

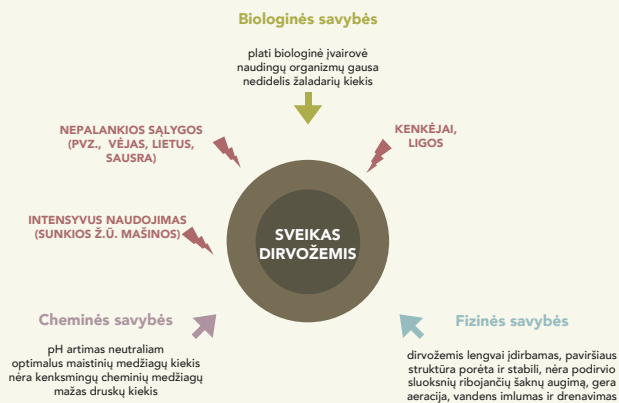
PRAKTINĖ INFORMACIJA APIE DIRVOŽEMIO SVEIKATĄ



Šis informacinis lapelis suteiks praktinės informacijos apie dirvožemio sveikatą
<https://best4soil.eu/videos/16/li>

SVEIKO DIRVOŽEMIO PRIEŽIŪRA

Dirvožemio sveikata yra labai svarbi norint užauginti gausų ir kokybišką augalų derlių. Įvairios priemonės skatina dirvožemio sveikatą ir tokiu būdu jis tampa atsparesniu kenkėjams ir ligų sukėlėjams (1 pav.). Atsparus dirvožemis reiškia, kad gali atkurti savo sveiką būklę per palyginti trumpą laiką.



1 pav. Sveiką dirvožemį skatina fizinės, biologinės ir cheminės savybės (ilustracija panaudota iš knygos Building Soils for Better Crops, 3rd Edition, SARE, 2009).

Ūkininkų veiksmai įtakojantys dirvožemio sveikatą:

- Tinkama sėjomaina:
Informacinis lapelis:
<https://best4soil.eu/factsheets/12>
Video: <https://best4soil.eu/videos/12>
- Dirvožemio faunos ir floros valdymas siekiant padidinti dirvožemio biologinę įvairovę.

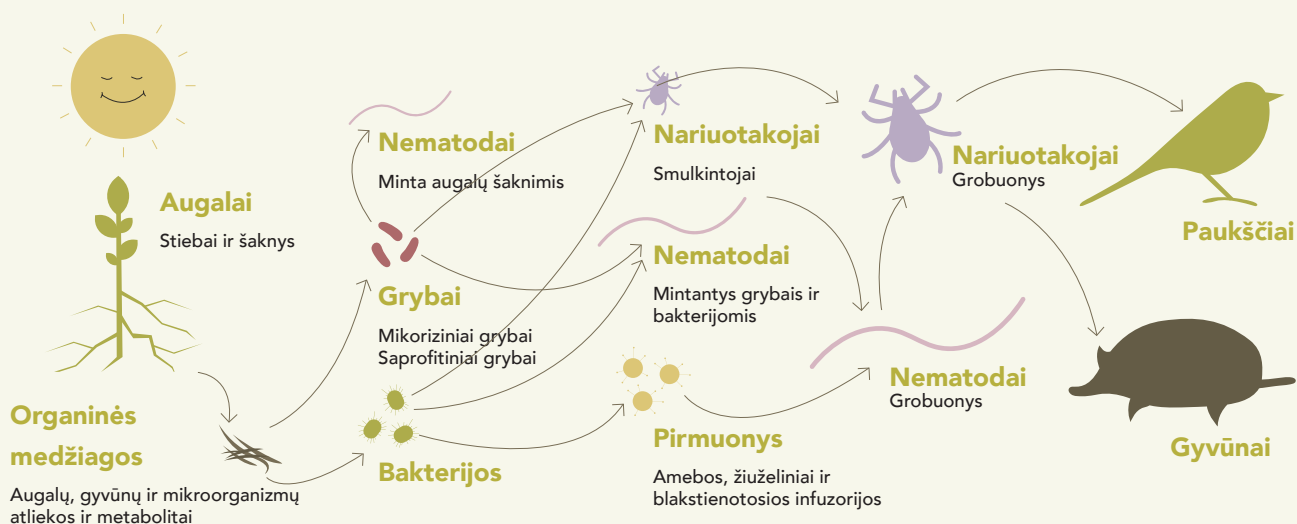
„Best4soil“ vaizdo įrašė (<https://best4soil.eu/videos/16>) pateikta kokių priemonių reikėtų imtis norint sukurti ir palaikyti sveiką dirvožemį. Šiame informaciniame lapelyje yra išsamiau aprašoma, kaip dirvožemio maisto medžiagos ir tinkama priežiūra padeda sukurti sveiką ir produktyvų dirvožemį.

DIRVOŽEMIO BIOLOGINĖS ĮVAIROVĖS ĮTAKA DIRVOŽEMIO SVEIKATAI

Sveika dirvožemio ekosistema pasižymi didele biologine įvairove. Pakankamas dirvožemio organinių medžiagų kiekis yra pagrindinis veiksnys maisto šaltinių tinkle (2 pav.). Norint sukurti ar palaikyti turtingą dirvožemio biologinę įvairovę, svarbu maitinti visus organizmus, kurie veikia dirvožemio maisto tinklą.

Dirvožemio organizmai:

- Dirvožemyje gyvenančios bakterijos ir grybai skaidydami organines medžiagas prisideda prie augalų aprūpinimo maisto medžiagomis;
- Teigiamai veikia dirvožemio agregatų stabilumą ir jų struktūrą;
- Didina dirvožemio vandens imlumą;
- Sumažina patogenų žalą.



1-as trofinis lygmuo 2-as trofinis lygmuo 3-as trofinis lygmuo 4-as trofinis lygmuo 5-as trofinis lygmuo

Organizmai vykdančys fotosintezę

Mutualistai, patogenai ir parazitai mintantys augalų šaknimis

Organinių medžiagų skaidytojai ir grobuonys

Aukštesnio lygio grobuonys

Aukštesnio lygio grobuonys

2 pav. Maisto tinklas dirvožemyje (paruoštas pagal: USDA Natural Resources Conservation Service/ Gamtinių išteklių apsaugos tarnyba)

Dideli dirvožemio organinės medžiagos kiekiai yra su-naudojami, todėl norint išlaikyti dirvožemio biologinę įvairovę reikia nuolat kompensuoti susidariusius praradimus (3 pav.). Į dirvožemį įterptos įvairios kilmės organinės atliekos skirtingai įtakoja dirvožemio organinių medžiagų kokybę ir dirvožemio mikro bei makroflorą. Todėl įvairių organinių medžiagų įterpimas į dirvožemį turi būti gerai apgalvotas ir subalansuotas.

Svarbiausi dirvožemio organinių medžiagų šaltiniai yra šie:

- Augalų liekanos
- Galvijų mėšlas
- Žalioji trąša
- Tarpiniai pasėliai
- Kompostas
- Vermikompostas



3 pav: Parengtas pagal SARE (<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>) from Oshins and Drinkwater (1999)



DIRVOŽEMIO ORGANINĖS MEDŽIAGOS ĮTAKA DIRVOŽEMIO SVEIKATAI

Dirvožemio organinės medžiagos skilimo greitis (laiko tarpas, per kurį dirvožemio organizmai suskaido organines medžiagas) priklauso nuo medžiagų rūšies. Pusiausyva tarp anglies (C) ir azoto (N), išreikšta C/N santykiu, yra svarbi šių medžiagų savybė.

Grafinis dviejų dirvožemio organinių medžiagų frakcijų skilimas ir pusiausyva pavaizduoti 4 pav.

- Aktyviosios organinės medžiagos (įskaitant mikroorganizmus).
- Atsparios arba stabilios organinės medžiagos (humusas).

Abi frakcijos turi specifines funkcijas dirvožemio sveikatai:

- Aktyvioji arba lengvai skaidoma frakcija prisideda prie biologinio ir cheminio dirvožemio derlingumo savybių;
- Atsparioji arba stabili frakcija daugiausia prisideda prie fizinio dirvožemio derlingumo, nes pagerėja maistinių medžiagų ir vandens imlumo savybės.

Todėl būtinas subalansuotas įvairių organinių medžiagų šaltinių įterpimas.

Tokios medžiagos kaip mediena, yra atsparesnės ir pasižymi didesniu C/N santykiu, todėl skaidymas vyksta lėčiau. Dirvožemio organinės medžiagos (DOM) vis dar išlieka praėjus vieneriems metams po paskleidimo, jos dar yra vadinamos efektyviaja organine medžiaga (EOM). Informaciniame lapelyje apie dirvožemio organines medžiagas (<https://best-4soil.eu/factsheets/18/li>) parodytas EOM kiekis esantis skirtinguose organinių medžiagų šaltiniuose.

HUMUSAS

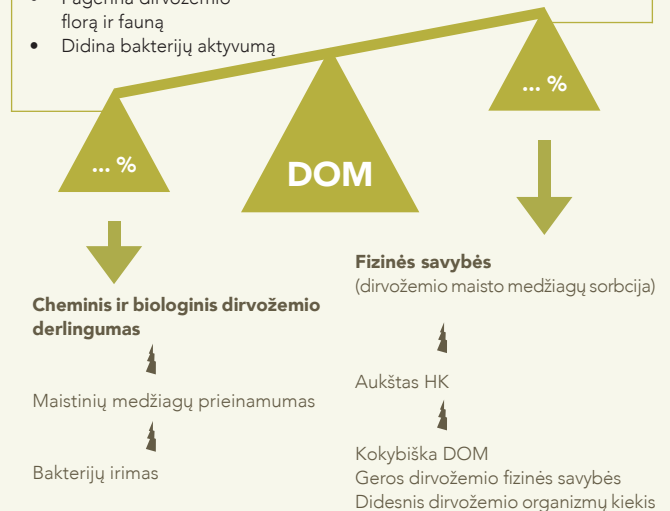
Didelė dalis DOM suskaidoma į neorganinius mineralus (mineralizuojasi) ir kuriuos augalai pasisavina kaip maistines medžiagas. Kita DOM dalis (stabili dalis) ne mineralizuojasi, bet humifikacijos proceso metu virsta humusu. Stabilios organinės medžiagos, dėka dirvožemio mikroorganizmų, dirvožemyje įsitvirtina ir tampa pastovia jos struktūros dalimi. Humuso junginių ir biologinių cheminių medžiagų mišinys įtakoja daugelį dirvožemio sveikatos funkcijų. DOM skilimo greičio rodiklis yra vadinamas humifikacijos koeficientu (HK): EOM dalis nuo bendro DOM kiekio.

ATSPARI DOM DALIS

- Aukštas C/N santykis
- Lėtai skyla
- Aukštas HK (EOM)
- Didesnė grybų veikla

AKTYVI DOM DALIS

- Žemas C/N santykis
- Lengvai skyla
- Pagerina dirvožemio florą ir fauną
- Didina bakterijų aktyvumą



4 pav. Dirvožemio organinių medžiagų (DOM) charakteristikos ir pagrindiniai procesai. C = anglis, N = azotas, HK = humifikacijos koeficientas, EOM = efektyvi organinė medžiaga.

HK labiausiai įtakojantys veiksniai:

- Dirvožemio organizmai
- Fizinė dirvožemio aplinka
- DOM kokybė

Kuo aukštesnis HK, tuo stabilesnė yra DOM. Pavyzdžiui, kompostas yra labai stabilus ir turi aukštą HK, kuris yra 0,9 (1 lentelė).

1 lentelė. Kai kurių organinių medžiagų humifikacijos koeficientas (HK)

Šaltinis	HK
Švieži augalai	0.20
Augalų šaknys	0.35
Šiaudai	0.30
Melžiamų karvių srutos	0.70
Kiaulių srutos	0.33
Galvijų mėšlas	0.70
Kompostas pagamintas iš augalų liekanų	0.90

ATSPARUMAS PER DIRVOŽEMĮ PLINTANČIOMS LIGOMS

Sveikas dirvožemis turi savybę slopinti jame esančius patogenus. Dirvožemio atsparumas patogenams yra apibūdinamas kaip dirvožemio gebėjimas reguliuoti jame esančių patogenų kiekį. Patogenų slopinimas susijęs su dirvožemio organizmų aktyvumu, jų biomase ir įvairove. Jis grindžiamas nepatogeninių dirvožemio ir rizosferos mikrobiotos gebėjimu konkuruoti su patogenais ir būti jų antagonistais. Dirvožemio slopinimą galima valdyti taikant įvairias žemės ūkio priemones, tačiau iki šiol jos duodavo nenuoseklius rezultatus (Bongiorno ir kt., 2019).

Atlikus 10 ilgalaikių eksperimentų rezultatų apibendrinimą buvo nustatyta, kad dirvožemio gebėjimas slopinti patogenus daugiausia buvo susijęs su mikroorganizmų biomase ir labiliu anglies kiekiu dirvožemyje, bet ne su bendru dirvožemio organinių medžiagų kiekiu (Bongiorno ir kt., 2019). Buvo padaryta išvada, kad labili anglis yra svarbi palaikant gausų ir aktyvų mikroorganizmų kiekį, būtiną dirvožemio patogenų slopinimui. Tačiau šie išmatuojami dirvožemio parametrai nulemia tik dalį, nedaugiau kaip 25%, dirvožemio gebėjimo slopinti patogenus. Ne mažiau svarbūs yra ir kiti slopinimo mechanizmai, pavyzdžiui, specifinių bakterijų ir grybų kiekis dirvožemyje ir jų aktyvumas.

Mažas C/N santykis skatina bakterijų dauginimąsi; Didelis C/N santykis labiau skatina grybų augimą. Atsižvelgiant į šį santykį, mikroorganizmai per trumpą laiką mineralizuos ar imobilizuos dirvožemyje esantį N:

- C/N > 25: mikroorganizmai sujungia dirvožemio azotą (imobilizacija)
- C/N < 25: mikroorganizmai atpalaiduoja dirvožemio azotą (mineralizacija).

Žalioji trąša gana lengvai suskyla ir skatina dirvožemyje esančių mikroorganizmų veiklą. Bakterijos aktyviai skaido žalią trąšą ir paverčia ją augalams prieinamomis maistinėmis medžiagomis. Grybai skaido stabilesnes organinių medžiagų formas, tokias kaip ligniną ir celiuliozę. Atsižvelgiant į C/N santykį, gali įvykti trumpalaikis azoto imobilizavimas.

Grybų ir bakterijų santykis dirvožemyje parodo DOM būklę:

- Mėšle yra daug lengvai skaidomų medžiagų, todėl juo patręšti laukai pasižymi didesniu bakterijų aktyvumu;
- Kompostu patręšti dirvožemiai pasižymi didesniu grybų aktyvumu (Leroy ir kt., 2009).

ATSPARUMAS DIRVOŽEMIO SUSLĖGIMUI

Sveikas dirvožemis yra atsparesnis intensyviam, ypač su sunkiąja ž.ū. technika, kuri labai suslegia dirvą, žemės dirbimui. Esant drėgnoms sąlygoms dirvožemio dalelės suspaudžiamos arčiau viena kitos. Visuomet dirvožemio suslėgimo prevencija yra geriau nei gydymas. Sveikas dirvožemis yra atsparesnis suslėgimui, be to jame yra geresnis vandens įsiskverbimas, kuris taip pat mažina suslėgimo riziką. „Best4Soil“ siūlomos prevencinės priemonės padeda kurti ir palaikyti sveiką dirvožemį, tačiau taip pat reikia imtis ir kitų priemonių, tokių kaip dirvožemio suslėgimo prevencija, kad būtų maksimaliai išsaugotos jūsų dirvožemio gerosios savybės.

DIRVOŽEMIO SVEIKATOS PROBLEMOS

Kai praktikoje, per dirvožemį plintančios ligos kelia problemas, yra tik keletas priemonių, kurios gali padėti: anaerobinis dirvožemio dezinfekavimas (ADD) ir bio-solarizacija. Norėdami daugiau apie tai sužinoti, peržiūrėkite „Best4Soil“ vaizdo įrašus ir šių temų informacinius lapelius. Bet kuriuo atveju, prevencinės priemonės, palaikančios gerą dirvožemio biologinę įvairovę, ir gydymo metodų derinys yra tvirtas pagrindas sveiko ir tuo pačiu produktyvaus dirvožemio išlaikymui (5 pav.).



5 pav. Sveiki augalai sveikame dirvožemyje (šaltinis: WUR)

Literatūra

Bongiorno, G., Postma, J., Bünemann, E. K., Brussaard, L., de Goede, R. G. M., Mäder, P., Thuerig, B. (2019). Soil suppressiveness to *Pythium* ul-timum in ten European long-term field experiments and its relation with soil parameters. *Soil Biology and Biochemistry*, 133, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.03.012>

Leroy, Ben & Sutter, Nancy & Ferris, Howard & Moens, Maurice & Reheul, Dirk. (2009). Short-term nematode population dynamics as influenced by the quality of exogenous organic matter. *Nematology*. 11. 23-38. <https://doi.org/10.1163/156854108X398381>

(SARE <https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition>)