

## Ekologiškai auginamų burokėlių derlingumas ir biocheminė sudėtis

**Juozas Pekarskas, Biruta Bartaševičienė**

*Lietuvos žemės ūkio universitetas, LT-53361 Akademija, Kauno r.,  
el. paštas juozas.pekarskas@lzuu.lt*

Ekologiškai auginamų burokėlių veislių tyrimai atlikti 2005, 2006 ir 2008 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto bandymų stotyje. Tirtos veislės 'Bordo 237', 'Kamuoliai 2', 'Detroit 2' ir 'Cylindra'. Nustatyta, kad apvalios formos šakniavaisius išauginančių 'Bordo 237' ir 'Kamuolių 2' veislių burokėlių suminis ir prekinis derlius gautas daug didesnis nei pailgus šakniavaisius išauginančios veislės 'Cylindra' burokėlių. Apvalios formos šakniavaisių prekinio derliaus išėiga gauta didesnė nei pailgų, bet esminių prekinio derliaus išėigos skirtumų tarp atskirų veislių nenustatyta. Veislės 'Cylindra' burokėliai sukaupe iš esmės mažiau sausųjų medžiagų nei veislių 'Kamuoliai 2' ir 'Bordo 237' burokėliai, bet lyginant su 'Detroit 2' veislės burokėliais esminių skirtumų nenustatyta. Daugiausia nitratų rasta veislės 'Cylindra', mažiausiai – 'Kamuolių 2' veislės burokėliuose. Apvalios formos burokėlių šakniavaisiuose nitratų susikaupe iš esmės mažiau nei pailgos formos. 'Kamuolių 2' veislės burokėliuose susikaupe iš esmės mažiau nitratų nei kitų tirtų veislių burokėliuose.

**Reikšminiai žodžiai:** biocheminė sudėtis, burokėliai, derlingumas, ekologinis ūkininkavimas, veislės.

**Įvadas.** Burokėlių derlingumas ir išauginamų šakniavaisių kokybė priklauso nuo auginamos veislės, tręšimo ir kitų veiksnių. Trašų normų didinimas, auginant burokėlius gerai sukultūrintose lengvo priemolio dirvose, dėsniai didina įvairių veislių ir tipų burokėlių augalų biomase ir šakniavaisių derlingumą (Benjamin, Bell, 1985; Pieters, 1986; Benjamin ir kt., 1999; Hablen ir kt., 1989; Staugaitis, 1996; Petronienė, 2001; Staugaitis, Tarvydienė, 2004; Bundinienė ir kt., 2006; Bundinienė ir kt., 2007).

Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute atliktais tyrimais nustatyta, kad intensyviai auginant burokėlius derlingiausi buvo 'Pablo'  $F_1$  ir 'Kamuoliai 2', mažiau derlingi – cilindrinės formos 'Rocket' burokėliai. Ekologiškai auginant burokėlius, reikėtų parinkti veisles, išauginančias apvalios formos šakniavaisius, o pailgos formos burokėlius labiau tiktų auginti pagal intensyvią auginimo technologiją. Penkerių metų tyrimų duomenimis daugiau tirpių sausųjų medžiagų ir cukrų sukaupe burokėliai 'Nevėžis' ir 'Kamuoliai 2', šiek tiek mažiau – ankstyvųjų veislių 'Egypťisk plottrund'

ir 'Early Wonder' burokėliai. Hibridai 'Wodan', 'Pablo', 'Glob' ir cilindro tipo burokėliai 'Kosak', 'Rocket' ir 'Ilgiai' šių biocheminių medžiagų sukauptė mažiausiai. Nitratų kiekis kito nuo 505 iki 982 mg kg<sup>-1</sup>, tačiau esminių skirtumų tarp veislių nenustatyta (Staugaitis, Tarvydienė, 2004; Petronienė, Viškelis, 2004; Karklelienė, 2006; Bundinienė ir kt., 2007).

Tyrimais nustatyta, kad augimo sąlygos taip pat turi įtakos biocheminių medžiagų kaupimuisi šakniavaisiuose. Pastovesnis tirpių sausųjų medžiagų ir cukrų kiekis nustatytas 'Detroit' tipo hibridiniuose burokėliuose. Pastebėta, kad ilgesnės vegetacijos, t. y. vidutinio ankstyvumo, burokėliuose kaupiasi daugiau biocheminių medžiagų ir mažiau nitratų. Mažiausiai nitratų (789 mg kg<sup>-1</sup>) susikauptė Bordo tipo burokėliuose, o kitų veislių šakniavaisiuose jų buvo 958–1 044 mg kg<sup>-1</sup>, tačiau esminių skirtumų tarp veislių nenustatyta (Staugaitis, 1997; Petronienė, Viškelis, 2004).

Didelės įtakos burokėlių derlingumui ir jų biocheminei sudėčiai turi meteorologinės sąlygos (Barsukova, 1998; Petronienė, 1998). Nustatyta, kad sausųjų medžiagų kiekio priklausomumas nuo kritulių ir aktyviųjų temperatūrų sumos burokėlių šakniavaisiuose yra vidutinis ( $r = 0,48-0,69$ ) Rytų ir Vidurio Lietuvoje ir stiprus ( $r = 0,81-0,88$ ) Vakarų Lietuvos zonose. Stipriausias ( $r = 0,94-0,97$ ) nitratų priklausomumas nuo kritulių kiekio, aktyviųjų temperatūrų sumos ir spinduliuotės trukmės gautas Vakarų Lietuvos zonoje, vidutinis ( $r = 0,30-0,78$ ) – Rytų ir Vidurio Lietuvoje. Vidutinis burokėlių šakniavaisių derlius (bendras – 49,86–49,25 t ha<sup>-1</sup>, prekinis – 46,60–43,74 t ha<sup>-1</sup>) visose trijose augalų veislių tyrimų stotyse buvo labai panašus (Tarvydienė, Petronienė, 2003).

Darbo tikslas – įvertinti ekologiškai augintų veislių burokėlių derlingumą ir biocheminę sudėtį.

**Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos.** Tyrimai atlikti 2005, 2006 ir 2008 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto bandymų stotyje, priemolio sekliai glėžiškame karbonatingame išplautžemyje – *IDg8-k (Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol – LVg-p-w-cc)*. 2005–2006 m. bandymų dirvožemis buvo neutralus (pH 6,6–7,2), vidutinio humusingumo (2,10–2,60 %), vidutinio kalingumo ir kalingas (108–192 mg kg<sup>-1</sup>), fosforingas ir didelio fosforingumo (154–221 mg kg<sup>-1</sup>), mineralinio azoto rasta 9,11–9,21 mg kg<sup>-1</sup>, bendro azoto – 0,126–0,137 %, o 2008 m. dirvožemis buvo šarmiškas (pH 7,3–7,5), didelio fosforingumo (226,0–288 mg kg<sup>-1</sup>), vidutinio kalingumo (106–116 mg kg<sup>-1</sup>) ir humusingumo (2,48–2,72 %), mineralinio azoto prieš burokėlių sėją rasta 8,94–9,23 mg kg<sup>-1</sup>, o bendro azoto – 0,149–0,170 %.

Tyrimai atlikti su dviem burokėlių veislėmis apvaliais šakniavaisiais – 'Bordo 237' ir 'Kamuoliai 2', viena ovaliais šakniavaisiais – 'Detroit 2' ir viena pailgais šakniavaisiais – 'Cylindra'. Burokėlių bandymo bendro laukelio dydis – 10 m<sup>2</sup> (5 × 2), o apskaitinio – 4 m<sup>2</sup> (4 × 1). Bandymo variantai kartoti po keturis kartus. Laukeliai išdėstyti randomizuotai.

Dirvožemio ėminiai agrocheminėms savybėms tirti imti pavasarį, prieš įrengiant bandymus, iš trijų bandymo pakartojimų 0–20 cm gylio, o mineraliniam azotui nustatyti – iš 0–40 cm gylio. Dirvožemio agrocheminės analizės atliktos Lietuvos žemdirbystės instituto Agrocheminių tyrimų centre. Dirvožemio pH nustatytas potenciometriniai (ISO 10390:2005), humusas – sauso deginimo (ISO 10694:1995), judrieji fosforas ir kalis – A–L (GOST 26208–84), mineralinis azotas – kolorimetriniai, o bendras

azotas – Kjeldalio (ISO 11261:1995) metodais.

Burokėlių biocheminė sudėtis nustatyta LŽI Agrocheminių tyrimų centre ir LŽŪU Chemijos katedros laboratorijoje. Sausosios medžiagos nustatytos kaitinant 105 °C temperatūroje iki nekintamos masės, nitratai – jonometrinio metodu.

Dirva rudenį buvo suarta. Pavasarį, dirvai pradžiūvus, du kartus kultivuota ir akėta. Burokėliai nebuvo tręšti. Augalų apsaugos priemonės nenaudotos. 2005 ir 2006 m. burokėlių priešsėlis buvo juodasis pūdymas, 2008 m. – žieminiai kviečiai.

2005 m. gegužės mėnesį iškrito 22,8 mm kritulių daugiau nei daugiametis vidurkis, o temperatūra atitiko daugiametės reikšmės. Gegužės mėnesio 13 dieną buvo liūtis ir iškrito 16,7 mm kritulių. Dėl per didelės dirvos drėgmės burokėliai blogai dygo ir augo. Birželio ir liepos mėnesiai buvo tinkami burokėliams augti. Rūgpjūčio mėnesį vyravo lietingi orai, 9–10 dienomis iškrito 109,7 mm kritulių. Praėjusios liūtys neigiamai veikė burokėlius. 2006 m. gegužės mėnesį šilumos pakako, bet burokėliams sudygti trūko drėgmės. Trečiąjį gegužės mėn. dešimtadienį iškrito net 61,9 mm kritulių. Lijo beveik visas dienas. Burokėliai sudygo gerai. Birželio mėnesį prasidėjusi sausra tęsėsi iki liepos mėnesio. Tai neigiamai veikė burokėlių augimą, blogino maisto medžiagų pasisavinimą. Rūgpjūčio mėnesį prasidėjo liūtys – per mėnesį iškrito net 165,6 mm kritulių, o tai 85,4 mm daugiau nei daugiametis vidurkis. Birželio–rūgpjūčio mėnesiais vyravo labai šilti orai. Temperatūra buvo aukštesnė už daugiametį vidurkį. Nuolatiniai lietūs turėjo neigiamą įtaką burokėlių šakniavaisių derliui ir kokybei. 2008 m. birželio mėnesio pradžioje prasidėjo sausra. Pirmąjį dešimtadienį visai nelijo. Tai lėtino burokėlių sudygimą ir blogino jų augimo sąlygas. Liepos mėnesį vyravo šilti ir mažai lietingi orai. Rūgpjūčio mėnesį prasidėję lietingi orai suaktyvino burokėlių augimą. Rūgpjūčio–rugsėjo mėnesiai buvo palankūs burokėliams augti. Galima teigti, kad meteorologinės sąlygos tyrimų metais buvo vidutiniškai palankios burokėliams augti.

Duomenys statistiškai įvertinti dispersinės analizės metodu naudojant programą ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

**Rezultatai.** Tyrimais nustatyta, kad burokėlių šakniavaisių suminis derlius priklausė nuo auginamos veislės ir meteorologinių sąlygų. Didžiausias burokėlių suminis derlius gautas 2008, mažiausias – 2006 m. Didžiausias veislių 'Bordo 237', 'Kamuoliai 2' ir 'Detroit 2' suminis derlius gautas 2008, veislės 'Cylindra' – 2005 m. 2005 m. didžiausias suminis derlius buvo 'Kamuolių 2' veislės burokėlių, 2006 ir 2008 m. – 'Bordo 237'. Visais tyrimų metais mažiausias buvo 'Cylindra' burokėlių šakniavaisių suminis derlius (1 lentelė).

Visais tyrimų metais pailgus šakniavaisius išauginančios veislės 'Cylindra' burokėlių suminis derlius buvo iš esmės mažesnis nei apvalios formos šakniavaisius išauginančių 'Bordo 237' ir 'Kamuolių 2' veislių burokėlių, bet lyginant su ovalius šakniavaisius išauginančia 'Detroit 2' veisle esminių skirtumų negauta. 2006 m. 'Detroit 2' veislės burokėlių suminis šakniavaisių derlius buvo iš esmės mažesnis nei 'Bordo 237' ir 'Kamuolių 2' veislių burokėlių, o 2005 m. – mažesnis nei 'Kamuolių 2'. 2008 m. esminių derliaus skirtumų nenustatyta. 2005 m. 'Kamuolių 2' veislės burokėlių suminis derlius iš esmės padidėjo, palyginti su 'Bordo 237' burokėliais, o 2006 ir 2008 m. esminių skirtumų negauta.

**1 lentelė.** Ekologiškai augintų burokėlių veislių suminis derlius, t ha<sup>-1</sup>**Table 1.** Sum productivity of organically grown beetroots (t ha<sup>-1</sup>)LŽŪU, 2005–2008 m. vidutiniai duomenys  
Test station at the Lithuanian University of Agriculture, 2005–2008

Veislės Cultivars	2005 m.	2006 m.	2008 m.	2005–2008 m.
‘Bordo 237’	37,47	34,79	40,36	37,54
‘Kamuoliai 2’	38,51	34,66	39,23	37,47
‘Detroit 2’	37,20	32,40	38,25	35,95
‘Cylindra’	36,41	31,95	35,86	34,74
R <sub>05</sub> /LSD <sub>05</sub>	0,82	0,68	2,90	1,78

Vidutiniais 2005–2008 m. tyrimų duomenimis didžiausias gautas ‘Bordo 237’ veislės burokėlių suminis derlius (37,54 t ha<sup>-1</sup>), mažiausias – ‘Cylindra’ burokėlių. Apvalios formos šakniavaisius išauginančių veislių ‘Bordo 237’ ir ‘Kamuoliai 2’ burokėlių šakniavaisių suminis derlius buvo daug didesnis nei pailgus šakniavaisius išauginančios veislės ‘Cylindra’ burokėlių, bet lyginant su ovalios formos ‘Detroit 2’ veislės burokėliais esminių skirtumų negauta. Lyginant veisles ‘Detroit 2’ ir ‘Cylindra’ tarpusavyje, esminių suminio derliaus skirtumų negauta.

Burokėlių šakniavaisių prekinis derlius priklausė nuo auginamos veislės ir meteorologinių sąlygų. Didžiausias prekinis derlius gautas 2008, mažiausias – 2006 m. Šiam rodikliui įtakos turėjo ir auginama veislė. 2005 ir 2006 m. didžiausias gautas ‘Kamuolių 2’ veislės prekinis derlius, 2008 m. – ‘Bordo 237’. Visais tyrimų metais mažiausią šakniavaisių prekinį derlių išaugino veislė ‘Cylindra’ (2 lentelė).

**2 lentelė.** Ekologiškai augintų burokėlių veislių prekinis derlius, t ha<sup>-1</sup>**Table 2.** Market productivity of organically grown beetroots (t ha<sup>-1</sup>)LŽŪU, 2005–2008 m. vidutiniai duomenys  
Test station at the Lithuanian University of Agriculture, 2005–2008

Veislės Cultivars	2005 m.	2006 m.	2008 m.	2005–2008 m.
‘Bordo 237’	26,12	26,08	32,78	28,33
‘Kamuoliai 2’	27,42	26,74	31,82	28,66
‘Detroit 2’	25,97	24,54	30,98	27,16
‘Cylindra’	25,63	22,88	28,86	25,79
R <sub>05</sub> /LSD <sub>05</sub>	0,69	1,56	2,26	1,63

2005 m. ‘Cylindra’ veislės burokėlių šakniavaisių prekinis derlius buvo iš esmės mažesnis nei ‘Kamuolių 2’ veislės burokėlių, 2006 m. – mažesnis nei tirtų apvalios ir ovalios formos burokėlių, o 2008 m. – nei ‘Bordo 237’ ir ‘Kamuolių 2’ veislių burokėlių šakniavaisių. 2005 ir 2006 m. ‘Detroit 2’ veislės burokėlių prekinis šakniavaisių

derlius iš esmės sumažėjo, palyginti su ‘Kamuolių 2’ veislės burokėliais, o 2008 m. esminių skirtumų nenustatyta.

Vidutiniais 2005–2008 m. tyrimų duomenimis didžiausias buvo ‘Kamuolių 2’ veislės burokėlių prekinis derlius (28,66 t ha<sup>-1</sup>), mažiausias – ‘Cylindra’ burokėlių. ‘Bordo 237’ ir ‘Kamuolių 2’ veislių apvalios formos šakniavaisių prekinis derlius gautas daug didesnis nei ‘Cylindra’ veislės pailgų šakniavaisių, bet lyginant su ovalios formos ‘Detroit 2’ veislės burokėliais esminių skirtumų negauta. Lyginant veisles ‘Detroit 2’ ir ‘Cylindra’ tarpusavyje, esminių prekinio šakniavaisių derliaus skirtumų negauta.

**3 lentelė.** Ekologiškai augintų burokėlių veislių prekinio derliaus išeiga, %  
**Table 3.** Of market yield of organically grown beetroots (%)

LŽŪU, 2005–2008 m. vidutiniai duomenys  
 Test station at the Lithuanian University of Agriculture, 2005–2008

Veislės Cultivars	2005 m.	2006 m.	2008 m.	2005–2008 m.
‘Bordo 237’	69,71	74,96	81,22	75,3
‘Kamuoliai 2’	71,20	77,15	81,11	76,5
‘Detroit 2’	69,81	75,74	80,99	75,5
‘Cylindra’	70,39	71,61	80,48	74,2
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	2,92	2,14	2,52	2,55

Didžiausia burokėlių veislių prekinio derliaus išeiga gauta 2008, o mažiausia – 2005 m. 2005 ir 2006 m. didžiausia buvo ‘Kamuolių 2’ veislės burokėlių prekinio derliaus išeiga, 2008 m. – ‘Bordo 237’. Lyginant veisles tarpusavyje, 2005 ir 2008 m. didelių prekinio derliaus išeigos skirtumų nenustatyta. 2006 m. ‘Cylindra’ veislės pailgos formos šakniavaisių prekinio derliaus išeiga buvo iš esmės mažesnė nei tirtų apvalios ir ovalios formos šakniavaisių (3 lentelė).

Vidutiniais 2005–2008 m. tyrimų duomenimis didžiausia gauta ‘Kamuolių 2’ veislės burokėlių prekinio derliaus išeiga (76,5%), mažiausia – ‘Cylindra’ burokėlių. Apvalios formos šakniavaisių prekinio derliaus išeiga gauta didesnė nei pailgus šakniavaisius išauginančios veislės ‘Cylindra’ burokėlių, bet esminių prekinio derliaus išeigos skirtumų tarp atskirų veislių nenustatyta.

Sausųjų medžiagų kiekis burokėlių šakniavaisiuose skirtingais metais buvo nevienodas. Jis priklausė nuo meteorologinių sąlygų ir auginamos veislės. Daugiausia sausųjų medžiagų šakniavaisiuose susikaupė 2008, mažiausiai – 2006 m. Visais tyrimų metais daugiausia sausųjų medžiagų rasta veislės ‘Kamuoliai 2’, mažiausiai – ‘Cylindra’ burokėliuose. Lyginant burokėlių veisles tarpusavyje, nustatyta, kad 2005 ir 2006 m. sausųjų medžiagų kiekis ‘Cylindra’ veislės pailgos formos šakniavaisiuose buvo iš esmės mažesnis nei visuose tirtuose apvalios ir ovalios formos šakniavaisiuose, o 2008 m. – mažesnis nei ‘Bordo 237’ ir ‘Kamuolių 2’ veislių šakniavaisiuose. 2006 ir 2008 m. sausųjų medžiagų kiekio visuose tirtuose apvalios ir ovalios formos burokėliuose skirtumai buvo esminiai. 2005 m. nustatytas esminis sausųjų medžiagų kiekio ‘Kamuolių 2’ bei ‘Bordo 237’ ir ‘Detroit 2’ veislių burokėliuose skirtumas, o

didelių šio rodiklio skirtumų tarp 'Bordo 237' ir 'Detroit 2' veislių negauta (4 lentelė).

**4 lentelė.** Sausųjų medžiagų kiekis ekologiškai augintų burokėlių veislių šakniavaisiuose, %

**Table 4.** Amount of dry matters in root-crops of organically grown beetroot breeds (%)

LŽŪU, 2005–2008 m. vidutiniai duomenys

Test station at the Lithuanian University of Agriculture, 2005–2008

Veislės Cultivars	2005 m.	2006 m.	2008 m.	2005–2008 m.
'Bordo 237'	16,24	15,69	17,87	16,60
'Kamuoliai 2'	17,57	16,42	21,42	18,47
'Detroit 2'	16,12	15,15	16,47	15,91
'Cylindra'	15,93	14,91	16,46	15,77
$R_{05} / LSD_{05}$	0,18	0,15	0,39	0,26

Vidutiniais 2005–2008 m. tyrimų duomenimis didžiausias sausųjų medžiagų kiekis (18,47 %) susikauptė 'Kamuoliai 2' veislės, o mažiausiais – 'Cylindra' burokėliuose. Apvalios formos šakniavaisiuose sausųjų medžiagų susikauptė daugiau nei pailgos formos. 'Kamuolių 2' veislės burokėliuose sausųjų medžiagų susikauptė iš esmės daugiau nei kitų tirtų veislių burokėliuose. 'Cylindra' veislės burokėliuose sausųjų medžiagų rasta iš esmės mažiau nei veislių 'Kamuoliai 2' ir 'Bordo 237' šakniavaisiuose, bet lyginant su 'Detroit 2' veisle esminių skirtumų nenustatyta.

Nitratų kiekis burokėlių šakniavaisiuose skirtingais metais buvo nevienodas. Jis priklausė nuo meteorologinių sąlygų ir auginamos veislės. Daugiausia nitratų veislių 'Bordo 237', 'Detroit 2' ir 'Cylindra' šakniavaisiuose susikauptė 2008 m., o veislės 'Kamuoliai 2' burokėliuose – 2005 m. Visais tyrimų metais daugiausia nitratų rasta veislės 'Cylindra' burokėliuose. Apvalios formos šakniavaisiai nitratų kaupė iš esmės mažiau nei pailgi (5 lentelė).

**5 lentelė.** Nitratų kiekis ekologiškai augintų burokėlių veislių šakniavaisiuose,  $\text{mg kg}^{-1}$

**Table 5.** Amount of nitrates in root-crops of organically grown beetroot breeds ( $\text{mg kg}^{-1}$ )

LŽŪU, 2005–2008 m. vidutiniai duomenys

Test station at the Lithuanian University of Agriculture, 2005–2008

Veislės Cultivars	2005 m.	2006 m.	2008 m.	2005–2008 m.
'Bordo 237'	243	191	721	385
'Kamuoliai 2'	281	211	154	215
'Detroit 2'	385	287	709	460
'Cylindra'	984	1 010	1 073	1 022
$R_{05} / LSD_{05}$	19,33	18,24	28,18	22,36

Vidutiniais 2005–2008 m. tyrimų duomenimis didžiausias nitratų kiekis ( $1\,022\text{ mg kg}^{-1}$ ) susikaupė veislės ‘Cylindra’, o mažiausias – ‘Kamuolių 2’ burokėliuose. Apvalios formos šakniavaisiai nitratų kaupė iš esmės mažiau nei pailgi ‘Cylindra’ veislės šakniavaisiai. ‘Kamuolių 2’ veislės burokėliai nitratų sukauptė iš esmės mažiau nei kitų tirtų veislių burokėliai.

**Aptarimas.** Lietuvos žemės ūkio universiteto bandymų stotyje atliktais tyrimais nustatyta, kad ekologiškai auginant burokėlius gautas  $34,74\text{--}37,54\text{ t ha}^{-1}$  suminis ir  $25,79\text{--}28,66\text{ t ha}^{-1}$  prekinis burokėlių šakniavaisių derlius. Tai kur kas mažiau nei gaunama burokėlius auginant intensyviai.

Nustatyta, kad intensyviai auginant burokėlius gaunamas vidutiniškai  $49,86\text{--}49,25\text{ t ha}^{-1}$  suminis ir  $46,60\text{--}43,74\text{ t ha}^{-1}$  prekinis derlius (Tarvydienė, Petronienė, 2003). Intensyvioje žemdirbystės sistemoje atliktais tyrimais nustatyta, kad burokėlių derlius tiesiogiai priklauso nuo trąšų, ypač azoto, normų (Pieters, 1986; Staugaitis, 1996). Viena iš mažesnio derlingumo priežasčių yra ta, kad ekologiškai ūkininkaujant ne visada pavyksta burokėlius aprūpinti visomis reikalingomis maisto medžiagomis (Pekarskas, 2008 b).

Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute atliktais tyrimais nustatyta, kad didelės įtakos burokėlių derlingumui ir jų biocheminei sudėčiai turi meteorologinės sąlygos (Petronienė, 1998). Panašius rezultatus gavome ir atlikdami tyrimus LZŪU bandymų stotyje.

Tyrimais nustatėme, kad ekologiškai auginant apvalios formos šakniavaisių burokėlius gaunamas didesnis derlius nei pailgos formos šakniavaisių. Panašūs duomenys gauti ir Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute (Karklelienė, 2006).

Lietuvoje ir užsienyje intensyvios žemdirbystės sistemoje atliktais tyrimais nustatyta, kad burokėlių šakniavaisių biocheminei sudėčiai didesnės įtakos turi meteorologinės sąlygos negu trąšos (Tarvydienė, Petronienė, 2003; Staugaitis, Dalangauskienė, 2005; Trani ir kt., 2005). Nustatyta, kad, intensyviai auginant burokėlius, nitratų kiekis įvairių veislių burokėliuose yra panašus (Petronienė, Viškelis, 2004).

Ekologinės žemdirbystės sistemoje atliktais tyrimais nustatyta, kad burokėlius patręšus „Biokal 1“ sausųjų medžiagų kiekis burokėlių šakniavaisiuose iš esmės padidėjo, palyginti su netręštais burokėliais. Patręšus biojodžiu, nitratų kiekis burokėlių šakniavaisiuose iš esmės sumažėjo, o tręšiant „Biokal 1“ – iš esmės padidėjo (Pekarskas, 2008 a).

Panašūs rezultatai gauti ir ekologiškai auginant įvairias burokėlių veisles. Nustatyta, kad ‘Cylindra’ veislės burokėliuose sausųjų medžiagų susikaupė iš esmės mažiau nei veislių ‘Kamuoliai 2’ ir ‘Bordo 237’ burokėliuose, bet lyginant su ‘Detroit 2’ esminių skirtumų nenustatyta. ‘Kamuolių 2’ veislės burokėliuose nitratų susikaupė iš esmės mažiau nei kitų tirtų veislių burokėlių šakniavaisiuose.

**Išvados** 1. Didžiausias gautas ‘Bordo 237’ veislės burokėlių suminis derlius ( $37,54\text{ t ha}^{-1}$ ) ir ‘Kamuolių 2’ veislės prekinis ( $28,66\text{ t ha}^{-1}$ ) derlius. Minėtų veislių apvalios formos šakniavaisių suminis ir prekinis derliai gauti daug didesni nei ‘Cylindra’ veislės burokėlių pailgų šakniavaisių derlius.

2. Didžiausia buvo ‘Kamuolių 2’ veislės burokėlių prekinio derliaus išėiga, mažiausia – ‘Cylindra’ veislės burokėlių. Apvalios formos šakniavaisių prekinio derliaus išėiga gauta didesnė nei pailgų ‘Cylindra’ veislės burokėlių šakniavaisių, bet esminių

prekinio derliaus išeišgos skirtumų tarp atskirų veislių nenustatyta.

3. ‘Cylindra’ veislės burokėliai sukaupė iš esmės mažiau sausųjų medžiagų nei veislių ‘Kamuoliai 2’ ir ‘Bordo 237’ burokėliai, bet lyginant su ‘Detroit 2’ burokėliais esminių skirtumų nenustatyta. ‘Kamuolių 2’ veislės burokėliuose iš esmės mažiau susikaupė nitratai nei kitų tirtų veislių burolėlių šakniavaisiuose.

Gauta 2009 09 16  
Parengta spausdinti 2010 03 15

## Literatūra

1. Barsukova V. E. 1998. Variability of the main components of biochemical composition of red beet roots in connection with adaptive breeding. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 17(2): 71–76.
2. Benjamin L. R., Bell N. 1985. The influence of seed type and plant density on variation in plant size of red beet (*Beta vulgaris* L.) crops. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 105(3): 563–571.
3. Benjamin L. R., Hembry J. K., Bowtell J., Phelps K., Gray D. 1999. Predicting frequency distributions in crops of carrot (*Daucus carota* L.) and red beet (*Beta vulgaris* L.). *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 74(2): 259–264.
4. Bundinienė O., Bobinas Č., Duchovskis P. 2006. Azoto trąšų formų ir ceolito įtaka burokėlių produktyvumui ir morfometriniams rodikliams. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(1): 90–99.
5. Bundinienė O., Viškelis P., Zalatorius V. 2007. Papildomo tręšimo per lapus įtaka raudonųjų burokėlių derliui ir šakniavaisių kokybei. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26(1): 108–118.
6. Hablen J., Wedler A., Garte L. 1989. Der Gehalt an qualitätsbestimmenden Inhaltsstoffen in Sorten von Roten Ruben. *Ind. Obst–Gemuseverwertung*, 127–129.
7. Karklelienė R. 2006. Morkų ir burokėlių lietuviškų veislių bei hibridų ypatumai ekologinėje ir intensyvioje daržininkystėje. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(4): 193–200.
8. Pekarskas J. 2008 a. Biologinių preparatų bioįrodžio ir „Biokal 1“ įtaka ekologiškai auginamų burokėlių derliui ir biocheminei sudėčiai. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 27(4): 145–154.
9. Pekarskas J. 2008 b. Tręšimas ekologinės gamybos ūkiuose. Kaunas.
10. Petronienė D. 2001. Burokėlių biologija ir auginimas. *Akademija, Kėdainių r.*
11. Petronienė D. 1998. Expression of Quantative and Qualitative characters under unfavourable meteorological conditions. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 17: 349–355.
12. Petronienė D., Viškelis P. 2004. Biochemical composition and preservation of various red beet cultivars. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 23(3): 89–97.
13. Petronienė D., Viškelis P. 2004. Įvairių veislių tipų ir grupių raudonųjų burokėlių (*Beta vulgaris* L.) biocheminė sudėtis. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 38 (2): 42–47.

14. Petronienė D., Viškelis P. 1999. Lietuviškų veislių burokėlių biocheminė sudėtis ir jos kintamumas. *Maisto chemija ir technologija*, 33: 122–126.
15. Pieters J. H. 1986. Stikstofbemestingsadvies voor kroot geteeld in de vollegrond Haren–Gr.
16. Staugaitis G. 1996. Burokėlių tręšimo azotu sistema. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 15: 63–75.
17. Staugaitis G., Dalangauskienė A. 2005. Vienanarių ir kompleksinių trąšų įtaka raudoniesiems burokėliams. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 24 (2): 133–144.
18. Staugaitis G. 1997. Nitratų kiekiai įvairiose daržovių rūšyse ir veiksniai, sąlygojantys jų kaupimąsi. *Žemės ūkio mokslai*, 2: 39–45.
19. Staugaitis G., Tarvydienė A. 2004. Sėklų ir trąšų normų įtaka įvairių veislių tipų raudonųjų burokėlių derliui. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 23(1): 144–151.
20. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLAT iš pakeito SELEKCIJA ir IRRISTAT. *Akademija, Kėdainių r.*
21. Tarvydienė A., Petronienė D. 2003. Raudonųjų burokėlių derlius ir biocheminė sudėtis Rytų, Vidurio ir Vakarų Lietuvos agroklimatinėse zonose. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 22(1): 108–120.
22. Trani P. E., Cantarella H., Tivelli S. W. 2005. Table beet yield depending on rates of ammonium sulphate applied as side dressing. *Horticultura Brasileira*, 23 (3): 726–730.

SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ. SCIENTIFIC ARTICLES. 2010. 29(1).

### **Productivity and biochemical composition of organically grown beetroot breeds**

**J. Pekarskas, B. Bartaševičienė**

#### *Summary*

Investigations of productivity and biochemical composition of organically grown beet of moderate earliness were carried out at the Test Station of Lithuanian University of Agriculture in 2005, 2006 and 2008. ‘Bordo 237’, ‘Kamuoliai 2’, ‘Detroit 2’ and ‘Cilyndra’ were beetroot breeds under investigation. Sum and market productivity of round root-crop breeds ‘Bordo 237’, ‘Kamuoliai 2’ was found much superior to the ‘Cilyndra’ breed with oblong root-crops. Outlet of market yield of round beetroot breeds was greater than the outlet of oblong beetroot breeds, however, no essential differences were found among market yield outlets of the breeds. Beetroots of ‘Cilyndria’ breed accumulated an essentially smaller amount of dry matters compared with ‘Kamuoliai 2’ and ‘Bordo 237’ breeds, nevertheless no essential differences were found compared with ‘Detroit 2’ breed. The greatest amount of nitrates accumulated in ‘Cilyndra’ breed and beetroots of ‘Kamuoliai 2’ breed contained the smallest amount of nitrates. Breeds of round beetroots accumulated significantly fewer nitrates than breeds of oblong beetroots. Beetroots of ‘Kamuoliai 2’ breed contained significantly fewer nitrates compared to beetroots of other breeds.

**Key words:** beet, biochemical composition, breeds, organic farming, productivity.