

Dirvožemio vaidmuo vandenyje ir maistinių medžiagų sulaikyme



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS

Daugiafunkcionalumas, sveikas dirvožemis

Ankstesniu supratimu, dirvožemio vaidmuo apsiribojo gamybos funkcija, kuris glaudžiai susijęs su žemės ūkiu. Klimato kaita, vandens kokybės pablogėjimas ir biologinės įvairovės nykimas rodo kitų dirvožemio funkcijų, tokių kaip maistinių medžiagų ciklas, svarbą, organizmų buveinės, vandens valymas mažinant taršą, potvynių ir sausrų prevencija per dirvožemio sulaikymą ir CO2 sekvestraciją.



Maisto apsauga

Sveikas dirvožemis didina derlingumą, derlių ir maistinę vertę maisto produktų, gerinančių žmonių sveikatą ir maisto prieinamumą visame pasaulyje.



Ūkininko pragyvenimo šaltiniai

Ūkininkai gerina derlių ir sumažinti poreikį brangios sintetinės žaliavos kai jie sukuria sveiką dirvą.



Dirvožemio stabilumas

Dirvožemių atkūrimas skatina dirvožemio eroziją ir dykumėjimas.



Buveinių išsaugojimas

Regeneracinė žemdirbystė palaiko laukinę gamtą ir apdulointojai.



Vandens saugojimas

Kiekvieną kartą padidinus organinių medžiagų kiekį 1 proc. JAV pasėliai galėtų laikyti ekvivalentą 150 dienų vandens tekėjimo virš Niagaros krioklių.

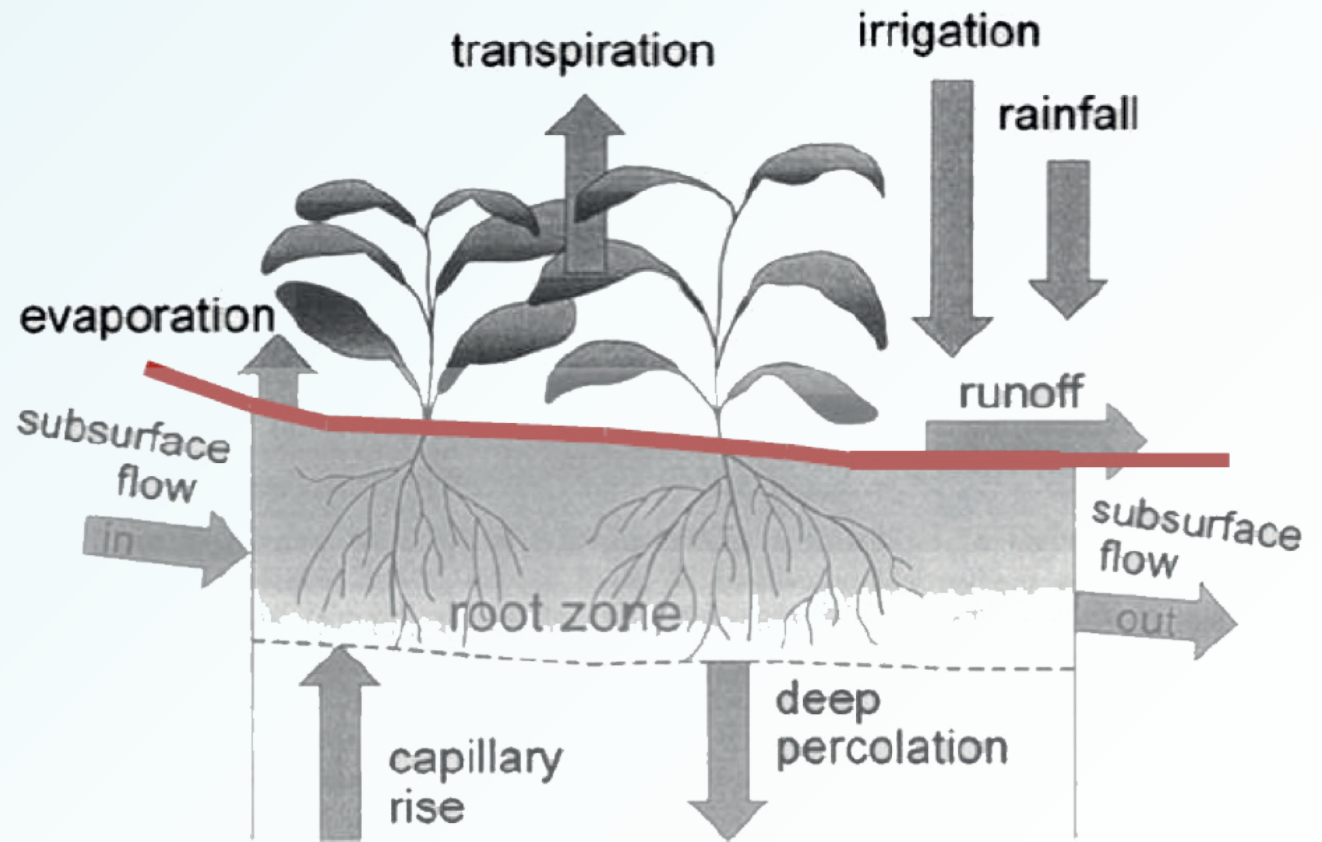
Vanduo dirvožemyje

Pagrindiniai vandens šaltiniai dirvožemyje yra krituliai, vandens nutekėjimas iš gilesnių dirvožemio sluoksnių, ir mažesniu mastu, kondensacija ir dirbtinis drėkinimas.

Vandens nuostoliai dirvožemyje daugiausia atsiranda dėl paviršinis ir požeminis nuotėkis, vandens įsiskverbimas į gilesnį sluoksnį, vandens išgarinimas iš dirvožemio paviršiaus ir auginimo sezono metu augalų transpiracija.

Vandens kiekis, sulaikytas dirvožemyje, ir tai yra prieinama augalams, labiausiai priklauso nuo:

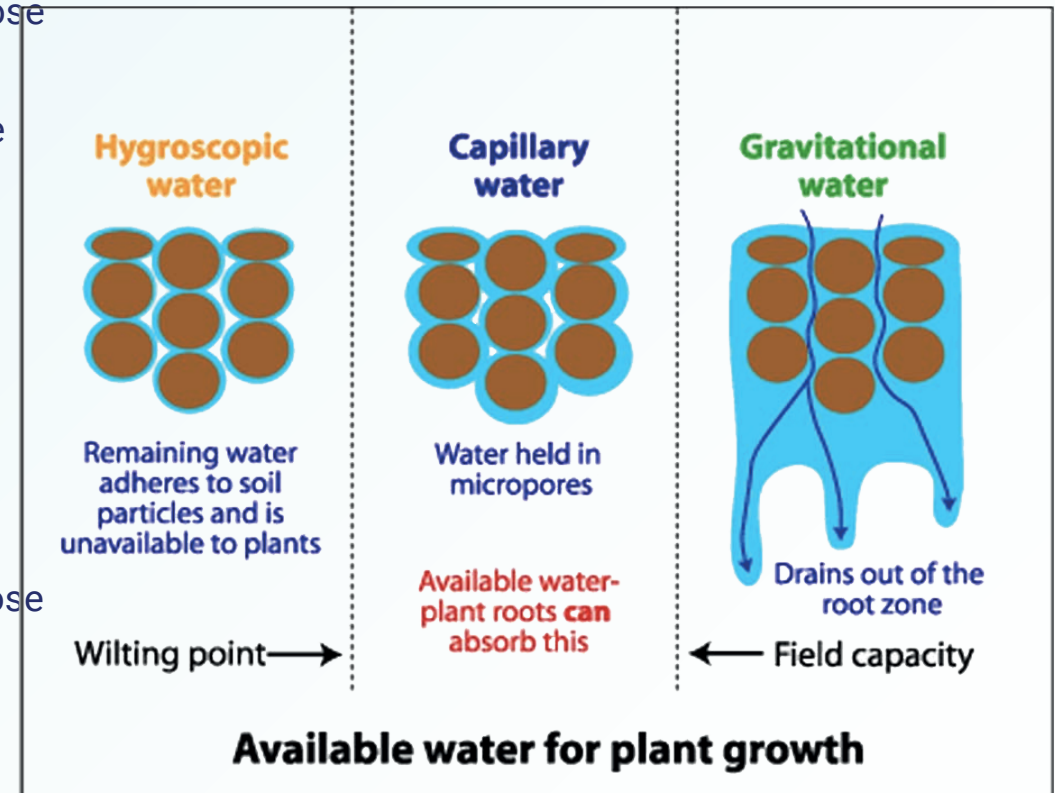
- teisinga dirvožemio struktūra
- granulometrinė sudėtis
- organinių medžiagų kiekis.



Galimas vanduo augalams augti

Kapiliarinis vanduo yra laikomas pakankamai mažose porose išlaikyti vandenį prieš gravitaciją, bet ne taip stipriai šaknys negali jo įsisavinti. Šis vanduo susidaro kaip plėvelė apvaliose dirvožemio dalelėse ir tarp jų esančiose porose ir yra pagrindinis augalų drėgmės šaltinis. Šis kapiliarinis vanduo gali judėti visomis kryptimis reaguodamas į siurbimą ir gali judėti aukštyn dalelės prasiskverbia per dirvą iki dviejų metrų o dirvos poros veikia kaip dagtis.

Gravitacinis vanduo yra laikomas didelėse dirvožemio porose ir greitai nuteka veikiant gravitacijos per dieną ar daugiau po lietaus. Augalai gali pasinaudoti tik gravitacine jėga vandens kelias dienas po lietaus.

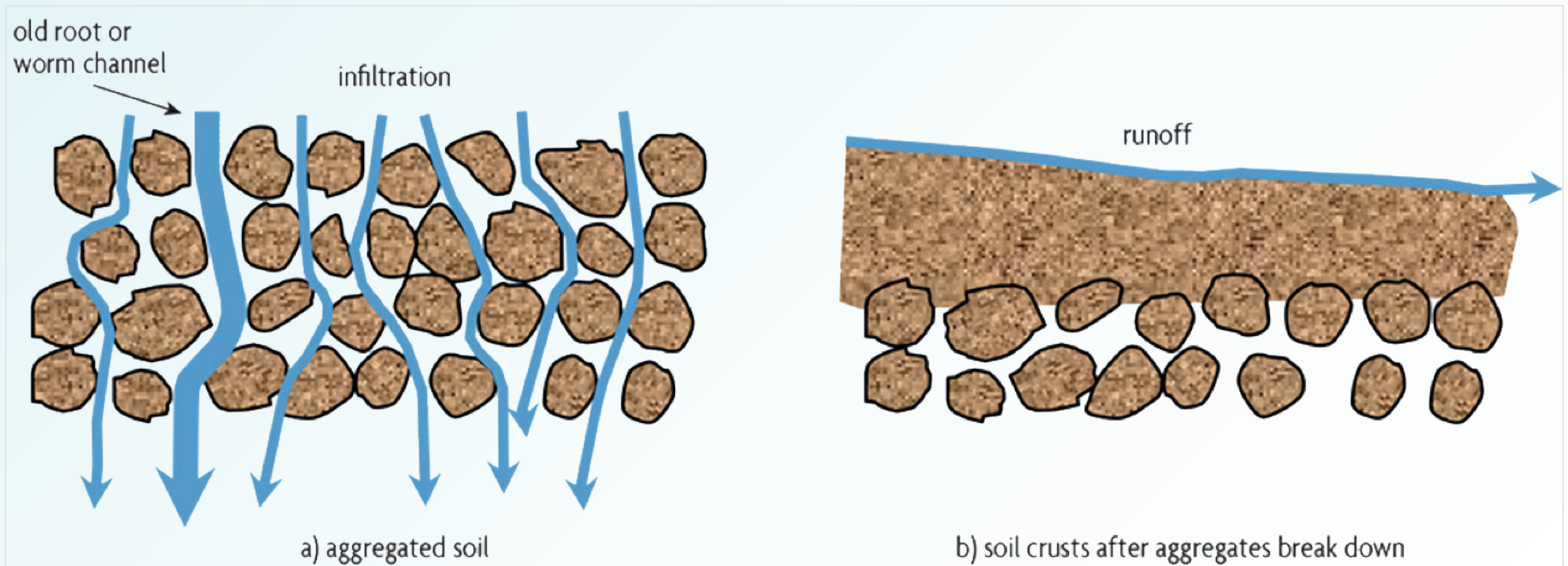


Source : www.tes.com

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

Vandens sulaikymo talpa

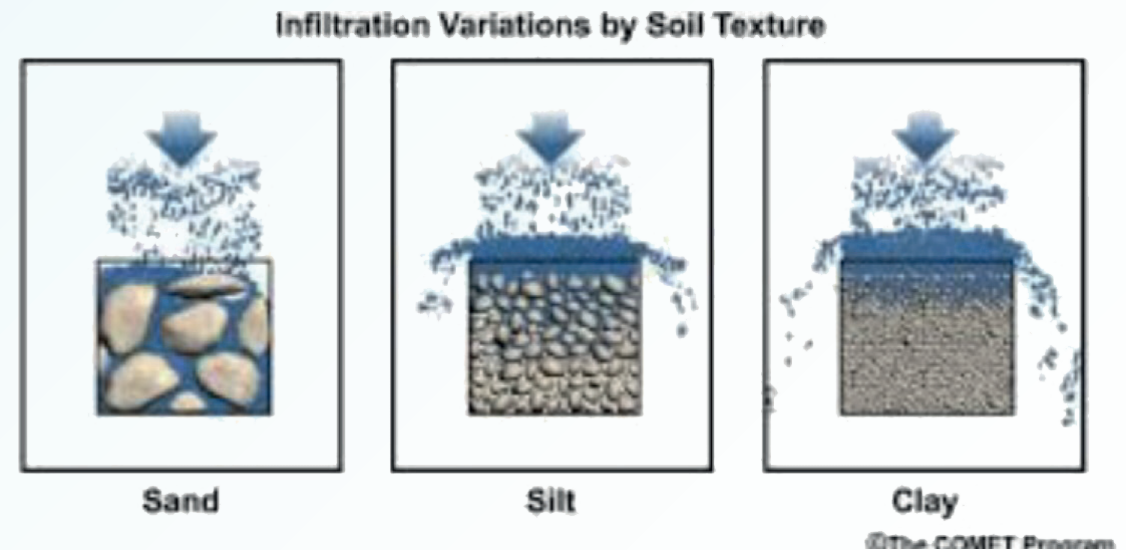
Dirvožemyje sulaikomo vandens kiekis yra susijęs su poringumu. Štai kodėl kritiniai veiksniai yra dalelių dydžiai (tekstūra), ir dalelių išsidėstymas (struktūra). Veiksniai, kurie taip pat turi įtakos drėgmės kaupimui, yra: organinių medžiagų kiekis, karbonatų kiekis ir akmens kiekis.



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

Dirvožemio tekstūra

Idealus dirvožemis vadinamas priemoliu, tai yra smėlio, molio ir dumblo mišinys. Labai gerai sulaiko vandenį, bet vis tiek yra pakankamai porėtas, kad nutekėtų vandens perteklius.



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

Ūkininkas nekontroliuoja dirvožemio grūdelių dydžio, bet... turėtų atitinkamai pakoreguoti savo praktiką ir gamybos metodą.

Smėlingose dirvose, kur vanduo greitai patenka dirvožemio profilį, svarbu naudoti praktiką kurios skatina vandens kaupimąsi.

Giliai įsišaknijusių augalų įvedimas ir organinis tręšimas, kuris lėtėja vandens judėjimas gilyn į dirvožemio profilis, čia turi labai gerą poveikį.

Priešingai, molio dirvožemiai yra nepakankamai pralaidūs, dėl ko vanduo lieka dirvos paviršiuje, sukurti stovintį vandenį arba, šlaituose, nuotėkis iš laukų.

Su molio dirvožemiais labai svarbu atlikti lauko darbus nėra atliekamas, kai dirvožemis yra per šlapias, nes tai sukelia sutankinant ir dėl to papildomai prarandamas pralaidumas.

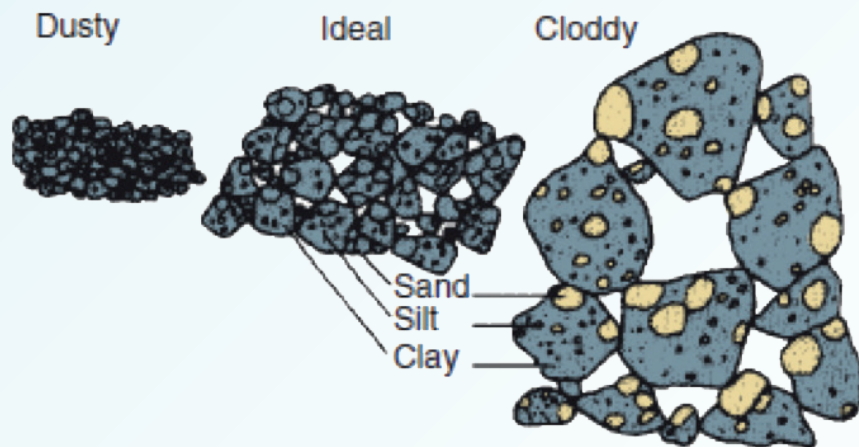
Šaltinis | Siebielec G. 2019. Dobre praktyki rolnicze w zarzadzani struktura gleby i rodzajem uprawy w celu ograniczenia strat substancji nawozowych [w] Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

Dirvožemio struktūra

Soil structure is the arrangement of soil particles (sand, silt, clay and organic matter) into granules, crumbs or blocks. Well-structured soils are usually crumbly and friable and have plenty of pore space to allow water and air movement and healthy root development.



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



A cloddy structure reduces:

- the risk of rainwater losses,
- improves fertilizer use by plants,
- reduces the risk of erosion, and
- ensures the best water-air relations in the soil.

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

Rūpinkitės dirvožemio struktūra

- **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

Organinė medžiaga

Organinės medžiagos koncentruojasi viršutiniuose 5 cm dirvožemio sluoksniuose ir prisideda iki tamsesnės paviršiaus dirvožemio spalvos. Jį sudaro nevisiškai suirę organinės ir natūralios trąšos, negyvi augalai ir gyvūnai bei produktai atsirandantys dėl dirvožemio mikrofloros ir faunos dirvožemio veiklos.

Dirvožemio organinės medžiagos yra maistinių medžiagų šaltinis, gerina dirvožemio struktūrą, sumažina eroziją ir daugiausia lemia lietaus vandens lygį sulaikymas dirvožemyje, o tai savo ruožtu lemia jo prieinamumą pasėliams.

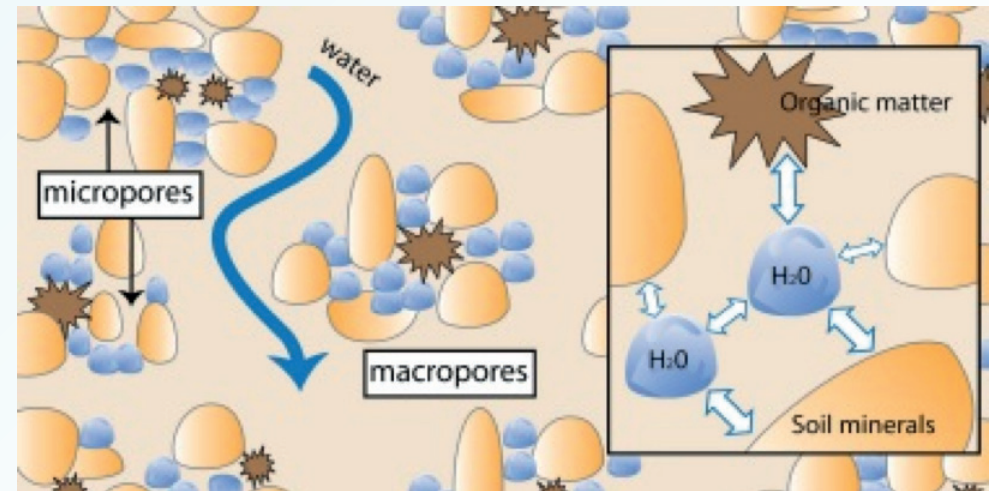
Todėl svarbu išlaikyti balansą tarp normų organinių medžiagų skilimo (mineralizavimo) ir jos aprūpinimo augalų liekanų arba organinių ir natūralių trąšų pavidalu.



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

Organinė medžiaga

- Organinės medžiagos turi labai didelį paviršiaus plotą ir todėl daug jonų mainų vietų.
- Kaip ir molio dalelės, organinės medžiagos dažniausiai yra neigiamai įkrautas, todėl gali pritraukti ir laisvai sulaiko teigiamo krūvio jonus.
- Organinės medžiagos turi daugiau nei 95% dirvožemio azoto. Jis taip pat gali išlaikyti nuo 15 iki 85% (paprastai nuo 30 iki 50%) dirvožemio fosforo.
- Organinių medžiagų/metalo kompleksai suteikia labai veiksmingas būdas išlaikyti mikroelementų geležį, vario, mangano ir cinko dirvožemyje augalams lengvai prieinamomis formomis
- Jis pagerina dirvožemio struktūrą, sujungdamas dirvožemio daleles kad susidarytų stabilūs agregatai. Stabilių dirvožemio agregatų susidarymas sukuria tarpus ir poras oro ir vandens judėjimui į ir pro dirvožemyje ir užtikrina šaknų augimo kelius.



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

Prižiūrėti ir kurti organines medžiagas

- Arimas šiaudų ir žaliosios trąšos
- Tarpinių kultūrų auginimas
- Ankštinių ir papildinių augalų auginimas
- Natūralių (mėšlo) ir organinių trąšų (pvz., komposto) naudojimas
- Įprasto žemės dirbimo pakeitimas bearimu arba sumažintu žemės dirbimu taip pat gali padidinti organinių medžiagų atsargas. Žemės dirbimo supaprastinimas sumažina dirvožemio aeraciją, o tai taip pat sumažina irimą organinių medžiagų. Tačiau sumažintas žemės dirbimas arba tik bearimas naudojant daugelį metų, kaupiasi organinės medžiagos.

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



Su dirvožemio erozija susiję pavojai aplinkai

Pavojai aplinkai, susiję su dirvožemio vandens erozija neapsiriboja erozijos vieta ir pačiu dirvožemiu.

Nutekančio vandens išdraskyta dirvožemio medžiaga išvežama lauko ir patenka į paviršinius vandenis, užteršdamas juos pirmiausia su fosforu ir azotu bei su pasėlių apsaugos produktais.

Kitas svarbus elementas yra kelių uždumblėjimas, griovius ir upes.



Užkirsti kelią dirvožemio vandens erozijai, kad sumažintumėte vandens ir trąšų nuostolius

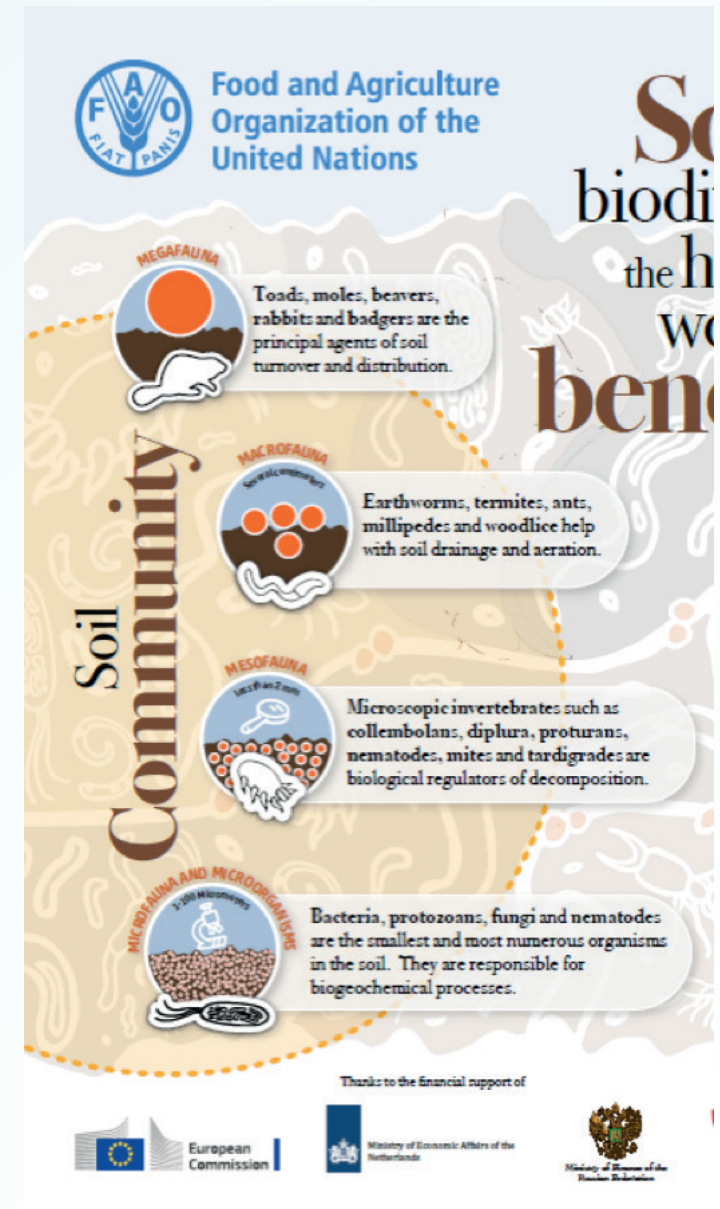
- Sureguliuokite augalininkystę taip, kad **dirva ištisus metus padengta augmenija**. Augalų šaknų sistema stabilizuoja dirvožemio agregatus, todėl padidėja vandens įsiskverbimas į dirvožemio profilį ir dėl to sumažėja paviršinis nuotėkis ir vandens erozija
- **Tinkama žemės dirbimo ir tarpueilių įdirbimo kryptis** šlaituose. Statmenai nuolydžio kryptčiai, kad būtų apribotas vandens judėjimas
- **Mulčiavimas** dirvožemis padengti paviršių augalų liekanomis; tai ne tik efektyviai apsaugo dirvą nuo erozijos bet ir padeda išlaikyti vandenį dirvožemyje
- **Žemės dirbimo supaprastinimas** - tarp žemės dirbimo sistemų antierozinėje agrotechnikoje – bearimo sistema ypač rekomenduojamas dirvos paviršiaus mulčiavimas ir tiesioginė sėja. Šie žemės dirbimo būdai pagerinti lietaus vandens sugėrimą ir sumažinti jo nuotėkį

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

Gyvas dirvožemis

Dirvožemis yra gyvas dalykas: 1 grame dirvožemio yra milijardai organizmų, įskaitant mikroorganizmus, tokius kaip bakterijos ir grybeliai.

- Gyvų organizmų gausa ir įvairovė dirvožemyje yra pagrindiniai veiksniai dirvožemio ekosistemų, kurios kontroliuoja dirvožemio derlingumą, maistinių medžiagų ciklą ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų balansą
- Dirvožemio biosfera kontroliuoja pagrindinių augalų maistinių medžiagų ciklą pavyzdžiui, anglis, azotas, fosforas ir siera. Be aktyviųjų mikroorganizmų vaidmens, dirvožemis negali aprūpinti būtinomis maistinėmis medžiagomis augalų augimui ir vystymuisi.
- Mikroorganizmai padeda išvalyti aplinką skaidydami atliekas, paverčiant juos dirvožemiu, detoksikuojant užterštą dirvą ir gaminant tinkama kitiems organizmams egzistuoti



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

Dirvožemio aplinkos aktyvumo ir biologinės įvairovės gerinimas

- Priežiūra a **didelis organinių medžiagų kiekis** dirvožemyje. Natūralių ir organinių trąšų naudojimas, pasėlių liekanų, o tarpiniai augalai yra maistas gyvūnams ir mikroorganizmams.
- Naudokite **mineralines trąšas ir pesticidus subalansuoti**. Neviršykite rekomenduojamų dozių ir standartų ir rinkitės mažai toksiškas chemines medžiagas.
- **Natūralaus pH išlaikymas** kalkinant dirvožemį, o tai sudaro geresnes sąlygas daugumai mikroorganizmų.
- Naudojant **mikrobais praturtintų biologinių trąšų** ir trąšos, palaikančios vietinę dirvožemio bakterinę florą.
- Daugiamečių, **įvairios sėjomainos**. Augalų rūšių įvairovė skatina biologinį aktyvumą ir dirvožemio biologinę įvairovę.
- Steigimas **vidurio lauko prieglaudos** - jie atlieka labai svarbų vaidmenį skatinant biologinę įvairovę,
- Agrotechninės veiklos supaprastinimas. Daugybė tyrimų taip pat rodo teigiamą sumažinimo poveikį (**nearimas**) **žemės dirbimas** dėl dirvožemio fermentinio aktyvumo, kai dirvožemio struktūra yra tik šiek tiek sutrikusi, kad nebūtų per daug nuostolių ekosistemos funkcionavime, o dirvožemiui prieinamas didelis kiekis deguonies. Deguonies prieinamumas teigiamai veikia fermentinį aktyvumą, taip pat dirvožemio mikroorganizmų biomasę.

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

Dirvožemio vaidmuo vandenyje ir maistinių medžiagų sulaikyme



Katarzyna Izydorczyk
European Regional Centre for Ecohydrology
PAS