

GELTONSĖKLIŲ ALIEJINIŲ LINŲ MUTANTŲ TYRIMAI KONKURSINIUOSE VEISLIŲ BANDYMUOSE

Zofija Jankauskienė, Elvyra Gruzdevienė

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Upytės bandymų stotis
Linininkų g. 3, Upytė, 38294, Panevėžio r., el. paštas: soja@upyte.lzi.lt, upyte@upyte.lzi.lt*

Recenzentė: Jolanta Margelienė, Kauno kolegija

Anotacija

Linų sėklų vertingumas ir galimas panaudojimas žmogaus gerovei vis plačiau žinomas visuomenei. 2014 m. LAMMC Upytės bandymų stotyje buvo tirtos aliejinių linų geltonsėklės selekcinės linijos (lyginant jų rodiklius su standartine lietuviška veisle 'Edita'). Tyrimo tikslas – nustatyti perspektyviausias selekcinės linijas. Konkursiniuose aliejinių linų veislių bandymuose tirtų geltonsėklių selekcinė linijų vegetacijos ilgis nuo pilno sudygimo iki geltonosios brandos buvo trumpesnis (93–97 dienos) nei standartinės veislės 'Edita' linų (99 d.). Sėmenų derliumi tik dviejų selekcinė linijų – Mikael 8b ir Mikael 9a – linai iš esmės buvo pranašesni už standartinės veislės linus. Tirtų selekcinė linijų 1000 sėklų masė svyravo nuo 6,5 iki 7,27 g, ir buvo didesnė nei standarto bei selekcinės linijos Mikael 8b. Deja, geltonsėklių selekcinė linijų linai buvo jautresni išgulimui – jų išgulimo balas svyravo nuo 8,2 iki 8,7, jie išaugino mažiau galvenų nei standarto 'Edita' linai, ant jų labiau paplito pasma. Augalo aukščiu išsiskyrė SL Mikael 8b ir Mikael IV-45 linai (atitinkamai – 64,8 ir 63,5 cm), kompaktiškiausią (trumpiausią) šluotelę (20,8 cm) turėjo Mikael 10 a linai.

Raktiniai žodžiai: aliejiniai linai, gamtiniai mutantai, derlius, selekcija.

Įvadas

Linų sėklų vertingumas ir galimas panaudojimas žmogaus gerovei vis plačiau žinomas visuomenei (Hall ir kt., 2016; Jankauskienė, 2003; 2012).

Vienas šaukštas smulkintų linų sėklų turi apie 1,6 g omega-3 riebalų rūgšties. Pagal literatūros duomenis (the University of Vermont Extension) nurodoma, jog paros norma suaugusiam yra apie 1,1–1,6 g, taigi, apie vieną šaukštą smulkintų sėmenų. Sėmenyse taip pat yra įvairių kitų riebalų rūgščių, baltymų, skaidulų, kalio, ir daug kitų žmogui naudingų medžiagų, taip pat ir lignanų, kurie turi anti-vėžinių savybių (Li, 2015). Linų sėmenys pasižymi lignanų (arba fitoestrogenų; „plytos“ – lot. augalinės kilmės, „estrogenai“ – hormonai žmogaus organizme) gausa. Nors jie linų sėklose sudaro tik apie 0,7–1,5%, teigiama, kad jų linų sėklose yra 75–800 kartų daugiau nei kituose augaluose (The essential Flax, 2005).

Ypač didelis dėmesys aliejinių linų selekcijai, sėmenų naudojimui žmonių sveikatai gerinti yra skiriamas Kanadoje. 2014 metais Kanadoje susmulkintų linų sėklų vartojimas mitybai buvo oficialiai pripažintas naudingas mažinant cholesterolio kiekį kraujyje, tuo pačiu širdies ligų rizikai sumažinti (Varietal..., 2015).

Džiugu, kad ir Lietuvoje jau galima rasti įvairių maisto produktų su sėmenimis (duona, sausainiai, saldainiai, sausi pusryčiai, javainiai, jogurtas, kefyras, varškė, kt.).

Linų sėmenys gali būti įvairios spalvos, bet dažniausia būna rudos arba geltonos (įvairių atspalvių). Kai kas renkasi rudas sėklas, o kai kas nori geltonų. Tačiau jų maistinė savybės yra gana panašios, priklauso nuo genotipo savybių (Brown Flax...).

Augalo savybių, požymių pakitimai, arba mutacijos, gali būti gamtinės arba indukuotos žmogaus pastangomis. Jos gali būti iššauktos įvairių veiksnių: gamtinių (natūralių), cheminių, fizinių. Gamtiniai mutantai gali atsirasti dėl ekstremalių gamtinių sąlygų, pesticidų panaudojimo ir kt.

LAMMC Upytės bandymų stotyje greta pluoštinių linų, vykdoma ir aliejinių linų selekcija, kurios tikslas sukurti Lietuvos sąlygoms pritaikytas kuo derlingesnes, vertingesnes, atsparias ligoms ir išgulimui aliejinių linų veisles.

Tyrimo objektas – aliejinių linų (*Linum ussitatissimum* L.) selekcinės linijos, pasėtos konkursiniuose (paskutiniai selekcinė linijų tyrimai prieš atiduodant jas veislių registravimui) veislių bandymuose.

Tyrimo tikslas – nustatyti geltonsėklių aliejinių linų mutantų perspektyviausias selekcinės linijas konkursiniuose veislių bandymuose.

Metodika (metodai)

Bandymas atliktas 2014 m. pavasarį LAMMC Upytės bandymų stoties bandymų sėjomainos lauke.

Priešsėlis – žieminiai kviečiai, sėti po antrų metų naudojimo daugiamečių žolių.

Dirvožemis – giliau karbonatingas giliau glėjiškas rudžemis (Buivydaitė ir kt., 2001). Rudenį dirva suarta, pavasarį įdirbta germinatoriumi, po to – sekliai kultivatoriumi su pentininiais voliukais, nurinkti akmenys. Prieš bandymo įrengimą pavasarį buvo paimtas jungtinis dirvožemio mėginys dirvožemio agrocheminei analizei. Analizės atliktos Agrocheminių tyrimų centre Kaune (pH_{KCL} – 1 mol/l KCl suspensijoje, ISO 10390:2005; judriųjų P₂O₅ ir K₂O koncentracija – A-L metodu, LVP D-07:2012, 5 leidimas; humuso koncentracija – ISO 10694:1995, judriojo boro koncentracija – 0,1% Mg SO₄ ištraukoje, judriojo mangano koncentracija – 0,1 N H₂SO₄ ištraukoje). Tyrimų duomenimis, pavasarį dirvožemio pH buvo 6,8, judriojo P₂O₅, rasta 116 mg kg⁻¹, judriojo K₂O – 85 mg kg⁻¹, humuso – 2,23%, judriojo B – 1,06 mg kg⁻¹, judriojo Mn – 65 mg kg⁻¹.

Bandymai ir linų stebėjimai augynuose vykdyti prisilaikant metodikų (Методические, 1978; Рогаш и др., 1987).

Pavasaris 2014 metais buvo ankstyvas, tad aliejiniai linai bandyme pasėti balandžio 30 d. Sėta sėjama SLN-1,6, išsėjant 7 mln. daigų sėklų hektare. Kiekvieno bandymų laukelio ilgis 6 m, plotis – 1,6 m, plotas – 9,6 m². Apskaitinis laukelis – 8,0 m² (5×1,6). Bandymas vykdytas trimis pakartojimais, laukeliai išdėstyti randomizuotai.

Konkursiniuose aliejinių linų veislių bandymuose 2014 metais selekcinės linijos buvo lygintos su standartine veisle 'Edita'. Tirtos selekcinės linijos – tai gamtiniai mutantai, atrinkti iš Mikael veislės linų, radus jų tarpe geltonsėklių augalų. Įvairios atrinktos selekcinės linijos praėjo pirminis selekcinio darbo etapus, į konkursinius veislių tyrimus praėjo tik geriausios iš daugelio atrinktų geltonsėklių selekcinė linijų (pirminiuose selekcinės linijų etapuose buvo išbrokuotos nederlingos, mažiausiai atsparios išgulimui, ligotumui, vėlyviausios linijos).

Auginant linus, nuo spragių jie purkšami insekticidu fastaku (0,2 l ha⁻¹), kartu pasėliai patrešti ir cinko trąšomis (ZnSO₄ 2 kg ha⁻¹). Nuo piktžolių ("eglutės" tarpsniu) pasėliai nupurkšti herbicidu glinu (7 g ha⁻¹) su kemiveto priedu.

Linų vegetacijos metu atlikti vidutinės oro temperatūros bei kritulių kiekio matavimai (1 lentelė). Linų vegetacijai 2014 metų pavasarį orai buvo palankūs. Po sėjos buvo gana drėgna. Augalai pilnai sudygo beveik per savaitę. Liepos mėnesio pabaigoje Lietuvoje, pasak meteorologų, užregistruota stichinė kaitra, kai daugelyje rajonų 4–6 dienas iš eilės aukščiausia oro temperatūra buvo 30 °C ir aukštesnė. Mūsų stebėjimai taip pat rodo, jog bandymų lauke liepos mėnesį keletą dienų aukščiausia temperatūra siekė net 30–32 °C. Birželis ir rugpjūtis buvo gana lietingi.

1 lentelė. Meteorologinės sąlygos linų vegetacijos metu. Upytė, 2014 m.

Table 1. Weather conditions during flax growth period. Upytė, 2014

Mėnuo	Dešimta-dienis	Oro temperatūra, °C		Krituliai, mm	
		2014 m.	SKN*	2014 m.	SKN*
Gegužė	I	8,2	11,0	23,5	16,0
	II	13,8	12,6	34,0	16,0
	III	16,8	13,5	7,5	18,0
	vidut.	12,9	12,4	65,0	50,0
Birželis	I	17,0	14,4	12,0	22,0
	II	13,2	15,3	27,0	23,0
	III	12,6	16,2	71,0	24,0
	vidut.	14,3	15,3	110,0	69,0
Liepa	I	19,0	17,2	49,5	25,0
	II	18,8	18,0	20,0	25,0
	III	21,9	18,0	23,0	26,0
	vidut.	19,9	17,7	92,5	76,0
Rugpjūtis	I	22,4	17,2	58,0	28,0
	II	17,0	16,1	35,5	29,0
	III	13,2	15,0	79,5	28,0
	vidut.	17,4	16,1	173,0	85,0

*SKN – standartinė klimato norma

Linai rauti geltonosios brandos tarpsniu (rugpjūčio mėn.), išdžiovinti, vėliau nukulti, išmatuoti, nustatytas 1000 sėklų svoris. Iš kiekvieno laukelio tirta po 25 tipinius augalus. Išmatuotas bendras augalo aukštis, techninis stiebelio ilgis (liniuote), stiebelio storis (prietaisu S-2), išskaičiuotas šluotelės ilgis (bendras augalo aukštis (augalo ilgis) minus techninis stiebelio ilgis), techninio stiebo ilgio ir diametro santykis (Методические, 1978; Рогош и др., 1987).

Technologiniu požiūriu lino stiebelio ilgis skirstomas į bendrąjį (nuo skilčialapių iki aukščiausios galvenos), ir techninį (nuo skilčialapių iki šakojimosi pradžios) (Bačelis, 1999). Linų augalų aukštis (bendrasis ilgis) ir stiebelių techninis ilgis yra itin svarbūs linų derlingumo komponentai (Bourmaud et al., 2015).

Stiebelių morfologiniai parametrai (aukštis, diametras) labai priklauso ir nuo pasėlio tankumo bei naudotos sėjai sėklos normos (veiksny, kurį galima reguliuoti, numatyti). Didėjant pasėlio tankumui (augalų skaičiui ploto vienetu), stiebelių diametras ženkliai mažėja (Bourmaud et al., 2016).

Stiebelio diametras yra labai svarbus rodiklis įtakojantis stiebelio stiprumą ir tuo pačiu – linų atsparumą išgulimui (Bourmaud et al., 2015). Juo storesni stiebai – tuo stipresni, mažiau išgulantys.

Tyrimo duomenys statistiškai įvertinti programa ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Rezultatai

2014 m. tirtų aliejinių linų mutavusių geltonsėklių selekcinijų linijų (SL) vegetacijos ilgis nuo pilno sudygimo iki geltonosios brandos buvo trumpesnis nei standartinės veislės 'Edita' linų (2 lentelė). Ankstyviausi buvo SL Mikael 10 a linai – 93 dienos bei SL Mikael 9a, Mikael 13b ir Mikael IV-45 linai – 94 dienos.

Deja, geltonsėklių SL linai buvo jautresni išgulimui – jų išgulimo balas svyravo nuo 8,2 iki 8,7, kai standarto 'Edita' linai nebuvo išgulę (9,0 balo).

2014 metais pasma buvo išplitusi ant aliejinių linų stiebelių. Nuimant derlių, labiausiai pasma buvo išplitusi (ji pažeidė net 62,7 procentus stiebelių) ant SL Mikael IV-45 linų stiebelių. SL stiebeliai buvo pažeisti stipriausiai – pasmos intensyvumas siekė 17,7 procentų.

2 lentelė. Tirtų aliejinių linų konkursiniuose veislių tyrimuose veislių/selekcinų linijų kai kurie agrobiologiniai rodikliai ir pasmos išplitimas bei intensyvumas ant linų stiebelių. Upytė, 2014 m.

Table 2. Some agrobiological parameters and Pasma disease incidence and severity of the accessions tested in Linseed Competitive Varieties Testing Trial. Upytė, 2014

Standartinė veislė/ Selekcinė linija	Žiedų spalva	Vegetacijos ilgis, d.	Išgulimas, balais	Pasmos išplitimas, %	Pasmos intensyvumas, %
‘Edita’ – standartas	š.m.	99	9,0	42,7	12,0
Mikael 8b	m	97	8,2	50,7	14,0
Mikael 9a	m	94	8,7	42,7	10,7
Mikael 10 a	m	93	8,3	50,7	14,3
Mikael 13b	m	94	8,2	50,7	13,3
Mikael IV-45	m	94	8,3	62,7*	17,7*
R ₀₅	-	-	1,01	12,799	4,08

* – esminiai skirtumai nuo kontrolės 95% tikimybės lygiu

Keturių geltonsėklių SL bendras derlius viršijo 5 t ha⁻¹ ir buvo iš esmės didesnis nei standartinės veislės linų (3 lentelė). Stiebelių derliumi tik viena SL (Mikael 13b) iš esmės lenkė standartinę veislę. Tačiau sėmenų derliumi tik dviejų SL – Mikael 8b ir Mikael 9a – linai iš esmės buvo pranašesni už standartinės veislės linus. Jų derlius buvo 920 ir 973 kg ha⁻¹, atitinkamai. Tirtų linų derlių galėjo sumažinti kaitra liepos mėnesį bei lietingas rugpjūtis. Selekcinių linijų Mikael 13b, užauginusios didžiausią stiebelių derlių, tačiau sėmenų derlius buvo mažiausias. Tik vienos SL (Mikael 8b) sėklos buvo smulkesnės nei standarto ‘Edita’ linų veislės (6,11 g). Kitų tirtų SL 1000 sėklų masė svyravo nuo 6,5 iki 7,27 g. 2014 m. tirtų aliejinių linų SL augalo galvenų skaičius svyravo vidutiniškai nuo 12,6 iki 16,7 vnt. Taigi, aliejinių linų galvenų skaičius augale yra kur kas didesnis nei pluoštinių (nuo 3,6 iki 4,7 vnt.) (Jankauskienė, Gruzdevienė, 2016). Deja, daugiausiai galvenų ant augalo užaugino standarto ‘Edita’ linai. Selekcinių linijų Mikael 8b, Mikael 10 a, Mikael IV-45 galvenų skaičius buvo esmingai mažesnis nei standarto ‘Edita’.

3 lentelė. Tirtų aliejinių linų konkursiniuose veislių tyrimuose veislių/selekcinų linijų derliaus rodikliai ir 1000 sėklų masė. Upytė, 2014 m.

Table 3. Yielding capacity and 1000 seed weight of the accessions tested in Linseed Competitive Varieties Testing Trial. Upytė, 2014

Standartinė veislė/ Selekcinė linija	Bendras derlius, kg/ha	Stiebelių derlius, kg/ha	Sėmenų derlius, kg/ha	1000 sėklų masė, g	Galvenų skaičius, vnt/augalo
‘Edita’ – standartas	4359	2880	875	6,11	22,0
Mikael 8b	4523	2456	920*	6,03	14,4*
Mikael 9a	5546*	3169	973*	7,12	16,7
Mikael 10 a	5200*	3315	858	7,27	12,6*
Mikael 13b	5515*	3353*	667*	6,50	16,6
Mikael IV-45	5308*	3242	713	6,53	15,0*
R ₀₅	800,8	454,3	94,9	-	6,27

* – esminiai skirtumai nuo kontrolės 95% tikimybės lygiu

2014 metais aliejiniai linai užaugo gan aukšti. Bendras augalo aukštis buvo vidutiniškai 58,5–64,8 cm ribose (4 lentelė). Augalo aukščiu (arba bendru augalo ilgiu) išsiskyrė SL Mikael 8b ir Mikael IV-45 linai (atitinkamai – 64,8 ir 63,5 cm) (skirtumai esminiai).

Techniniu stiebelio ilgiu SL Mikael 8b (39,3 cm), Mikael 10 a (40,1 cm), Mikael 13b (37,6 cm) ir Mikael IV-45 (39,0 cm) iš esmės lenkė standartą ‘Edita’ (31,6 cm).

Ilgiausią techninį stiebelio ilgį turėjusi SL Mikael 10 a pasižymėjo trumpiausia šluotele – tik 20,8 cm (skirtumai esminiai).

Užaugusių visų tirtų SL linų stiebeliai buvo gan storoki – jų diametras svyravo nuo 1,88 iki 2,06 mm, esminių skirtumų nenustatyta.

Tirtų aliejinių linų veislių/selekcinųjų linijų stiebelio techninio ilgio ir diametro santykis svyravo nuo 167 iki 214 ir buvo ryškiai mažesnis nei pluoštinių linų (419–561) (Jankauskienė, Gruzdevienė, 2016). Geriausias tyrime stiebelio techninio ilgio ir diametro santykis buvo SL Mikael 10 a (214) ir Mikael IV-45 (211) (skirtumai esminiai).

Išanalizavus 2014 metų tyrimų rezultatus matyti, jog kol kas nėra viena geltonsėklė selekcinė linija nuo standarto neišsiskyrė dauguma ūkinio vertingumo rodiklių pranašumu, tad tyrimai tęsiami.

4 lentelė. Tirtų aliejinių linų konkursiniuose veislių tyrimuose veislių/selekcinųjų linijų morfologiniai rodikliai.
Upytė, 2014 m.

Table 4. The morphological indices of the accessions tested in the Linseed Competitive Varieties Testing Trial.
Upytė, 2014

Standartinė veislė/ Selekcinė linija	Bendras augalų ilgis, cm	Techninis stiebelių ilgis, cm	Šluotelės ilgis, cm	Stiebelio diametras, mm	Techninio stiebelio ilgio ir diametro santykis
'Edita' – standartas	58,5	31,6	27,0	1,89	167
Mikael 8b	64,8*	39,3*	25,5	1,94	202
Mikael 9a	56,9	32,2	24,7	2,06	156
Mikael 10 a	60,9	40,1*	20,8*	1,88	214*
Mikael 13b	62,8	37,6*	25,2	1,98	190
Mikael IV-45	63,5*	39,0*	24,5	1,85	211*
R ₀₅	4,7	4,95	4,47	0,236	41,7

* – esminiai skirtumai nuo kontrolės 95% tikimybės lygiu

Išvados

Konkursiniuose aliejinių linų veislių bandymuose tirtų geltonsėklių selekcinųjų linijų vegetacijos ilgis nuo pilno sudygimo iki geltonosios brandos buvo trumpesnis (93–97 dienos) nei standartinės veislės 'Edita' linų (99 d.). Sėmenų derliumi tik dviejų selekcinųjų linijų – Mikael 8b ir Mikael 9a – linai iš esmės buvo pranašesni už standartinės veislės linus. Tirtų selekcinųjų linijų 1000 sėklų masė svyravo nuo 6,5 iki 7,27 g, ir buvo didesnė nei standarto bei selekcinės linijos Mikael 8b. Deja, geltonsėklių selekcinųjų linijų linai buvo jautresni išgulimui – jų išgulimo balas svyravo nuo 8,2 iki 8,7, jie išaugino mažiau galvenų nei standarto 'Edita' linai ir ant jų labiau paplito pasma. Augalo aukščiau išsiskyrė SL Mikael 8b ir Mikael IV-45 linai (atitinkamai – 64,8 ir 63,5 cm), kompaktiškiausią (trumpiausią) šluotelę (20,8 cm) turėjo Mikael 10 a linai. Tyrimai tęsiami siekiant atrinkti perspektyviausias geltonsėklių aliejinių linų mutantų selekcinės linijas.

Literatūra

1. Bačelis K. 1999. Linų botaninė charakteristika ir biologinės savybės. Pluoštiniai linai (red. A. Endriukaitis), Vilnius, p.10–22.
2. Brown Flax Seeds, or Golden? <http://flaxcouncil.ca/resources/nutrition/general-nutrition-information/brown-flax-seeds-or-golden> (prieiga per internetą, 2017-02-21)
3. Buivydaitė V. V., Vaičys M., Juodis J., Motuzas A. 2001. Lietuvos dirvožemių klasifikacija. Vilnius: Person. įm. "Lietuvos mokslas", p. 76.
4. Bourmaud A., Gibaud M., Lefeuvre A., Morvan C., Baley C. 2015. Influence of the morphology characters of the stem on the lodging resistance of Marilyn flax. Industrial Crops and Products, 66 (1), p. 27–37.
5. Bourmaud A., Gibaud M., Baley C. 2016. Impact of the seeding rate on flax stem stability and the mechanical

- properties of elementary fibres. *Industrial Crops and Products*, 80, p. 17–25.
6. Hall L. M., Booker H., Siloto R. M.P., Jhala A. J., Weselake R. J. 2016. Flax (*Linum usitatissimum* L.). *Industrial Oil Crops*, First Edition, 157–194.
 7. Jankauskienė Z. 2003. Pagiriamasis žodis lino sėklelei. Vilnius: Žara. 56 p.
 8. Jankauskienė Z. 2012. Sėmenys – maistas ir vaistas. Šiauliai: Saulės delta. 96 p.
 9. Jankauskienė Z., Gruzdevienė E. 2016. Linų stiebelių morfologiniai tyrimai konkursiniuose veislių bandymuose. *Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas: Mokslų darbai*. 7, 12, p. 28–35.
 10. Li P. Are Flaxseed and Linseed Meal the Same? Last Updated: Apr 15, 2015 <http://www.livestrong.com/article/517578-is-flaxseed-linseed-meal-the-same> (prieiga per internetą, 2017-02-21)
 11. The essential Flax. 2005. A compendium of diet referent information, facts, folklore, recipes and research. Saskatchewan Flax Development Commission, Canada. 97 p.
 12. Varietal Development in Canada. Growing Flax, Chapter 11. p. 49–53. <http://flaxcouncil.ca/wp-content/uploads/2015/02/FCOC-growers-guide-Chapter-11-Varieties.pdf> (prieiga per internetą, 2017-02-21)
 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. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. 1978. Торжок.
 15. Рогаш А.Р., Марченков А.Н., Александрова Т.А. и др. 1987. Методические указания по селекции льна-долгунца. Торжок.

INVESTIGATION OF YELLOW SEEDED LINSEED MUTANTS IN THE COMPETITIVE VARIETIES TESTING TRIAL

Zofija Jankauskienė, Elvyra Gruzdevienė

*Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, Upytė Experimental Station
Linininkų str. 3, Upytė, 38294, Panevėžys district, e-mail: soja@upyte.lzi.lt, upyte@upyte.lzi.lt*

Peer reviewer: Jolanta Margelienė, Kauno kolegija/University of Applied Sciences

Summary

The value of linseed and many possible applications of it for human wellbeing become more and more recognised. In 2014, at the Upytė Experimental Station of the LRCAF, Lithuania, yellow seeded (mutated from brown seeded) linseed breeding lines were investigated and compared to the standard linseed variety ‘Edita’ of Lithuanian origin. The aim of the investigations was to find the best promising breeding lines. The investigation showed that the duration of vegetation period (since full emergence to yellow ripening stage) for tested breeding lines was shorter (93–97 days) when compared to the standard ‘Edita’ (99 days). Only two breeding lines – Mikael 8b and Mikael 9a – outmeasured standard ‘Edita’ in the seed yield. But tested yellow seeded breeding lines were less resistant to lodging (8.2–8.7 points), had less capsules per plant, and were more sensitive to Pasmu disease. The tallest plants (respectively, 64.8 and 63.5 cm) were found in the plots of breeding lines Mikael 8b and Mikael IV-45, the most compacted flowering part (20.8 cm) was found in linseed of breeding line Mikael 10 a.

Keywords: breeding, linseed, mutation, yield.

Gauta: 2017 m. vasario mėn. 23 d.
Gauta recenzija: 2017 m. vasario mėn. 23 d.
Priimta: 2017 m. kovo mėn. 1 d.

Received: February 23, 2017.
Revision received: February 23, 2017.
Accepted: March 1, 2017.