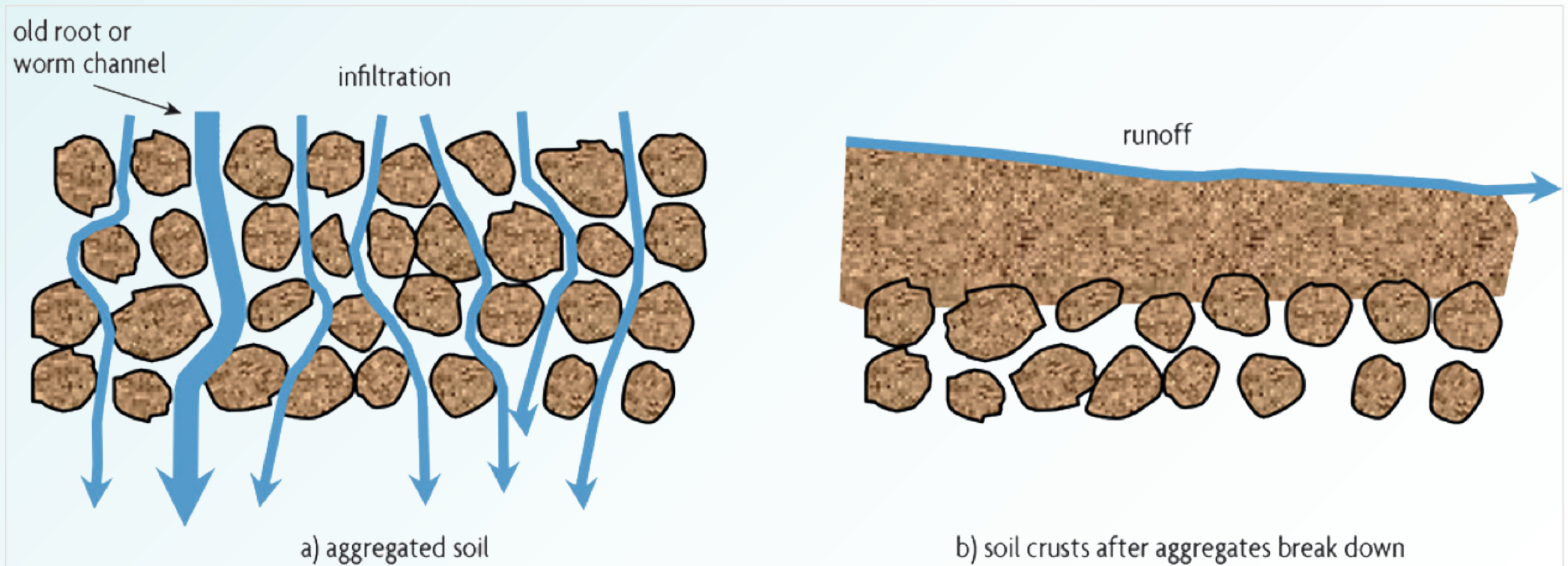


Source : www.tes.com

Källa | http://bettersoils.soilwater.com.au/module2/2_1.htm

Vattenhållande förmåga

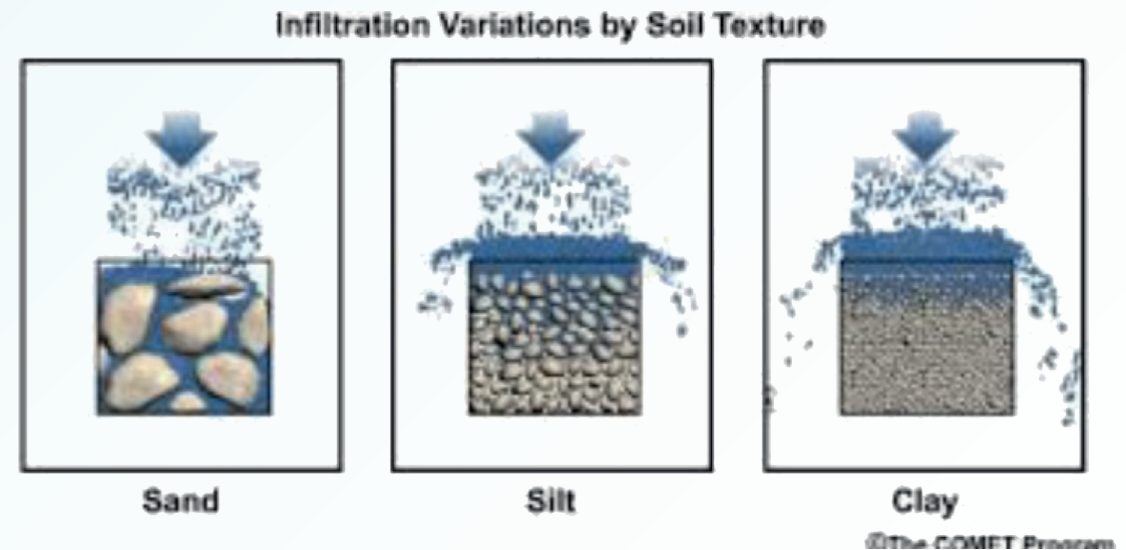
Mängden vatten som hålls kvar i jorden är kopplad till porositeten. Det är därför de kritiska faktorerna är partikelstorlekar (textur), och arrangemang av partiklar (struktur). Faktorer som också påverkar fuktlagringen är: innehåll av organiskt material, karbonatnivåer och stenhalt.



Källa | <https://www.sare.org/publications/building-soils-for-better-crops/what-is-organic-matter-and-why-is-it-so-important/>

Jordstruktur

Den ideala jorden kallas lerjord, det är en blandning av sand, lera och silt. Den håller vatten väldigt bra, men är fortfarande tillräckligt porös för att dränera överflödigt vatten.



Källa | <http://lizschroeder.weebly.com/blog/soil-permeability-and-water-holding-capacity>

Bonden har ingen kontroll över jordens kornstorlek, men... bör anpassa sin praxis och produktionsmetod därefter.

På **sandiga jordar**, där vattnet rör sig snabbt in markprofilen är det viktigt att använda metoder som främjar vattenlagring.

Introduktionen av djuprotande växter och organisk befruktning, som saktar ner rörelsen av vatten djupt in i jordprofil, har mycket god effekt här.

I kontrast, **lerjordar** har otillräcklig permeabilitet, vilket gör att vatten stannar kvar på markytan, skapa stillastående vatten eller, när det gäller sluttningar, avrinning från fält.

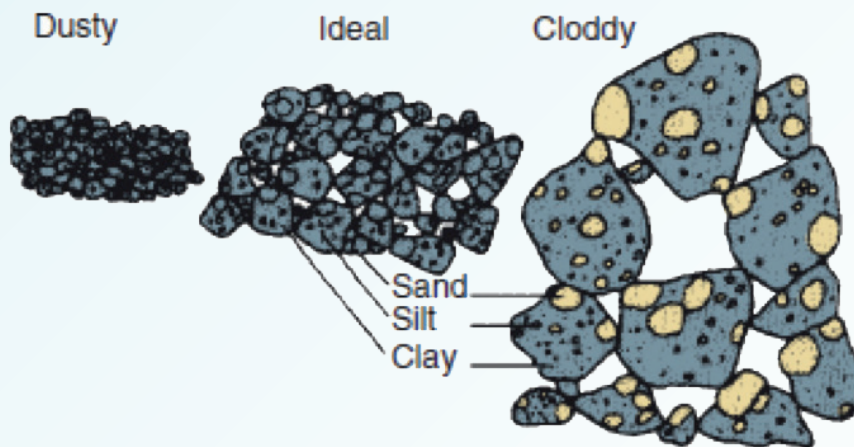
Med lerjord är det oerhört viktigt att fältarbete utförs inte när jorden är för blöt, eftersom detta resulterar vid packning och därav följande ytterligare förlust av permeabilitet.

Markstruktur

Markstruktur är arrangemanget av jordpartiklar (sand, silt, lera och organiskt material) till granulat, smulor eller block. Välstrukturerade jordar är vanligtvis smuliga och spröda och har gott om porutrymme för att tillåta vatten och luft rörelse och sund rotutveckling.



Källa | <https://www.rolawn.co.uk/soil-structure>



En klumpig struktur minskar:

- risken för regnvattenförluster,
- förbättrar växternas användning av gödningsmedel,
- minskar risken för erosion, och
- säkerställer de bästa förhållandena mellan vatten och luft i marken.

Källa | https://biocyclopedia.com/index/principles_of_horticulture/soil_structure.php

Care for soil structure

- **Agrotechnical treatments:** During each tillage operation a certain number of aggregates are destroyed, so the less intensive the tillage, the better the state of the soil structure.
- **pH regulation:** Calcium compounds in combination with humus cement the tubercles of the soil. This makes the tubercles more resistant to the damaging effects of water and reduces the risk of soil clumping when wet and crusting when dry.
- **Rotation with structure-building plants:** These include faba bean plants (e.g. peas, lupins, clovers, alfalfa, serradella). The richer the root system, the more favourable the structure.
- **Perform mechanical tillage when soil moisture is adequate:** To reduce the risk of structure deterioration on light soils, spring tillage should be limited on these soils. This will also maintain an adequate level of soil moisture.
- **Organic matter** glues soil particles together, which means that it participates in the formation of aggregates.
- Using a ground cover of **intercrops or mulch** for as much of the year as possible, which protects the soil clods from being washed away and the soil from drying out

Source | Siebielec G. 2019. Dobre praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Organiskt material

Organiskt material koncentreras i de översta 5 cm av jorden och bidrar till den mörkare färgen på ytjord. Den består av inte helt nedbruten organiska och naturliga gödselmedel, döda växter och djur och produkter till följd av aktiviteterna i markens mikroflora och faunajord.

Organiskt material i jorden är en näringskälla, förbättrar markens struktur, minskar erosion och bestämmer till stor del nivån på regnvatten retention i jorden, vilket i sin tur avgör dess tillgänglighet för grödor.

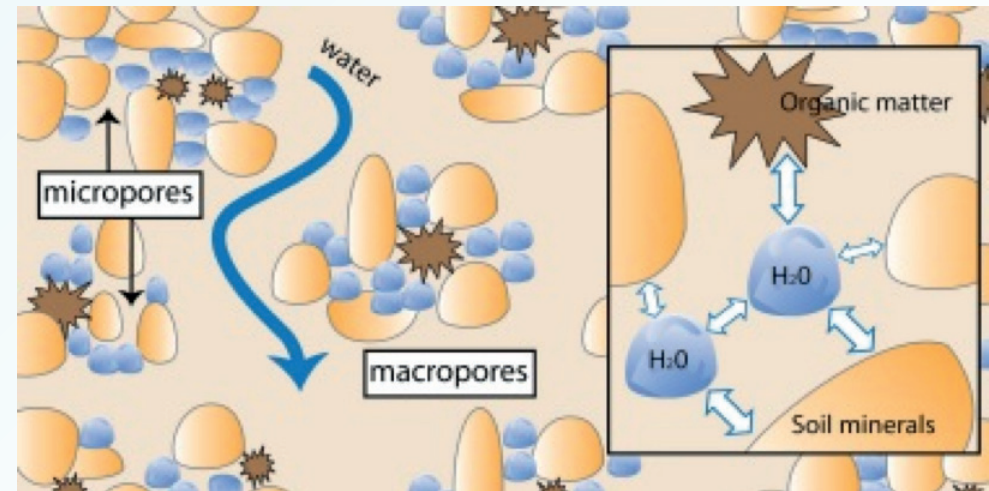
Därför är det viktigt att upprätthålla en balans mellan kursen av nedbrytning (mineralisering) av organiskt material och dess tillförsel i form av växtrester eller organiska och naturliga gödselmedel.



Källa | Siebielec G. 2019. Dobre praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Organiskt material

- Organiskt material har en mycket stor yta och, därför många jonbytesställen.
- Liksom lerpartiklar är organiskt material vanligtvis negativt laddade och så kan locka och löst hålla positivt laddade joner.
- Organiskt material innehåller mer än 95 % av jordens kväve. Den kan också hålla 15 till 85 % (normalt 30 till 50 %) av en jords fosfor.
- Organiskt material/metallkomplex ger en mycket effektivt sätt att hålla mikronäringsämnen järn, koppar, mangan och zink i jord i former som är lättillgängliga för växter
- Det förbättrar jordens struktur genom att binda samman jordpartiklar för att bilda stabila aggregat. Bildandet av stabila jordaggregat skapar luckor och porer för luft- och vattenrörelse in i och genom jorden och ger vägar för rottillväxt.



Källa | http://bettersoils.soilwater.com.au/module2/2_2.htm

Underhålla och bygga upp organiskt material

- Plöjning av halm och gröngödsel
- Odling av fånggrödor
- Odling av baljväxter och papiljonväxter
- Använda naturliga (gödsel) och organiska gödningsmedel (t.ex. kompost)
- Ersätter konventionell jordbearbetning med obearbetad eller reducerad jordbearbetning kan också öka organiskt material. Förenkla jordbearbetningen minskar markluftningen, vilket också minskar nedbrytningen av organiskt material. Dock reducerad jordbearbetning eller endast ingen jordbearbetning resultera i ansamling av organiskt material vid användning i många år.

Källa | Siebielec G. 2019. Dobre praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności



Miljöfaror i samband med jorderosion

Miljöfaror förknippade med markvattenerosion är inte begränsade till erosionsplatsen och själva marken.

Jordmaterial som rivs upp av avrinnande vatten transporteras ut av fältet och kommer ut i ytvatten och förorenar dem i första hand med fosfor och kväve och med växtskyddsmedel.

Ett annat viktigt element är nedslamning av vägar, diken och floder.



Förhindra vattenerosion av jordar för att minska vatten- och gödsselförlusterna

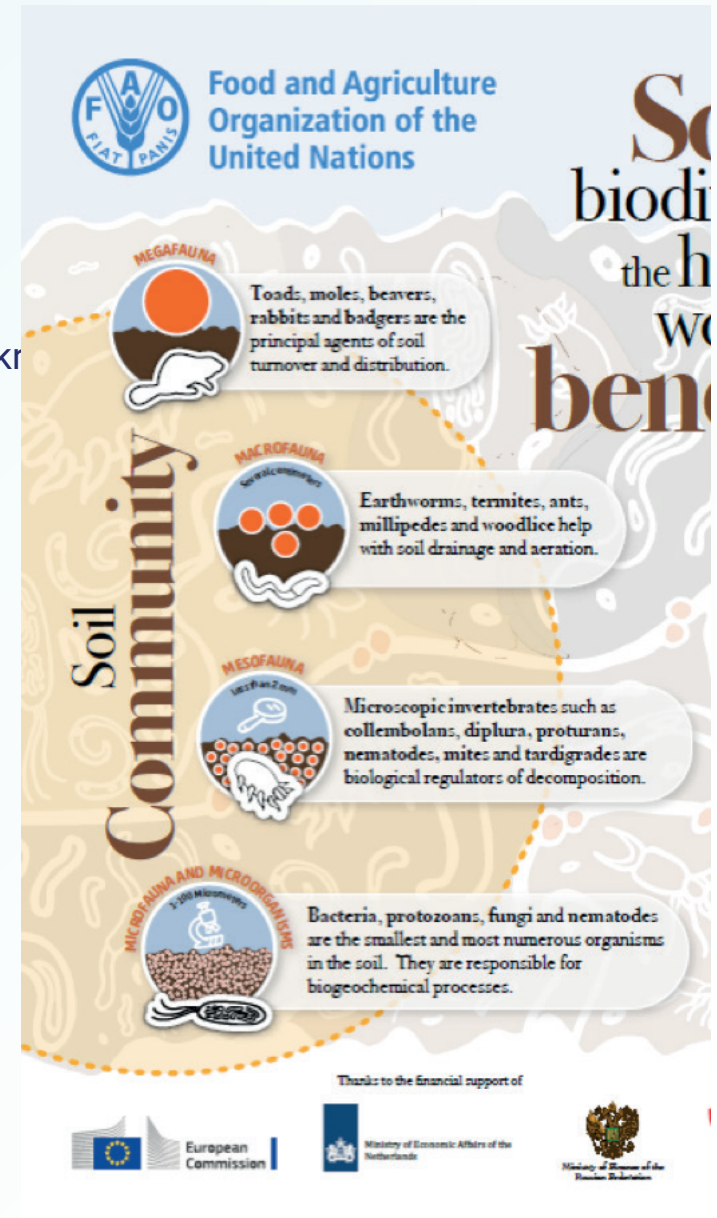
- Justera växtodlingen så att **jorden är täckt av vegetation året runt**. Växternas rotsystem stabiliserar markkagregaten, vilket ökar infiltrationen av vatten i markprofilen och därför minskar ytavrinning och vattenerosion
- **Lämplig riktning för jordbearbetning och radbearbetning** på sluttningar. Vinkelrätt mot lutningens riktning, för att begränsa vattenrörelsen
- **Kompostering** jorden för att täcka ytan med växtrester; detta skyddar inte bara effektivt jorden från erosion men hjälper också till att hålla kvar vatten i jorden
- **Jordbearbetningsförenkling** - bland jordbearbetningssystemen inom anti-erosion agroteknik, no-bearbetningssystemet med mulching av jordytan och direktsådd rekommenderas särskilt. Dessa jordbearbetningsmetoder förbättra både upptaget av regnvatten och minska dess avrinning

Källa | Siebielec G. 2019. Dobre praktyki rolnicze w zarządzaniu strukturą gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Levande jord

Jord är en levande varelse: 1 gram jord innehåller miljarder organismer, inklusive mikroorganismer som bakterier och svampar.

- Mängden och mångfalden av levande organismer i marken är de viktigaste drivkrafterna av markecosystem som styr markens bördighet, näringsämneskretslopp och växthusgasbalansen
- Jordens biosfär styr kretsloppet av viktiga växtnäringsämnen såsom kol, kväve, fosfor och svavel. Utan den aktiva mikroorganismernas roll kan inte marken ge näringsämnen som är nödvändiga för växternas tillväxt och utveckling.
- Mikroorganismer hjälper till att städa upp miljön genom att sönderdela avfall, omvandla dem till jord, avgifta förorenad jord och göra den lämpar sig för förekomsten av andra organismer



Källa | <https://ifdc.org/2020/12/02/soil-biodiversity-for-healthy-soils-and-healthy-lives/>

Att förbättra aktiviteten och den biologiska mångfalden i markmiljön

- Underhåll av en **hög halt av organiskt material** i jorden. Användningen av naturliga och organiska gödningsmedel, skörderester och fånggrödor ger föda för djur och mikroorganismer.
- Använda sig av **mineralgödsel och bekämpningsmedel på ett balanserat sätt**.
Överskrid inte rekommenderade doser och standarder och välj kemikalier med låg toxicitet.
- **Att bibehålla det naturliga pH-värdet** av marken genom kalkning, vilket skapar bättre livsmiljöförhållanden för de flesta mikroorganismer.
- Använder sig av **mikrobiellt berikade biogödselmedel** och gödningsmedel som stödjer den inhemska bakteriefloran i jorden.
- Användning av fleråriga, **diversified crop rotations**. Mångfald av växtarter främjar biologisk aktivitet och markens biologiska mångfald.
- Etablering **skyddsrum på mittfältet** -de spelar en mycket viktig roll för att främja biologisk mångfald,
- Förenkla agroteknisk praxis. Många studier pekar också på den gynnsamma effekten av **reducerad (ingen jordbearbetning) jordbearbetning** på markens enzymatiska aktivitet, där markstrukturen endast är obetydligt störd, så att där är inte för många förluster i ekosystemets funktion, samtidigt som en betydande mängd syre är tillgängligt för marken. Syretillgänglighet har en positiv effekt på enzymaktiviteten såväl som på biomassan hos markmikroorganismer.

Källa | Gałązka A. 2020. Bioróżnorodność mikroorganizmów glebowych [w] Poradnik dla doradców rolnych. Najlepsze sposoby zarządzania glebami użytkowymi rolniczo w kontekście zmian klimatycznych.

Markens roll i vatten- och näringsretention



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS