

Tręšimo humistaru ir Final K įtaka svogūnų produktyvumui ir humuso pokyčiams dirvožemyje

Ona Bundinienė, Vytautas Zalatorius, Danguolė Kavaliauskaitė

*Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Kauno g. 30, LT-54333 Babtai,
Kauno r., el. paštas o. bundiniene@lsdi.lt*

Tyrimai atlikti 2005–2007 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute priesmėlio ant lengvo priemolio karbonatingajame sekliai glėjiškame išplautžemyje (*IDg8-k / Calc(ar) i- Epiphyogleyc Luvisols – LVg-p-w-cc*). Dirvožemio armuo buvo 20–25 cm storio. Svogūnai ‘Babtų didieji’ auginti lygiame paviršiuje. Sėjos schema – 62 + 8. Tyrimų tikslas – nustatyti humistaro ir papildomo tręšimo kalio ir azoto trąša Final K įtaką svogūnų produktyvumui ir humuso savybių pokyčiams dirvožemyje bei įvertinti tarpusavio ryšius.

Didžiausias ropinių svogūnų standartinis derlius (21,6 t ha⁻¹) ir didžiausia standartinio derliaus išeiga (81,1%) gauti patręšus prieš sėją humistaru (50 l ha⁻¹) ir vegetacijos laikotarpiu Final K (tris kartus per vegetacijos laikotarpį po 2 l ha⁻¹). Tręšiant šių trąšų deriniu gauta didžiausia svogūno ropelės vidutinė masė (54,8 g).

Daugiausia huminių (0,063 %) ir mažiausiai fulvo (0,285 %) rūgščių bei didžiausias šių rūgščių santykis, palyginti su kitais tirtais variantais, buvo gauti tręšiant prieš sėją humistaru ir papildomai vegetacijos laikotarpiu Final K.

Svogūno ropelės masės didėjimo įtaka suminio ir standartinio derliaus didėjimui buvo didžiausia ir stipri (33 %, $r = 0,95$ ir 31 %, $r = 0,96$). Skersmens įtaka buvo mažesnė ir stipri (atitinkamai 25 %, $r = 0,74$ ir 26 %, $r = 0,78$). Huminių rūgščių kiekio didėjimas turėjo teigiamos, dominuojančios ir netiesioginės vidutinio stiprumo (atitinkamai $r = 0,54$ ir $r = 0,59$) įtakos. Fulvo rūgščių įtaka taip pat buvo teigiama, bet silpnesnė (atitinkamai 14 %, $r = 0,41$ ir 15 %, $r = 0,46$).

Reikšminiai žodžiai: derlius, Final K, humistaras, huminės rūgštys, papildomas tręšimas, ropinis svogūnas.

Įvadas. Ilgalaikės intensyvios augalų auginimo technologijos nenaudojant organinių trąšų mažina dirvožemio derlingumą ir jo biologinį aktyvumą (Laurė, 2008; Zakaruskaitė ir kt., 2008; Pranckietienė ir kt., 2008). Mineralinės trąšos yra efektyvesnės, kai dirvoje yra pakankamai organinių medžiagų (Eitminavičius, 1998; Аутко, 2004), todėl pirmiausia reikėtų pasirūpinti organinėmis trąšomis, kurios gerina dirvožemio struktūringumą ir didina humuso kiekį jame. Tręšiant humistaru, kaip ir kitomis organinėmis trąšomis, yra reguliuojamas dirvožemio rūgštumas ir buferingumas, optimizuojamas vandens ir maisto medžiagų pasisavinimas, skaidomi netirpūs fosforo junginiai, aktyvinamas fotosintezės procesas, mažinamas nuodingų medžiagų

kiekis. Dėl savo fizikinių ir cheminių savybių humistas suaktyvina ir pagerina dirvos mikrofloros ir mikrofaunos gyvybingumą ir veiklumą bei teigiamai veikia sėklų dygimą ir stiprina šaknų sistemos augimą, ypač gilyn, stiprina augalo imunitetą, o tai padidina atsparumą ligoms, padeda pasisavinti mikroelementus (Stevenson, 1994; Tan, 2003; Tripolskaja, 2005).

Nors augalai ima maisto medžiagas ir iš dirvožemio, ir iš prieš sėją dirbant dirvą išbertų trąšų, bet, užtrukus augalų augimui keletą mėnesių, antroje vegetacijos pusėje jų pradeda trūkti. Maisto medžiagų trūkumui pašalinti papildomai tręšiama per lapus. Tręšimas per lapus efektyvus tada, kai dirvožemio maisto medžiagos yra mažai judrios, kai dirva ir podirvis yra sausi, kai augalų šaknų sistema yra silpna ir kai taikoma integruota augalų auginimo sistema (Wójcek, 2004). Tręšimo per lapus efektyvumas sustiprėja esant nepalankioms meteorologinėms sąlygoms (Сренпо, Матюк, 2008). Tręšimas per lapus trąšomis, kurių sudėtyje yra kalio, ne tik padidina derlių, bet ir pagerina daržovių kokybę (Trejo-Telez ir kt., 2007 a; Trejo-Telez ir kt., 2007 b; Ghoname ir kt., 2007). Kalis, dalyvaudamas medžiagų apykaitoje, skatina baltymų kaupimąsi, mažina vandens transpiraciją, dalyvauja fotosintezės procesuose bei celiuliozės, hemiceliuliozės, pektininių medžiagų ir vitaminų sintezėje, palengvina cukrų transportavimą. Trūkstant kalio, augalai tampa neatsparūs sausroms ir šalčiams, jų lapuose susikaupia neperdirbto ir organinius junginius mineralinio azoto, blogėja laikymasis (Ониани, 1981). Tręšimas kalio trąšomis per lapus turi įtakos ropelės masei, bet nedidina lapų skaičiaus (El-Bassiony, 2006). Tai gali būti aiškinama tuo, kad kalis didina azoto, kurį augalai naudoja augimui, panaudojimo efektyvumą (Adam ir kt., 1996).

Darbo tikslas – ištirti humistaro ir papildomo tręšimo per lapus kalio ir azoto trąša Final K įtaką svogūnų derliui ir produktyvumo rodikliams bei humuso savybių pokyčiams dirvožemyje ir išaiškinti tarpusavio ryšius.

Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos. Tręšimo humistaru ir papildomai per lapus Final K trąšomis tyrimai atlikti 2005–2007 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute priesmėlio ant lengvo priemolio karbonatingajame sekliai glėjiškame išplautžemyje (*IDg8-k / Calc(ar)i- Epihypogleyc Luvisols – LVg-p-w-cc*). Dirvožemio armuo buvo 20–25 cm storio. Dirvožemis buvo mažo humusingumo, azotingumo, labai fosforingas, kalcingas ir magningas, vidutinio kalingumo ir kalingas, šarmiškas (Lentelė).

Augalų priešėlis – užimtas pūdymas. Auginti veislės ‘Babų didieji’ svogūnai, į hektarą sėta 1 mln. vnt. daigų sėklų. Svogūnai auginti lygiame paviršiuje. Sėjos schema – 62 + 8 cm. Sėkla įterpiama 2–3 cm gylyje. Dirvos dirbimo ir pasėlio priežiūros darbai atlikti pagal LSDI priimtas rekomendacijas.

Bandy mo s chem a / S chem e of exper iment:

1. Foninis tręšimas (F) (Cropcare 10 10 20 su mikroelementais, 600 kg ha⁻¹ priešsėjinio dirvos dirbimo metu) / Background fertilization (B) (Cropcare 10 10 20 with microelements, 600 kg ha⁻¹ at the preplant cultivation)

2. F + humistas, 50 l ha⁻¹ priešsėjinio dirvos dirbimo metu / B + Humistar, 50 l ha⁻¹ at the preplant cultivation;

3. F + humistas, 50 l ha⁻¹ priešsėjimo dirvos dirbimo metu + Final K, 3 kartus per vegetaciją / B + Humistar, 50 l ha⁻¹ at the preplant cultivation + Final K, 3 times at vegetation time;

4. F + Final K, 3 kartus per vegetaciją / B + Final K, 3 times at vegetation time.

Bandymo variantai kartoti po 4 kartus. Laukeliai išdėstyti atsitiktine tvarka. Apskaitinio laukelio plotas – 4,8 m². Humistas įkultivuotas prieš sėja dirbant dirvą. Kalio ir azoto trąša Final K (46 % K₂O ir 4,5 % N) tręšta 3 kartus: pirmą kartą tręšta ropelės formavimosi pradžioje ir kartota kas 7–12 dienų, kas kartą imant 2 l ha⁻¹ trąšos ir 500 l ha⁻¹ vandens.

1 lentelė. Dirvožemio agrocheminiai rodikliai prieš įrengiant bandymus

Table 1. Soil agrochemical characteristics before layout of experiments

Babtai, 2005–2007 m.

Tyrimo metai Years of investigation	Dirvožemio agrocheminiai rodikliai Soil agrochemical indices						
	pH _{KCl}	humusas humus, %	N min., kg ha ⁻¹	judrieji agile			
				P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
				mg kg ⁻¹ dirvožemio / soil			
2005	7,4	1,74	59,6	384	229	8 000	1 980
2006	7,6	1,53	60,5	335	161	10 850	2 880
2007	7,2	1,71	38,2	401	163	6 400	1 280

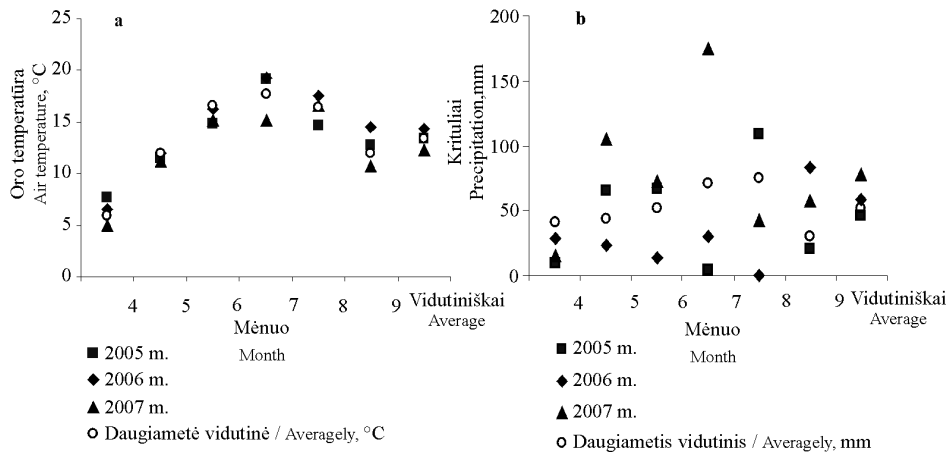
Prieš bandymo įrengimą iš bandymo lauko ploto ariamojo (0–25 cm) sluoksnio (ir iš poarmentinio sluoksnio mineraliniam azotui nustatyti) paimti dirvožemio ėminiai. Juose nustatyta: pH_{KCl} (potenciometrinio metodu (ISO 10390:2005)), humusas, % (sauso deginimo metodu (ISO 10694:1995)), judrieji P₂O₅ ir K₂O, mg kg⁻¹ (Egnerio-Rimo-Domingo metodu (A-L, Gost 26208-84)), mineralinis azotas, mg kg⁻¹ (jonometrinio metodu), kalcis ir magnis, mg kg⁻¹ (atominės absorbcijos spektrometriniu metodu (SVP D-06)). Nuėmus derlių buvo paimti dirvožemio ėminiai huminių ir fulvo rūgščių kiekiui dirvožemyje nustatyti. Huminių ir fulvo rūgščių kiekiai (%) nustatyti Tiurino metodu pagal Ponomariovos ir Plotnikovos modifikaciją (Пономарева, Плотникова, 1980). Analizės atliktos LŽI Agrocheminių tyrimų centre.

Svogūnai nuimti techninės brandos tarpsnio. Imant derlių, nustatyti ropelės produktyvumo rodikliai: kiekviename laukelyje išmatuota 10 ropelių skersmuo ir jos pasvertos.

Duomenų patikimumas įvertintas vienfaktorinės dispersinės analizės metodu, naudojant programą ANOVA, o tarpusavio ryšiai – programą STAT-ENG (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Meteorologinės sąlygos svogūnų auginimo metais buvo skirtingos (1 pav.). 2005 m. gegužės, birželio ir rugpjūčio mėnesiai (ypač rugpjūtis) buvo vėsesni ir drėgnesni negu rodo vidutiniai daugiamečiai rodikliai. 2006 m. oro temperatūra pirmuosius du mėnesius buvo artima daugiamečiai, tačiau per abu mėnesius iškrito

vidutiniškai 42 % daugiamečių kritulių normos, o rugpjūtis buvo šiltesnis, bet labai lietingas (kritulių iškrito 2,3 karto daugiau už daugiamečių normą). Abejų bandymo metų liepos mėnesiai buvo karšti (oro temperatūra 1,5 °C aukštesnė už daugiamečių vidutinę) ir labai sausi, ypač 2005 m., kai iškrito tik 5,3 % daugiamečių mėnesio kritulių normos. Abejų bandymo metų rugsėjo mėnesiai taip pat buvo šiltesni, bet 2005 m. – sausi (kritulių iškrito 67 % daugiamečių kritulių normos), o 2006 m. – lietingi (kritulių iškrito 2,8 karto daugiau negu daugiamečiai rodikliai). Augalų vegetacijos laikotarpis 2005 m. buvo šiltas ir sausesnis negu vidutiniai daugiamečiai rodikliai, 2006 m. – šiltesnis ir drėgnesnis už vidutinių daugiamečių, o 2007 m. vegetacijos laikotarpis buvo vėsus, bet, palyginti su daugiamečiu vidurkiu, drėgnas. Oro temperatūra balandžio–rugsėjo mėnesiais buvo 1,1 °C žemesnė negu daugiamečių vidutinė, o kritulių iškrito 25,9 mm daugiau negu daugiamečių vidurkis. Dideliu kritulių kiekiu ir žemomis temperatūromis išsiskyrė gegužės (atitinkamai 104,4 mm ir 11,2 °C) ir liepos (173,6 mm ir 15,2 °C) mėnesiai (daugiamečiai vidurkiai – atitinkamai 43,8 mm ir 12,0 °C bei 71,3 mm ir 17,7 °C).

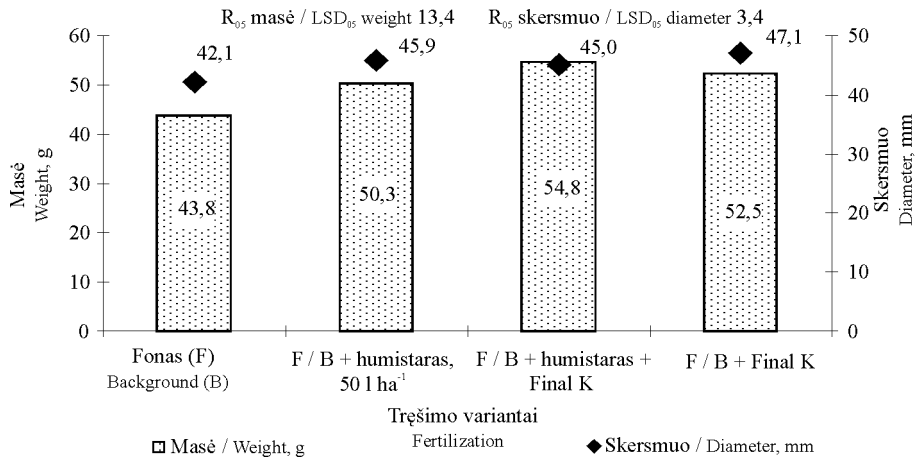


1 pav. Meteorologinės sąlygos svogūnų vegetacijos laikotarpiu: a) oro temperatūra, °C; b) krituliai, mm. Kauno meteorologinės stoties duomenys.

Fig. 1. Meteorological conditions during onion vegetation time: a) air temperature (°C), b) precipitation (mm). Data of Kaunas meteorological station.

Rezultatai. Svogūnų tręšimas humistaru, humistaru ir vegetacijos laikotarpiu Final K arba vien tik Final K padidino ropelės masę, palyginti su vien tik kompleksinėmis trąšomis Cropcare 10 10 20 su mikroelementais tręštais svogūnais, 14,8–25,1 %, skersmenį – 9,1–12,0 %. Šiek tiek didesnė ropelės masė buvo tręšiant humistaro ir papildomai vegetacijos laikotarpiu kalio ir azoto trąša Final K, o skersmuo – tręšiant Final K, tačiau esminių skirtumų tarp rodiklių nebuvo (2 pav.).

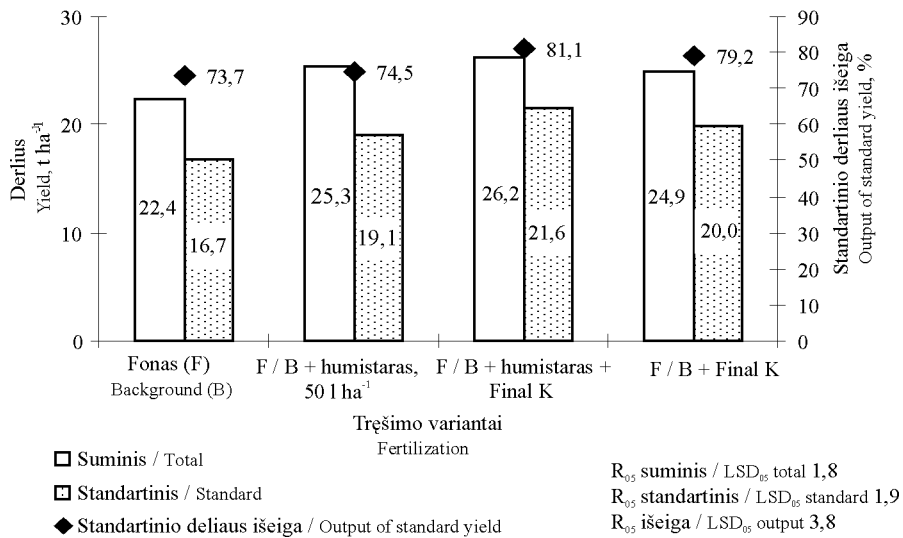
Svogūnų suminis derlius, tręšiant humistaru, Final K ir jų deriniu, padidėjo vidutiniškai 13,8 %, standartinis – 21,2 %, o jo išeiga – 6,2 % (3 pav.).



2 pav. Humistaro ir papildomo tręšimo Final K įtaka svogūnų produktyvumo rodiklių kaitai

Fig. 2. Influence of humistare and supplementary fertilization with Final K on indices of onion productivity

Babtai, 2005–2007 m.



3 pav. Humistaro ir papildomo tręšimo Final K įtaka svogūnų derliui

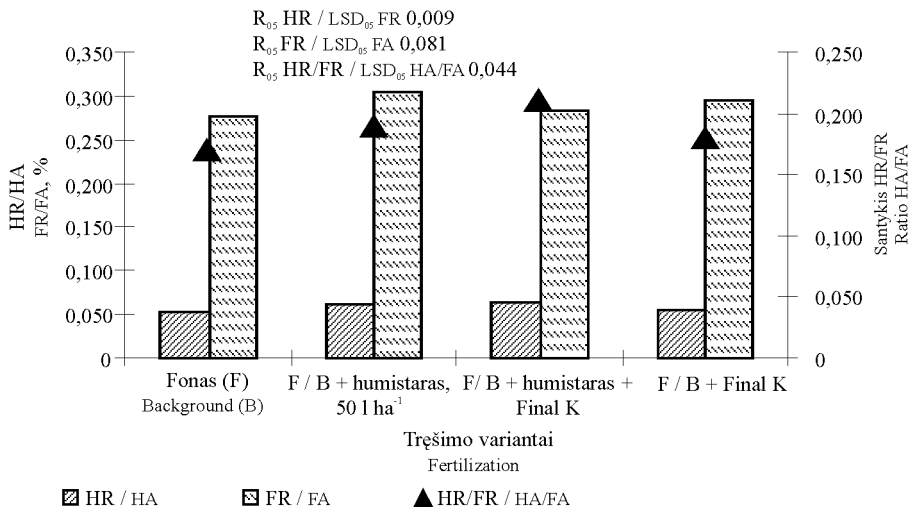
Fig. 3. Influence of humistare and supplementary fertilization with Final K on onion yield

Babtai, 2005–2007 m.

Prieš svogūnų sėją į dirvą įkultivuotas humistas suimini svogūnų derlių, palyginti su vien Cropcare 10 10 20 su mikroelementais tręštų svogūnų derliumi, padidino 2,9 t ha⁻¹. Standartinis derlius padidėjo 2,4 t ha⁻¹, o standartinio derliaus išeiga – 0,8 %. Didžiausi ropelių derliai ir standartinio derliaus išeiga gauti tręšiant humistaru ir vegetacijos laikotarpiu – kalio ir azoto trąša Final K. Suminio derliaus priedas, palyginti su derliumi, gautu tręšiant vien tik Cropcare 10 10 20 su mikroelementais, padidėjo 3,8 t ha⁻¹, standartinio – 4,9 t ha⁻¹, o standartinio derliaus išeiga – 7,4 % (skirtumai esminiai), palyginti su derliumi, gautu tręšiant papildomai humistaru (50 l ha⁻¹ humistaro prieš sėją) – atitinkamai 0,8; 2,4 (esminis) ir 6,7 (esminis). Tręšiant papildomai vien tik Final K (3 kartus per vegetaciją po 2 l ha⁻¹) gauti panašūs derliai kaip ir tręšiant papildomai vien humistaru, tačiau standartinio derliaus išeiga buvo 4,7 % didesnė nei tręšiant humistaru. Matyt, kalis pagerino ropelių brandimą ir dėl to padidėjo standartiųjų ropelių kiekis.

Svogūno ropelės masės ir skersmens didėjimas turėjo tiesioginės teigiamos įtakos suminio (atitinkamai $r = 0,95$ ir $r = 0,74$) ir standartinio derliaus (atitinkamai $r = 0,96$ ir $r = 0,78$) didėjimui.

Dirvožemis visais tyrimo metais buvo mažai humusingas (Lentelė). Organinės medžiagos įterpimas skatino humuso susidarymą ir spartino humifikacijos procesą. Auginant svogūnus be trąšų, dirvožemio ėminiuose rasta 0,052 % huminių ir 0,276 % fulvo rūgščių, o jų santykis buvo 0,170 (4 pav.).



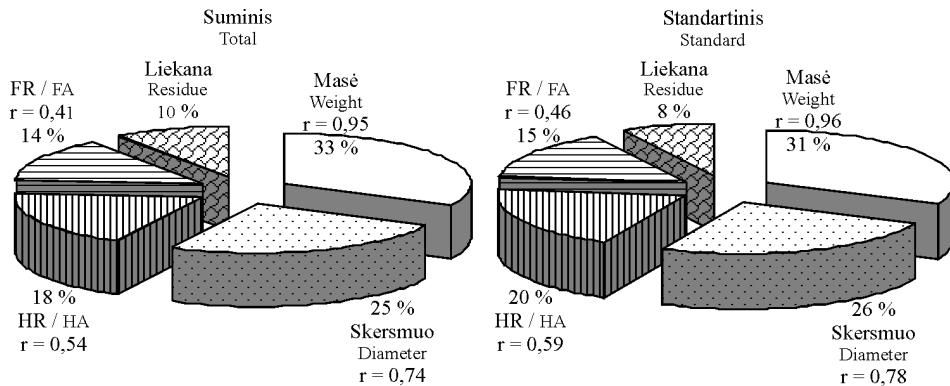
4 pav. Tręšimo humistaru ir papildomai Final K įtaka huminių rūgščių pokyčiui svogūnų pasėlio dirvožemyje. HR – huminės rūgštys, FR – fulvo rūgštys.

Fig. 4. Influence of humistare and supplementary fertilization with Final K on the change of humic acids in the soil of onion crop. HA – humic acid, FA – fulvic acid.

Babtai, 2005–2007 m.

Nuo tirtų trašų huminių rūgščių kiekis dirvožemyje padidėjo vidutiniškai 0,06 %, fulvo – 0,014 %, palyginti su kiekiu, rastu dirvožemyje tręšiant svogūnų pasėlių vien tik Cropcare 10 10 20 su mikroelementais, o huminių ir fulvo rūgščių santykis – 0,023. Didžiausias huminių rūgščių kiekis (0,063 %) dirvožemyje bei huminių ir fulvo rūgščių santykis buvo patrešus svogūnus prieš sėją humistaru ir vegetacijos metu Final K.

Taų analizės rezultatai rodo, kad suminio ir standartinio derliaus didėjimui huminių rūgščių didėjimas turėjo teigiamos, dominuojančios ir netiesioginės vidutinio stiprumo (atitinkamai $r = 0,54$ ir $r = 0,59$) įtakos (5 pav.). Fulvo rūgščių įtaka taip pat buvo teigiama, bet silpnesnė (atitinkamai $r = 0,41$ ir $r = 0,46$).



5 pav. Ropelės masės, skersmens bei huminių ir fulvo rūgščių kiekio dirvožemyje įtaka suminiam ir standartiniam svogūnų derliui

Fig. 5. Influence of weight, diameter and quality of humic and fulvic acids on onion yield

Babtai, 2005–2007 m.

Iš šių tirtų veiksnių (ropelės masė, skersmuo, huminių ir fulvo rūgščių kiekiai) didžiausios įtakos suminio ir standartinio derliaus didėjimui turėjo ropelės masės didėjimas. Šis veiksnys suminių derlių didino 33 %, standartinį – 31 %. Skersmens įtaka buvo kiek mažesnė (atitinkamai 25 ir 26 %) (5 pav.).

Aptarimas. Estijoje atliktų tyrimų duomenimis, didžiausias derlius gautas tręšiant bulves Cropcare 8 12 23 ir humistaru. Humistaro panaudojimas padidino gumbų kiekį kere ir prekinių (31–59 mm) gumbų procentą (Vasar, Särekanno, 2004). Panašūs duomenys gauti ir Lietuvoje. Humistas, kurio sudėtyje yra huminių ir fulvo rūgščių, didina stambių bulvių gumbų išeiga (Staugaitis ir kt., 2004). Mūsų tyrimų duomenimis, humistas standartinį svogūnų ropelių derlių, palyginti su derliumi, gautu tręšiant vien tik Cropcare 10 10 20 su mikroelementais, padidino 2,3 t ha⁻¹, tačiau standartinio derliaus išeiga padidėjo tik 0,8 %. Įvairiose šalyse atlikti tyrimai parodė, kad tręšimas kaliu per lapus didina svogūnų augimą, ropelių derlių ir jų kokybę (El-Bassiony, 2006; Ghoname ir kt., 2007; Мойсевич, 2008). Mūsų tyrimų rezultatai parodė, kad tręšiant kalio ir azoto trąša Final K, palyginti su tręšimu humistaru, stan-

dartinio derliaus išeiga padidėjo 4,7 %. Didžiausias svogūnų derlius gautas tręšiant papildomai humistaru ir vegetacijos metu kalio ir azoto trąša Final K. Standartinis derlius, palyginti su Cropcare 10 10 20 su mikroelementais tręštų svogūnų derliumi, padidėjo 29,3 %, standartinio derliaus išeiga – 7,9 %, ropelės masė – 25,1 %.

Humuso kokybė priklauso nuo huminių ir fulvo rūgščių santykio ir kuo jis didesnis, tuo humuso kokybė geresnė. Lietuvos dirvožemiuose fulvo rūgščių yra daugiau nei huminių (Tripolskaja, 2005) ir humuso tipas yra fulvatinis (Eitminavičius, 1998). Irstant organinei medžiagai, vyrauja huminių rūgščių susidarymo procesai. Tai rodo huminių ir fulvo rūgščių santykio padidėjimas nuo 0,950 dirvožemyje, tręštame tik mineralinėmis trąšomis, iki 0,958–0,995 tręšiant organinėmis medžiagomis (Slepetiene, Slepetys, 2005). Jei humuse yra daugiau huminių rūgščių ir dirvožemyje susidaro fosfhumatai, sumažėja cheminės sorbcijos imlumas, dėl to padidėja fosforo absorbcija, katijonų mainų geba ir mažiau katijonų ir anijonų patenka į gruntinius vandenis (Pranckietienė ir kt., 2008; Humic Substances ..., 1990). Svarbiausia huminių rūgščių savybė yra gebėjimas surišti netirpius metalų jonus, oksidus ir hidroksidus ir lėtai atiduoti augalams jiems tinkamu metu, o fulvo rūgštys pagreitina ir stimuliuoja veiksmingumą (Sachs, <http://www.huminitech.com>., Stevenson, 1994). Mūsų tyrimų duomenys parodė, kad, tręšiant humistaru ir papildomai vegetacijos laikotarpiu Final K, huminių rūgščių kiekis buvo didesnis, o fulvo – mažesnis nei naudojant kitas tirtas trąšas. Huminių ir fulvo rūgščių santykis tręšiant šiuo trąšų deriniu buvo didžiausias.

Išvados. 1. Didžiausias svogūnų derlingumas (standartinis derlius – 21,6 t ha⁻¹, standartinio derliaus išeiga – 81,1 %) gautas tręšiant prieš sėją humistaru ir papildomai vegetacijos laikotarpiu Final K.

2. Didžiausia svogūno ropelės vidutinė masė (54,8 g) gauta tręšiant prieš sėją humistaru ir papildomai vegetacijos laikotarpiu Final K.

3. Daugiausia huminių (0,063 %) ir mažiausiai fulvo (0,285 %) rūgščių bei didžiausias šių rūgščių santykis buvo tręšiant prieš sėją humistaru ir papildomai vegetacijos laikotarpiu Final K.

4. Svogūno ropelės masės didėjimo įtaka suminio ir standartinio derliaus didėjimui buvo didžiausia ir stipri (atitinkamai 33 %, $r = 0,95$ ir 31 %, $r = 0,96$). Skersmens įtaka buvo mažesnė ir stipri (atitinkamai 25 %, $r = 0,74$ ir 26 %, $r = 0,78$). Huminių rūgščių kiekio didėjimas turėjo teigiamos, dominuojančios ir netiesioginės vidutinio stiprumo (atitinkamai 18 %, $r = 0,54$ ir 20 %, $r = 0,59$) įtakos. Fulvo rūgščių įtaka taip pat buvo teigiama, bet silpnesnė (atitinkamai 14 %, $r = 0,41$ ir 15 %, $r = 0,46$).

Gauta 2009 05 25

Parengta spausdinti 2009 06 10

Literatūra

1. Adam S. M., Abou El-Salehein E. H., Abd Alla A. M. 1996. Effect of N and K fertilizers as foliar spray on tomatoes under greenhouse conditions. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 23(4): 629–640.

2. Eitminavičius L. 1998. Dirvožemio organinė medžiaga (humusas). Kn.: J. Mažvila (sudaryt.). Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita. Lietuvos žemdirbystės institutas, Kaunas, 105–123.
3. El-Bassiony A. M. 2006. Effect of potassium fertilization on growth, yield and quality of onion plants. *Journal of applied sciences research*, 2(10): 780–785.
4. Ghoname A., El-Bassiony A. M., Riadand G. S., Abd El-Baky M. M. H. 2007. Reducing onion bulbs flaking and increasing bulb yield and quality by potassium and calcium application. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 1(4): 610–618.
5. Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. 1990. P. Maccarthy, C. E. Clapp, R. L. Malcolm, P. R. Blogom (eds). Madison.
6. Laurė R. 2008. The effects of biostimulants and mineral nutrition elements on the yield of agricultural crops, their quality and soil biological activity: summary of doctoral dissertation. Kaunas.
7. Pranckietienė I., Mažeika R., Šidlauskas G., Pranckietis V., Vagusevičienė I., Dromantienė R., Cigienė A., Tranavičienė A. 2008. Humuso trąšų įtaka dirvožemio biologiniam aktyvumui ir vasarinių rapsų produktyvumui. *Vagos*, 78(31): 23–28.
8. Sachs P. 2004. Humus: still mystery & humic acids based products. <http://www.nofa.org/tnt/humus>
9. Slepetiene A., Slepetyš J. 2005. Status of humus in soil under various long-term tillage systems. *Geoderma*, V(127): 207–215.
10. Staugaitis G., Tripolskaja L., Petrauskienė R. 2004. Research on efficiency of natural organic compounds and microelements for agricultural crops. *Дождевые черви и плодородие почв: материалы конференции. Владимир*, 167–168.
11. Stevenson F. J. 1994. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. John Wiley and Sons, New York.
12. Tan K. H. 2003. Humic matter in soil and the environment: principles and controversies. *Books in Soils, Plants, and the Environment*. New York.
13. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė, taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. *Akademija*.
14. Trejo-Telez L. I., Rodriguez-Mendoza M. N., Alcantar-Gonzalez G., Gomez-Merino F. C. 2007a. Effect of foliar fertilization on plant growth and quality of Mexican husk tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.). *Acta Horticulturae*, 729: 295–299.
15. Trejo-Telez L. I., Rodriguez-Mendoza M. N., Alcantar-Gonzalez G., Gomez-Merino F. C. 2007b. Micronutrient foliar fertilization increases quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) in alkaline soils. *Acta Horticulturae*, 729: 301–306.
16. Tripolskaja L. 2005. Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai. Lietuvos žemdirbystės institutas, *Akademija*, Kėdainių r.
17. Vasar V., Särekanno M. 2004. Influence of humistaros n productivity of potato meristemplants. *Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy*, 219: 67–69.
18. Wójcek P. 2004. Uptake of mineral nutrients from foliar fertilization. *Journal of fruit and ornamental plant research (special ed. vol.)*, 12: 201–218.

19. Zakarauskaitė D., Vaišvila Z., Motuzas A., Grigaliūnienė, Buivydaite V. V., Vaisvalavičius R., Butkus. 2008. The influence of long-term application of mineral fertilizers on the biological activity of Cambisols. *Ekologija*, 54(3): 173–178.
20. Аутко А. А. 2004. В мире овощей. Минск.
21. Мойсевич Н. В. 2008. Влияние удобрений на урожайность и качество лука репчатого, выращиваемого в однолетней культуре. *Овощеводство*, 15: 153–161.
22. Ониани О. Г. 1981. Агрохимия калия. Москва.
23. Пономарева В. В., Плотникова Т. А. 1990. Гумус и почвообразования (методы и результаты исследования). Москва.
24. Степуро М. Ф., Матюк Т. В. 2008. Роль внекорневых подкормок в питании овощных культур. *Овощеводств*, 15: 89—96.

SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ. SCIENTIFIC ARTICLES. 2009. 28(2).

Influence of fertilization with humistar and Final K on onion productivity and humus changes in the soil

O. Bundinienė, V. Zalatorius, D. Kavaliauskaitė

Summary

Investigations were carried out at the Lithuanian Institute of Horticulture, in calcaric epihypogleyic luvisol of sandy loam on light loam soil (*IDg8-k / Calc(ar)i- Epihypogleyc Luvisols – LVg-p-w-cc*), in 2005–2007. Ploughing layer of the soil was 20–25 cm in thickness. Onion cultivar ‘Babtų didieji’ was grown on flat surface. Sowing scheme – 62 + 8. The aim of investigations was to evaluate the influence of humistar and supplementary fertilization with potassium and nitrogen fertilizer Final K on onion productivity and the changes of humus properties and to estimate interrelations.

The biggest turnip onion standard yield (21.6 t ha⁻¹) and the biggest output of standard yield (81.1%) were obtained fertilizing before sowing with humistar (50 l ha⁻¹) and during vegetation – with Final K (for three times during vegetation, 2 l ha⁻¹ each). Fertilizing with the combination of these fertilizers there was obtained the biggest average weight of onion turnip (54.8 g).

The biggest amount of humic (0.063 %) and the least amount of fulvic (0.285 %) acids and the biggest relation of these acids in comparison with the other investigated variants was obtained fertilizing before sowing with humistar and supplementary during vegetation with Final K.

The influence of onion turnip increase on the increase of total and standard yield was the biggest and strong (33 %, $r = 0.95$ and 31 %, $r = 0.96$). The influence of diameter was smaller and strong (correspondingly 25 %, $r = 0.74$ ir 26 %, $r = 0.78$). The influence of the increase of humic acids amount was positive, dominant, and indirect, averagely strong (correspondingly $r = 0.54$ and $r = 0.59$). The influence of fulvic acids also was positive, bur weaker (correspondingly 14 %, $r = 0.41$ and 15 %, $r = 0.46$).

Key words: yield, Final K, humistar, humic acids, supplementary fertilizer, turnip onion.