

DIRVOŽEMIO RŪGŠTUMO IR MINERALINIŲ TRĄŠŲ ĮTAKA AMONIFIKUOJANČIŲ BEI MINERALINIŲ AZOTŲ ASIMILIUOJANČIŲ MIKROORGANIZMŲ PAPLITIMUI

Loreta PIAULOKAITĖ-MOTUZIENĖ, Edmundas LAPINSKAS,
Dalija ČIUBERKIENĖ

Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filialas
Vėžaičiai, Klaipėdos rajonas
El. p. lucra@one.lt

Santrauka

2001-2002 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale tirtas dirvožemio amonifikuojančių bei mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų paplitimas. Bandyto dirvožemis glėjiškas nepasotintas balkšvažemis (JL₂) – *Dystrict Albeluvisol* (ABd) (velėninis jaurinis glėjiškas JP^{1v}) – lengvas ant vidutinio sunkumo priemolis. Dirvožemio ėminiai mikrobiologinėms analizėms imti keturių dirvožemio pH_{KCl} lygių (< 4,7; 4,7-5,2; 5,2-5,7; > 6,7) ir trijų tręšimo lygių (be trąšų; 1 NPK norma, 3 NPK normos), iš 0-20 cm armens sluoksnio pavasarį, prasidėjus vegetacijai, ir rudenį, vegetacijos pabaigoje.

Rezultatai rodo, kad amonifikuojantys ir mineralinį azotą asimiliuojantys mikroorganizmai labiausiai paplitę mažo rūgštumo (pH_{KCl} 5,2-5,7) ir viena NPK trąšų norma tręštame dirvožemyje. Organinių medžiagų mineralizacija intensyviausia buvo artimame neutraliam (pH_{KCl} > 6,7) dirvožemyje, patęšus trimis NPK trąšų normomis.

Reikšminiai žodžiai: mikroorganizmai, amonifikuojantys, mineralinį azotą asimiliuojantys, paplitimas, dirvožemio rūgštumas, mineralinis tręšimas.

Įvadas

Dirvožemio derlingumą formuoja visas kompleksas biologinių ir antropogeninių veiksnių, tarp kurių svarbiausiu lieka mikroorganizmų biocheminė veikla. Dirvožemio mikroorganizmai dalyvauja formuojant ir reguliuojant visas organiškai svarbias dirvožemio savybes /Mikrobiologičeskie procesy..., 1989/. Mikroorganizmai – vienas iš agrocenozės komponentų, kurie atlieka svarbias funkcijas medžiagų apykaitoje. Azoto, fosforo ir kalio makroelementai įeina į mikroorganizmų ląstelių sudėtį, todėl yra svarbūs jų mitybai /Lugauskas ir kt., 1997/. Azotas yra vienas judriausių ir dažniausiai deficitinių biogeninių elementų nepasotintuose balkšvažemiuose /Cenozy počvennych..., 1984/. Transformuojant azotą, skirtingų fiziologinių grupių mikroorganizmai sukelia dirvožemyje tokius svarbius procesus: amonifikavimą, mineralinio azoto imobilizavimą ir kt. Azotinių medžiagų augalinės ir gyvulinės kilmės liekanų, mikroorganizmų ląstelių, humuso ir kitų medžiagų transformacijoje pagrindinis vaidmuo tenka dirvožemio mikroorganizmams, kurie sintetina ir išskiria į aplinką mineralinio azoto junginius augalams ir mikrobams bei sudėtingus biopolimerus /Lee ir kt., 1997/.

Skirtingos genezės ir tręšimo dirvožemiuose labai skiriasi ne tik bendras mikroorganizmų skaičius, bet ir jų rūšinė sudėtis /Šidlauskienė, 1995/. Ilgalaikiai tyrimai rodo, kad mikrobų cenzos suformavimas yra labai ilgas ir sudėtingas procesas. Rūgščių dirvožemių kalkinimas, ypač sistemingas pakartotinis kalkinimas, yra svarbiausia šių dirvožemių sukul-

tūrinimo priemonė, iš esmės keičianti jų ekologinę būklę. Dirvožemio mikroorganizmai, kaip ekosistemos dalis, labiausiai reaguoja į greitai besikeičiančias dirvožemio sąlygas, todėl labai svarbu yra išsaugoti sistemingai kalkinamų dirvožemių ekologinį buferingumą /Arlauskienė, 1997/. Dirvožemio optimalus rūgštumas yra skirtingas įvairių fiziologinių grupių mikroorganizmams plisti: amonifikuojančių pH_{KCl} yra 6,2, mineralinį azotą asimiliuojančių – 5,6 /Arlauskienė, 1995/. Vienintelis būdas pašalinti perteklinį dirvožemio rūgštumą yra periodiškai kalkinimas optimaliomis kalkių normomis /Osipov ir kt., 1996; Šilnikov ir kt., 1996; Vanek ir kt., 1997/. Dirvožemis labiau rūgštėja naudojant didesnes mineralinių trąšų normas /Šilnikov ir kt., 1997/.

Jei ilgą laiką tręšiama per didelėmis trąšų normomis, keičiasi mikroorganizmų grupių santykis, jų kiekis ir rūšinė sudėtis /Lugauskas ir kt., 1997/. Tačiau dirvožemiuose, kuriuose yra daug organinių medžiagų, sistemingai tręšiant subalansuotomis NPK trąšų normomis, pastebimas jų teigiamas poveikis mikroorganizmams /Žemės ūkio..., 1994/.

Santykis tarp įvairių mikroorganizmų fiziologinių grupių gali nusakyti dirvožemio ekologinę būklę. Bakterijų struktūriniam-funkciniam santykiui dirvožemyje įvertinti mikrobiologai dažnai naudoja mineralizacijos-imobilizacijos koeficientą KAA/MPA (MPA, KAA – mitybinės agarų terpės, ant kurių auginamos bakterijos) /Mišustin, 1975/. Šis santykis nusako mineralizacijos - humifikacijos procesų kryptingumą dirvožemyje. Natūralių ir sąlyginai nepažeistų dirvožemių biotipuose mineralizacijos ir humifikacijos procesai yra pusiausvyroje - $M/H = 1/1$ /Bagdanavičienė, 1994/.

Dirvožemio rūgštėjimas yra svarbus ir todėl būtini įvairiapusiški ekologiniai tyrimai. Manoma, kad prieš 28 metus įrengtame lauko bandyme palaikant skirtingą dirvožemio rūgštumą ir maisto medžiagomis apsirūpinimo lygį, amonifikuojančių bei mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų veikla buvo nevienodai intensyvi. Todėl šių tyrimų tikslas – nustatyti dirvožemio amonifikuojančių bei mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų paplitimą įvairaus rūgštumo skirtingai tręšiamuose dirvožemiuose bei mineralizacijos ir humifikacijos procesų pobūdį dirvožemyje.

Tyrimų sąlygos ir metodika

Tyrimai daryti Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale vyr. mokslinės bendradarbės D. Čiuberkienės 1976 m. įrengtuose stacionariuose lauko bandymuose. Dirvožemis – vidutiniškai sukultūrintas – hidromorfinis giliau glėjiškas nepasotintas balkšvažemis (JL_2) – *Dystric Albeluvisol* (ABd) (velėninis jaurinis glėjiškas JP^{1v}) – lengvas ant vidutinio sunkumo priemolis, karbonatai – 1,5-2,0 m gylyje. Prieš įrengiant bandymą dirvožemio armuo buvo labai rūgštus – pH_{KCl} 4,1-4,4, hidrolizinis rūgštumas (H) – 47-59 mg kg^{-1} . Dirvožemio bazingumas (S) buvo 22-29 mekv. kg^{-1} , pasotinimas bazėmis – 27,8-36,8 %, judriojo aliuminio – 50-77 mg kg^{-1} dirvožemio. Dirvožemis mažo fosforingumo ir didelio kalingumo – atitinkamai 53-112 mg kg^{-1} ir 238-290 mg kg^{-1} dirvožemio, humuso – apie 2 %.

Tyrimai daryti penkialaukėje sėjomainoje: 1. Vasariniai rapsai. 2. Miežiai su daugiamečių žolių išėliu. 3. I n. m. daugiametės žolės. 4. Žieminiai kviečiai. 5. Avižos. Šiame lauko bandyme suformuoti keli tręšimo ir dirvožemio pH lygiai /Čiuberkienė, 1997; 2003/.

2001-2002 metais bandyme tirtas dirvožemio amonifikuojančių bei mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų paplitimas. Mikrobiologiniams tyrimams dirvožemio ėminiai imti iš 0-20 cm armens sluoksnio pavasarį, prasidėjus augalų vegetacijai ir rudenį, vegetacijos pabaigoje. Iš kiekvieno varianto visų pakartojimų sudarytas vienas jungtinis ėminys.

Mikroorganizmų atskirų fiziologinių grupių paplitimas (skaičius) nustatytas šviežioje natūralaus drėgnumo dirvožemio mėginiuose, apskaičiuojant duomenis vienam gramui absoliučiai sauso dirvožemio.

Dirvožemio ėminiai mikrobiologinėms analizėms imti iš bandymo variantų:

1. Faktorius A (pH): $pH_{KCl} < 4,7$ (nekalkinta); $pH_{KCl} 4,7-5,2$; $pH_{KCl} 5,2-5,7$; $pH_{KCl} > 6,7$.

2. Faktorius B (trėšimas): be trėšų; viena NPK norma; trys NPK normos.

Mineralinių trėšų (NPK) viena norma: vasariniams rapsams – $N_{70}P_{60}K_{90}$; miežiams, žieminiams kviečiams ir avižoms – $N_{45}P_{30}K_{45}$; daugiametėms žolėms – $P_{45}K_{60}$.

Amonifikuojančių mikroorganizmų paplitimas (pradų skaičius) nustatytas praskiedimų metodu baltyminėje (su peptonu) agarinėje terpėje (X_3), mineralinį azotą asimiliuojančių – ant krakmolo – amoniako agaro terpės (KAA). Organinės medžiagos mineralizacijos – imobilizacijos koeficientas apskaičiuotas pagal bakterijų, mintančių organiniu ir neorganiniu azotu, santykį M/H /Mašauskienė ir kt., 1999/. Tyrimų duomenys apdoroti dispersinės analizės ir netiesioginių skirtumų metodu.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

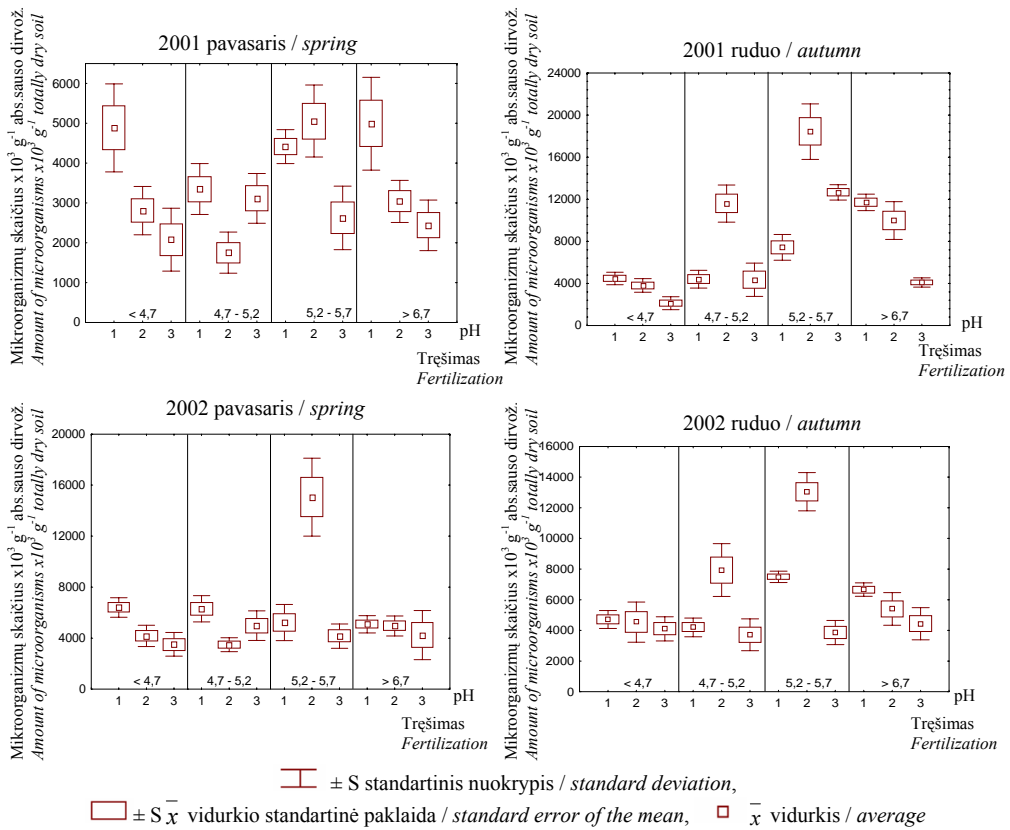
Tyrimų, atliktų 2001-2002m. duomenimis, amonifikuojančių ir mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų paplitimą lėmė dirvožemio sąlygos.

Netrėštame, labai rūgščiam ($pH_{KCl} < 4,7$) dirvožemyje amonifikuojančių mikroorganizmų buvo gausu (6,4-4,4 mln. g^{-1} dirvožemio). Tačiau tokį dirvožemį patrėšus mineralinėmis trėšomis, mikroorganizmų mažėjo (1 pav.). Vidutinio rūgštumo ($pH_{KCl} 4,7-5,2$) dirvožemyje, patrėšus viena NPK trėšų norma, amonifikuojančių mikroorganizmų mažiausiai buvo pavasarį, tačiau gausiausia jų buvo rudenį. Mažo rūgštumo ($pH_{KCl} 5,2-5,7$) dirvožemyje daugiausia amonifikuojančių mikroorganizmų (21 mln. g^{-1} dirvožemio) buvo tiek vegetacijos pradžioje, tiek pabaigoje patrėšus viena NPK norma. Artimame neutraliam ($pH_{KCl} > 6,7$) dirvožemyje mineralinės trėšos slopino amonifikuojančių mikroorganizmų plitimą.

Mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų plitimą mineralinės trėšos slopino labai rūgščiam ($pH_{KCl} < 4,7$) dirvožemyje. Vidutinio rūgštumo ($pH_{KCl} 4,7-5,2$) dirvožemyje vegetacijos pradžioje mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų didėjo, o vegetacijos pabaigoje labiausiai plito patrėšus viena NPK norma (2 pav). Didžiausiais jų skaičius (18-6 mln. g^{-1} dirvožemio) rastas viena NPK norma trėštame silpnai rūgščiam ($pH_{KCl} 5,2-5,7$) dirvožemyje. Artimame neutraliai reakcijai ($pH_{KCl} > 6,7$) dirvožemyje mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų paplitimas ryškiai sumažėjo patrėšus viena NPK norma ir vėl padidėjo patrėšus trimis NPK normomis.

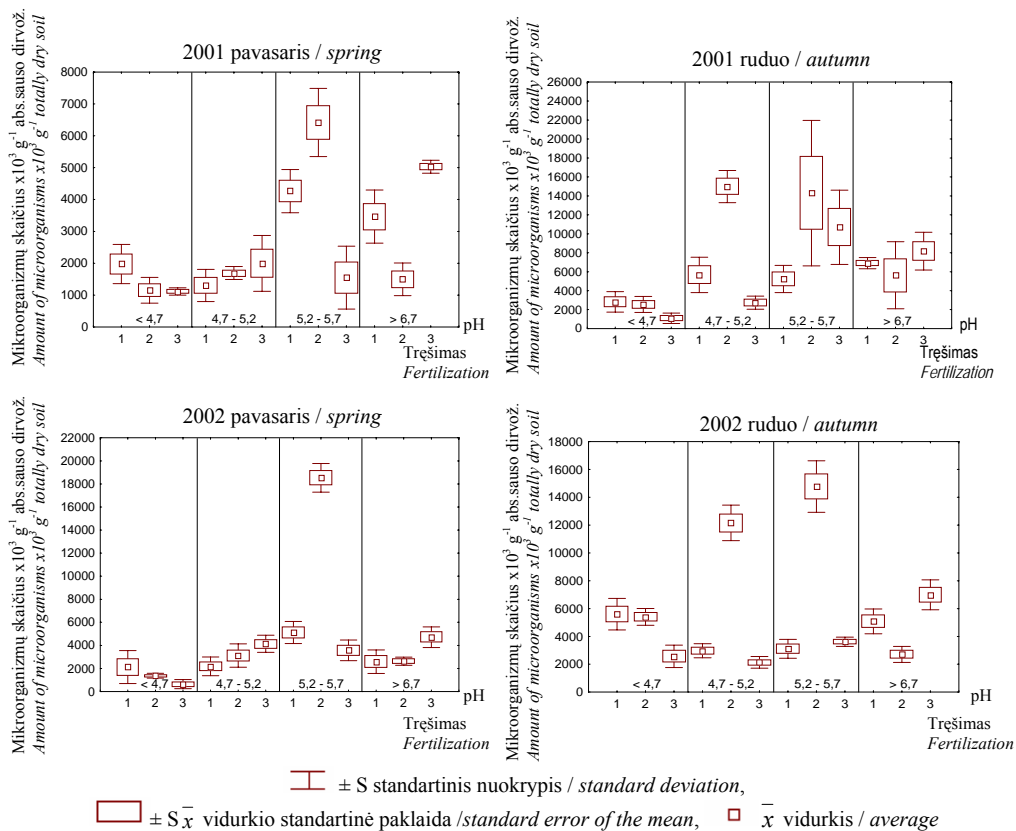
Didelių NPK trėšų normų neigiamas poveikis mikroorganizmų plitimui rūgščiuose dirvožemiuose įrodytas ir kitų mokslininkų tyrimais /Mineev ir kt., 1998/.

Vertinant pH_{KCl} ir mineralinių trėšų įtaką amonifikuojančių ir mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų pradų skaičiui, naudotas dispersinės analizės metodas. Tiriamųjų veiksmų įtaka skirtingais metais bei vegetacijos laikotarpiu buvo nevienoda. Amonifikuojančių mikroorganizmų tyrimo dispersinės analizės rezultatai per visą tiriamąjį laikotarpį buvo patikimi esant 99 % tikimybės lygiui (1 lentelė). Dirvožemio pH_{KCl} amonifikuojančių mikroorganizmų paplitimui didesnę įtaką turėjo 2001 m. rudenį ($F = 221$) bei 2002 m. pavasarį ($F = 18$). Mineralinės trėšos šių mikroorganizmų skaičiui didesnės įtakos turėjo 2001 m. pavasarį ($F = 26$) ir 2002 m. rudenį ($F = 54$).



1 paveikslas. Dirvožemio pH_{KCl} ir mineralinių trąšų įtaka amonifikuojančių mikroorganizmų skaičiui
Figure 1. The influence of soil pH_{KCl} and mineral fertilizers on the number of ammonifying microorganisms

Mineralinių azotą asimiliuojančių mikroorganizmų tyrimo dispersinės analizės rezultatai rodo, kad 2001 m. pavasarį mikroorganizmų plitimui didžiausią įtaką turėjo dirvožemio pH_{KCl} ($F = 46$), o mineralinio tręšimo įtaka buvo statistiškai nepatikima (2 lentelė). Vėlesnio laikotarpio tyrimų rezultatai buvo patikimi esant 99 % tikimybės lygiui. Mineralinių azotą asimiliuojančių mikroorganizmų paplitimui dirvožemio pH_{KCl} didesnę įtaką turėjo 2001 m. rudenį ($F = 16$) ir 2002 m. pavasarį ($F = 162$), o 2002 m. rudenį mikroorganizmų skaičiui didžiausios įtakos turėjo mineralinės NPK trąšos ($F = 151$).



1 - Be trąšų / without fertilizers; 2 - viena norma / one rate NPK;
3 - trys normos / three rates NPK

2 paveikslas. Dirvožemio pH_{KCl} ir mineralinių trąšų įtaka mineralinį azotą asimiluojančių mikroorganizmų skaičiui

Figure 2. The influence of soil pH_{KCl} and mineral fertilizers on the amount of mineral nitrogen assimilating microorganisms

1 lentelė. Dispersinės analizės rezultatai amonifikuojantiems mikroorganizmams

Table 1. The results of analysis of variance for ammonifying microorganisms

Faktorių įtaka Influence of factor	F kriterijus / F criterion			
	2001 m. pavasaris spring	2001 m. ruduo autumn	2002 m. pavasaris spring	2002 m. ruduo autumn
Faktorius / factor A: pH	6,25**	221,07**	18,26**	30,07**
Faktorius / factor B: tręšimas / fertilization	25,67**	175,84**	15,79**	54,21**
AB sąveika / AB interaction	6,48**	77,6**	23,94**	18,88**

** 99 % tikimybės lygis / significant at 99 % probability level

2 lentelė. Dispersinės analizės rezultatai mineralinį azotą asimilijuojantiems mikroorganizmams

Table 2. The results of analysis of variance for mineral nitrogen assimilating microorganisms

Faktorių įtaka <i>Influence of factor</i>	F kriterijus / <i>F criterion</i>			
	2001 m. pavasaris <i>spring</i>	2001 m. ruduo <i>autumn</i>	2002 m. pavasaris <i>spring</i>	2002 m. ruduo <i>autumn</i>
Faktorius / factor A: pH	46,28**	16,24**	161,91**	20,36**
Faktorius / factor B: tręšimas / <i>fertilization</i>	1,14	10,3**	69,48**	150,75**
AB sąveika / <i>AB interaction</i>	28,76**	7,01**	90,29**	85,85**

** 99 % tikimybės lygis / *significant at 99 % probability level*

Siekiant nustatyti mineralizacijos ir humifikacijos procesų eigą dirvožemyje, apskaičiuotas mineralizacijos - imobilizacijos koeficientas (M/H). M/H – tai struktūrinis funkcinis santykis tarp bakterijų mineralizatorių (M) ir bakterijų humifikatorių (H). Kai tarp mineralizacijos ir humifikacijos procesų nusistovi pusiausvyra, M/H = 1/1.

Mineralizacija tyrimų laikotarpiu ypač didelė buvo artimame neutraliam ($pH_{KCl} > 6,7$) dirvožemyje, patręšus trimis NPK trąšų normomis (3 lentelė). 2001 ir 2002 m. pavasarį organinės medžiagos buvo labiau skaidomos mažo rūgštumo ($pH_{KCl} 5,2-5,7$) dirvožemyje, tręštame viena NPK trąšų norma. 2001m. rudenį mineralizacija aktyvesnė buvo vidutinio rūgštumo ($pH_{KCl} 4,7-5,2$) netręštame ir viena NPK norma tręštuose dirvožemiuose. 2002 m. rudenį mineralizacija vyko įvairaus rūgštumo dirvožemyje ($pH_{KCl} < 4,7-5,7$), tręštame viena NPK trąšų norma, bei netręštame labai rūgščiame ($pH_{KCl} < 4,7$) dirvožemyje. Visais kitais atvejais vyko stipresnis ar silpnesnis organinių medžiagų humifikacijos procesas. Pats žemiausias M/H koeficientas (0,2) buvo 2002 metų pavasarį labai rūgščiame ($pH_{KCl} < 4,7$), didžiausia norma tręštame dirvožemyje.

3 lentelė. Mineralizacijos-imobilizacijos koeficientas (KAA/MPA)

Table 3. Coefficient of mineralization – immobilization (KAA/MPA)

pH	Tręšimas / <i>Fertilization</i>	2001 m.	2001 m.	2002 m.	2002 m.
		pavasaris <i>spring</i>	ruduo <i>autumn</i>	pavasaris <i>spring</i>	ruduo <i>autumn</i>
<4,7	Be trąšų / <i>Without fertilizers</i>	0,404	0,629	0,330	1,188
	1 norma / <i>1 rate NPK</i>	0,410	0,669	0,329	1,189
	3 normos / <i>3 rates NPK</i>	0,536	0,515	0,182	0,627
4,7-5,2	Be trąšų / <i>Without fertilizers</i>	0,389	1,286	0,345	0,708
	1 norma / <i>1 rate NPK</i>	0,966	1,293	0,895	1,532
	3 normos / <i>3 rates NPK</i>	0,641	0,628	0,831	0,575
5,2-5,7	Be trąšų / <i>Without fertilizers</i>	0,966	0,703	0,979	0,414
	1 norma / <i>1 rate NPK</i>	1,269	0,471	1,231	1,132
	3 normos / <i>3 rates NPK</i>	0,591	0,844	0,859	0,936
> 6,7	Be trąšų / <i>Without fertilizers</i>	0,695	0,590	0,507	0,763
	1 norma / <i>1 rate NPK</i>	0,493	0,564	0,529	0,501
	3 normos / <i>3 rates NPK</i>	2,061	1,996	1,111	1,576

Išvados

1. Balkšvažemyje amonifikuojančių mikroorganizmų plitimą lėmė ne tik dirvožemio rūgštumas bei mineralinis tręšimas, bet ir vegetacijos laikas. Didžiausias šių mikroorganizmų skaičius nustatytas mažo rūgštumo (pH_{KCl} 5,2-5,7) dirvožemyje, tręšiant mažiausia, t.y. viena NPK trąšų norma. Labai rūgščiame ir artimame neutraliam dirvožemyje, tręšiant mineralinėmis trąšomis, amonifikuojančių mikroorganizmų veikla buvo slopinama. Mažo rūgštumo (pH_{KCl} 5,2-5,7) dirvožemyje mineralinių trąšų įtaka amonifikuojančių mikroorganizmų plitimui vegetacijos pradžioje ir pabaigoje skyrėsi abejais tyrimų metais.

2. Mineralinį azotą asimiliuojantys mikroorganizmai gausiausiai buvo paplitę mažo rūgštumo (pH_{KCl} 5,2-5,7) dirvožemyje, tręštame viena NPK trąšų norma. Mineralinis tręšimas jų plitimą neigiamai veikė tik labai rūgščiame dirvožemyje. Mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų plitimui be dirvožemio rūgštumo ir mineralinio tręšimo, įtakos dar turėjo ir vegetacijos laikotarpis.

3. Tirtieji veiksniai amonifikacijos procese dalyvaujančių mikroorganizmų skaičiumi turėjo skirtingą įtaką. Dirvožemio rūgštumas statistiškai daugiausiai įtakos turėjo 2001 m. rudenį, mažiausiai – 2001 m. pavasarį. Mineralinis tręšimas didžiausią įtaką amonifikuojančių mikroorganizmų plitimui darė 2001 m. rudenį, o mažiausią – 2002 m. pavasarį. Kitais atvejais veiksnio įtaka buvo mažesnė, bet mikroorganizmų gausumas iš esmės pakito.

4. Remiantis dispersinės analizės rezultatais, mineralinį azotą asimiliuojančių mikroorganizmų plitimui dirvožemio rūgštumas įtakos daugiausia turėjo 2002 m. pavasarį. Nuo mineralinio tręšimo mikroorganizmų skaičius labiausiai padidėjo 2002 m. rudenį, o 2001 m. pavasarį šio veiksnio įtaka buvo statistiškai nepatikima.

5. Organinių medžiagų mineralizacijos didžiausias intensyvumas fiksuojamas artimame neutraliam ($\text{pH}_{\text{KCl}} > 6,7$) dirvožemyje, patręšus trimis NPK trąšų normomis, ypač 2001 m. pavasarį. Daugeliu atvejų stebimas humifikacijos procesas.

Gauta 2004 05 31

Pasirašyta spaudai 2004 10 27

LITERATŪRA

1. Arlauskienė E.A. Mikroorganizmų paplitimas ir hidrolitinių fermentų aktyvumas įvairiuose dirvožemiuose // Žemės ūkio mokslai. - Vilnius, 1997, Nr.1, p.3-8

2. Arlauskienė E.A. Kalkinimo įtaka mikroorganizmų paplitimui, mikrobų cenzos susidarymui amonifikacijos ir nitrifikacijos procesų intensyvumui rūgščiuose velėniniuose jauriniuose dirvožemiuose // Žemės ūkio mokslai. - Vilnius, 1995, Nr.3, p.3-11

3. Bagdavičienė Z. Bakterijų cenzos struktūrinė funkcinė sudėtis dirvožemyje ir agrotechninių priemonių poveikis jų kitimui // Tręšimo sistemos ir dirvožemio derlingumas. - Vilnius, 1994, p.217-224

4. Cenozy počvennyh mikroorganizmov // Počvennye organizmy kak komponent bioce-noza / sost. E. N. Mišustin. - Moskva, 1984, s.5-24

5. Čiuberkiene D. Skirtingo tręšimo lygio poveikis įvairios reakcijos dirvožemio agrocheminėms savybėms // Dirvotyros ir agrochemijos pasiekimai ir uždaviniai žemės reformos bei perėjimo į rinkos ekonomiką metu: mokslinės konferencijos pranešimai. - Kaunas, 1997, t.59, p.49-61

6. Čiuberkiene D., Čiuberkis S., Končius D. Agrocheminių rodiklių, pasėlių piktžolėtumo ir sėjomainos produktyvumo kitimas įvairiai kalkintame ir tręštame dirvožemyje // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija, 2003, t.83, p.111-125

7. Čiuberkiene D., Ežerinskas V. Agrocheminių rodiklių, maisto medžiagų migracijos kitimai įvairiai kalkintame ir tręšiamame dirvožemyje // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija, 2000, t.71, p.32-48

8. Lee Y.W., Ong S.K., Sato C. Effects of heavy metals on nitrifying bacteria // Water Science and Technology. - 1997, vol.36, No.12, p.69-74

9. Lugauskas A., Repečkienė J., Salina O., Vasiliauskienė V. Mikroorganizmų paplitimas įvairiomis NPK trąšų normomis tręštame priesmėlio ganyklos dirvožemyje // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Dotnuva-Akademija, 1997, t.59, p.193-208

10. Mašauskienė A., Lubytė J., Antanaitis A. ir kt. Lietuvos žemdirbystės institute taikomų cheminių ir mikrobiologinių dirvožemio ir augalų analizių metodų apibendrinimas: Kameralinių darbų ataskaita. - Dotnuva, 1999. - 130 p.

11. Mikrobiologičeskije procesy gumusoobrazovanija / sost. N. A. Tuev. - Moskva, 1989. - 237s.

12. Mineev V.T., Gomanova N.F., Zenova G.M. i dr. Vlijanie dlitel'nogo primenenija sredstv chimizacii na organochimičeskije i mikrobiologičeskije svojstva derno – podzoalistoju počvy // Agrochimija. - 1998, No.5, s.5-12

13. Mišustin E.N. Asociacijų počvennyh mikroorganizmov. - Moskva, 1975. – 106 s.

14. Osipov A. I., Miačtin A. I., Minin V. B. Zemlja naše bogatstvo // Agrarnaja nauka. - 1996, No.4, s.16-17

15. Šidlauskienė N. Velėninių karbonatinių dirvožemių mikrofloros ir fermentų aktyvumo dinamika // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI. - Akademija, 1995, t.49, p.44-50

16. Šilnikov I. A., Udalova L. P. i dr. Ėffektivnost' sočetanija izvestkovykh i mineral'nyh udobrenij pod zernovye kul'tury v dlitel'nom stacionarnom opyte // Agrochimija. - 1997, No.4, s.34-39

17. Šilnikov I. A., Kirpičnikov N. A., Udalova L. P. i dr. Problemy izvestkovanija počv // Chimija v sel'skom chozjajstve. - 1996, s.18-21

18. Vanek V., Najmanova J., Petr J. et al. The effect of fertilization and liming on pH of soils and crop yields / Rostlinna Vyroba. - 1997, vol. 43, iss. 6, p.269-274

19. Žemės ūkio mikrobiologija / sud. P. Pranaitis. - Kaunas, 1994. - 176 p.

ISSN 1392-3196

Agriculture. Scientific articles, 2004,4, 88, 198-205

UDK 631.415.1+631.82]:631.461

THE EFFECTS OF SOIL ACIDITY AND MINERAL FERTILIZERS ON THE OCCURRENCE OF AMMONIFYING AND MINERAL NITROGEN ASSIMILATING MICROORGANISMS IN THE SOIL

L. Piaulokaitė Motuzienė, E. Lapinskas, D. Čiuberkienė

Summary

The occurrence of ammonifying and mineral nitrogen assimilating microorganisms was studied at the Lithuanian Institute of Agriculture's Vėžaičiai Branch over the period 2001-2002. The soil of the experimental site is characterised as (JL₂) *dystric albeluvisol* (ABd) (sod podzolic gleyic Jp¹v) light on medium heavy loam. For microbiological analyses the soil was sampled at 4 soil pH_{KCl} levels (< 4.7; 4.7-5.2; 5.2-5.7; > 6.7) and 3 fertilization levels (no fertilizers, 1 NPK rate, 3 NPK rates) at the 0-20 cm ploughlayer in the spring after the resumption of vegetative growth and in the autumn at the end of growing season.

Our experimental evidence suggests that the highest occurrence of ammonifying and mineral nitrogen assimilating microorganisms was found in the soil with a low acidity (pH_{KCl} 5.2-5.7), fertilized with one NPK rate. The abundance of microorganisms was determined by both soil acidity and mineral fertilization. The most intensive mineralisation was identified in the soil close to neutral (pH_{KCl} > 6.7) applied with three NPK rates.

Key words: microorganisms, ammonifying, mineral nitrogen assimilating, occurrence, soil acidity, mineral fertilization.