



DIRVOŽEMIO MIKROORGANIZMAI AGROEKOSISTEMOSE

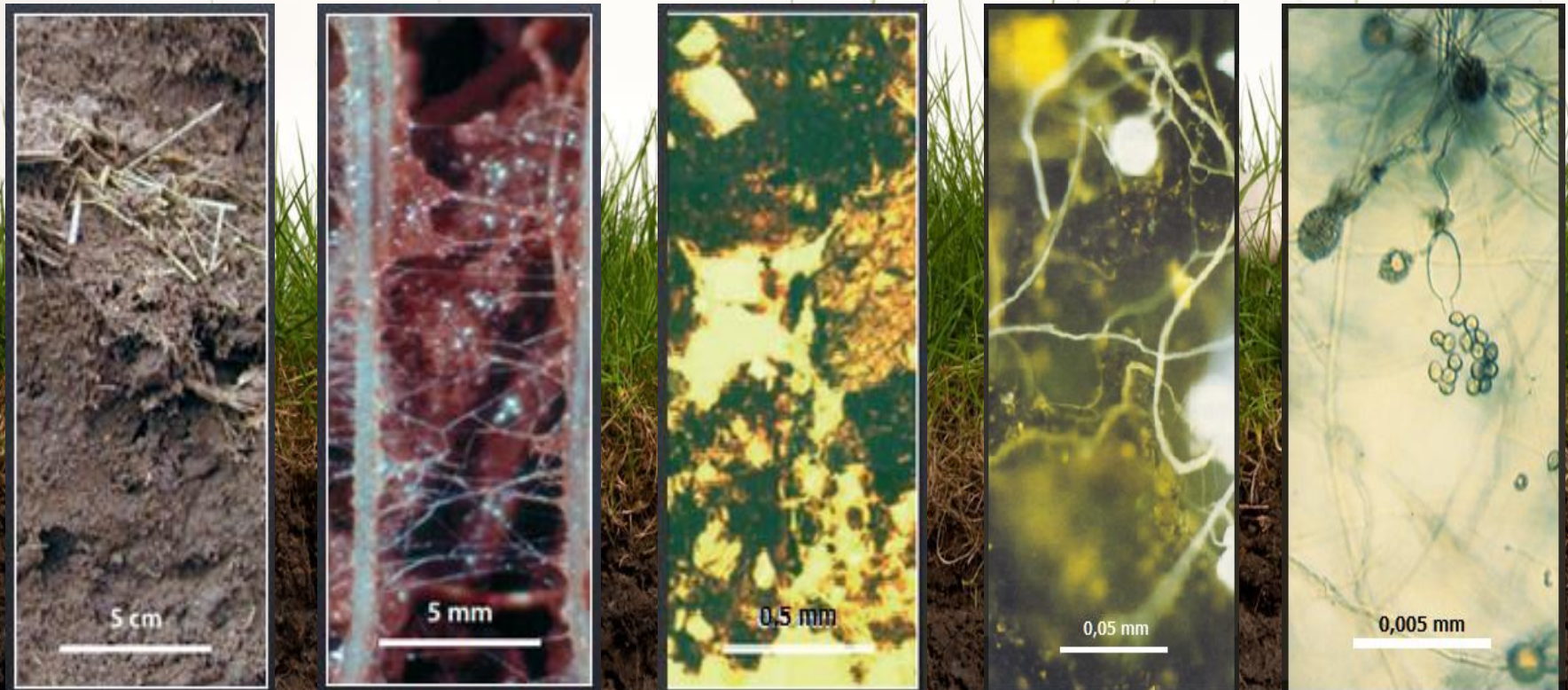
doc. dr. Nijolė Maršalkienė, *Aplinkos ir ekologijos institutas (ASU)*

doc. dr. Jūratė Aleinikovienė, *Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų institutas (ASU)*

prof. dr. Ewald Sieverding, *Hohenheimo universitetas, Vokietija*



Dirvožemis - pilnas gyvybės kompleksas



Nors biologiniai komponentai iš viso dirvožemio tūrio sudaro tik apie 0,5 proc. ir koncentruojasi pačiame paviršiuje, gylyje (iki 30 cm), tačiau nuo jų veiklos priklauso visi svarbiausi dirvožemyje vykstantys procesai: augalinių ir gyvūninių liekanų mineralizacija, biotinių medžiagų išlaisvinimas, jų transformacija ir reguliavimas, biomasės kūrimasis ir humuso formavimasis.

Sliekai – geriausiai ištirti dirvožemio gyvūnai

“Vienas seniausių žmogaus išradimų yra plūgas, tačiau jau daug metų iki jo žemė teisingai buvo dirbama sliėkų ir jie visada ją dirbs“

Č. Darvinas

- **Pramoniniu būdu sliėkus pradėjo veisti Kalifornijos verslininkas X. Karteris 1947 m. Populiariausia – Kalifornijoje išvesta kompostinio sliėko *Eisenija fetida* pramoninė linija *E. fetida californika*.**
- Į Lietuvą „kaliforninis“ sliėkas atvežtas iš Ukrainos miesto Ivano-Frankivskio ir yra plačiai auginamas ir veisiamas.
- Nežiūrint didelio *E. fetida californika* populiarumo, daugelyje šalių atliekami selekciniai tyrimai su savo krašto sliėkais. Iš šiuo metu pasaulyje žinomų 4000 sliėkų rūšių, kompostavimui tinkamų atrinkta 10-12 rūšių.
- Sliėkų gausumo dirvožemyje, kai bioindikacinio ir ekologinio rodiklio, monitoringas atliekamas daugelyje pasaulio šalių, iš jų – penkiose Europos.
- Paskutiniu metu Europoje pradėtas auginti europinis arba belgiškasis naktinis sliėkas (*Eisenija hortensis*). Jis neturi nemalonaus kvapo, kaip „kaliforninis“, yra stambesnis ir mažiau jautrus aplinkos sąlygoms.
- **2011 m. buvo paskelbti tarptautiniais sliėkų metais.**



Dirvožemio gyvoji dalis – biomasė

Biomasė (t ha ⁻¹)	
Virusai	Iki 0,01
Bakterijos	1-2
Grybai	2-5
Pirmuonys	0,1-0,5
Nematodai	0-0,2
Sliekai	0-2,5
Kiti dirvožemio gyvūnai	0-0,5
Augalų šaknys	10-50
Iš viso:	Iki 60

Individų skaičius 1 cm ³ dirvožemio	
Virusai	netirta
Bakterijos	90 000 000
Grybai	200 000
Dumbliai	30 000
Pirmuonys	5 000
Nematodai	30
Sliekai	Iki 1
Iš viso:	91 000 000

- Iš sausumos zoomasės 97 proc. sudaro žmogus ir jo poreikiams, maistui auginami gyvūnai, 3 proc. lieka laukiniams gyvūnams.
- Natūraliose gamtinėse sausumos ekosistemose 90-95 proc. visos zoomasės sudaro dirvožemio gyvūnijos zoomasė.
- Iki šiol dirvožemio gyvūnijos taksonomija mažai ištirta. Mažai žinome apie rūšių biologinį produktyvumą, bioenergetiką, ekologiją ir etologiją.

Dirvožemyje gyvenančių rūšių skaičius Lietuvoje ir pasaulyje

Taksonominis vienetas		Lietuvoje	Pasaulyje
Mikrofauna	Virusai (Virus)	netirta	500
	Bakterijos (Bacteriophyta)		5 000
	Pirmuonys (Protista)	51	36 000
	Nematodai (Nematoda)	250	15 000
	Verpetės (Rotifera)	netirta	2 000
Mezofauna	Lėtūnai (Tartigrada)	netirta	750
	Grybai (Mycophyta)	6 050	10 000
	Orbatidinės erkės (Oribatei)	250	45 000
	Tarsonominės erkės (Tarsonemina)	76	
	Gamasidinės erkės (Gamasina)	170	
	Kolembolos (Collembola)	103	7500
Mega	Sliekai (Lubricomorpha)	15	4000
	Moliuskai (Mollusca)	79	

Rizosferos mikroorganizmų vaidmuo

Mikroorganizmų veikla	Mikroorganizmai
Patogenai , naudoja gyvus augalų audinius kaip anglies šaltinį, pažeidžia ir sunaikina augalo ląsteles, pažeidžia augalą	Šaknų patogenai: <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Verticilium</i> , <i>Gaeumannomyces</i> ir t. t.
Skaidytojai (saprofitai), skaidantys negyvų organizmų liekanas ir mineralizuojantys organines medžiagas (augalų liekanas, šiaudus, šaknis, mėšlą, negyvus mikroorganizmus, vabzdžius ir t.t.)	Aktomicetai, <i>Trichoderma</i> spp., <i>Bacillus</i> spp., <i>Spirochaeta</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp., daug kitų bakterijų ir grybų
Dirvožemio struktūros gerintojai , sulipdantys dirvožemio daleles į agregatus, gaminantys tokias medžiagas, kaip glomulinas	<i>Glomeromycota</i> (mikoriziniai grybai), aktinomicetai, bazidiomicetai
Maistinių medžiagų tirpdytojai ir transportuotojai (N, P, K, Ca, S, mikroelementai)	<i>Bacillus</i> spp., <i>Proteus</i> spp., <i>Mycobacterium</i> , <i>Pseudomonas</i> spp., <i>Nitrosomas</i> sp., <i>Nitrobacter</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Penicillium</i>
Azoto fiksatoriai : sudarantys mutualistinę simbiozę su ankštiniais augalais; Nesudarantys simbiozės su augalais, laisvai gyvenantys mikroorganizmai	<i>Rhizobium</i> , <i>Bradyrhizobium</i> <i>Azospirillum</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Beijerinckia</i> ir t. t.

Rizosferos mikroorganizmų vaidmuo (lentelės tęsinys)

Mikroorganizmų veikla	Mikroorganizmai
Antagonizmas, antibiozė, tiesioginė patogenų kontrolė ir jų naikinimas per konkurenciją, parazitizmą, grobuoniškumą.	Bacillus spp., Trichoderma spp., Gliocladium, Streptomyces, nevuulentiniai patogeninių grybų štamai (Fusarium, Pantoea ir kiti); Beauveria spp. & Metarhizium spp. (kontroliuoja dirvožemio vabzdžius), Purpureocillium lilacinus (kontroliuoja nematodus)
Pesticidų detoksikatoriai, mikotoksinų surišėjai	Trichoderma spp., Bacillus spp., ir kt.
Augalų augimo skatintojai, biostimuliantai	Bacillus spp., Pseudomonas spp., augalų augimą skatinančios bakterijos (RBSAA)
Mikroorganizmai sužadinantys augalų atsparumą abiotiniams ir biotiniams stresams	Endofitai, kai kurie Pseudomonas spp. grupės grybai, mikoriziniai grybai, augalų augimą skatinančios bakterijos (RBSAA)
Maistinių medžiagų augalų šaknims transportuotojai; biostimuliantai	Arbuskulinės mikorizės grybai (<i>Glomeromycota</i>) ir ektomikorizės grybai (<i>Basidiomycetes</i> , <i>Ascomycetes</i>)

Visos Žemės formos evoliucionuoja kartu ir negali kisti nepriklausomai vieni nuo kitų

- Susiformuoti ir išsilaikyti tokioms multitaksonominėms dirvožemio organizmų bendrijoms buvo įmanoma tik esant nekonkurencinėms sąlygoms, net ir trofinėje grandinėje. Galimybė tokioms susidaryti atsirado dėl griežto ekologinių nišų atskyrimo ir išnaudojant ne tik bioproduktus, bet ir atskirų rūšių trofinio ir lokomotorinio (vietinio) aktyvumo rezultatus.
- Žmonijos civilizacijos vystymasis tiesiogiai susijęs su dirvožemio panaudojimu. Dirvožemis yra pirmas žmogaus panaudotas Žemės resursas.

Per ilgą laiką susiformavo vartotojiškas požiūris į dirvožemį, ignoruojant ekologinę poziciją, ir tik pastaruoju metu pripažinta, kad dirvožemių degradacija vyksta intensyviau už jų atsistatymą.

- Manoma, kad žemdirbystė prasidėjo prieš 10 tūkst. metų, o intensyvi žemdirbystė, atsiradusi su mokslo ir technikos pažanga, variklio išradimu ir mašinomis - prieš 200 metų.
- Natūralių biologinių procesų reikšmingumas ir aktualumas dirvožemio formavimosi ir humuso kūrimo procese ypač išryškėjo praėjusio šimtmečio antroje pusėje, intensyviai didėjant antropogeniniam presui sausumos ekosistemoms ir augant klimato kaitos pavojui.
- Nuo „žaliosios revoliucijos“ pradžios, kai buvo pradėtos naudoti trąšos, pesticidai ir intensyvios veislės, praėjo vos šeši dešimtmečiai. Per tokį trumpą laiką žmogus spėjo negrįžtamai pakeisti du trečdalius Žemės paviršiaus, kuris formavosi kelis šimtus milijonų metų.

Prognozuojama graži Lietuvos žemės ūkio ateitis

- Ekspertų nuomone, šylant klimatui, mūsų šalyje sąlygos auginti ir realizuoti žemės ūkio produktus pagerės. Atsižvelgiant į tai, kad dėl sausrų ir kitų klimato kaitos sukeltų anomalijų pietinės Europos dalies derliai mažės, Lietuvai atsivers naujos eksporto galimybės.
- Dėl žmogaus veiklos, šylančio klimato, irigacijos poreikio gėlo vandens ištekliai pasaulyje mažėja. Lietuva - šalis, kuri savo poreikius 100 proc. patenkina požeminio vandens ištekliais. Manoma, kad panaudojama tik apie 15 proc. požeminio vandens išteklių. Gėlo požeminio kokybiško vandens esame turtingiausia ES šalis.
- Lietuvos dirvožemiai yra jauni, susiformavę ant įvairių uolienų, kurias atnešė paskutinis apledėjimas. Dėl to mūsų dirvožemiai yra rupios ir laidžios struktūros, o dėl drėgno vėsaus klimato šalyje vyrauja išplovimo procesas.

Iš mūsų dirvožemio lengviau išsiplauna organinės medžiagos, žmogaus veiklos bei intensyvios žemdirbystės technologijų dirvoje atsiradę teršalai ir lengviau pasiekia gruntinius ir paviršinius vandenis.
- Tačiau, norint pasiekti gerų rezultatų, reikės ir sveiko, derlingo dirvožemio. Todėl atsakingas atsargus ir požiūris į dirvožemį yra neatsiejama sėkmingo ūkininkavimo dalis.

A photograph showing a cross-section of soil with various plant roots extending downwards. The top layer is dark brown, and the roots are light brown. The plants above the soil have green leaves and some yellow flowers. The background is a clear blue sky.

Ačiū už dėmesį

Dirvožemio mikroorganizmai agroekosistemose, 2016