

Augsnes loma ūdenī un barības vielu aizture



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS

Daudzfunkcionalitāte, veselīga augsne

Iepriekšējā izpratnē augsnes loma aprobežojās ar ražošanas funkciju, kas ir cieši saistīts ar lauksaimniecību. Klimata pārmaiņas, ūdens kvalitātes pasliktināšanās un bioloģiskās daudzveidības samazināšanās norāda uz citu augsnes funkciju, piemēram, barības vielu aprites, nozīmi, organismu biotopi, ūdens attīrīšana, samazinot piesārņojumu, plūdu un sausuma novēršana ar augsnes aizturi un CO2 sekvestrāciju.



Pārtikas nodrošinājums

Veselīgas augsnes palielina auglību, ražu un uzturvielu vērtību pārtikas produktiem, uzlabojot cilvēku veselību un pārtikas pieejamību visā pasaulē.



Lauksaimnieku iztikas līdzekļi

Lauksaimnieki uzlabo ražu un samazināt vajadzību pēc dārgas sintētiskās izejvielas kad viņi veido veselīgas augsnes.



Augsnes stabilitāte

Augsņu atjaunošana veicina augsnes eroziju un pārtuksnešošanās.



Biotopu saglabāšana

Reģeneratīvā lauksaimniecība atbalsta savvaļas dzīvniekus un apputeksnētāji.



Ūdens saglabāšana

Par katru organisko vielu pieaugumu par 1%, ASV aramzeme varētu uzglabāt ekvivalentu 150 ūdens tekošās dienas pāri Niagāras ūdenskritumam.

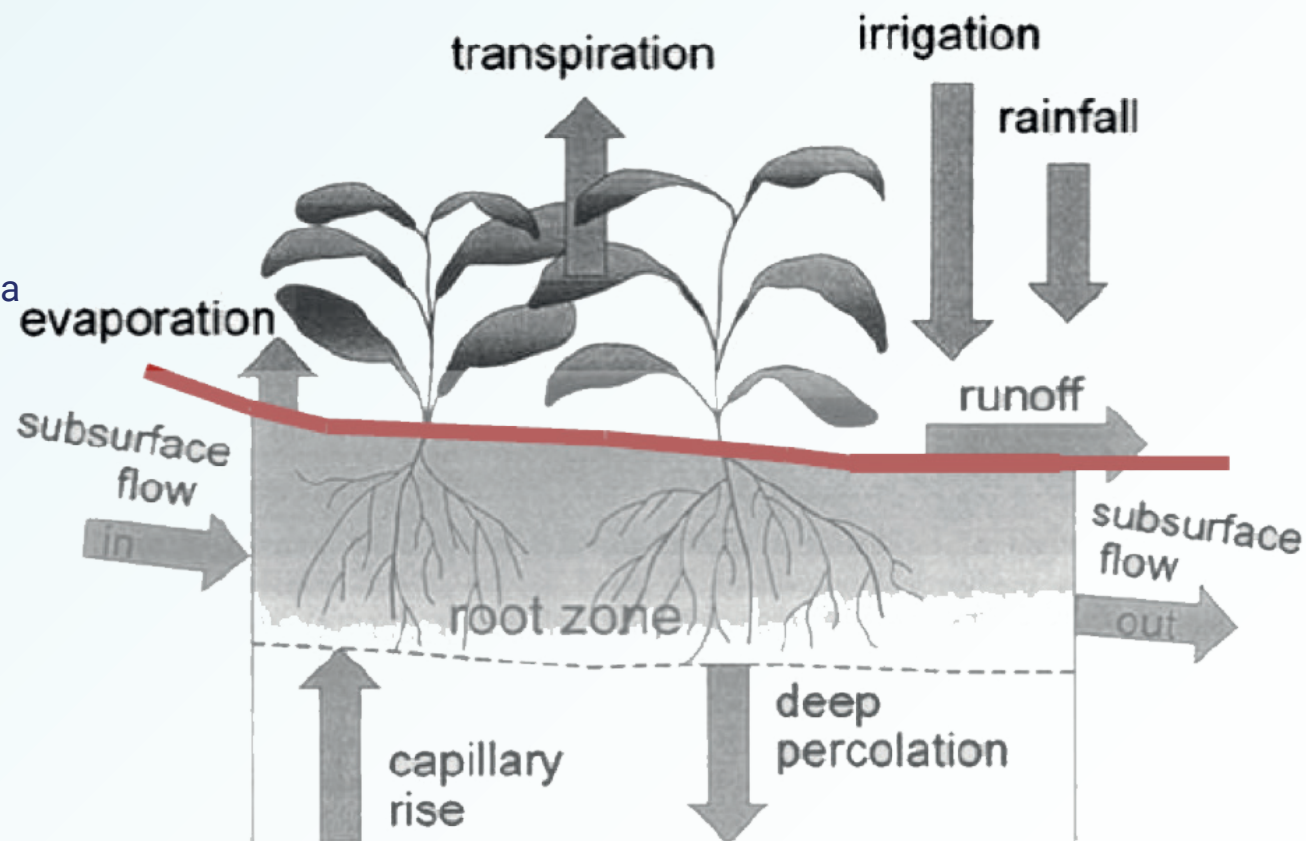
Ūdens augsnē

Galvenie ūdens avoti augsnēs ir nokrišņi, ūdens aizplūšana no dziļākiem augsnes slāņiem, un mazākā mērā, kondensācija un mākslīgā apūdeņošana.

Ūdens zudumus augsnēs galvenokārt izraisa virszemes un pazemes notece, ūdens iesūkšanās dziļākajos slāņos, ūdens iztvaikošana no augsnes virsmas un augšanas sezonā transpirācija no auga.

Ūdens daudzums, kas aizturēts augsnē, un kas ir pieejams augiem, visvairāk ir atkarīgs no:

- pareiza augsnes struktūra
- granulometriskais sastāvs
- organisko vielu saturs.



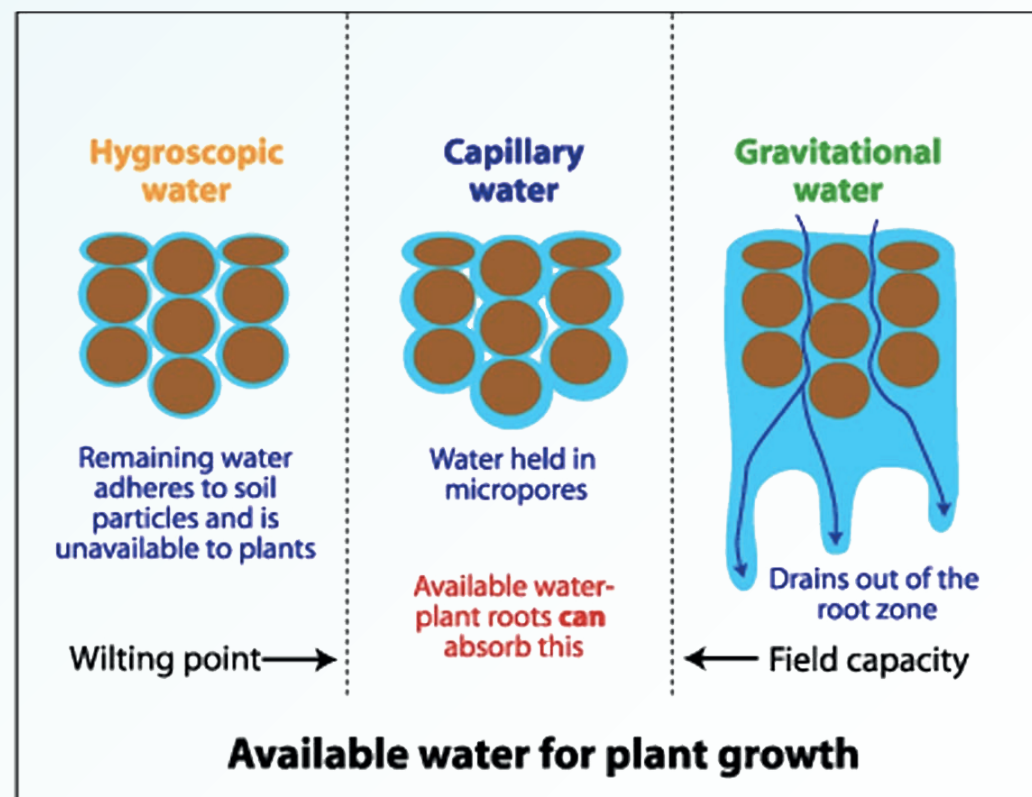
Pieejams ūdens augu augšanai

Kapilārais ūdens tiek turēts pietiekami mazās porās lai noturētu ūdeni pret gravitāciju, bet ne tik cieši, ka saknes to nevar absorbēt. Šis ūdens rodas kā plēve apaļās augsnes daļiņas un porās starp tām un ir galvenais augu mitruma avots.

Šis kapilārais ūdens var pārvietoties visos virzienos reaģējot uz sūkšanu un var virzīties uz augšu caur augsni līdz diviem metriem, daļiņas un augsnes poras darbojas kā dakts.

Gravitācijas ūdens tiek turēts lielās augsnes porās un darbības laikā ātri izplūst dienas laikā pēc lietus.

Augi var izmantot tikai gravitācijas spēku ūdeni dažas dienas pēc lietus.

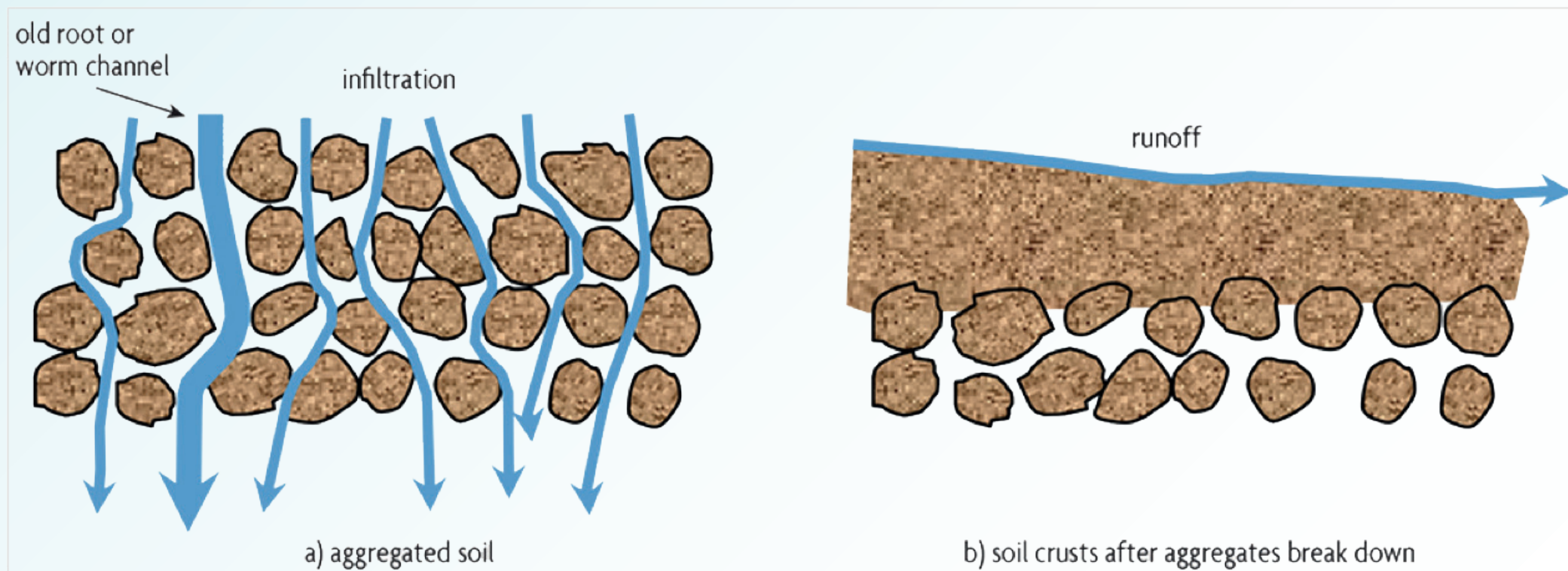


Source : www.tes.com

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

Ūdens noturības spēja

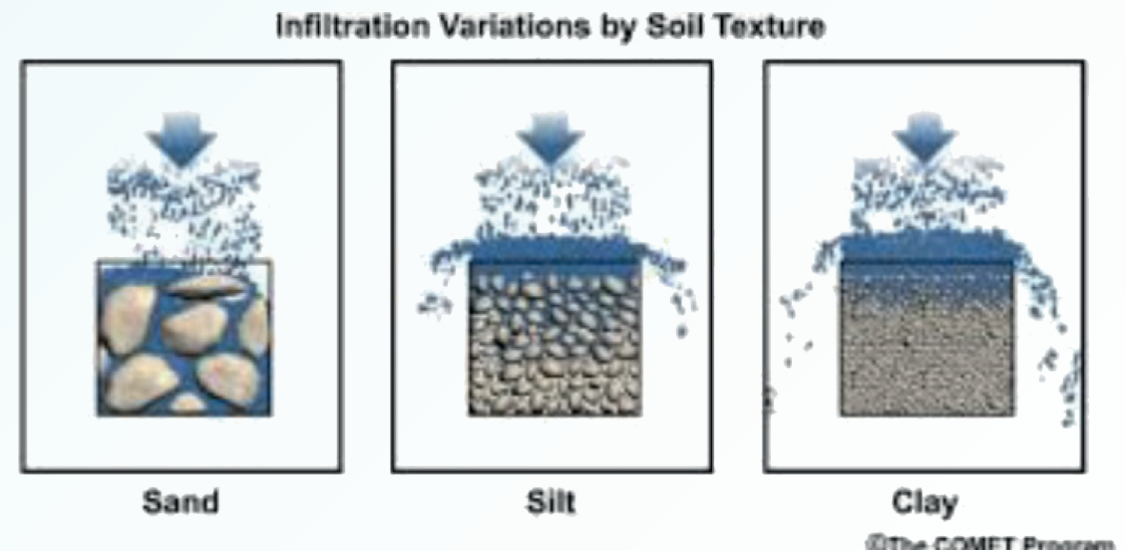
Augsnē aizturētā ūdens daudzums ir saistīts ar porainību. Tāpēc kritiskie faktori ir daļiņu izmēri (tekstūra), un daļiņu izvietojums (struktūra). Faktori, kas ietekmē arī mitruma uzglabāšanu, ir: organisko vielu saturs, karbonātu līmenis un akmeņu saturs.



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

Augsnes tekstūra

Ideālu augsni sauc par smilšmāls, tas ir smilšu, māla un dūņu maisījums. Tas ļoti labi notur ūdeni, bet joprojām ir pietiekami porains, lai notecinātu lieko ūdeni.



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

Zemnieks nekontrolē augsnes graudu lielumu, bet... attiecīgi jāpielāgo sava prakse un ražošanas metode.

Uz smilšainām augsnēm, kur ūdens ātri ieplūst augsnes profilu, ir svarīgi izmantot praksi kas veicina ūdens uzglabāšanu.

Dziļi iesakņojošu augu ieviešana un organiskā mēslošana, kas palēninās ūdens kustība dziļi augsnes profils, šeit ir ļoti laba ietekme.

Turpretī, **clay māla augsnes soils** ir nepietiekama caurlaidība, kas liek ūdenim palikt uz augsnes virsmas, radot stāvošu ūdeni vai, ja ir nogāzes, notece no laukiem.

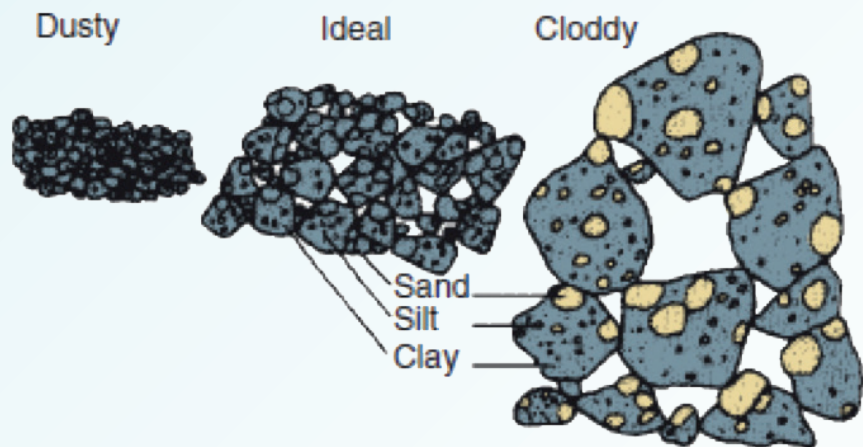
Ar māla augsnēm ir ārkārtīgi svarīgi veikt lauka darbus netiek veikta, ja augsne ir pārāk mitra, jo tas rodas sablīvē un līdz ar to papildu caurlaidības zudums.

Augsnes struktūra

Augsnes struktūra ir augsnes daļiņu (smilšu, dūņu, mālu un organiskās vielas) granulās, skaidiņās vai blokos. Labi strukturētas augsnes parasti ir drupanas un irdenas un tiem ir daudz poru vietas, lai nodrošinātu ūdens un gaisa kustību un veselīgu sakņu attīstību.



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



Sasmērēta struktūra samazina:

- lietus ūdens zudumu risks,
- uzlabo augu mēslojuma izmantošanu,
- samazina erozijas risku, un
- nodrošina vislabākās ūdens un gaisa attiecības augsnē.

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

Rūpēties par augsnes struktūru

- **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

Organiskā viela

Organiskās vielas ir koncentrētas augsnes augšējos 5 cm un veicina uz virsmas augsnes tumšāko krāsu. Tas sastāv no nav pilnībā sadalīti organiskie un dabīgie mēslošanas līdzekļi, mirušie augi un dzīvnieki un produkti augsnes mikrofloras un faunas augsnes darbības rezultātā.

Augsnes organiskās vielas ir barības vielu avots, uzlabo augsnes struktūru, samazina eroziju un lielā mērā nosaka lietus ūdens līmeni saglabāšanos augsnē, kas savukārt nosaka tās pieejamību kultūraugiem.

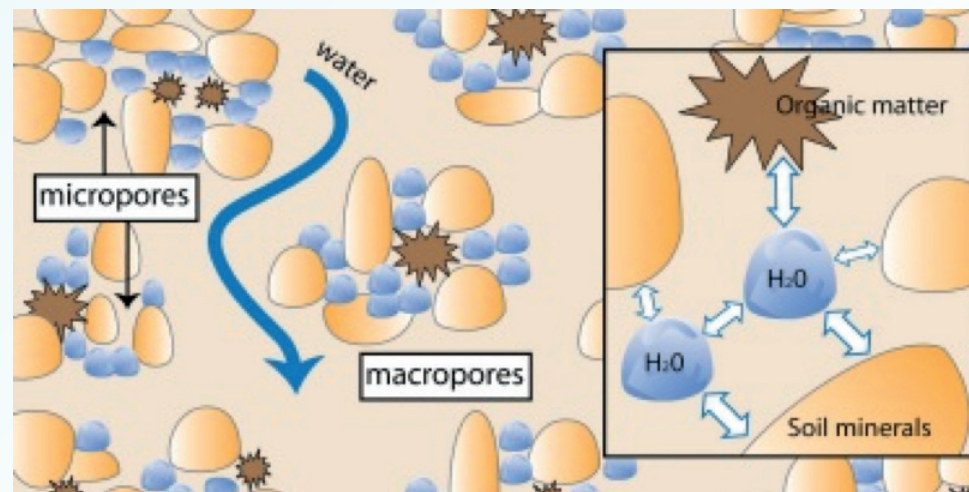
Tāpēc ir svarīgi saglabāt līdzsvaru starp likmēm organisko vielu sadalīšanās (mineralizācija) un tās piegāde augu atlieku vai organiskā un dabīgā mēslojuma veidā.



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

Organiskā viela

- Organiskajām vielām ir ļoti liels virsmas laukums un tāpēc daudzas jonu apmaiņas vietas.
- Tāpat kā māla daļiņas, organiskās vielas parasti ir negatīvi uzlādēts un tādējādi var piesaistīt un brīvi satur pozitīvi lādētus jonus.
- Organiskās vielas satur vairāk nekā 95% augsnes slāpekļa. Tas var arī turēt no 15 līdz 85% (parasti no 30 līdz 50%) augsnes fosfora.
- Organisko vielu/metālu kompleksi nodrošina ļoti efektīvs veids, kā noturēt mikroelementu dzelzi, varš, mangāns un cinks augsnē augiem viegli pieejamās formās
- Tas uzlabo augsnes struktūru, savienojot augsnes daļiņas veidojot stabilus agregātus. Stablu augsnes agregātu veidošanās rada spraugas un poras gaisa un ūdens kustībai iekšā un cauri augsnē un nodrošina ceļus sakņu augšanai.



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

Uzturēt un veidot organiskās vielas

- Salmu un zaļmēslu aršana
- Starpkultūru audzēšana
- Pākšaugu un papiljonu augu audzēšana
- Dabiskā (kūtsmēslu) un organiskā mēslojuma (piemēram, komposta) izmantošana
- Parastās augsnes apstrādes aizstāšana ar bezapstrādi vai samazinātu augsnes apstrādi var arī palielināt organisko vielu rezerves. Augsnes apstrādes vienkāršošana samazina augsnes aerāciju, kas arī samazina sabrukšanu organisko vielu. Tomēr samazināta augsnes apstrāde vai tikai bezapstrāde var izraisīt organisko vielu uzkrāšanos, ja to lieto daudzus gadus.

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



Ar augsnes eroziju saistītie vides apdraudējumi

Vides apdraudējumi, kas saistīti ar augsnes ūdens eroziju neaprobežojas tikai ar erozijas vietu un pašu augsni.

Notekūdeņu saplosītais augsnes materiāls tiek izvests ārā no lauka un nokļūst virszemes ūdeņos, piesārņojot tos galvenokārt ar fosforu un slāpekli un ar augu aizsardzības līdzekļi.

Vēl viens svarīgs elements ir ceļu aizsērēšana, grāvji un upes.



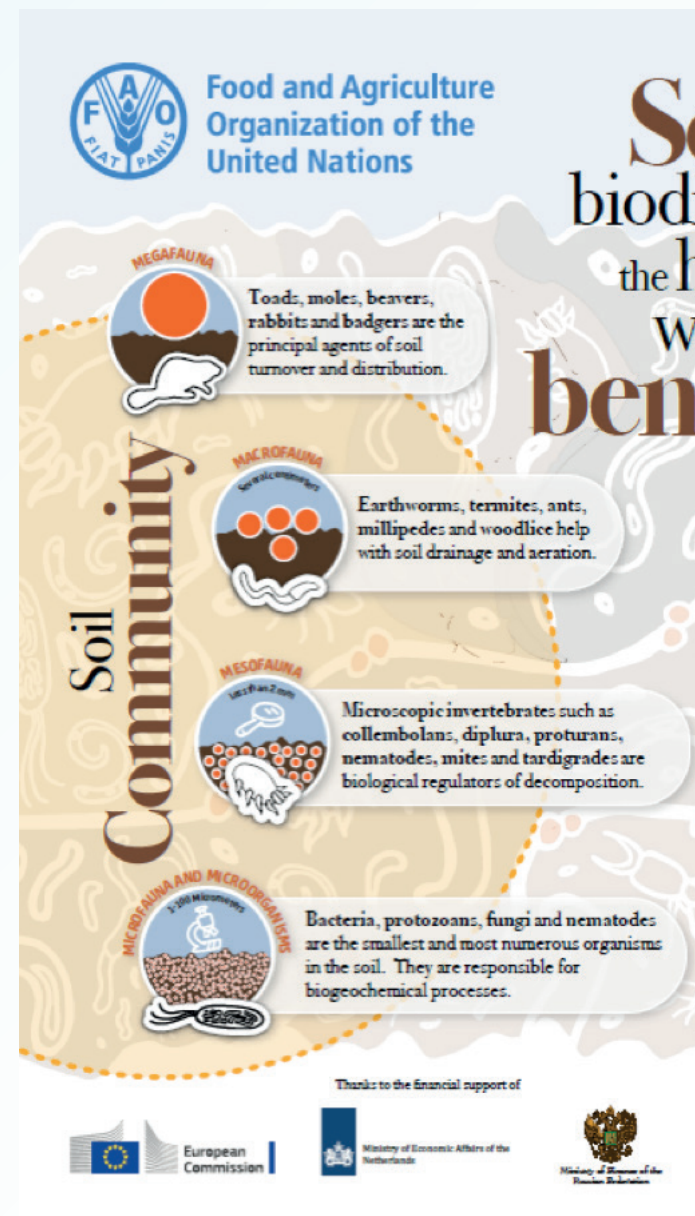
Novērst augsnes ūdens eroziju, lai samazinātu ūdens un mēslojuma zudumus

- Pielāgojiet augkopību tā, lai **augzne visu gadu ir klāta ar veģetāciju**. Augu sakņu sistēma stabilizē augsnes agregātus, kas palielina ūdens iesūkšanos augsnes profilā un līdz ar to samazina virszemes noteci un ūdens erozija
- **Atbilstošs augsnes apstrādes un starprindu kultivēšanas virziens** uz nogāzēm. Perpendikulāri slīpuma virzienam, lai ierobežotu ūdens kustību
- **Mulčēšana** augsne, lai pārklātu virsmu ar augu atliekām; tas ne tikai efektīvi aizsargā augsni no erozijas bet arī palīdz saglabāt ūdeni augsnē
- **Augsnes apstrādes vienkāršošana** - starp augsnes apstrādes sistēmām preterozijas agrotehnikā bezapstrādes sistēma jo īpaši ieteicama augsnes virsmas mulčēšana un tiešā sēšana. Šīs augsnes apstrādes metodes uzlabot gan lietus ūdens uzsūkšanos, gan samazināt tā noteci

Dzīvā augsne

Augsne ir dzīva būtne: 1 grams augsnes satur miljardiem organismu, ieskaitot mikroorganismus, piemēram, baktērijas un sēnītes.

- Dzīvo organismu pārpilnība un daudzveidība augsnē ir galvenais virzītājspēks augsnes ekosistēmām, kas kontrolē augsnes auglību, barības vielu ciklu un siltumnīcefekta gāzu bilanci
- Augsnes biosfēra kontrolē galveno augu barības vielu ciklu piemēram, ogleklis, slāpeklis, fosfors un sērs. Bez aktīvajiem mikroorganismu loma, augsne nevar nodrošināt nepieciešamās barības vielas augu augšanai un attīstībai.
- Mikroorganismi palīdz attīrīt vidi, sadalot atkritumus, pārvēršot tos augsnē, detoksikējot piesārņoto augsni un padarot tas ir piemērots citu organismu pastāvēšanai



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

Augsnes vides aktivitātes un bioloģiskās daudzveidības uzlabošana

- Uzturēšana a **augsts organisko vielu saturs** augsnē. Dabiskā un organiskā mēslojuma izmantošana, kultūraugu atliekas, un starpkultūras nodrošina barību dzīvniekiem un mikroorganismiem.
- Izmantot **minerālmēslu un pesticīdu līdzsvarotā veidā**. Nepārsniedziet ieteicamās devas un standartus un izvēlieties ķīmiskas vielas ar zemu toksicitāti.
- **Dabiskā pH saglabāšana** kaļķojot, kas rada labākus dzīvotnes apstākļus lielākajai daļai mikroorganismu.
- Izmantojot **ar mikrobiem bagātināti bioloģiskie mēslošanas līdzekļi** un mēslošanas līdzekļi, kas atbalsta augsnes vietējo baktēriju floru.
- Vairāku gadu izmantošana, **daudzveidīgas augsekas**. Augu sugu daudzveidība veicina bioloģisko aktivitāti un augsnes bioloģisko daudzveidību.
- Dibināšana **viduslauka patversmes** - tiem ir ļoti svarīga loma bioloģiskās daudzveidības veicināšanā,
- Agrotehniskās prakses vienkāršošana. Daudzi pētījumi norāda arī uz labvēlīgo ietekmi **samazināta (bezapstrādes) augsnes apstrāde** uz augsnes fermentatīvo aktivitāti, kur augsnes struktūra ir tikai nedaudz traucēta, lai nebūtu pārāk daudz zudumu ekosistēmas funkcionēšanā, savukārt augsnei ir pieejams ievērojams skābekļa daudzums. Skābekļa pieejamība pozitīvi ietekmē fermentatīvo aktivitāti, kā arī augsnes mikroorganismu biomasu.

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

Augsnes loma ūdenī un barības vielu aizture



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS