

## IV skyrius. AGROEKOLOGIJA

### Chapter 4. AGROECOLOGY

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė-Agriculture, t. 96, Nr. 4 (2009), p. 209–217

UDK 633.358:631.526.32

#### **Ekologiškai augintų skirtingo sunokimo moliūgų (*Cucurbitae*) biologinės ir ūkinės savybės**

Rasa KARKLELIENĖ, Marina RUBINSKIENĖ, Pranas VIŠKELIS

Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas

Kauno g. 30, Babtai, Kauno r. sav.

El. paštas: r.karkleliene@lsdi.lt

#### **Santrauka**

Tyrimai atlikti 2007–2008 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute, darant ekologinės sėklininkystės bandymus, dviguba polimerine plėvele dengtame šiltnamyje. Auginti skirtingų rūšių moliūgai: paprastasis (*Cucurbita pepo* L., veislė 'Beloruskaja') ir didysis (*Cucurbita maxima* Duch., veislė 'Gele Reuzen').

Moliūgų vaisių morfologiniai rodikliai tirti trimis vaisių augimo etapais. Moliūgų vaisiai sparčiausiai auga rugpjūčio mėnesį, kai jau yra susiformavę tam tikrai veislei būdingi vaisiai. Rugsėjo mėnesį vyksta vaisių brendimo procesas, todėl jų svoris nedaug skyrėsi nuo svorio, nustatyto rugpjūčio mėnesį. Nustatyta, kad didysis moliūgas (veislė 'Gele Reuzen') suformavo vidutiniškai nuo 7,8 iki 12,6 kg, o paprastasis (veislė 'Beloruskaja') – iki 8,2 kg vaisius.

Moliūgų vaisių biocheminė sudėtis vertinta jiems užaugus, t. y. esant tarpinės brandos (rugpjūčio 20 d.), bei pasiekus vartojimo (techninę) brandą (rugsėjo 20 d.). Moliūgai sukaupia vidutiniškai 5,25 % tirpių sausųjų medžiagų. Didesnį jų kiekį sukaupė paprastasis moliūgas (veislė 'Beloruskaja'). Cukrų koncentracija moliūguose kito nuo 3,98 iki 4,65 %. Šios daržovės sukaupė mažą askorbo rūgšties kiekį – vidutiniškai 5,8 mg 100 g<sup>-1</sup>. Buvo tirtas moliūgų valgomosios dalies karotenoidų kiekis. Daugiau jų nustatyta paprastajame moliūge (veislė 'Beloruskaja') – 3,52 mg 100 g<sup>-1</sup>.

Reikšminiai žodžiai: cheminė sudėtis, suminis derlius, *Cucurbitae*, morfologiniai rodikliai, spalvos rodikliai, veislės.

#### **Įvadas**

Lietuvos klimatas puikiai tinka moliūgams auginti. Jie mėgsta derlingą, purią ir greitai išylančią dirvą. Moliūgai greičiau auga, kai stiebai, ant kurių užmegzti vaisiai, patrupinami. Auginant stambiavaisius moliūgus, ant augalo paliekama po 3 arba 4 užmegztus vaisius /Елацкова, 2005/. Vaisių kokybei didelę įtaką turi auginimo sąlygos, tręšimas ir kiti veiksniai /Paulauskienė et al., 2005/. Auginant moliūgus, labai svarbu parinkti tinkamas veisles, nes genotipas daro įtaką skonio savybėms. Vartoti tinkami moliūgai turi būti visiškai subrendę, su kieta žieve ir, išskyrus tam tikras dryžuotųjų

moliūgų rūšis, vienodos išorės spalvos. Geros kokybės moliūgų minkštimas yra ryškiai geltonas arba oranžinis su puikia, sultinga struktūra, turi daug tirpių sausųjų medžiagų, cukrų (1,15–14 %), krakmolo (1,5–20 %), pektino (4,8–12,8 %) ir laštelienos (0,7–0,95 %). Kai kurių veislių moliūguose karoteno yra daugiau negu morkose (iki 16 mg 100 g<sup>-1</sup>) /Cantwell, Suslow, 1998; Prohens, Nuez, 2007/. Dėl gausaus pigmentų kiekio šios daržovės yra vertinamos ir gana paplitusios /Kidmose et al., 2006; Hazara et al., 2007/. Moliūgų vaisiuose yra vitaminų C (8 mg 100 g<sup>-1</sup>), B<sub>1</sub> (0,03 mg 100 g<sup>-1</sup>), PP (0,5 mg 100 g<sup>-1</sup>). Moliūguose rastas vitaminas T (0,07–0,08 mg %), kuris pagerina maisto įsisavinimą. Palyginti su kitomis daržovėmis, moliūgai turi bene daugiausia geležies. Moliūgai padeda įsisavinti sunkiai virškinamą maistą ir yra mažai kaloringi.

Pernokusių vaisių minkštimas yra sausesnis ir labiau pluoštinis. Moliūgų derliaus nuėmimo laikas sutampa su vaisių fiziologine branda, kurios požymiai yra nustatomi vizualiai. Kai žievės paviršius netenka blizgesio ir tampa tvirtas bei atsparus mechaniniam poveikiui, vaisių lengva nuskinti nuo stiebo. Pavėluotai nuėmus derlių, laikymo metu moliūgų vaisius labiau pažeidžia puvinų ligos /Hawthorne, 1990/.

Tyrimų tikslas – įvertinti ekologiškai augintų dviejų rūšių moliūgų skirtingos brandos vaisių biologines, ūkines ir maistines savybes.

### Sąlygos ir metodai

Tyrimai atlikti 2007–2008 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute (LSDI), ekologinės sėklininkystės bandymų metu, dviguba polimerine plėvele dengtame šiltnamyje, natūraliame dirvožemyje – limnoglacialiniame priemolyje ant moreninio priemolio, giliau glėjiškame išplautžemyje (IDg8-k), *Calc(ar)i-Epihypogleyc Luvisol (LVg-p-w-cc)*, su durpių ir komposto substratu /Lietuvos dirvožemiai, 2001/. Dirvožemis, papildytas durpių ir komposto substratu (5 cm sluoksniu), buvo paruoštas pagal ekologiniam ūkiui keliamus reikalavimus /Reikalavimai..., 2007/. Dirvožemis įdirbtas iki 25–30 cm gylio. Auginta paprastasis moliūgas (*Cucurbita pepo* L., veislė 'Beloruskaja') ir didysis moliūgas (*Cucurbita maxima* Duch., veislė 'Gele Reuzen'). Paprastojo moliūgo veislės 'Beloruskaja' vaisiai yra ovalios ir apvaliai ovalios formos, o didžiojo moliūgo veislės 'Gele Reuzen' – plokščios.

Moliūgai pasėti šildomame daigyne 2007 m. gegužės 4 ir 2008 m. gegužės 8 d. Į nuolatinę augimo vietą šiltnamyje daigai išsodinti 140 × 90 cm atstumu, po tris augalus kiekviename pakartojime, 2007 m. gegužės 29 ir 2008 m. birželio 3 d. Bandymų laukelio plotas – 3,78 m<sup>2</sup>, trys pakartojimai. Vartojimo brandos moliūgai nuimti rugsėjo 20 d. Moliūgų vaisių formavimosi metu ant augalo buvo palikta po 4 arba 5 užmezgtus vaisius. Ekologiškai auginti moliūgai tręšti natūraliomis trąšomis „Biokal 01“ ir biojo-džiu (tris kartus). Moliūgams pradėjus formuoti žiedus, vieną kartą patręšta „Ekoplant“ trąšomis. Nuo miltilgės rugpjūčio pabaigoje ir rugsėjo pradžioje moliūgai du kartus purkšti biologiniu preparatu („Champion“, 0,1 % koncentracijos tirpalu). Per augimo laikotarpį moliūgai kas 2 savaites laistyti vandeniu. Ravėta ir purenta rankomis. Augalų augimo metu įvertinti vaisių morfologiniai rodikliai (ilgis ir skersmuo). Vertinta po 5 vaisius iš kiekvieno pakartojimo, nustatyta jų masė ir suminis derlius. Moliūgų vaisių augimo trukmė nuo vaisių užmezgimo iki subrendimo trunka 85–90 d., todėl jų morfologiniai rodikliai vertinti trimis etapais. Pirmą kartą moliūgų vaisiai vertinti augimo pradžioje, liepos 20 d., kai suformavo žiedus (vaisių skersmuo – 4–6 cm), antrą –

intensyvaus augimo metu, rugpjūčio 20 d. (vaisių skersmuo – 15–25 cm), trečią – pasiekę vartojimo brandą, rugsėjo 20 d., kai visiškai susiformavo kieta luobele sėklos (vaisių skersmuo – 20–30 cm, priklausomai nuo moliūgų rūšies). Moliūgų kokybę įvertinta LSDI Biochemijos ir technologijos laboratorijoje, taikant cheminius ir fizikinius tyrimų metodus. Vadinamoji tarpinė branda (užaugę vaisiai) – I branda, vartojimo branda (vaisiams pasiekus techninę brandą) – II branda. Moliūgų bendras sausųjų medžiagų kiekis nustatytas gravimetriškai – vaisius išdžiovinus +105 °C temperatūroje iki nekintamos masės /Manuals..., 1986/; tirpios sausosios medžiagos – refraktometru; askorbo rūgštis – titruojant 2,6-dichlorfenolindofenolio natrio druskos tirpalu /AOAC, 1990 a/; nitratų kiekis – potenciometriškai, jonselektyviu elektrodu /Metodiniai nurodymai..., 1990/; karotenoidų kiekis – spektrofotometriškai pagal K. J. Scottą /Scott, 2001/; monosacharidai ir sacharozė – Bertrano metodu /AOAC, 1990 b/. Karotenoidai iš šviežių moliūgų ekstrahuoti heksanu, jų kiekis išreikštas β karoteno ekvivalentu. Skirtingo sunokimo vaisių tekstūra nustatyta analizatoriumi „TA.XT Plus“ („Stable Micro Systems“, JK), naudojant P/2 zondą (2 mm skersmens cilindras plokščiu galu). Minkštimo tvirtumo vidurkiai apskaičiuoti naudojant kompiuterinę programą *Texture Exponent*. Matavimai kartoti tris kartus. Spalvos koordinatės vienodo kontrasto spalvų erdvėje matuotos spektrofotometru „MiniScan XE Plus“ („Hunter Associates Laboratory Inc.“, JAV). Moliūgų minkštimo spalvos tyrimai vykdyti CIEL\*a\*b\* vienodo kontrasto spalvų erdvėje. Matuota šviesumas (L\*) ir raudonumo (a\*) bei geltonumo (b\*) koordinatės, apskaičiuota spalvos grynumas ( $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ ) ir spalvos tonas ( $h^\circ = \arctan(b^*/a^*)$ ) /McGuire, 1992/. Spalvų koordinatės apdorotos programa *Universal Software V.4-10*. Duomenys pateikti kaip trijų matavimų vidurkiai.

Bandymo duomenų vidurkiai ir standartinės paklaidos apskaičiuota naudojant *MS Excel* programą. Duomenų statistiniam patikimumui (esmingumui) įvertinti naudota statistinė programa *Anova* /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

2007 m. birželio mėnesio pradžioje orai buvo šiek tiek šaltesni (apie +11,4 °C), ir tai galėjo daryti įtaką moliūgų žiedų formavimuisi: augalai pradėjo žydėti tik birželio viduryje, o vaisius užmezgė liepos pirmojoje pusėje. 2008 m. birželio pradžia buvo šilta (apie +15,0 °C), todėl moliūgai sparčiai augo ir pradėjo žydėti birželio trečią dešimtdienį. 2007 ir 2008 m. liepos pradžioje orai buvo saulėti, todėl augalai gana greitai pradėjo formuoti vaisius. 2008 m. liepos ir rugpjūčio mėnesiais buvo daugiau saulėtų valandų (saulės spindėjimo trukmė vidutiniškai per mėnesį – 270 val.) nei tuo pačiu metu 2007 m., todėl moliūgų vaisiai 2008 m. užaugino didesnę masę. Tyrimų metais ekologiškai auginti moliūgai buvo tręšti panašiu laiku natūraliomis trąšomis „Biokal 01“ ir biojodžiu (tris kartus). Moliūgams pradėjus formuoti žiedus, patrešta „Ekoplant“ trąšomis, o praėjus savaitei palaistyta kalio ir magnio sulfato tirpalu. Liepos mėnesio pabaigoje augalai nuo kenkėjų du kartus purkšti biologiniu preparatu („Nimazalis“, 0,5 % koncentracijos tirpalu). Moliūgai per jų augimo laikotarpį kas dvi savaitės laistyti vandeniu. Ravėta ir purenta rankiniu padargu devynis kartus.

## Rezultatai ir jų aptarimas

Moliūgų vaisių išorės kokybė, dydis, spalva priklauso nuo veislės genetinės kilmės, dirvos, tręšimo ir kt. rodiklių. Paprastojo moliūgo (*Cucurbita pepo* L.) vaisiai yra vidutinio dydžio, o didžiojo moliūgo (*Cucurbita maxima* Duch.) vaisiai pasižymi didele

mase. Paprastojo moliūgo veislės 'Beloruskaja' vaisiai yra ovalios arba apvaliai ovalios formos, subrendę prekiniai vaisiai sveria apie 6–8 kg, o suminis derlius iš ha siekia apie 50 t /Хлебородов и др., 2005/. Panašūs duomenys gauti atliekant ir šiuos tyrimus, t. y. moliūgus auginant ekologiškai. Moliūgų morfologinius rodiklius įvertinus trimis vaisių augimo etapais nustatyta, kad vaisių augimo pradžioje moliūgų veislių požymiai nesiskiria. Moliūgams sparčiai augant, t. y. intensyvaus vaisių augimo metu, jie įgyja tam tikrai veislei būdingus požymius.

Visais moliūgų derliaus vertinimo etapais stambesni buvo didžiojo moliūgo veislės 'Gele Reuzen' vaisiai (1 lentelė). Veislių morfologinių požymių skirtumai išryškėjo intensyvaus vaisių augimo metu (nuo liepos 20 iki rugpjūčio 20 d.). Subrendusių moliūgų vaisiai pasižymėjo veislei būdingais požymiais.

**1 lentelė.** Moliūgų vaisių morfologinių požymių rodikliai

**Table 1.** Morphological parameters of pumpkin fruit

Babtai, 2007–2008 m. vidurkiai / averaged data

Rūšis ir veislė <i>Species and cultivar</i>	Vaisiaus / Fruit	
	skersmuo / diameter cm	ilgis / length cm
Derliaus vertinimo data / Yield estimation data (07 20)		
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	5,7	6,5
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	4,7	5,4
$R_{05} / LSD_{05}$	0,74	1,24
Derliaus vertinimo data / Yield estimation data (08 20)		
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	21,3	30,6
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	19,8	25,5
$R_{05} / LSD_{05}$	11,92	5,96
Derliaus vertinimo data / Yield estimation data (09 20)		
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	27,8	38,0
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	25,6	31,5
$R_{05} / LSD_{05}$	5,60	4,56

Moliūgų suminis derlius buvo apskaičiuotas vaisiams pasiekus vartojimo brandą. Įvertinus dviejų moliūgų veislių suminį derlių iš kvadratinio metro nustatyta, kad didžiojo moliūgo veislės 'Gele Reuzen' moliūgai 6,8 kg derlingesni nei paprastojo moliūgo veislės 'Beloruskaja' (2 lentelė). Didžiojo moliūgo (*Cucurbita maxima* Duch.) veislės 'Gele Reuzen' moliūgai išaugino 10,2 kg vaisius.

Moliūgų cheminės savybės priklauso nuo genotipo. Vaisių minkštimo spalvos intensyvumą lemia sukauptų karotenoidų kiekis, o cukrų ir tirpių sausųjų medžiagų kiekis yra vienas iš vaisių brandos rodiklių, kurie stipriai koreliuoja ir turi įtakos moliūgų juslinėms savybėms /Daniel, 1995; Harvey et al., 1997/. Vartojimo (techninės) brandos ir 'Gele Reuzen', ir 'Beloruskaja' veislių vaisiuose padaugėjo cukrų (3 lentelė). Suminio cukraus moliūgai sukauptė nedaug – nuo 4,0 iki 4,7 %. Iš cukrų dominavo monosacharidai, vartojimo brandos moliūguose buvo daugiau sacharozės. Cukrų kiekiu tarpinės ir vartojimo brandos paprastojo moliūgo veislės 'Beloruskaja' vaisiai skyrėsi

nežymiai. Daugiau cukrų sukaupė vartojimo brandos didžiojo moliūgo veislės 'Gele Reuzen' vaisiai (3 lentelė).

**2 lentelė.** Subrendusių moliūgų derlius ir masė

**Table 2.** Yield and weight of mature pumpkins

Babtai, 2007–2008 m. vidurkiai / averaged data

Rūšis ir veislė <i>Species and cultivar</i>	Suminis derlius <i>Total yield</i> kg m <sup>-2</sup>	Masė / Weight kg
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	29,9	10,2
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	23,1	7,7
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	2,14	3,37

**3 lentelė.** Moliūgų vaisių biocheminė sudėtis

**Table 3.** Biochemical composition of pumpkin fruit

Babtai, 2007–2008 m. vidurkiai / averaged data

Rūšis ir veislė <i>Species and cultivar</i>	Suno- kimas <i>Ripe- ness</i>	Cukrus % / Sugar %			Tirpios sausiosios medžiagos <i>Soluble solids</i> %	Karote- noidai <i>Caro- tenoids</i> mg 100 g <sup>-1</sup>	Askorbo rūgštis <i>Ascorbic acid</i> mg 100 g <sup>-1</sup>	Nitratai <i>Nitrates</i> mg kg <sup>-1</sup>
		mono- sacharidai <i>mono- saccha- ride</i>	sacha- rozė <i>saccha- rose</i>	suminis <i>total</i>				
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	I	3,4	0,6	4,0	4,5	0,4	5,0	800,0
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	II	3,4	1,2	4,7	5,4	1,4	6,6	1157,0
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	I	3,3	0,9	4,2	5,3	0,7	6,2	764,0
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	II	3,5	0,9	4,4	5,8	3,5	5,4	1055,0
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	I	0,02	0,01	0,02	0,04	0,01	0,20	23,56
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	II	0,02	0,02	0,09	0,02	0,02	0,20	19,02

Tirpių sausųjų medžiagų kiekis skirtingos brandos moliūguose kito nuo 4,5 iki 5,8 %. Daugiau (5,8 %) jų sukaupė paprastojo moliūgo veislės 'Beloruskaja' vartojimo brandos vaisiai (3 lentelė).

Įprastai augintų moliūgų vaisiai, būdami vartojimo (techninės) brandos, askorbo rūgštis sukaupia nuo 6,5 iki 20,6 mg 100 g<sup>-1</sup> /Danilčenko ir kt., 2003/. Nokimo metu askorbo rūgštis padaugėja, bet ekologiškai augintų moliūgų vaisiuose jos nustatyta mažai. Daugiau askorbo rūgštis sukaupė vartojimo brandos didžiojo moliūgo veislės 'Gele Reuzen' vaisiai – 6,6 mg 100 g<sup>-1</sup> (3 lentelė).

Nustatyti esminiai skirtumai tarp veislių pagal sukauptą nitratų kiekį. Tyrimų metais abiejų moliūgų veislių vartojimo brandos vaisiai jų turėjo nuo 1 055 iki 1 155 mg kg<sup>-1</sup> (3 lentelė). Mažiausiai nitratų sukauptė paprastojo moliūgo veislės 'Beloruskaja' tarpinės ir vartojimui tinkamos brandos moliūgai.

Tirtų veislių moliūgai iš esmės skyrėsi sukauptu karotenoidų kiekiu (3 lentelė). Veislės 'Gele Reuzen' tarpinės ir vartojimo brandos vaisiai turėjo labai mažai pigmentų – 0,4 ir 1,4 mg 100 g<sup>-1</sup>. Veislės 'Beloruskaja' įvairios brandos moliūgai sukauptė daugiau karotenoidų, ir vartoti tinkamuose vaisiuose jų buvo 2,5 karto daugiau.

Karotenoidų koncentracija skirtingo sunokimo moliūgų minkštyme lėmė jų šviesumo indekso L\* rodiklį. Esminių skirtumų tarp vaisių nokimo brandų nenustatyta, bet minkštimo spalvos šviesumas tarp veislių skyrėsi iš esmės (4 lentelė). Analizuojant moliūgų veislių spalvos kokybės rodiklius nustatyta, kad daugiau kito minkštimo spalvingumo koordinatės a\* rodikliai, kurie turėjo įtakos spalvos tono (h°) pokyčiams. Nokimo metu didesni raudonumo koordinatės a\* rodiklio pokyčiai nustatyti veislės 'Gele Reuzen' vaisiuose. Nors tarp veislių 'Gele Reuzen' ir 'Beloruskaja' skirtingos brandos moliūgų koordinatės b\* reikšmių yra esminiai skirtumai, minėtų veislių geltonumo reikšmės spalvų erdvėje yra gretimos. Nokimo metu didesni grynumo (C\*) rodiklio pokyčiai nustatyti veislės 'Gele Reuzen' skirtingos brandos vaisiuose. Esminiai skirtumai nustatyti tarp veislių spalvos tono (h°), kurį rodo santykis tarp spalvingumo a\* ir b\* koordinatė. Mažesni raudonumo ir geltonumo santykį turėjo vartojimo brandos veislės 'Gele Reuzen' moliūgai (4 lentelė).

#### 4 lentelė. Moliūgų vaisių spalvos rodikliai

**Table 4.** Colour parameters of pumpkin fruit

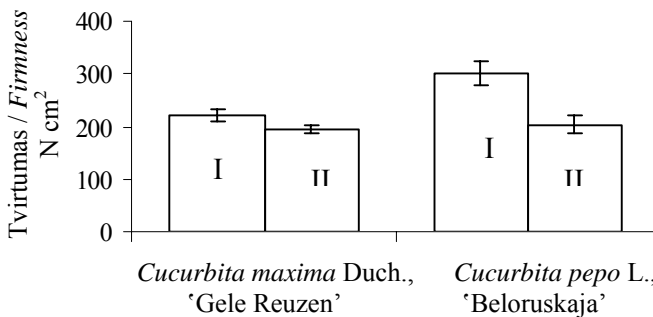
Babai, 2007–2008 m. vidurkiai / averaged data

Rūšis ir veislė <i>Species and cultivar</i>	Sunokimas <i>Ripeness</i>	L*	a*	b*	C*	h°
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	I	60,5	2,4	25,6	25,7	95,3
<i>Cucurbita maxima</i> Duch., 'Gele Reuzen'	II	56,2	0,8	29,7	29,7	91,4
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	I	44,9	5,2	20,0	20,7	104,5
<i>Cucurbita pepo</i> L., 'Beloruskaja'	II	46,5	3,9	21,5	21,8	100,2
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	I	4,89	1,35	2,94	2,01	0,60
R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	II	3,62	1,57	3,81	1,53	0,51

Pastaba / Note. L\* – šviesumas / lightness, a\* – raudonumo bei b\* – geltonumo koordinatės / coordinates of redness and yellowness, C\* – spalvos grynumas / purity of colour, h° – spalvos tonas / colour tone.

Subrendę (techninės brandos) moliūgų vaisiai pasižymi tai veislei būdingais požymiais ir išsiskiria vaisiaus kokybiniais rodikliais, – tai rodo LSDI ir kitų šalių tyrėjų duomenys /Hazara et al., 2007, Karklelienė et al., 2008/. 2007–2008 m. šalies klimato sąlygomis užauginti veislės ‘Beloruskaja’ moliūgai išsiskyrė cheminės sudėties rodikliais: vaisių minkštume nustatyta daugiau cukrų, tirpių sausųjų medžiagų ir karotenoidų. Didesnė pigmentų koncentracija nulėmė šios veislės minkštumo spalvos rodiklių išskirtinumą. Veislės ‘Beloruskaja’ vaisių minkštumas buvo sodrios oranžinės spalvos.

Moliūgų minkštumo tvirtumas buvo tirtas nepašalinus luobelės. Šis rodiklis priklausė nuo veislės savybių ir vaisiaus brandos. Tvirčiausias moliūgų minkštumas buvo abiejų veislių moliūgų vaisiams esant tarpinės brandos, t. y. kai vaisiai yra užaugę, bet ne visiškai subrendę (pav.). Brandimo metu moliūgų vaisiai suminkštėjo: veislės ‘Gele Reuzen’ – 11,3 %, ‘Beloruskaja’ – 33,0 %.



**Paveikslas.** Moliūgų minkštumo tvirtumas  
**Figure.** Firmness of pumpkin flesh

### Išvados

1. Didžiojo moliūgo (*Cucurbita maxima* Duch.) veislės ‘Gele Reuzen’ moliūgai suformavo nuo 7,8 iki 12,6 kg (vidutiniškai 10,2 kg), o paprastojo moliūgo (*Cucurbita pepo* L.) veislės ‘Beloruskaja’ – nuo 7,0 iki 8,4 kg (vidutiniškai 7,7 kg) vaisius.
2. Skirtingo sunokimo paprastojo moliūgo (*Cucurbita pepo* L.) veislės ‘Beloruskaja’ vaisių minkštumas buvo tvirtesnis – 302,6 ir 202,7 N cm<sup>-2</sup>.
3. Paprastojo moliūgo (*Cucurbita pepo* L.) veislės ‘Beloruskaja’ vartojimo brandos vaisiai sukaupe mažiau nitratų ir daugiau tirpių sausųjų medžiagų.
4. Paprastojo moliūgo (*Cucurbita pepo* L.) veislės ‘Beloruskaja’ įvairios brandos vaisiai sukaupe daugiau karotenoidų. Jų kiekis nulėmė šios veislės vaisių minkštumo šviesumo indekso L\* rodiklį. Nustatyti esminiai skirtumai tarp veislių minkštumo spalvos tono (h°) rodiklių.

Gauta 2009 05 20  
Pasirašyta spaudai 2009 06 30

## LITERATŪRA

1. AOAC. Sucrose in fruits and fruit products // Official Methods of Analysis, 15<sup>th</sup> edn. – Arlington, USA, 1990 (b), p. 922
2. AOAC. Vitamin C (ascorbic acid) in vitamin preparations and juice // Official Methods of Analysis, 15<sup>th</sup> edn. – Arlington, USA, 1990 (a), p. 1058
3. Cantwell M., Suslow T. V. Pumpkins and winter squashes: recommendations for maintaining postharvest quality // Perishables Handling Quarterly. – 1998, No. 94, p. 15–16
4. Daniel A. L. Tropical pumpkin cultigen postharvest quality evaluation and maturity studies // Master of Science Thesis University of Florida. – Gainesville, USA, 1995, vol. 25, p. 341–351
5. Danilčenko H., Paulauskienė A., Jarienė E., Kučinskas J. Augimo būdų įtaka moliūgų kokybei // Sodininkystė ir daržininkystė. – 2003, t. 22, Nr. 2, p. 141–149
6. Harvey W. J., Grant D. G., Lammerink J. P. Physical and sensory changes during development and storage of Buttercup squash // Crop and Horticulture Science. – New Zealand, 1997, vol. 25, p. 341–351
7. Hawthorne B. T. Age of fruit at harvest influences incidence of fungal storage rots on fruit of *Cucurbita maxima* D. hybrid 'Delica' // Crop and Horticulture Science. – New Zealand, 1990, vol. 18, p. 141–145
8. Hazara P., Mandal A. K., Dutta A. K. et al. Breeding Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.) for high yield and carotene content // Acta Horticulturae. – 2007, vol. 752, p. 431–435
9. Karklelienė R., Viškelis P., Rubinskienė M. Growing, yielding and quality of different ecologically grown pumpkin cultivars // Sodininkystė ir daržininkystė. – 2008, t. 27, Nr. 2, p. 401–410
10. Kidmose U. Yang R. Y., Thilsted S. H. et al. Content of carotenoids in commonly consumed Asian vegetables and stability and extractability during frying // Journal of Food Composition and Analysis. – 2006, vol. 19, p. 562–571
11. Lietuvos dirvožemiai / sudaryt. M. Eidukevičienė, V. Vasiliauskienė. – Vilnius, 2001. – 1244 p.
12. Manuals of food quality control // Food analysis: general techniques, additives, contaminants, and composition. – Rome, FAO, 1986. – 205 p.
13. McGuire R. G. Reporting of objective color measurements // Horticultural Science. – 1992, vol. 27, No. 12, p. 1254–1255
14. Metodiniai nurodymai nitratams nustatyti augalininkystės produkcijoje. – Vilnius, 1990. – 41 p.
15. Paulauskienė A., Danilčenko H., Rutkovienė V., Kuraitienė J. The influence of various fertilizers on electrochemical properties of pumpkin fruits // Sodininkystė ir daržininkystė. – 2005, t. 24, Nr. 3, p. 78–86
16. Prohens J., Nuez F. Pumpkin and winter squash: handbook of plant breeding / Vegetables I. *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, and *Cucurbitaceae*. – USA, 2007, p. 317–349
17. Reikalavimai ekologiškų žemės ūkio ir maisto produktų gamybai ir tvarkymui. – Kaunas, 2007. – 67 p.
18. Scott K. J. Detection and measurement of carotenoids by UV/VIS spectrophotometry // Current Protocols in Food Analytical Chemistry Inc. – New York, USA, 2001, p. 2201–2210



19. 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. – 57 p.

20. Елацкова А. Г. Возможности расширения ассортимента овощной тыквы: материалы докладов, сообщений. – Москва, 2005, т. 1, с. 212–214

21. Хлебородов А. Я., Яковицкая Р. С., Крышко А. Н., Чернин А. Г. Направление и результаты селекции сортов и гетерозных гибридов тыквенных культур в Беларуси: сборник материалов международной научной конференции. – Минск, 2005, с. 161–163

ISSN 1392-3196

Zemdirbyste-Agriculture, vol. 96, No. 4 (2009), p. 209–217

UDK 633.358:631.526.32

## **Biological and agronomic properties of organically grown pumpkins (*Cucurbitae*) of different ripeness**

R. Karklelienė, M. Rubinskienė, P. Viškelis

Lithuanian Institute of Horticulture

### **Summary**

During the period 2007–2008, organic seed production trials were done at the Lithuanian Institute of Horticulture, in a greenhouse covered with double polymeric film. The trials involved pumpkins of different species and cultivars: *Cucurbita pepo* L. 'Beloruskaja' and *Cucurbita maxima* Duch. 'Gele Reuzen'.

Pumpkin fruit morphological parameters were investigated at three fruit growth stages. The main pumpkin fruit growth takes place in August when cultivar-specific fruit has already formed. In September, ripening processes take place in fruit, therefore fruit weight does not differ much from that established in August. It was found that pumpkins of *Cucurbita maxima* Duch. cv. 'Gele Reuzen' produced fruit weighing on average from 7.8 to 12.6 kg, and those of *Cucurbita pepo* L. cv. 'Beloruskaja' – up to 8.2 kg.

Biochemical composition of pumpkin fruit was evaluated at intermediate maturity (on August 20) and at harvesting maturity (on September 20). Pumpkins accumulate on average 5.25% of dry soluble solids. *Cucurbita pepo* L. cv. 'Beloruskaja' was distinguished for higher content of these substances. Sugar concentration in pumpkins varied from 3.98 to 4.65%. These vegetables accumulate low ascorbic acid content – on average 5.8 mg 100 g<sup>-1</sup>. The amount of carotenoids was measured in the edible part of pumpkins. The *Cucurbita pepo* L. cultivar 'Beloruskaja' was found to contain more carotenoids (3.52 mg 100 g<sup>-1</sup>).

Key words: chemical composition, total yield, *Cucurbitae*, morphological indices, colour parameters, cultivars.