



2015
International
Year of Soils



Mikorizės ekologiniai ir praktiniai aspektai žemės ūkyje

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

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

prof. dr. Ewald Sieverding, Hohenheimo universitetas, Vokietija



Mokslinė konferencija "Dirvožemis ir aplinka - 2015" Aleksandro Štulginškio universitetas, Akademija, Kauno rajonas 2015-04-10

<http://bioenergycrops.com/>

Dirvožemio gyvoji dalis (biota)

- Paskutinį dešimtmetį prieita išvados, kad mūsų planetos dirvožemiai yra didžiausia bioįvairovės talpykla.
- Dirvožemyje randama 1/3 visų šiuo metu Žemėje gyvuojančių organizmų rūšių tačiau tik 1 proc. šių mikroorganizmų yra identifikuota, o tuo labiau nežinomi ir neįvertinti ryšiai tarp dirvožemio gyvybės formų.
- Dirvožemis su jame esančiomis organinėmis medžiagomis, yra antra po vandenynų didžiausia anglies talpykla planetoje.
- Moksliniais tyrimais įrodyta, kad kuo didesnė dirvožemio bioįvairovė, tuo sveikesni, natūraliai atsparesni ligoms ir kenkėjams jame augantys augalai.

Dirvožemio biota yra evoliuciškai susiklosčiusi organizmų (bakterijų, dumblių, grybų, aktinomicetų, virusų ir kt.) visuma, susieta bendra gyvenama erdve.

Dirvožemio biota – integralinis dirvožemio funkcijų rodiklis, indikuojantis jo fizikines ir chemines savybes.

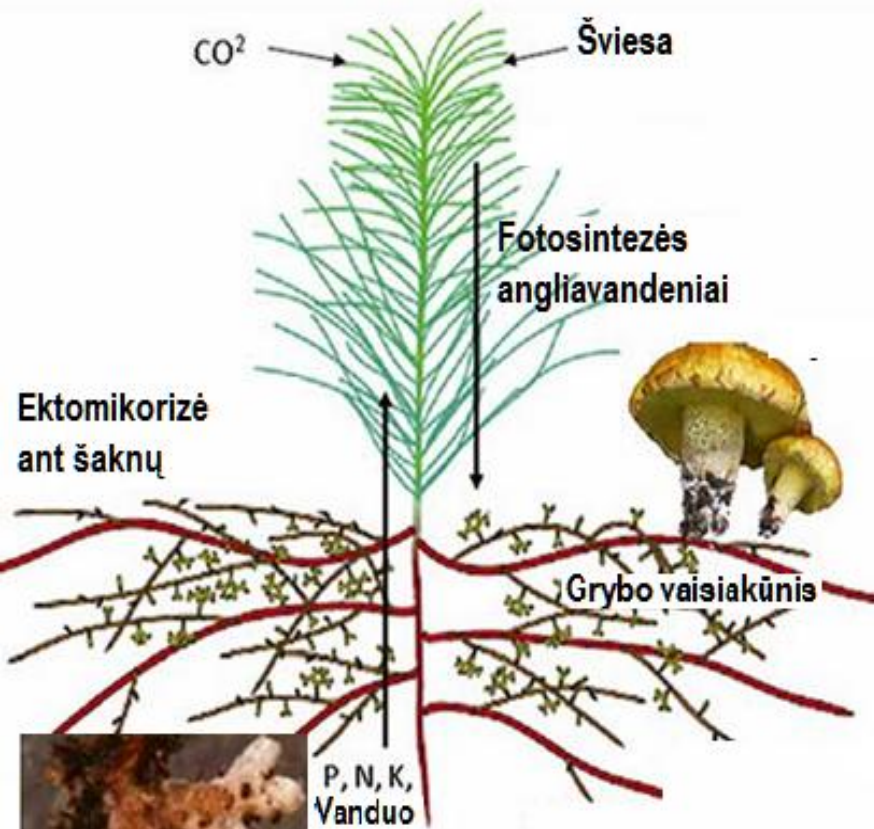
Mikorizės grybai

- Mikorizė (grybšaknė) - tai simbiotiniai ryšiai tarp vienos ar kelių grybų rūšių ir augalų šaknų. Išskirta du pagrindiniai mikorizės tipai: *endomikorizė* ir *ektomikorizė*.
- Grybų sporos sudygsa ir pradeda augti susitikusios su augalo šeimininko šaknimis. Jei atitinkamų rūšių grybai netinka augalui šeimininkui, šaknų išskyros slopina sporų dygimą.
- Grybų hifai apraizgo augalų šaknis, į jas įsiskverbia ir praplečia augalo šeimininko šaknų sistemą – rizosferą. Augalo rizosfera nuo simbiozės su grybu gali padidėti nuo kelių iki kelių šimtų kartų
- Šie grybai dalyvauja augalų rizosferos procesuose, pagerina augalo apsirūpinimą vandeniu, padeda išgyventi sausras, įsisavinti mikro ir makro elementus, ypač fosforą, apsaugoja nuo ligų sukėlėjų ir kenkėjų.



Mikorizės grybai - grupė dirvožemio biotos organizmų, kurie su sausumos augalais „draugauja“ daugiau kaip 500 mln. metų, nuo tada, kai augalai dar tik pradėjo kolonizuoti Žemės paviršių.

Medžių ektomikorizė



- Prieš maždaug dešimtį metų mikorizės grybų pagrindu sukurti biopreparatai, daugiausiai pušų sodinukams, buvo pradėti naudoti ir Lietuvoje, prasidėjus nedirbamų žemės ūkio plotų apželdinimui mišku.
- Šiuo metu Lietuvoje taip pat naudojami biopreparatai eglės (su tikroju kazlėku), beržų (paprastąja musmire) sodinukų gyvybingumui ir vystymuisi pagerinti.
- Yra nustatyta, kad tarp panašios kilmės medžių ir mikorizę formuojančių grybų yra fiziologinė adaptacija.



Ektomikorizė

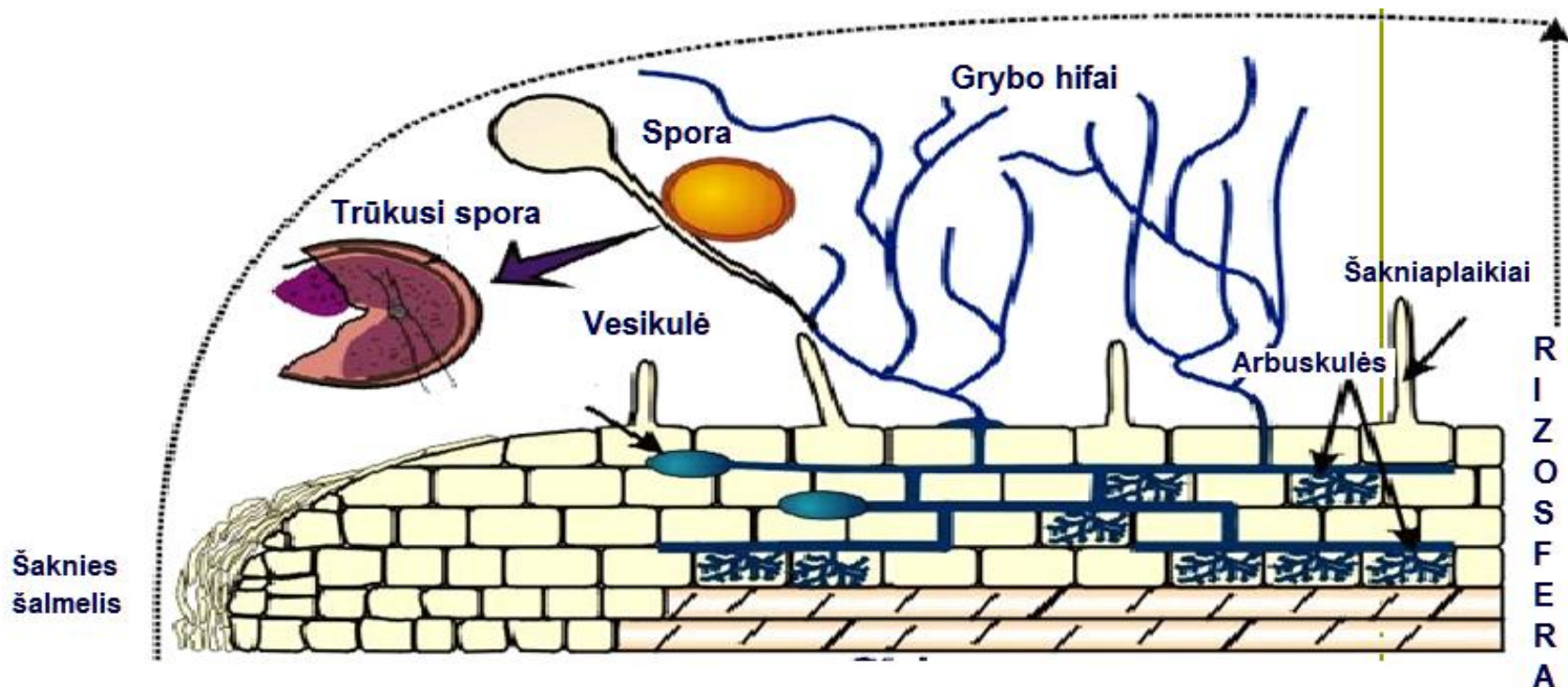
Augalas daugiau nei 10 proc. fotosintezės metu pagamintų angliavandenių atiduoda mikorizės grybui

<http://pixgood.com/>

Lietuvos miškuose rasta daugiau kaip 1000 kepurėtųjų grybų rūšių, manoma kad iš viso jų auga apie 2000 (Europoje 6000) rūšių. Iš jų 382 valgomų (Europoje – 500).

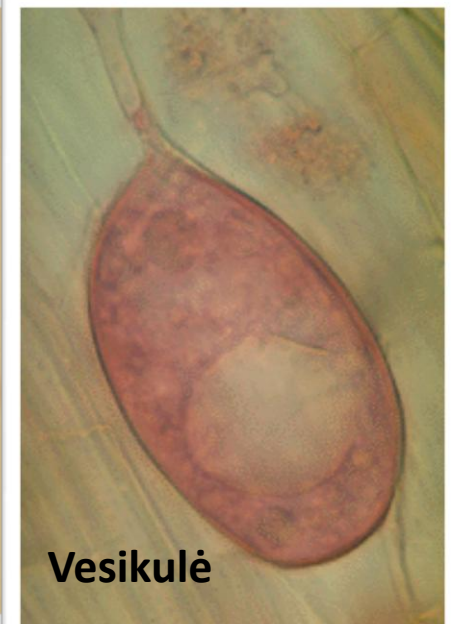
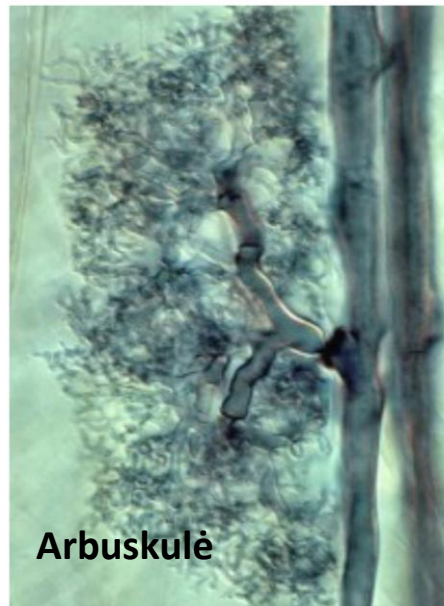
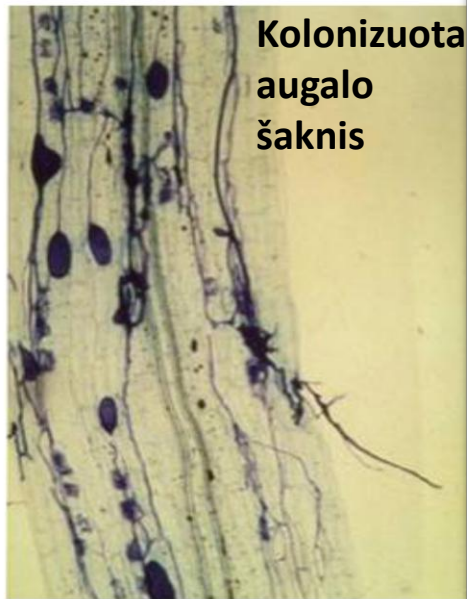
Arbuskulinė mikorizė

- Kalbant apie mikroorganizmų ir augalų simbiotinius ryšius, agronomijoje dažniausiai buvo minima ankštinių augalų gumbelinės bakterijos ir grybų bei medžių mikorizė.
- Visi mūsų auginami ankštiniai augalai, išskyrus lubinus, sudaro su dirvos mikroorganizmais ne tik bakteriorizę, bet ir arbuskulinę endomikorizę, kaip ir didžioji dauguma kitų pas mus auginamų kultūrinių augalų.
- Arbuskulinę mikorizę formuoja daugiau nei 80 procentų visų mums žinomų augalų.



Arbuskulinė mikorizė

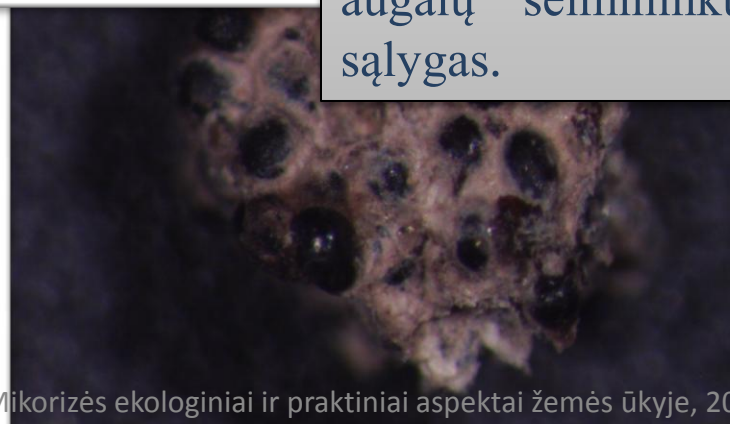
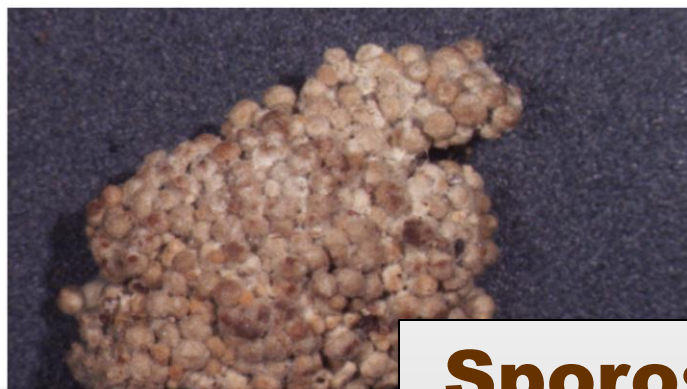
- Kai kurie žemės ūkio augalai yra obligatiniai mikotrofai ir negali augti be mikorizės (svogūnai, kukurūzai, moliūgai, ankštinės žolės), kiti - fakultatyviniai mikotrofai ir esant pakankamam tręšimui gali būti produktyvūs be mikorizės (kviečiai, miežiai).
- Iš mūsų auginamų augalų mikorizės nesudaro bastutiniai (rapsai) ir balandiniai (cukriniai runkeliai) augalai.
- Šiuo metu yra aprašyta 250 arbuskulinės mikorizės grybų rūšių, manoma, kad mokslui nežinoma dar apie 1500 tokių grybų rūšių.



Glikoproteinas glomulinas

- **Gera** struktūra - gero dirvožemio indikatorius, nuo kurios priklauso vandens, o tuo labiau maisto medžiagų apykaita.
- **Micelio** gaminamas glikoproteinas glomulinas sulipdo dirvožemio daleles į agregatus ir taip pagerina dirvožemio struktūringumą.
- **Glomulinas** sudaro apie 10 proc. humuso masės.
- Tai viena iš pagrindinių organinių medžiagų, kuri neleidžia dirvai suslūgti, sukristi, sumažina erozijos žalą ir didina dirvožemio anglies atsargas.

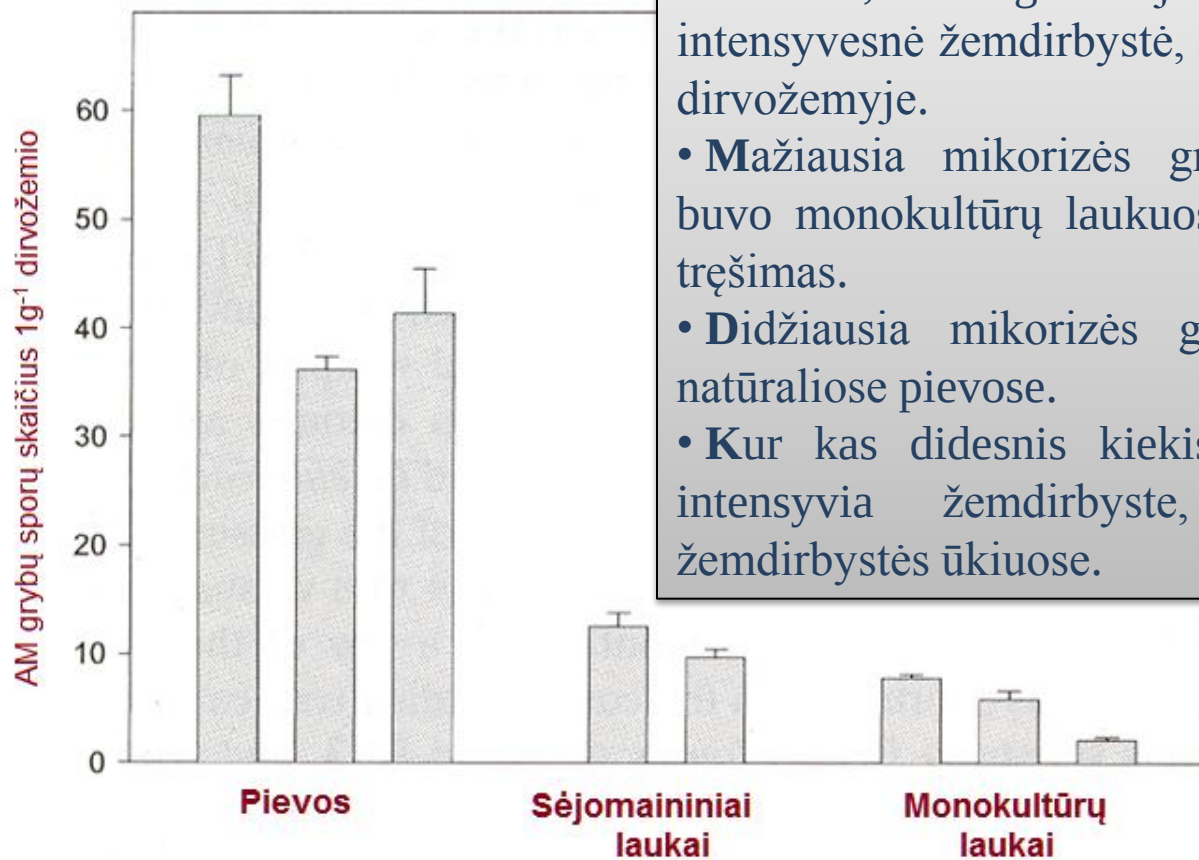
Glomulinas buvo atrastas 1996 m. Nustatyta, kad tai arbuskulinės mikorizės produktas. Dirvoje glomulinas gali išsilaikyti nuo kelių iki 40 metų.



Sporos ir sporokarpiai

- Turtinguose mikoriziniuose grybais dirvožemiuose galima rasti iki 1000 sporų ir sporokarpių 1 grame dirvožemio.
- Sporokarpiai nėra dideli, dažniausiai 1-2 cm, viduje formuojantys tūkstančius sporų.
- Ankščiau sporos ir sporokarpiai buvo vienintelė priemonė identifikuoti grybų rūšis. Nes norint tai atlikti laboratorijoje reikia įvairių augalų šeimininkų, kas apsunkina tyrimo sąlygas.

Mikorizės tyrimai įvairiose žemdirbystės sistemose



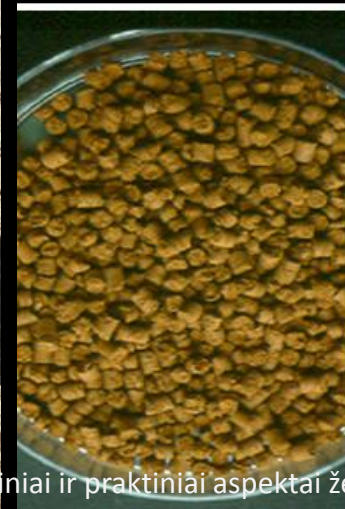
- Tiriant mikorizę tradicinės ir ekologinės žemdirbystės sistemose, skirtingose sėjomainose, buvo nustatyta, kad kuo intensyvesnė žemdirbystė, tuo mažiau mikorizės grybų buvo dirvožemyje.
- Mažiausia mikorizės grybų koncentracija dirvožemyje buvo monokultūrų laukuose kur ir naudojamas intensyvus tręšimas.
- Didžiausia mikorizės grybų koncentracija buvo rasta natūraliose pievose.
- Kur kas didesnis kiekis mikorizės grybų, lyginant su intensyvia žemdirbyste, buvo rasta tausojamosios žemdirbystės ūkiuose.

Saltinis: Oeht ir kt., 2003

Kad ir kokia intensyvi žemdirbystė šių grybų pradų dirvožemyje lieka. Klausimas į kurį mes kol kas negalime atsakyti - ar žemdirbystei pakanka tų kelių grybų rūšių ar reikalinga didelė įvairovė?

Arbuskulinės mikorizės atstatymas

- Mikorizės atstatymui dirvožemyje naudojami inokuliantai.
- Mikorizės inokuliantai, tai atrinkti atskiroms kultūroms tinkami mikorizės grybai, kurie įterpiami į mums reikiamą dirvožemį, dažniausiai su augalų sėklomis, kartais apveliant augalų šaknis.
- Inokuliantams, t.y. mikorizės sporoms išlaikyti gyvybingoms naudojamos gelinės substancijos, malto molio dulkių miltelius ar degto molio granules.
- Granuliuoti inokuliantai gaminami dideliais kiekiais turtingoms arabų šalims, tokioms kaip Kuveitas ir Dubajus, Saudo Arabija.



Mikorizės inokuliantai

- Šiuo metu inokuliantai sėkmingai naudojami vaismedžių ir vaiskrūmių daigynuose, daržovių ir gėlių augynuose, kur naudojama maži, dozuoti kiekiai.
- Inokuliantai yra pakankamai brangūs, jų kaina vienam hektarui siekia nuo 300 iki 1000 eurų. Jų įterpimo technologija ekonominiu atžvilgiu dar nepasiteisina dideliuose kviečių, kukurūzų, ankštinių augalų pasėlių laukuose.
- Kol kas nėra patikimų greitų būdų ištirti mikorizės grybų koncentraciją konkrečiam lauke. Kartais mikorizės grybų dirvožemyje būna pakankamai ir inokuliavimas neduoda lauktų rezultatų.



Mikorizės biostimuliantai

- **Kaip** alternatyva inokuliavimui būtų mikorizės grybų suaktyvinimas naudojant biostimuliantus.
- **Bandymai** su biostimuliantais buvo atlikti augimo kameroje su kviečiais, bandymui buvo naudojamas vietos dirvožemis.
- **Tyrimai** atlikti naudota kviečių sėklos ir įvairius biostimuliantus :
 - kalцитas** - susmulkintas dolomitas,
 - formoninetinas** - izoflavonas, gautas iš raudonųjų dobilų šaknų,
 - silikatai** - skatinantys augalų atsparumą aplinko stresams,
 - Bacillus megaterium*** - fosforo junginius tirpdančių bakterijų preparatas,
 - Nitrobijo** - azotą fiksuojančių *azotobacter* bakterijų preparatas,
 - Baktolaif seed** - penkių skirtingų bakterijų ir jūržolių ekstraktas.

Tyrimų rezultatai parodė, kad tokie stimulantai kaip ***Kalcitas***, ***Formonnetinas***, ***Baktolaif seed*** statistiškai patikimai gerina augalų šaknų ir mikorizės vystymąsi ankstyvuose augimo tarpsniuose.

Mikorizės biostimuliantai

- **Mikorizės** grybus žemės ūkio laukų dirvožemiuose niekada neišnaikiname visiškai, visada bus likę šių grybų sporų.
- **Biostimuliantai**, lyginant su inokuliantais, ekonomiškai nebrangus būdas paskatinantis mikorizės vystymąsi.
- **Procesas** panašus į sėklų beicavimą. Mikorizės stimulantus galima naudoti kartu su beicais, tokiais kaip *Vitavaksas*, taip pat su insekticidais.
- **Stimulantų** sudėtyje esančioms bakterijoms pasidauginti reikia kur kas trumpesnio laiko, lyginant su mikorizės inokuliantais.
- **Biostimuliantus** tikslinga naudoti intensyviai eksplotuojamuose žemės ūkio laukuose, kur naudojama daug trąšų ir pesticidų.
- **Verta** naudoti laukuose, kuriuose ilgai nebuvo augalinės dangos, monokultūrų laukuose, kur atsėliuojami javai, ten kur buvo auginti rapsai ar cukriniai runkeliai.

Mikorizės reikšmė ateityje

- Mikorizės ekonominė nauda sunkiai įvertinama, tačiau jos naudos ir egzistavimo ignoruoti negalime.
- Mikorizės svarba ateityje, stengiantis išlaikyti produktyvią žemės ūkio gamybą, naudojant ribotus ir aplinką tausojančius išteklius, taps tik reikšmingesnė.
- Vienas iš pagrindinių ekologinės žemdirbystės principų yra darbas, naudojant natūralius gamtinius išteklius ir biologinius ciklus, kad pagerėtų auginamų augalų vystymasis ir produktyvumas.



The background of the slide is a photograph of a forest floor. It features several fallen, bleached tree branches and trunks scattered across a thick layer of green moss. The lighting is soft, creating a natural and somewhat somber atmosphere.

Ačiū už dėmesį

