

ŠIAUDŲ IR KITŲ FERMENTUOTŲ ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ PANAUDOJIMAS BULVIŲ TRĘŠIMUI IR DIRVOŽEMIO SAVYBIŲ GERINIMUI

Gintaras Šiaudinis¹, Regina Repšienė²

¹*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Vėžaičių filialas
Gargždų g., 29, LT – 96216, Vėžaičiai, Klaipėdos r.,*

²*Klaipėdos valstybinės kolegijos Technologijų fakultetas
Bijūnų g. 10, 1223 Klaipėda*

el.p.: gintaras.siaudinis@vezaiciai.lzi.lt; regina.repsiene@vezaiciai.lzi.lt

Recenzentas: dr. Regina Skuodienė, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Vėžaičių filialas

Anotacija

Kasmet pasauliniu mastu didėja susidomėjimas organine (ekologine) žemdirbyste. Atsisakant mineralinių trąšų, atsiranda būtinybė iširti ir įvertinti įvairias organines trąšas bei jų poveikį augalų produktyvumui ir dirvožemio cheminėms savybėms. Perdirbant organinės kilmės žaliavas, susidaro nemaži atliekų kiekiai, kurie sėkmingai gali būti panaudojami įvairių augalų tręšimui. 2015 metais LAMMC Vėžaičių filiale atlikti lauko tyrimai, kurių metų buvo įvertinta atidirbto ir kompostuoto grybų substrato (grybų komposto) poveikis bulvių produktyvumui. Abiem atvejais, tiek tręšiant grybų kompostu bulvių priešsėlį (2014 m.), tiek ir tręšiant tiesiogiai, didžiausias gumbų derlingumas gautas naudojant didžiausią – 40 t/ha grybų substrato normą – vidutiniškai 17,15 ir 20,45 t/ha.

Tręšiant 20 kg/ha norma, užaugo didžiausias stambiausių (virš 80 g) bulvių – 78,05%. Daugiausia stambių gumbų (virš 80g) dalis užaugo tręšiant bulves 20 kg/ha komposto norma – 78,05% (tręšiant tiesiogiai) ir 58,91 (tręšiant priešsėlį). Bulvių krakmolingumas ir nitratų kiekis gumbuose iš esmės nepriklausė nuo tręšimo lygio.

Tręšimas grybų kompostu teigiamai įtakoją agrocheminius rodiklius – pastebimas esminis mažino dirvožemio pH sumažėjimas bei judriųjų P₂O₅ bei K₂O kiekių padidėjimas viršutiniame dirvožemio sluoksnyje.

Reikšminiai žodžiai: grybų kompostas, bulvės, derlingumas, gumbų frakcijos, agrocheminiai rodikliai

Įvadas

Mineralinių trąšų gamybai dažniausiai naudojamos iškastinės žaliavos, kurių išteklių yra riboti bei nuolatos brangstantys. Tačiau vien mineralinių trąšų naudojimas turi neigiamos įtakos tiek dirvožemio fizikinėms - cheminėms, mikrobiologinėms savybėms, tiek ir auginamos produkcijos kokybei. Sistemingai tręšiant organinėmis trąšomis – mėšlu bei naudojant žaliąją trąšą, padidėja dirvožemio biologinis aktyvumas, pagerėja fizikinės ir cheminės savybės, vandens ir oro režimas (Tripolskaja, 1994; Tripolskaja, 2005).

Naudojant organines trąšas galima padidinti augalininkystės produkcijos rentabilumą, nes šiuo atveju atsisakoma brangiai kainuojančių mineralinių trąšų. Žinant, kad gamybos ir perdirbimo metu dideliais kiekiais susikaupia augalinės ir kitos kilmės organinės atliekos, jas tikslinga naudoti komposto gamybai. Tokios kompostuotos organinės kilmės trąšos labiausiai tinkama daržovių tręšimui.

Panaudotas grybų substratas arba kompostas yra šalutinis grybų auginimo verslo produktas. Auginant grybus dirbtinėmis aplinkos sąlygomis tam skirtose specialiose patalpose, yra ruošiamas specialus grybams auginti skirtas substratas, susidedantis iš įvairių gamtinės kilmės šaltinių: šiaudų,

mėšlo, durpių, įvairių kitų žemės ūkyje naudojamų augalinės ir iš dalies gyvulinės bei mineralinės kilmės medžiagų. Toks grybų substratas naudojamas maždaug 70 dienų, o praėjus šiam laikotarpiui yra pakeičiamas nauju. Atidirbtas grybų substratas yra maisto medžiagomis turtinga organinė medžiaga, kuri toliau grybų auginimo procese nebenaudojama, tačiau praėjusi kompostavimosi laikotarpį, gali būti naudojama įvairių žemės ūkio augalų tręšimui. Kuomet grybų auginimui skirtas substratas praeina pilną kompostavimosi laikotarpį, vidutinis NPK santykis yra 1.9:0.6:1.0%, o substrato pH siekia 7.28 – 7.75. Toks substratas turi keletą pranašumų prieš gyvulių mėšlą. Kadangi jame yra maždaug dvigubai mažiau sausųjų medžiagų, jis yra lengvesnis, todėl jis yra lengviau transportuojamas. Jame azoto yra 1,7, fosforo – 2,5 karto daugiau nei galvijų mėšle. Visos maisto medžiagos esančios grybų substrate, yra maždaug 4 kartus pigesnės negu mineralinėse trąšose. Teigiamą poveikį toks kompostas gali turėti dar 2-4 metus (Antanaitis, Antanaitis, 2009). Įvairiose pasaulio šalyse atlikti tyrimai, kurių metu buvo įvertinta grybų komposto įtaka dirvožemio savybės ir augalų produktyvumui. Auginant agurkus šiltnamio sąlygomis, efektyviausias buvo tręšimas 40 t/ha grybų komposto norma – tyrimų mėnesiais agurkų produkcija buvo didesnė 0,13 – 1,04 kg/m² (Polat ir kt., 2009). Dar kiti tyrimai rodo, kad tręšiant grybų kompostu, rapsų derlius padidėjo 24,6%, o ekonominė nauda – 21,5% (Gong ir kt., 2012). Šis kompostas turi pranašumą ir prieš komunalinį nuotekų dumblą, kurių susikaupia labai dideli kiekiai, tačiau dėl didelio sunkiųjų metalų kiekio juose, jų praktinis panaudojimas tręšiant augalus yra ribotas (Perez-Murcia et al., 2006). Kaip ir kitos organinės trąšos, toks kompostas tinka tręšti mažiau derlingus arba nualintus dirvožemius. Tokiu būdu, pagerėja dirvožemio struktūra, vandens ir maisto medžiagų režimas. Tai ypač svarbu ūkininkaujant ekologinės žemdirbystės sąlygomis, bei tuose rajonuose, kuriuose gyvulių auginama nedaug, todėl tai yra geras pakaitalas mėšlui.

Tyrimų tikslas - iširti ir įvertinti kompostuoto grybų substrato (komposto) poveikį dirvožemio cheminėms savybėms ir daržo augalų produktyvumui.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Tyrimų vieta – Lietuvos agrarinių ir miškų mokslo centro Vėžaičių filialo eksperimentinė bazė. Dirvožemis – natūraliai rūgštus moreninis priemolis (pasotintas stagniškas balkšvažemis) (*Bathygleyic Dystric Glossic Retisol*). Tyrimų plote dirvožemio pH – 5,6-5,7.

Tyrimų objektas – valgomoji bulvė (*Solanum tuberosum* L.).

Kompostuotas grybų substratas (kompostas) paskleistas ir kultivatoriumi įterptas ruošiant dirvą prieš bulvių sodinimą ir morkų sėją gegužės 25 d.

Tyrimai buvo atliekami dviejuose bandymuose (gretimai esančiose 2 lokalizacijose). Pirmas bandymas įrengtas toje vietoje, kurioje praėjusiais metais (t.y., 2014 m.) buvo vykdomi kukurūzų tyrimai. Kiekvieno bulvių ir morkų laukelio ilgis – 6 m, plotis – 3m. Plotas – 18 m². Tręšimas atliktas 2014m. prieš kukurūzų sėją pagal tokią schemą:

1. 0 t/ha (be trąšų);
2. 20 t/ha komposto;
3. 40 t/ha komposto

2015 m. nebuvo naudojamos jokios trąšos.

Bandymas įrengtas ir atliktas keturiais pakartojimais.

Antras bandymas buvo įrengtas gretimai esančiame plote (2 lokalizacijoje). Kiekvieno bulvių laukelio ilgis – 8 m, plotis – 3m. Plotas – 24 m². Tręšimas buvo atliktas pagal tokią pačią schemą kaip ir pirmoje lokalizacijoje, tik grybų kompostas buvo įterptas į dirvą prieš bulvių sodinimą.

Tyrimas įrengtas ir atliktas taip pat keturiais pakartojimais.

Bulvės pasodintos 2015 m. gegužės 26 d. Veislė – „Adora“. Sėklos norma – 3,0 – 3,2 t/ha. Bulvių gumbai sodinti 0,35 m atstumu. Atstumai tarp atskirų vagų – 0,70 m.

Nuo kolorado vabalo bulvės purkštos 3 kartus: liepos 15 d. - su „Fury“ (0,07 kg/ha), liepos 27 d. – su „Mospilan“ (0,05 kg/ha), rugpjūčio 10 d. – su „Mospilan“ (0,05 kg/ha) kartu su „Infinito“ (0,12 ltr/ha) (nuo bulvių maro).

Abiejuose bandymų plotuose buvo paimti dirvožemio ėminiai cheminėms analizėms atlikti. Pirmą kartą ėminiai bus imami pavasarį prieš tyrimų pradžią (gegužės 21 d.). Antrą kartą – rugsėjo 28 d., prieš pat abiejų daržovių derliaus nuėmimą. Nustatyti šie rodikliai: pH, judrusis K₂O, judrusis P₂O₅, suminis N, organinė C.

Bulvių ir morkų derlius nuimtas pasiekus techninę brandą. Bulvės nukastos rugsėjo 28 d., o morkos – spalio 12 d. Iš kiekvieno tyrimų laukelio paimti bulvių ir morkų mėginiai fitometrines ir kokybinėms analizėms atlikti. Nustatytas ir įvertintas nitratų bei krakmolo kiekis augalinėje produkcijoje.

Dirvožemio ir augalų cheminės analizės atliktos Lietuvos agrarinių ir mokslo miškų centro Agrocheminių tyrimų laboratorijoje.

Nuėmus derlių, buvo atlikti šie fitometriniai matavimai: bulvių gumbų stambumo analizė: 1) smulkios – mažiau nei 40 g, 2) vidutinio stambumo – 40-80 g, 3) stambios – daugiau nei 80 g.

Tyrimų duomenys apdoroti naudojant vienfaktorinę dispersinę ANOVA skaičiavimo programą (Tarakanovas, Raudonius, 2003). Duomenų patikimumui įvertinti, skaičiavimuose naudotas mažiausio esminio skirtumo kriterijus R₀₅ (esant 95% tikimybės lygiui) arba standartinė paklaida S_x.

Meteorologiniai duomenys. Augalų augimo ir vystymosi laikotarpio Vėžaičių paprastosios klimato stoties meteorologiniai duomenys pateikti

1 lentelėje. Bendras kritulių kiekis ir vidutinė oro temperatūra 2015 m. vegetacijos mėnesiais ir daugiamečiai vidurkiai

Mėnuo	Vidutinė oro temperatūra °C					Krituliai, mm				
	Dekados			Vidutinė mėn.	Vidutinė daugiametė	Dekados			Suma per mėn.	Vidutinė daugiametė kritulių norma
	I	II	III			I	II	III		
Gegužė	9,9	9,6	11,0	10,2	11,2	25,2	7,3	3,3	42,4	44,3
Birželis	13,3	13,4	14,6	13,8	14,8	3,9	9,4	57,5	70,8	63,6
Liepa	18,5	14,5	15,8	16,3	17,5	22,5	47,0	65,8	135,3	90,0
Rugpjūtis	20,00	18,1	18,1	18,6	17,1	3,0	0,3	9,2	9,5	94,9
Rugsėjis	13,7	15,0	10,9	13,2	11,9	45,3	10,6	22,3	78,2	94,2

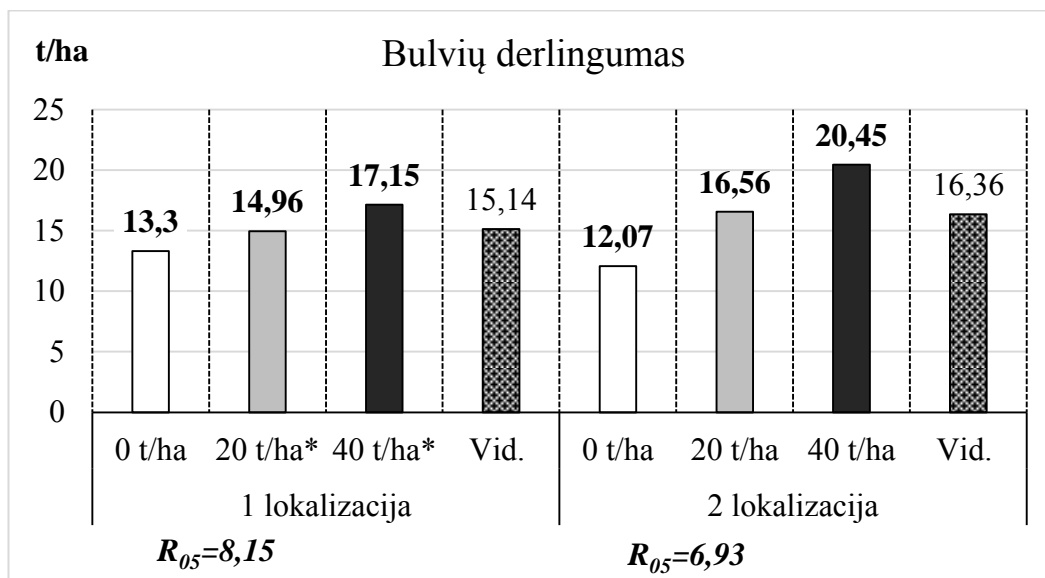
Nors gegužės mėnesio kritulių kiekis buvo artimas daugiamečiui vidurkiui, tačiau didesnė dalis kritulių iškrito mėnesio pirmoje pusėje. Oro temperatūra taip pat buvo žemesnė nei įprasta šiam metų laikotarpiui. Dėl to sąlygos daržovėms dygti nebuvo palankios. Šis dygimui nepalankus laikotarpis tęsėsi iki birželio III dekados pabaigos, kuomet iškrito kiek daugiau kritulių. Liepos mėnuo (ypač antroji mėnesio pusė) buvo lietingas, todėl augalams augti reikalingas drėgmės atsargos dirvožemyje buvo artimos optimaliam. Rugpjūčio mėnesį vyravo labai šilti ir sausi orai, todėl viršutiniame dirvos sluoksnyje (0-20 cm) drėgmės vėl ėmė ženkliai trūkti. Rusėjo mėnesio šilti orai bei pakankamas kritulių kiekis buvo palankus bulvėms augti ir bręsti.

Tyrimų rezultatai

Bulvių derlius pateiktas 1 paveiksle. Pateikti duomenys rodo, kad 1 lokalizacijoje, nors ir nepatikima, tačiau teigiama tręšimo kompostu (t.y., 2014m.) įtaka išliko ir tyrimų (t.y., 2015m.)

metais. Tręšiant 40 t/ha komposto norma, bulvių derlius buvo 17,15 t/ha (arba 22,5% daugiau nei nenaudojant tręšimo). Tačiau statistinė analizė rodo, kad ir šie derliaus skirtumai nebuvo esminiai.

Kuomet kompostas įterptas bulvių sodinimo metais (2 lokalizacijoje), didžiausios įtakos turėjo tręšimas 40 t/ha komposto norma – gumbų derlius siekė 20,45 t/ha. Tai 69,43% daugiau nei kontroliniame variante augusių bulvių derlius.

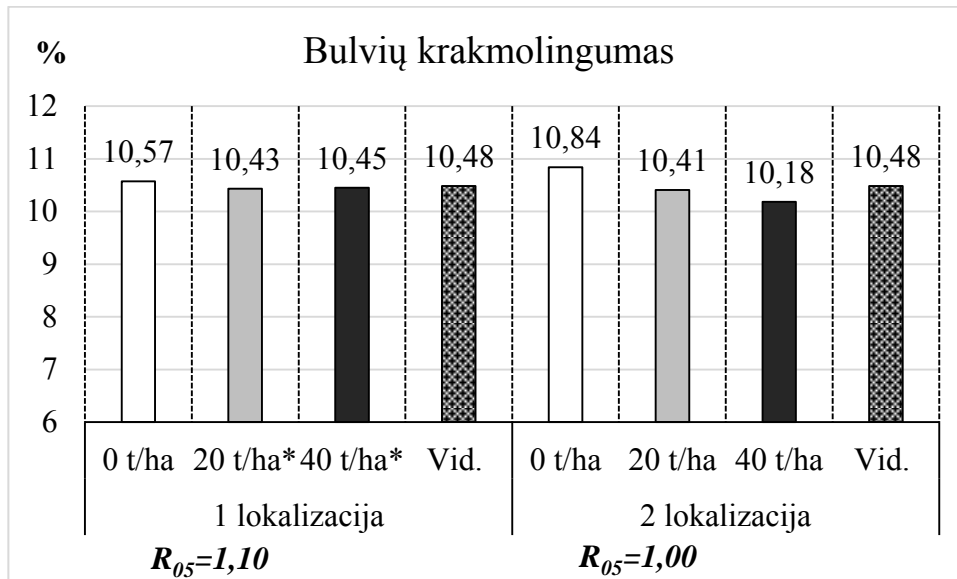


*- kompostas naudotas tręšiant bulvių priešsėlį kukurūzus 2014 m.
 1 paveikslas. Bulvių gumbų derlius (t/ha) 1 ir 2 lokalizacijose.

Palyginus 2 metų duomenis galima pastebėti, kad tiek naudojant tiesioginį tręšimą (2015 m.), tiek ir tręšiant priešsėlį (2014 m.), vidutinis bulvių derlius skyrėsi tik nežymiai (atitinkamai 16,36 ir 15,14 t/ha). Vėlgi, galima daryti tą pačią prielaidą, kad 1 lokalizacijoje nemaža dalimi bulvių produktyvumą palaikė palaiptams yrančios komposte esančios organinės medžiagos bei yrančios (besimineralizuojančios) kukurūzų šaknys. Palyginus su kitais Vėžaičių filiale atliktais tyrimais, bulvių derlingumas taip pat nebuvo didelis (Skuodienė, 2013; Repšienė, 2014). Tai taip pat tiesioginė drėgmės ir šilumos trūkumo priežastis. Nors ir pakenčia trumpalaikes sausras, bulvės yra jautrios drėgmės trūkumui (Asakavičiūtė, Ražukas, 2011). Labiausiai nuo sausrų nukenčia ankstyvų ir vėlyvų veislių bulvės (Rainys, Rudokas, 2002; Asakavičiūtė, Ražukas, 2011).

Klimatinės sąlygos (drėgmės kiekis, temperatūra) turi didelės reikšmės augalų produktyvumui, maisto medžiagų pasisavinimui ir produkcijos kokybei. Esant drėgmės trūkumui ir žemai temperatūrai (oro ir dirvožemio), augalai prastai pasisavina maisto medžiagas, o tai yra tiesioginė mažesnio derliaus priežastis (Baniūnienė, 2002; Karklelienė, 2006).

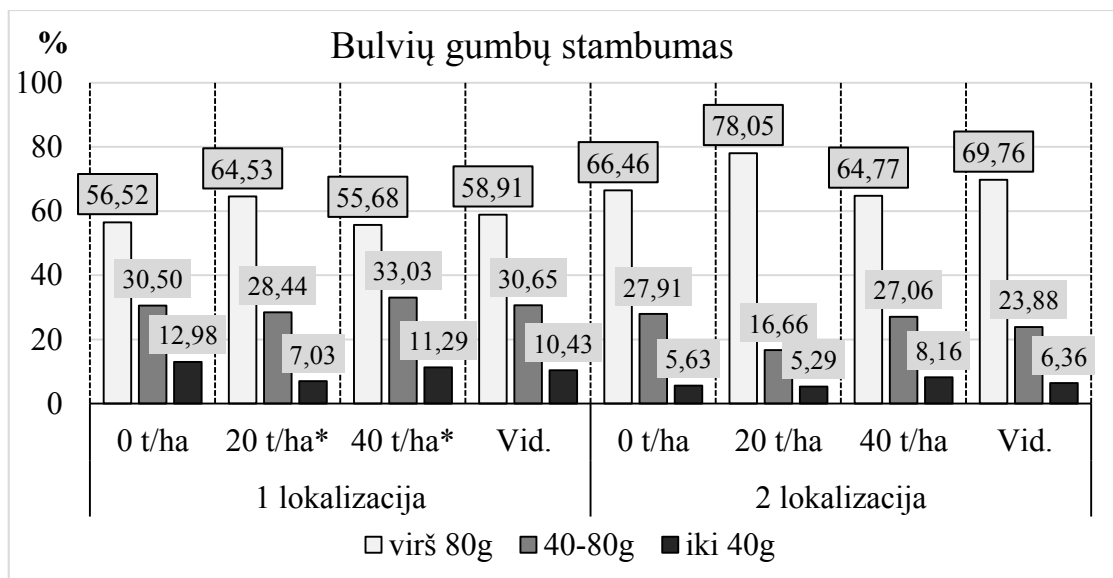
Kalbant apie grybų substratą reikia pabrėžti, kad teigiamas grybų komposto poveikis augalų produktyvumui išlieka ne tik tręšimo, bet ir vėlesniais augalų augimo metais (Antanaitis, Antanaitis, 2009). Mokslinėje literatūroje nurodoma, kad komposte esančių mineralinių medžiagų atpalaidavimas (organinės medžiagos irimas) sparčiai vyksta esant pakankamam šilumos ir drėgmės kiekiui. Galima daryti prielaidą, kad jei 2014 ir 2015 metais šiltuoju metų laiku periodiškai trūko drėgmės, todėl komposto organinės medžiagos skaidomos palyginti lėtai, ir dėl to tręšimo įtaka yra ir bus jaučiama vėlesniais augimo metais.



*- kompostas naudotas tręšiant bulvių priešsėlių kukurūzus 2014 m.
 2 paveikslas. Bulvių gumbų krakmolingumas (%) 1 ir 2 lokalizacijose

Bulvių krakmolingumas pateiktas 2 paveiksle. Abiejuose bandymuose (1 ir 2 lokalizacijose), vidutinis bulvių krakmolingumas buvo vienodas – 10,84%. Skirtumai tarp variantų neesminiai. Taigi, tręšimas grybų substratu įtakos krakmolo kiekiui bulvių gumbuose neturėjo. Remiantis veislių tyrimų stočių duomenimis, „Adoros“ veislės krakmolingumas svyruoja nuo 10,3 iki 15,3%. Yra žinoma, kad krakmolo kiekis gumbuose yra veislės požymis, tačiau gali kisti priklausomai nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties, mitybos mineralinėmis medžiagomis sąlygų, temperatūros ir drėgmės režimo, augimo technologijų ypatumų (Edgel ir kt., 1998; Hironaka ir kt., 2001).

Atliekant šiuos tyrimus, buvo nustatyta bulvių fracinė sudėtis – iki 40 g, 40 – 80 g ir virš 80 g (3 paveikslas).

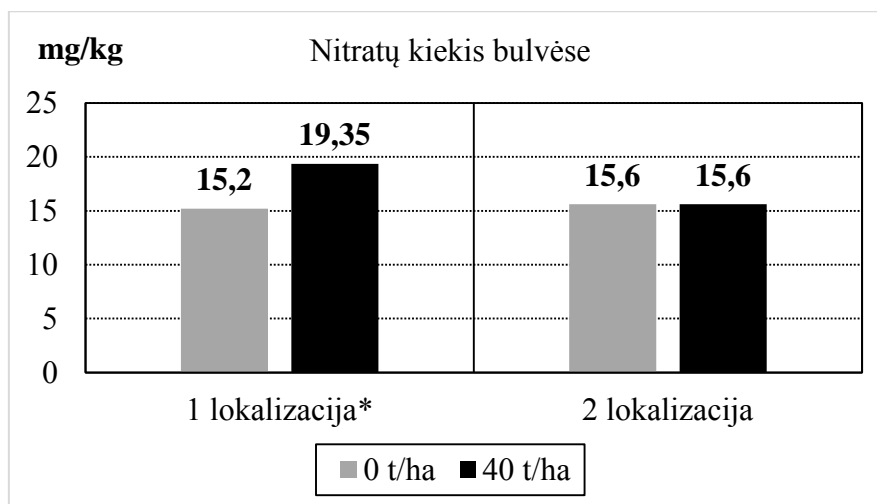


*- kompostas naudotas tręšiant morkų priešsėlių kukurūzus 2014 m.
 3 paveikslas. Bulvių gumbų fracijos (%) 1 ir 2 lokalizacijose

Stambiausios bulvės (virš 80 g) užaugo 2 lokalizacijoje. Vidutiniškai 69,76%. 40 – 60 g bulvių dalis sudarė 23,88%, o mažesnių nei 40 g – 6,36%. Pastebimai mažesnės bulvės buvo 1 lokalizacijoje – vidutinis stambių (virš 80 g) bulvių kiekis siekė 58,91%, 40 – 80 g – 30,65%, o smulkesnių nei 40 g – 10,43%. Tačiau galima pastebėti, kad tręšimas 20 t/ha grybų komposto

norma abiejuose tyrimuose buvo optimaliausias – stambių gumbų kiekis siekė atitinkamai 64,53% ir 78,05%.

Nitratų kiekis bulvėse nustatytas abiejuose lokalizacijose 2 variantuose (tręšiant 0 ir 40 t/ha normomis) (4 paveikslas). Kiek didesnis nitratų kiekis nustatytas kuomet 2014 m. buvo naudojama didžiausia grybų substrato norma. Tuo tarpu tręšiant sodinimo metais, nitratų kiekis buvo vienodas – 15,6 mg/kg.



*- kompostas naudotas tręšiant bulvių priešsėlių kukurūzus 2014 m.
 4 paveikslas. Nitratų koncentracija bulvių gumbuose (mg/kg)

Ankstesniuose LAMMC Vėžaičių filiale atliktuose tyrimuose taip pat nustatyta, kad įvairių organinių trąšų naudojimas įtakos nitratų kaupimuisi daržovėse neturėjo (Skuodienė, 2012).

Dirvožemio cheminės analizės. Atliekant dirvožemio analizes, nustatyti buvo tokie rodikliai: dirvožemio pH, judrieji K₂O, P₂O₅, bendrasis N ir organinė C.

1. lokalizacijoje kukurūzai augo visame plote, o dirvožemio ėminiai paimti ir įvertinti 2014 m. todėl 2015 m. pavasarį ėminiai imti nepriklausomai nuo būsimos morkų ar bulvių augimvietės (2 lentelė). Dideli judriojo fosforo ir kalio kiekiai (0-20 cm gylyje) buvo nustatyti ir pateikti 2014m. vykdytų darbų ataskaitoje (110-113 mg/kg P₂O₅ ir 263-290 mg/kg K₂O). Pavasarį jų kiekis buvo ženkliai mažesnis – atitinkamai 85,8-88 ir 203-209 mg/kg. Tai rodo, kad fosforo kiekiai buvo maži, o kalio – pakankami. Vis tik nors ir nežymus, tačiau teigiamas 2014 m. tręšimo grybų substrato poveikis buvo nustatytas ir š.m. pavasarį paimtuose mėginiuose. Ten kur buvo tręšta grybų substratu, kiek didesnės buvo dirvožemio pH, bendrojo azoto bei organinės anglies kiekiai.

Rudeninio ėmimo metu nustatytas kiek mažesnis dirvožemio pH, judriojo K₂O kiekis buvo linkęs mažėti. Organinės anglies kiekis iš esmės liko nepakitęs.

2 lentelė. 1 lokalizacijos dirvožemio cheminė charakteristika, 2015 m.

Dirvožemio agrocheminiai rodikliai										
Var.	Pavasari, prieš bandymo įrengimą					Rudenį, nuėmus derlių				
	pH _{KCl}	P ₂ O ₅ mg/kg	K ₂ O mg/kg	Bend. N, %	Org. C, %	pH _{KCl}	P ₂ O ₅	K ₂ O	Bend. N, %	Org. C, %
Morkos										
0 t/ha	5,2	85,5	203	1,33	1,28	-	-	-	-	-
40 t/ha*	5,45	88,0	209,0	0,142	1,33	5,3	94,5	173,0	0,121	1,25
Bulvės										
0 t/ha	5,2	85,5	203	1,33	1,28	-	-	-	-	-
40 t/ha*	5,45	88,0	209,0	0,142	1,33	5,25	96,0	190,0	0,118	1,34

2. lokalizacijos cheminių rodiklių duomenys pateikti 3 lentelėje. Toje vietoje kur buvo įrengtas morkų tyrimas, 0-20 cm gylyje dirvožemis buvo vidutiniškai rūgštus (pH 4,8-4,95), o būsimame bulvių plote – labai rūgštus (pH 4,45-4,5). Bandymo įrengimo metu, judriojo fosforo kiekiai buvo maži (neviršijo 100 mg/kg). Judriojo kalio kiekis buvo pakankamas morkų augimvietėje (163-170 mg/kg), tačiau mažas tame plote kur vėliau augo bulvės (94-94,5 mg/kg).

Atliktos rudeninės dirvožemio ėminių analizės rodo, kad tiek morkų, tiek ir bulvių augimvietėse, tręšiant grybų kompostu sumažėjo dirvožemio pH bei padėjo judriųjų fosforo ir kalio kiekiai. Dirvožemio pH buvo 5,1-5,25. Judriojo fosforo kiekis svyravo nuo 136 iki 150,5 mg/kg, o judriojo kalio – nuo 206 iki 236,5 mg/kg. Organinės anglies kiekis linkęs didėti.

3 lentelė. 2 lokalizacijos dirvožemio cheminė charakteristika, 2015 m.

Dirvožemio agrocheminiai rodikliai										
Var.	Pavasari, prieš bandymo įrengimą					Rudenį, nuėmus derlių				
	pH _{KCl}	P ₂ O ₅	K ₂ O	Bendr. N, %	Org. C, %	pH _{KCl}	P ₂ O ₅	K ₂ O	Bendr. N, %	Org. C, %
Morkos										
0 t/ha	4,95	72,5	170	0,110	1,13	-	-	-	-	-
40 t/ha	4,80	74,0	163	0,125	1,15	5,25	136	206	0,117	1,47
Bulvės										
0 t/ha	4,5	97,0	99,5	0,132	1,29	-	-	-	-	-
40 t/ha	4,45	73,0	94,0	0,137	1,29	5,1	150,5	236,5	0,126	1,54

Reikia taip pat atkreipti dėmesį ir į tai, kad judriųjų elementų kiekiai dirvožemyje svyruoja metų eigoje. Pavasaryje prieš prasidedant vegetacijai, jų kiekiai paprastai būna mažiausi. Mūsų atveju, fosforo ir kalio kiekiai dirvožemyje (2 lokalizacijoje) galėjo padidėti ir dėl medžio pelenų naudojimo.

Išvados

1. Tręšiant grybų kompostu bulvių priešsėlį (kukurūzus) (2014 m.), vidutinis bulvių derlingumas buvo 15,14 t/ha. Tręšiant bulves grybų kompostu tiesiogiai bandymo įrengimo metais (2015 m.), vidutinis derlingumas siekė 16,36 t/ha. Didžiausią gumbų derlius gautas tręšiant 40 t/ha norma – 20,45 t/ha.
2. Tręšiant grybų kompostu tiesiogiai, t.y., prieš pavasari bandymų įrengimą, buvo nustatytas didžiausiai stambių gumbų (>80 g) kiekis – vidutiniškai 69,76 %. Geriausiai pasiteisino tręšimas 20 t/ha norma – stambių gumbų nustatyta daugiausia – 78,05%. Auginant bulves po kukurūzų, stambių gumbų dalis buvo mažesnė – 58,91%.
3. Bulvių krakmolingumui bei nitratų kiekiui bulvių gumbuose iš esmės buvo vienodas ir nepriklausė nuo tręšimo būdo.
4. Nežymus, bet teigiamas 2014 m. tręšimo grybų substrato poveikis dirvožemio agrocheminiams rodikliams išliko ir 2015 m. Naudojant grybų kompostą tiesiogiai (t.y., prieš sėją), viršutiniame dirvožemio sluoksnyje ženkliai sumažėjo dirvožemio pH bet padidėjo judriųjų fosforo ir kalio kiekiai. Organinės C kiekis linkęs didėti įterpiant kompostą prieš gumbų sodinimą.

Literatūra

1. Asakavičiūtė R., Ražukas A. 2011. Oro temperatūros bei atmosferos kritulių įtaka bulvių derlingumui ir krakmolingumui Pietryčių Lietuvoje. *Sodininkystė ir daržininkystė*, t. 30(1), p. 61–70.
2. Baniūnienė, A. 2002. Pasėlinių augalų žaliosios trąšos ir meteorologinių sąlygų poveikis bulvių produktyvumui. *Žemdirbystė: mokslo darbai*, t. 4, p. 10-15.
3. Edgell, T., Brierley, E. R., Cobb, A. H. 1998. An ultrastructural study of bruising in stored potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers. *Annals of applied Biology*, vol. 132(1), p. 143-150.
4. Gong, Z., Han, J., Wei, J., Cui, R., Wan, Lu., Ren, P., Ren, H. 2012. Application Effect of Organic Fertilizer Made by Spent *Flammulina velutipes* Substrate on Oilseed Rape. *Edible Fungi of China*. vol. 5, p. 42-44.
5. Hironaka, K., Ishibashi, K., Hakamada, K. 2001. Effect of static loading on sugar contents and activities of invertase, UDP-glucose pyrophosphorylase and sucrose 6-phosphate synthase in potatoes during storage. *Potato research*, vol. 44(1), p. 33-39.
6. Karklelienė, R. 2006. Morkų ir burokėlių lietuviškų veislių bei hibridų ypatumai ekologinėje ir intensyvioje daržininkystėje. *Sodininkystė ir daržininkystė*, t. 25(4), p. 193-200.
7. Perez-Murcia, M. D., Moral, R., Moreno-Caselles, J., Perez-Espinosa, A., & Paredes, C. 2006. Use of composted sewage sludge in growth media for broccoli. *Bioresource technology*, 97(1), p. 123-130.
8. Polat, E., Urzun, H.I., Topcuoglu B., Onal, K., Onus, A.N., karaca, M. 2009. Effects of spent mushroom compost on quality and productivity of cucumber (*Cucumis sativus* L.) grown in greenhouses. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 8(2), p. 176-180.
9. Rainys, K., Rudokas, V. 2005. Bulvių augimo sąlygų ir veislės įtaka derliui ir jo kokybei. *Žemdirbystė. Mokslo darbai*, t. 89 (1), p. 67-80.
10. Repšienė R. 2014. Organinės kilmės trąšų Ekoefektas įtaka daržo augalams ir dirvožemio savybėms. 2014 metais vykdytų tikslųjų lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų ataskaita. 18 p.
11. Skuodienė R. 2012. Organinių trąšų vermikomposto įtaka daržo augalų produktyvumui ir dirvožemio savybėms. 2012 metais vykdytų tikslųjų lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų ataskaita. 20 p.
12. Skuodienė R. 2013. Organinių trąšų vermikomposto įtaka valgomųjų svogūnų ir valgomųjų morkų derlingumui. 2013 metais vykdytų tikslųjų lauko bandymų ir laboratorinių tyrimų ataskaita. 18 p.
13. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas Anova, Stat, Split-plot iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. - Akademija (Kėdainių r.), 2003. -58 p.
14. Tripolskaja L. 1994. Organinių ir mineralinių trąšų naudojimo pašarų sėjomainoje velėniniame jauriniame priesmėlio dirvožemyje mokslinis pagrindimas: habilituoto darbo disertacija Dotnuva, p. 64.
15. Tripolskaja L. 2005. Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai. Lietuvos žemdirbystės institutas, 205 p.

THE USE OF STRAW AND OTHER FERMENTED ORGANIC MATTER TO POTATO FERTILIZATION AND SOIL IMPROVEMENT

Gintaras Šiaudinis¹, Regina Repšienė^{1,2}

¹Vėžaičiai branch of the Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry

Gargždų 29, LT – 96216, Vėžaičiai, Klaipėda district,

²Klaipėda State College, Faculty of Technologies

Bijūnų g. 10, 1223 Klaipėda

e-mail: gintaras.siaudinis@vezaičiai.lzi.lt; regina.repsiene@vezaičiai.lzi.lt

Paper reviewer: dr. Regina Skuodienė, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Vėžaičiai Branch

Each year, the interest in organic agriculture is increasing globally. By rejecting the application of mineral fertilizers, there is necessity to investigate and evaluate different organic fertilizers and their effects on crop productivity and soil chemical properties. By the processing of organic raw materials, the large amounts of waste could be successfully used for the fertilization of different plant species.

In 2015, the field studies were carried out at LRCAF Vėžaičiai branch, in order to evaluate composted mushroom substrate (mushroom compost) on potato productivity. In both cases, both fertilized with composted mushroom potato predecessor (2014 m.) And fertilized directly, the highest tuber yields obtained using the maximum of mushroom substrate rate (40 t/ha) - an average of 17.15 and 20.45 t / ha.

The largest potato tubers share was observed in the treatments with application of 20 t/ha fertilization rate – 78.05 % (fertilizing directly) and 58.91 % (fertilizing predecessor).

Potato starch content and nitrate content of tubers did not correlated with fertilization level.

Mushroom compost fertilization positively affected agrochemical parameters by substantially reducing of soil pH and increasing of mobile P₂O₅ and K₂O in the upper soil layer.

Key words: compost, mushroom, potato yield, tubers fractions, agrochemical parameters