

BEZ DZĪVAJĀM RADĪBĀM AUGSNĒ NAV AUGLĪBAS

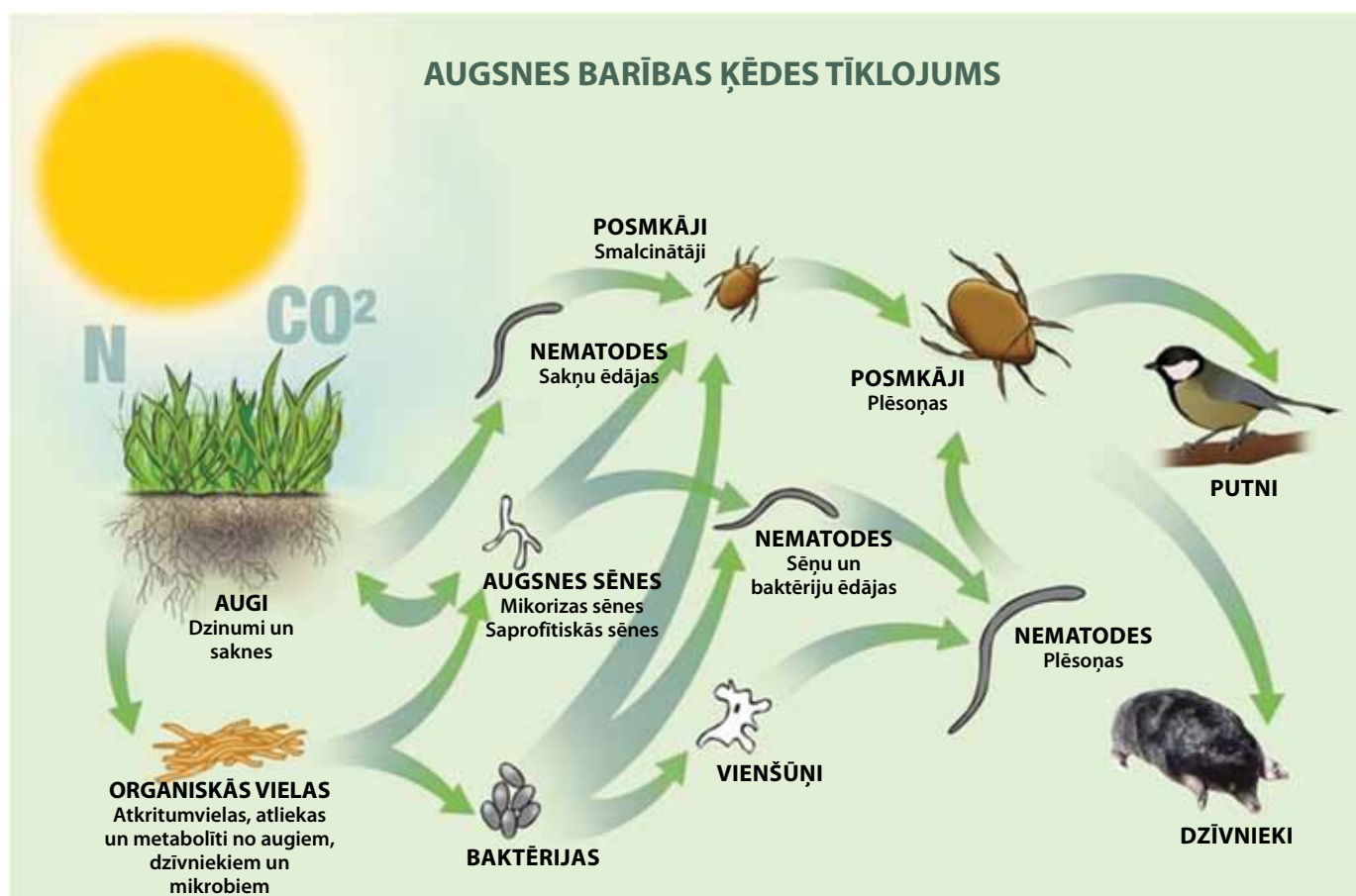
Lāsma Ozola

Viena no pasaulē vadošajām augsnes zinātniecēm un dedzīga bioloģiskās lauksaimniecības cildinātāja Dr. Elaine Ingham (*Elaine Ingham*) mēdz teikt: «Nav tādas problēmas kā augsnes auglības trūkums, bet gan mikroorganismu trūkums augsnē, jo mikroorganismi ir tie, kas veido augsnes auglību.» Tāpēc vēlos sniegt ieskatu tajā, cik liela nozīme ir mikroorganismiem augsnes auglības, struktūras un augu veselības nodrošināšanā.

Tikai pēdējā desmitgadē augsnes zinātnieki arvien vairāk uzmanības sāk pievērst augsnes bioloģiskajām īpašībām un mikroorganismu lobsajūtai un aizvien biežāk pētījumos tiek atklāts, ka mikroorganismiem – baktērijām, sēnēm, nematodēm, viensūņiem u.c. radībām – ir nenovērtējama loma augsnes struktūras veidošanā, augiem nepieciešamo barības vielu nodrošināšanā un augu imunitātes pret slimībām un kaitēkļiem veicināšanā. Augi ar mikroorganismiem veido simbiotiskas attiecības: caur saknēm rizosfērā, kas ir pāris milimet-

ru plata zona ap auga saknēm, izdala saražotos ogļhidrātus, aminoskābes, proteīnus, organiskās skābes un vitamīnus, lai barotu baktērijas un sēnes, un pretī saņem sīko būtņu ekskrementus ar barības vielām. Savukārt ar baktērijām un sēnēm mēlojas viensūņi un nematodes, kuru ekskrementos esošās barības vielas augiem ir viegli uzņemamas. Izrādās, ka augi ar sakņu izdalījumiem spēj ietekmēt pat to, kādus mikroorganismus tie vēlas piesaistīt rizosfērai. Lai arī zinātnieki vēl tikai mēģina izprast augu un mikroorganismu attiecības, jau ir atklāts, ka mikroorganismi ne tikai nodrošina augus ar barības vielām, bet arī veicina to augšanu, apgādājot ar vitamīniem, antibiotikām un hormoniem.

Augsne mudž no dzīvības – vienā tējkarotē veselīgas augsnes ir miljardi ar aci nesaskatāmu baktēriju, pāris metru tikpat neredzamu sēņu hifu, simt līdz desmit tūkstoši alģu, tūkstošiem viensūņu un desmitiem nematožu. Augsnes mikroorga-



nismu dzīvības procesu nodrošināšanai ir nepieciešams skābeklis un ogleklis, tāpēc sablīvētās un ar organiskajām vielām nabadzīgās augsnēs ir maz dzīvības.

Dzīvā zeme: aļģes, baktērijas, sēnes, viensūņi un nematodes

Augsnes aļģes ir mikroskopiski organismi, kurus var dēvēt par primitīviem augiem. Tās no atmosfēras piesaista oglekli un kalpo par barību augsnes baktērijām un sēnēm. Aļģes sadala augsnes minerālvielas augiem pieejamā formā un izdala lipīgu vielu, kas satur kopā augsnes daļiņas, tā uzlabojot tās struktūru. Lietojot herbicīdus, tiek iznīcināti arī šie mikroskopiskie augi.

Baktērijas ir viensūņi, kas labvēlīgos apstākļos ļoti ātri vairojas, un, tā kā tās kalpo par barību daudziem citiem organismiem augsnē, tām ir jābūt lielā vairumā. Lielākā daļa zemē esošo baktēriju atrodas miera stāvoklī un atdzīvojas tikai tad, kad tām ir labvēlīgi apstākļi, tāpēc sezonas laikā to dažādība ir krietni atšķirīga.

Sēnes un baktērijas ir galvenās organisko vielu noārdītājas. Baktērijas galvenokārt barojas, noārdot «zaļo materiālu», jo tās labāk pārstrādā vienkāršos cukurus nekā sarežģītākus oglekļa savienojumus.

Baktēriju labie darbi augsnē:

- 1) tādas baktēriju ģintis kā *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Clostridium* un *Rhizobium* piesaista no gaisa slāpekli un pārvērš to augam pieejamā formā;
- 2) baktērijas izdala lipīgas vielas, lai piestiprinātos augsnes daļiņām, pie reizes uzlabojot augsnes fizikālās īpašības;
- 3) baktērijas ir kā maisi, kuros atrodas barības vielas, un tas pasargā augsnes auglību no izskalošanās. Baktēriju ekskrementi un atliekas kalpo par mēslojumu augam;
- 4) baktērijas sadala minerālvielas augiem pieejamā formā;
- 5) «labās» baktērijas pārklāj auga saknes un pasargā no «sliktajām» baktērijām, neļaujot tām inficēt augu;
- 6) baktērijas izdala hormonus un citas vielas, kas stimulē augu augšanu.

Augsnes sēnes ir daudzšūnu organismi, kas veido garus pavedienus – hifas. Atšķirībā no baktērijām sēnēm patīk sarežģīti oglekļa savienojumi, tāpēc tās spēj noārdīt «sauso materiālu» – skaidas, izžuvušu koksni, sakaltušās lapas utt.

Sēņu labvēlīgā ietekme:

- 1) sēnes sadala augsnē esošās minerālvielas augiem pieejamā formā;
- 2) ja baktērijas izdala «līmi», kas savieno augsnes daļiņas mikrodrupatiņās, sēnes šīs mikrodaļiņas savieno makropiciņās, tā pasargājot organiskās vielas un minerālvielas no izskalošanās.

Īpaši jāpaslavē mikorizas sēnes. Pateicoties auga simbiotiskajām attiecībām ar mikorizas sēni, barības vielu, it īpaši fos-

fora, pieejamība augam var palielināties līdz pat 1000 reizi. Mikorizas sēnes nokļāj auga saknes ar hifām un kalpo kā to pagarinājums, dziļi iesniedzoties zemē. Apmainā pret oglekli un cukuriem mikorizas sēnes piegādā augam barības vielas un ūdeni, kā arī nodrošina aizsardzību pret patogēno baktēriju un vīrusu izraisītām slimībām.

Viensūņi pārtiek galvenokārt no baktērijām, dažkārt – arī sēnēm un citiem viensūņiem. Turklāt tie ir īsti rīmas – dienā var apēst pat 10 tūkstošus baktēriju! Barojoties ar citiem organismiem, viensūņu ekskrementi citos organismos ieslēgtās barības vielas padara pieejamas augiem. Arī paši viensūņi ir nozīmīgs barības avots citiem organismiem.

Nematodes ir mikroskopiski tārpeida organismi, un arī tie barības vielas padara pieejamas augiem. Dārznieki lielākoties pazīst tikai parazitiskās nematodes, kas pārtiek no kultūraugu saknēm un kaitē augiem, taču veselīgā augsnē dzīvo arī plēsēj-nematodes, kuras pārtiek no parazitiskajām nematodēm, noturot tās līdzsvarā. Pārējās nematodes pārtiek no baktērijām vai sēnēm. Ņemot vērā to, ka nematodes ir lielākas par baktērijām, sēnēm un viensūņiem, tām barības meklēšanai nepieciešamas porainākas augsnes, tāpēc sablīvētās augsnēs nematožu būs daudz mazāk. Sablīvētās augsnēs būs ierobežota arī baktēriju pārvietošanās, jo nedarbosies nematožu «taksis», ko baktērijas, kam ir ierobežotas pārvietošanās iespējas, izmanto, lai nokļūtu pie citiem augiem.

Mikroorganismi – dzīvības procesu nodrošinātāji augsnē

Augsne, kurā ir labvēlīgi apstākļi daudzveidīgai mikroorganismu attīstībai, tie nodrošinās šādus labumus:

- 1) sadalīs un noārdīs organiskās vielas, reciklēs barības vielas un padarīs tās pieejamas augiem viegli uzņemamā formā;
- 2) izdalīs skābes un enzīmus, kas šķīdina minerālvielas un padara tās augiem pieejamas;
- 3) noturēs barības vielas sakņu zonā;
- 4) barības vielas, kas atrodas mikroorganismu «vēderā», neizskalojas, tāpēc – jo vairāk augsnē mikroorganismu, jo lielāka barības vielu rezerve;
- 5) uzlabos augsnes struktūru un fizikālās īpašības, ļaujot augam dzīt saknes dziļāk;
- 6) noārdīs toksiskas vielas un toksīnus;
- 7) palīdzēs saglabāt augsnē mitrumu;
- 8) veicinās augu augšanu un, izdalot dažādas atliekvielas ar antimikrobiālu un pretsēņu iedarbību, pasargās tos no slimībām un kaitēkļiem.

Augi ar mikroorganismiem veido simbiotiskas attiecības. Ir izpētīts, ka trešdaļu fotosintēzē saražoto cukuru un ogļhidrātu augi nosūta un izvada caur saknēm sakņu zonā, lai barotu mikroorganismus, pretī saņemot barības vielas un aizsardzību pret slimībām un kaitēkļiem. Tieši tāpēc jebkuram dārzniekam ir svarīgi rūpēties, lai vairotu mikroorganismu rosību. Augsnes apvēršana un aršana samazina mazo palīgu aktivitāti,

DARBI

taču to var atjaunot, atdodot augsnei oglekli, kas piesaista barības vielas. Par oglekļa avotu var kalpot kūtsmēsli, komposts, augu vircas, brūnais cukurs, melase, fulvīnskābes un humīnskābes saturoši preparāti u.tml. Fulvīnskābes un humīnskābes ir bioloģiski ļoti aktīva oglekļa forma, šo vielu molekulas ir ļoti garas ķēdes ar daudz savienojumu punktiem, kur var piestiprināties barības vielas, tāpēc tās ir ļoti efektīvas barības vielu piesaistītājas. Nabadzīgā augsnē organismiem nebūs ar ko baroties, tāpēc centieties augsni vienmēr turēt aplātu ar zaļojošiem augiem jeb zaļmēslojumu vai mulču.

Komposta māksla

Kvalitatīvs komposts ir ne vien lielisks barības vielu avots, bet arī bagātīgs mikroorganismu avots. Lai pagatavotu labu kompostu, ļoti svarīgi, ka kaudze tiek veidota tā, lai tā nav sablīvēta un nesasēžas un tai ļoti piekļūst gaiss. Komposts pēc būtības ir organisko vielu noārdīšanās gaisa klātbūtnē, tāpēc skābeklim ir ļoti liela nozīme. Jo daudzveidīgāku materiālu pievienosiet, jo bagātīgāks būs komposts. Lai netraucētu augsnes sēņu attīstību, kompostu labāk neapvērst, jo tas sarauj sēņu hifas. Komposta cilāšanu labāk veikt tā veidošanas sākumstadijā, un to vislabāk darīt nevis apvēršot, bet komposta daļas paceļot un pasijājot. Nogatavināšanās beigu fāzē kompostu labāk neaiztikt. Šādā veidā tas nogatavosies ilgāk, taču tajā būs vairāk vērtīgo augsnes sēņu. Tikpat svarīgi ir rūpēties, lai komposta kaudzē būtu pietiekams mitruma daudzums, tāpēc sausā laikā to var apliet ar ūdeni, bet ilgu nokrišņu periodā aplāt ar elpojošu pārklāju.

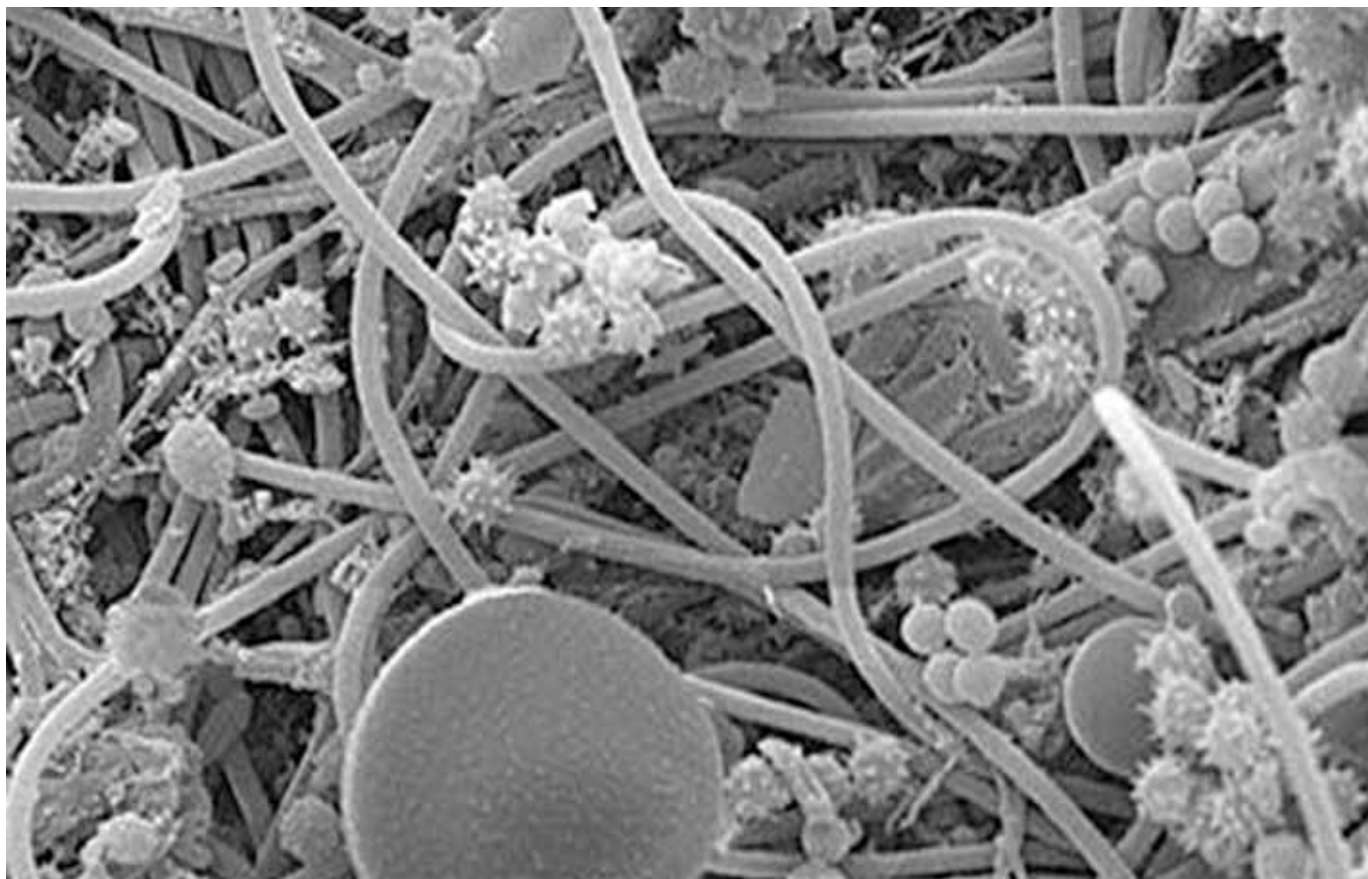
No komposta var iegūt lielisku mikroorganismu koncentrātu. Kompostu sajauc ar ūdeni – «nomazgā» mikroorganismus. Tā kā mikroorganismi izdala līmveida vielas, ar kurām tie piestiprinās pie komposta daļiņām, komposta šķīdumu nepieciešams rūpīgi izmaisīt, lai atdalītu ne vien mikroorganismus, bet arī šķīstošās barības vielas un organiskos savienojumus. Šķīdumu nokāšot, iegūstam komposta ekstraktu, kas ir bagāts ar mikroorganismiem, šķīstošām barības vielām un organiskajiem savienojumiem. Iegūtais šķīdums kopā ar kādu no oglekļa avotiem (zaļu virca, melase, jūraszāļu ekstrakti) ir lielisks veids, kā pabarot augsni un augus.

Saimniekojot dārzā, vienmēr pievērsiet uzmanību tam, lai radītu labvēlīgus apstākļus mikroorganismu aktivitātei. Ierobežojiet augsnes apvēršanu, bet, apstrādājot to, pievienojiet kādu no oglekļa avotiem. Rūpējieties, lai mikroorganismiem ir pieteikami daudz barības vielu, un tie apgādās augus ar barības vielām un aizsargās tos no slimībām un kaitēkļiem.

Raksts tapis, iedvesmojoties no Džoela Viljamsa (Joel Williams) semināriem «Mikroorganismu nozīme augsnes auglības un augu veselības veidošanā» (2015. gada 24. novembris) un «Ieteikumi augsnes auglības un veselības nodrošināšanai bioloģiskajā lauksaimniecībā» (2016. gada 19. janvāris), kas pieejami arī video koplietošanas tīmekļa vietnē «Youtube.com»

Papildu informācijai:

J. Lowenfels, W. Lewis. «Teaming with Microbes. The Organic Gardener's Guide to the Soil Food Web». Revised edition. London. Portland. Timber press; 2010. ①



Dzīvība kompostā. Komposta makrofotogrāfijā ļoti redzamas gan sēņu hifas, gan nematodes, baktērijas un citi mikroorganismi.