

ĮVAIRIAUS TANKUMO LINŲ PASĖLIO PLUOŠTO IŠEIGOS IR KOKYBĖS POKYČIAI KLOJĖJIMOSI METU

Marius BALČIŪNAS, Zofija JANKAUSKIENĖ

Lietuvos žemdirbystės institutas

Linininkų g. 3, Upytė, Panevėžio r. sav.

El. paštas: marius@lzi.lt, soja@upyte.lzi.lt

Santrauka

2005–2007 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Upytės bandymų stotyje vykdyti įvairaus tankumo linų pasėlio stiebelių klojėjimosi tyrimai. Linų priešėlis – žieminiai rugiai, sėti po antrųjų naudojimo metų daugiamečių žolių. Dirvožemis – giliau karbonatingas giliau glėjiškas rudžemis (*Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol*) – bandymo vykdymo metais buvo šarmiškas, fosforingas ir didelio fosforingumo, vidutinio kalingumo, mažo ir vidutinio humusingumo. Sėti pluoštiniai linai 'Hermes' sėjama NODET 7 įvairiomis normomis nuo 10 iki 34 mln. daigių sėklų ha⁻¹. Šio bandymo tikslas – nustatyti optimalų pluoštinių linų pasėlio tankumą pagal linų klojėjimosi metu nustatytus pluošto išeigos bei jo kokybės rodiklius. Didžiausia klojėtų linų brukto pluošto išeiga nustatyta laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie 2 100 vnt. m⁻² augalų (sėta 30 mln. daigių sėklų ha⁻¹). Didžiausias klojėto pluošto stiprumas bei lankstumas daugeliu atvejų nustatytas tankesniame pasėlyje (1 540–2 380 vnt. m⁻²), o mažesnis – retesniame (700–1 260 vnt. m⁻²). 2005–2006 m. tyrimų duomenimis, ilgėjant klojėjimosi trukmei pluošto lankstumas klojėjimosi metu mažai kito, o 2007 m. – mažėjo.

2005–2007 m. tyrimų duomenimis, pagal pluošto išeigos bei kokybės rodiklius optimalus linų pasėlio tankumas buvo apie 1 820–2 100 vnt. vnt. m⁻² (sėjant 26–30 mln. mln. ha⁻¹ sėklų).

Reikšminiai žodžiai: dinamika, klojėjimas, lankstumas, pluoštiniai linai, pluošto kokybiniai rodikliai, pluošto išeiga, stiprumas.

Įvadas

Linų pluoštą nuo medienos atskirti galima įvairiais būdais: cheminiu (šarmais, rūgštimis), fiziniu ir cheminiu, terminiu (vandens garais), mechaniniu (dekortikacija), biocheminiu (naudojant fermentus enzimus), biologiniu (veikiant mikroorganizmams) – mirkant vandenyje ir klojėjant lauke /Van Dam, 1997; Booth et al., 2004; Sampaio et al., 2005/. Praktikoje dažniausiai naudojamas ir labiausiai paplitęs linų pluošto atskyrimo būdas yra klojėjimas /Akin et al., 2001/. Linų stiebelių klojėjimo esmė – atskirti juose esančius pluoštelius nuo aplinkinių audinių, tai yra sunaikinti pektinines medžiagas, jungiančias pluoštą su mediena ir žieve.

Lietuvoje perdirbimui superkami tik klojėti linų šiaudeliai. Iki 1993 m. linus mirkydavo pirminio linų perdirbimo fabrikuose, bet dėl gamtosaugos reikalavimų ir didelių energijos kaštų mirkymo atsisakyta, tad pastaruoju metu linai būdavo klojami lauke /Jankauskienė, Endriukaitis, 2006/. Nuo pasėlio tankumo, stiebelių biometrinių

rodiklių priklauso ir klijėjimosi eiga bei gautos pagrindinės linų produkcijos – ilgojo pluošto – kokybė /Jankauskienė, Balčiūnas, 2005/. Gauti kuo daugiau ir geresnės kokybės ilgojo linų pluošto yra aktualu ne tik Lietuvos linų augintojams, bet ir Europos Sąjungos pirminio perdirbimo bei tekstilės įmonėms /Dimmock et al., 2005/.

Augalo pluoštingumo bei pluošto numerio ir linų stiebelio ilgio bei skersmens priklausomumo ryšius tyrė K. Maddens ir D. L. Easson /Maddens, 1986; Easson, 1989/. Jų tyrimus tęsė P. Keijzeris ir P. Metz /Keijzer, Metz, 1992/.

Didesnis pasėlio tankumas leidžia gauti plonesnį pluoštą, padidina stiebelių homogeniškumą, o tai lemia geresnį linų klijėjimąsi /Fouilloux, 1989; Focher 1992; Fink, Pinnow, 2000; Foulk et al., 2002/.

Pluošto derlius būna didesnis tankaus pasėlio, tačiau yra manoma, kad optimalus linų pasėlio tankumas yra iki 1 800 vnt. m⁻², o literatūroje nurodoma, kad ateityje linų pasėlio tankumas gali būti iki 3 000 vnt. m⁻², jei bus sėjamos išgulimui atsparios veislės /Sultana, 1992/.

Pasėlio tankumas lemia linų derlių ir jo kokybinius rodiklius /Diepenbrock, Porksen, 1992; Easson, Long, 1992; Casa et al., 1999; Leitch, Sahi, 1999; Easson, Molloy, 2000; Bastys ir kt., 2003; Couture et al., 2004/. Didesnio tankumo linų pasėlyje augusių stiebelių gauto pluošto kokybiniai rodikliai buvo geresni nei tų pačių veislių reto linų pasėlio /Leitch, Sahi, 1999; Lisson, Mendham, 2000; Allam, 2001/. Labai tankiame pasėlyje (daugiau nei 30 mln. ha⁻¹ augalų) linai, gaudami nepakankamai maisto medžiagų, konkuruodami ir stelbdami vieni kitus, išaugino mažiau pluošto /Sultana, 1992/.

Mokslininkai M. Bastys ir A. Šiuliauskas tyrė stiebelių masės bei juostos vartymo įtaką linų atsiklojėjimui ir šiaudelių kokybei /Bastys, Šiuliauskas, 2005/. Gautais duomenimis, visais tyrimų metais vartomi stiebeliai atsiklojėjo geičiau nei nevirtomi. Linų klijėjimosi trukmė (nuo 18 iki 32 parų) priklausė ir nuo paklotos linų juostos storio (masės), ir nuo juostų vartymo. Linų atsiklojėjimo vienodumą lėmė juostoje paklotų stiebelių masė ir vartymas. Vartant linų juostą stiebelių atsiklojėjimas pagerėjo, kai paklotų stiebelių masė buvo didesnė nei 5 t ha⁻¹.

Kitų mokslininkų teigimu, įvairaus storio linų stiebeliai klijėjasi nevienodai – storieji atsiklojėja anksčiau, o plonieji – vėliau /Sharma et al., 1992/. Linų klijėjimosi trukmė priklauso ir nuo stiebelių subrendimo laipsnio /Kozlovski, 1992; Meijer et al., 1995/, paklotų linų stiebelių juostos storio /Bastys, Šiuliauskas, 2005/, klijėjimo vietos žolėtumo /Valatka, 1971/.

Rusų mokslininko V. Mukhino duomenimis, šiaudeliai laikomi iki galo atsiklojėjusiais, kai pluošto atsiskiriamumo rodiklio intervalas yra nuo 4,0 iki 7,0 /Mukhin, 1992/.

Linų pluošto kokybiniai rodikliai svarbūs tolesniam jo panaudojimui – priklausomai nuo to, kur pluoštas bus naudojamas, svarbus gali būti arba pluošto kiekis, arba jo stiprumas, arba lankstumas /Norton et al., 2006/.

Bandymo tikslas – nustatyti optimalų pluoštinių linų pasėlio tankumą pagal linų klijėjimosi metu nustatytus pluošto kokybinius rodiklius. Hipotezė – žinant optimalų linų pasėlio tankumą, galima prognozuoti pluošto kokybinių rodiklių (stiprumo, lankstumo) parametrus įvairaus tankumo linų pasėlyje.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Tyrimai vykdyti 2005–2007 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Upytės bandymų stotyje bandymų sėjomainoje. Linų priešsėlis – žieminiai rugiai, sėti po antrųjų naudojimo metų daugiamečių žolių. Dirvožemis – giliau karbonatingas giliau glėjiškas rudžemis (*Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol*), kurio $pH_{KCL} = 7,3-7,5$, humuso kiekis – 1,53–2,31 %, judriojo fosforo kiekis – 164–275 mg kg⁻¹, judriojo kalio – 125–136 mg kg⁻¹.

Bandymo schema buvo tokia: 1. Sėta 10 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 700 (600–840) vnt. m⁻². 2. Sėta 14 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 980 (841–1 080) vnt. m⁻². 3. Sėta 18 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 1 260 (1 081–1 320) vnt. m⁻². 4. Sėta 22 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 1 540 (1 321–1 560) vnt. m⁻². 5. Sėta 26 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 1 820 (1 561–1 800) vnt. m⁻². 6. Sėta 30 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 2 100 (1 801–2 040) vnt. m⁻². 7. Sėta 34 mln. daigių sėklų ha⁻¹, pasėlio tankumas 2 380 (2 041–2 720) vnt. m⁻². Bandymų laukelių ilgis – 10 m, plotis – 6,0 m, plotas – 60 m², 3 pakartojimai. Variantai pakartojimuose išdėstyti atsitiktine tvarka.

2005 m. linai nurauti ir pakloti klojėjimuisi rugpjūčio 5 d. Klojėjimosi tyrimai užbaigti 2005-10-11, linai klojėjosi 68 dienas. 2006 m. linai nurauti ir pakloti klojėjimuisi rugpjūčio 7 d. Klojėjimosi tyrimai užbaigti 2006-09-08, linai klojėjosi 32 dienas. 2007 m. linai nurauti ir pakloti klojėjimuisi rugpjūčio 10 d. Linų klojėjimosi tyrimai užbaigti 2007-09-20, linai klojėjosi 42 dienas. Visais tyrimų metais paklota linų juosta buvo apversta praėjus 10 dienų po jų nurovimo.

Kai klojėjami linų stiebai (šiaudeliai) pakeitė spalvą (papilkėjo), rankomis patikrinus atsiklojėjimą ir staklėmis SMT-200 išmynus šiaudelių bandinį, pradėti imti ėminiai klojėjamų šiaudelių pluošto išėigai bei gauto brukto pluošto kokybei nustatyti. Paimti šiaudeliai išdžiovinti iki norminio drėgnio (19 %). Prieš šiaudelių mynimą nukarštos paimtame ėminyje likusios galvenos. Brukto ilgojo pluošto išėiga apskaičiuota pagal kiekvieno ėminio šiaudelių bei iš jų išbrukto pluošto kiekį. Ilgojo pluošto kokybiniai rodikliai: stiprumas, nustatytas dinamometru DKV-60 ir išreikštas kilogramais jėgos (kg j⁻¹), lankstumas, nustatytas lankstomačiu G-2, ir kokybės numeris, nustatytas organoleptiškai, įvertinus pluošto ilgį, spalvos homogeniškumą, spalių kiekį ir jų pričižimą /Методики ..., 1961/. Tyrimų metais skyrėsi ėminių skaičius, nes įvairiais metais linų klojėjimasis truko nevienodai.

Linų ilgojo pluošto derlius (kg ha⁻¹) apskaičiuotas iš mirkėtų stiebelių derliaus juos nurovus ankstyvosios geltonosios brandos tarpsniu, išmirkius šiltame (+37 °C) vandenyje ir išmynus staklėmis SMT-200.

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu naudojant programinį paketą SELEKCIJA /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

Augalų vegetacijos laikotarpio terminės ir drėkinimo sąlygos apibūdinamos G. Selianinovo hidroterminiu koeficientu /Bukantis ir kt., 1998/:

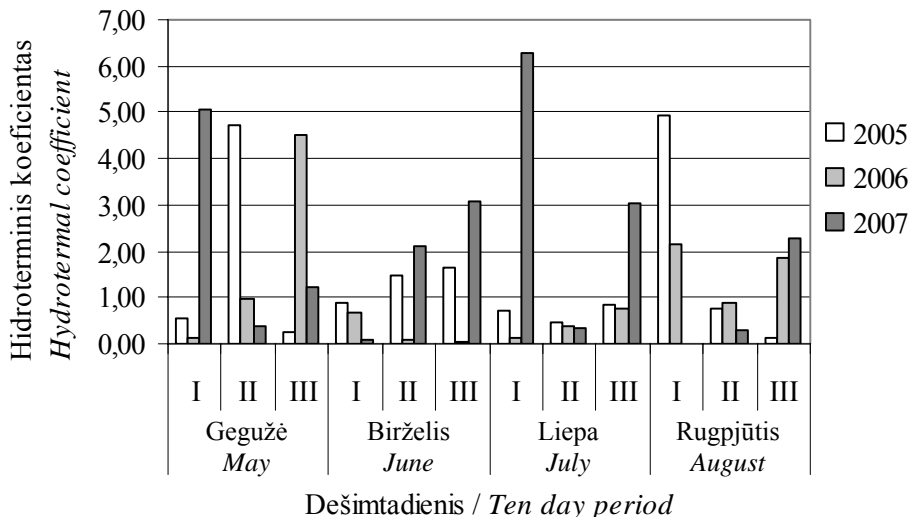
$$HTK = \Sigma p \times (0,1 \Sigma t)^{-1} (1),$$

kai Σp – kritulių suma (mm) per laikotarpį, kurio temperatūra aukštesnė nei +10 °C,

Σt – to paties laikotarpio aktyvių temperatūrų suma (°C).

Kai HTK > 1,6, yra drėgmės perteklius, HTK = 1...1,5 – optimali drėgmė, HTK = 0,9...0,8 – nedidelė sausra, HTK = 0,7...0,6 – vidutiniška sausra, HTK = 0,5...0,4 – didelė sausra, HTK < 0,4 – labai didelė sausra /Bukantis ir kt., 1998/.

Pagal pateiktą HTK gradaciją galima teigti, jog 2005 m. optimali drėgmė buvo II ir III birželio dešimtadienį. Dideliu kritulių kiekiu 2005 m. išsiskyrė II gegužės dešimtadienis ir I rugpjūčio dešimtadienis (paveikslas). 2006 m. didelis kritulių kiekis buvo III gegužės dešimtadienį. Optimalus kritulių kiekis buvo tik II gegužės dešimtadienį. 2007 m. gegužės I ir birželio II bei III dešimtadienį ir liepos I bei III dešimtadienį vyraavo drėgmės perteklius. Optimali drėgmė buvo tik III gegužės dešimtadienį.



Paveikslas. Hidroterminis koeficientas linų vegetacijos metu
Figure. Hydrothermal coefficient during the flax growing season
 Upytė, 2005–2007 m.

Tyrimų metu linų klijėjimuisi turėjo įtakos meteorologinės sąlygos. 2005 m. nuovus linus ir jiems pradėjus klijėtis buvo šilta bei lietinga. Nuo rugpjūčio 6 iki 14 dienos iškrito 91,5 mm kritulių. Tačiau nuo rugpjūčio 15 iki rugpjūčio 31 dienos buvo sausa, tik rugpjūčio 26 ir 27 dienomis palijo, todėl linų klijėjimasis buvo ilgas. Rugsėji oras buvo sausas ir šaltokas, tik rugsėjo 11 ir 17 dienomis palijo. Trūstant drėgmės ir šilumos, linų klijėjimasis užsitęsė iki spalio 16 dienos.

2006 m. II rugpjūčio dešimtadienį iškrito 17 mm kritulių, o III dešimtadienį – 34,7 mm, buvo šilta, II dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo +19,3 °C, o III dešimtadienio – +17,1 °C. 2006 m. I rugsėjo dešimtadienį iškrito 42,0 mm kritulių, o II dešimtadienį – 26,0 mm, buvo šilta, I dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo +16,3 °C, o II dešimtadienį atvėso – buvo tik +13,9 °C. 2006 m. rugsėji buvo palankios sąlygos linams klijėtis, nes pakako kritulių ir šilumos. Netrukstant drėgmės ir šilumos, linų klijėjimasis truko iki rugsėjo 18 dienos.

2007 m. II rugpjūčio dešimtadienį iškrito 6,1 mm kritulių, o III dešimtadienį – 56,5 mm, buvo šilta, II dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo +18,2 °C, o

III dešimtadienio – +17,0 °C. 2007 m. I rugsėjo dešimtadienį iškrito 22,7 mm kritulių, o II dešimtadienį – 35,0 mm, buvo nešilta, I dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo +12,1 °C, o II dešimtadienį atvėso – buvo tik +12,2 °C. 2007 m. rugsėji buvo palankios sąlygos linams klotėjis, nes užteko kritulių ir šilumos. Linų klotėjimasis baigėsi rugsėjo 20 d.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

2005–2006 m. tyrimų duomenimis, ilgėjant klotėjimosi trukmei, pluošto išeiga mažėjo (1 ir 2 lentelės). 2005 m. linų ėminių brukto pluošto išeiga didėjo iki rugsėjo 27 d., vėliau ji pradėjo mažėti. Tam galėjo turėti įtakos drėgmės perteklius, nes rugsėjo 29 d. gausiai palijo, paspartėjo linų klotėjimosi procesas ir pluoštas persiklotėjo. 2006 m. vyravo panaši tendencija: nuo rugsėjo 1 d. pluošto išeiga mažėjo, nors nuo klotėjimosi pradžios buvo praėjusios 26 dienos. Linų klotėjimas baigtas rugsėjo 8 d., nes pluošto išeiga mažėjo. Sparčiam klotėjimuisi darė įtaką gausus drėgmės kiekis (rugpjūčio 25 d. iškrito 10 mm kritulių), matyt, pluoštas persiklotėjo, tad ilgojo pluošto išeiga mažėjo. 2007 m. linų brukto pluošto išeiga didėjo iki rugsėjo 10 d. (31 klotėjimosi diena) (3 lentelė). Rugsėjo 19 d. smarkiai palijo (iškrito 20 mm kritulių) ir dėl gausios drėgmės bei intensyvios pluoštą skaidančių grybelių veiklos pluoštas persiklotėjo, todėl pluošto išeiga buvo mažesnė nei 2005 ir 2006 m.

1 lentelė. Klotėjamų linų brukto pluošto išeigos dinamika (%)

Table 1. The dynamics of the content (%) of scutched long fibre during the dew-retting Upytė, 2005 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klotėjimosi trukmė / <i>Date, duration of retting</i>					
	09-06 33 dienos <i>days</i>	09-13 40 dienų <i>days</i>	09-20 47 dienos <i>days</i>	09-27 54 dienos <i>days</i>	10-04 61 diena <i>days</i>	10-11 68 dienos <i>days</i>
1. 700 (600–840)	26,7*	25,3*	29,1*	30,1	23,5*	27,1
2. 980 (841–1 080)	30,7	29,1	31,7	31,4	26,9	29,6
3. 1 260 (1 081–1 320)	30,6	27,5	31,0	32,4	29,3	28,6
4. 1 540 (1 321–1 560)	30,8	26,9	32,5	31,9	27,2	28,2
5. 1 820 (1 561–1 800)	29,5	30,4	31,9	30,1	26,4	26,0
6. 2 100 (1 801–2 040)	34,6*	36,1*	36,3*	36,6*	31,1*	31,7*
7. 2 380 (2 041–2 720)	29,2	25,2*	31,9	26,6*	28,6	27,0
Vidurkis / <i>Average</i>	30,3	28,6	32,0	31,3	27,6	28,3
R ₀₅ / <i>LSD₀₅</i>	2,82	3,55	2,41	1,91	2,66	2,95

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2 lentelė. Klojėjamų linų brukto pluošto išeigos dinamika (%)

Table 2. The dynamics of the content (%) of scutched long fibre during the dew-retting Upytė, 2006 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klojėjimosi trukmė / Date, duration of retting		
	08-25 19 dienų <i>days</i>	09-01 26 dienos <i>days</i>	09-08 35 dienos <i>days</i>
1. 700 (600–840)	22,8*	22,5	22,2
2. 980 (841–1080)	25,7	25,2	18,3
3. 1 260 (1 081–1 320)	29,1	26,3	16,9
4. 1 540 (1 321–1 560)	25,9	21,7	18,9
5. 1 820 (1 561–1 800)	27,8	19,7	18,1
6. 2 100 (1 801–2 040)	29,3	27,4	19,4
7. 2 380 (2 041–2 720)	31,4	28,3	20,1
Vidurkis / Average	30,4	24,1	20,8
R ₀₅ / LSD ₀₅	7,01	4,62	4,43

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

3 lentelė. Klojėjamų linų brukto pluošto išeigos dinamika (%)

Table 3. The dynamics of the content (%) of scutched long fibre during the dew-retting Upytė, 2007 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klojėjimosi trukmė / Date, duration of retting			
	08-24 14 dienų <i>days</i>	09-03 24 dienos <i>days</i>	09-10 31 diena <i>days</i>	09-20 41 diena <i>days</i>
1. 700 (600–840)	6,2	7,0	8,1	6,1*
2. 980 (841–1 080)	5,8	8,4	8,9	6,8
3. 1 260 (1 081–1 320)	6,8	9,1	8,1	9,9
4. 1 540 (1 321–1 560)	6,3	7,8	7,8	9,4
5. 1 820 (1 561–1 800)	6,3	8,4	10,5*	9,1
6. 2 100 (1 801–2 040)	9,3*	10,4	9,5	10,2
7. 2 380 (2 041–2 720)	7,6	8,7	9,4	9,4
Vidurkis / Average	6,9	8,5	8,9	8,7
R ₀₅ / LSD ₀₅	1,53	2,16	1,48	2,26

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005 m. didžiausia klojėtų linų brukto pluošto išeiga nustatyta laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie 2 100 vnt. m⁻² augalų (skirtumai esminiai) ir mažiausia – rečiausiame pasėlyje (apie 700 vnt. m⁻²). 2006 m. pasėlio tankumo įtakos klojėtų linų brukto pluošto išeigai nenustatyta. 2007 m. didžiausia klojėto pluošto išeiga nustatyta laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie 2 100 vnt. m⁻² (skirtumai ne visada buvo

esminiai). Tankesniame pasėlyje brazdo laštelės suformuoja daugiau pluoštinių lašelių ir mažiau medienos, todėl iš tankiau pasėtų linų gaunama daugiau pluošto nei iš retesnių pasėlių.

2005 m. klojėto pluošto stiprumas didėjo iki 54 klojėjimosi dienos, paskui šis rodiklis dėl drėgmės pertekliaus ir linų persiklojėjimo mažėjo. Panašios tendencijos pastebėtos 2006 ir 2007 m.

4 lentelė. Klojėjamų linų brukto pluošto stiprumo (kg j^{-1}) dinamika

Table 4. The dynamics of scutched long fibre tenacity (kg F) during the dew-retting Upytė, 2005 m.

Pasėlio tankumas vnt. m^{-2} <i>Crop density, plants m^{-2}</i>	Data, klojėjimosi trukmė / Date, duration of retting					
	09-06 33 dienos <i>days</i>	09-13 40 dienų <i>days</i>	09-20 47 dienos <i>days</i>	09-27 54 dienos <i>days</i>	10-04 61 diena <i>days</i>	10-11 68 dienos <i>days</i>
1. 700 (600–840)	11,1*	12,9*	12,9*	12,9*	12,4*	12,5
2. 980 (841–1 080)	12,9*	14,5*	14,6*	14,7*	14,0	12,9
3. 1 260 (1 081–1 320)	16,6	16,9	14,8*	14,9*	13,6	13,4
4. 1 540 (1 321–1 560)	17,7*	17,8*	18,8*	18,7*	13,2	12,5
5. 1 820 (1 561–1 800)	17,9*	17,9*	18,8*	18,9*	12,8	12,8
6. 2 100 (1 801–2 040)	18,3*	18,5*	18,9*	19,1*	13,7	13,4
7. 2 380 (2 041–2 720)	18,4	18,6*	19,1*	19,1*	15,4*	13,7*
Vidurkis / Average	16,1	16,7	16,8	16,9	13,6	13,0
R_{05} / LSD_{05}	0,73	1,14	0,86	0,87	1,08	0,68

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

5 lentelė. Klojėjamų linų brukto pluošto stiprumo (kg j^{-1}) dinamika

Table 5. The dynamics of scutched long fibre tenacity (kg F) during the dew-retting Upytė, 2006 m.

Pasėlio tankumas vnt. m^{-2} <i>Crop density, plants m^{-2}</i>	Data, klojėjimosi trukmė / Date, days of retting		
	08-25 19 dienų <i>days</i>	09-01 26 dienos <i>days</i>	09-08 35 dienos <i>days</i>
1. 700 (600–840)	5,3	5,8	5,6
2. 980 (841–1 080)	5,4	5,7	5,4
3. 1 260 (1 081–1 320)	5,7	5,8	5,6
4. 1 540 (1 321–1 560)	6,1	6,4	6,1
5. 1 820 (1 561–1 800)	6,4	6,7	6,5
6. 2 100 (1 801–2 040)	6,8	6,8	6,6
7. 2 380 (2 041–2 720)	7,4*	7,5*	7,4*
Vidurkis / Average	6,2	6,4	6,2
R_{05} / LSD_{05}	0,93	0,76	1,17

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005 m. didžiausias klotų pluošto stiprumas daugeliu atvejų nustatytas tankesniame pasėlyje (1 540–2 380 vnt. m⁻²), o mažesnis – retesniame (700–1 260 vnt. m⁻²) (skirtumai esminiai) (4 lentelė). 2006 m. didžiausias klotų pluošto stiprumas nustatytas tankiausiame pasėlyje (2 380 vnt. m⁻²) (skirtumai esminiai) (5 lentelė). 2006 m., smarkiai palijus, pluoštas galėjo persikloti dėl intensyvios pluoštą skaidančių grybelių veiklos, todėl pluošto stiprumas buvo mažesnis nei 2005 ir 2007 m.

2007 m. nuoseklios pasėlio tankumo įtakos klotų linų brukto pluošto stiprumui nenustatyta (6 lentelė).

2005–2007 m. tyrimų duomenimis, didžiausias klotų linų brukto pluošto stiprumas daugeliu atvejų nustatytas tankesniame pasėlyje (1 540–2 380 vnt. m⁻²), o mažesnis – retesniame (700–1 260 vnt. m⁻²).

6 lentelė. Klotėjimų linų brukto pluošto stiprumo (kg j⁻¹) dinamika

Table 6. The dynamics of scutched long fibre tenacity (kg F) during the dew-retting Upytė, 2007 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klotėjimosi trukmė / Date, duration of retting			
	08-24 14 dienų <i>days</i>	09-03 24 dienos <i>days</i>	09-10 31 diena <i>days</i>	09-20 41 diena <i>days</i>
1. 700 (600–840)	14,7	12,9	9,7*	7,6
2. 980 (841–1 080)	12,3*	13,3	14,9*	8,8
3. 1 260 (1 081–1 320)	13,7	14,9	13,2	8,6
4. 1 540 (1 321–1 560)	14,8	11,8	9,8*	9,0
5. 1 820 (1 561–1 800)	15,5	15,0	13,0	10,2
6. 2 100 (1 801–2 040)	15,5	14,4	11,9	12,0
7. 2 380 (2 041–2 720)	16,3	12,0	12,6	13,3*
Vidurkis / <i>Average</i>	14,7	13,5	12,2	9,9
R ₀₅ / <i>LSD₀₅</i>	2,29	4,58	2,31	2,49

*Bandymo vidurkių skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005 m. klotų linų brukto pluošto kokybės numeris klotėjimosi metu mažai kito, didžiausias jis buvo iki 47 klotėjimosi dienos, vėliau šis rodiklis mažėjo (7 lentelė). 2006 m. klotų linų brukto pluošto kokybės numeris klotėjimosi metu mažėjo (8 lentelė). 2007 m. klotų linų brukto pluošto kokybės numeris klotėjimosi metu didėjo (9 lentelė).

Nuoseklios pasėlio tankumo įtakos klotų linų brukto pluošto kokybės numeriui nenustatyta. Meteorologinės sąlygos įvairiais metais labai skyrėsi, tad pluošto kokybės numeris irgi buvo nevienodas. Linų klotėjimasis vyksta gamtoje, labai priklauso nuo meteorologinių sąlygų ir yra sunkiai valdomas.

7 lentelė. Klojėjamų linų brukto ilgojo pluošto kokybės numerio dinamika

Table 7. The dynamics of scutched long fibre quality number during the dew-retting Upytė, 2005 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² Crop density, plants m ⁻²	Data, klojėjimosi trukmė / Date, duration of retting					
	09-06 33 dienos days	09-13 40 dienų days	09-20 47 dienos days	09-27 54 dienos days	10-04 61 diena days	10-11 68 dienos days
1. 700 (600–840)	15,8	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
2. 980 (841–1 080)	15,0	15,3	15,5	15,6	15,6	15,4
3. 1 260 (1 081–1 320)	15,5	15,5	15,0*	15,3	15,5	15,5
4. 1 540 (1 321–1 560)	15,8*	15,5	16,0*	15,3	15,5	15,5
5. 1 820 (1 561–1 800)	15,0	15,3	15,5	15,2	15,1	15,3
6. 2 100 (1 801–2 040)	15,0	15,0	16,0*	15,0	15,2	15,1
7. 2 380 (2 041–2 720)	15,0	15,5	15,4	15,5	15,5	15,6
Vidurkis / Average	15,3	15,3	15,5	15,3	15,4	15,4
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,35	0,47	0,35	0,39	0,39	0,39

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

8 lentelė. Klojėjamų linų brukto ilgojo pluošto kokybės numerio dinamika

Table 8. The dynamics of scutched long fibre quality number during the dew-retting Upytė, 2006 m

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² Crop density, plants m ⁻²	Data, klojėjimosi trukmė / Date, days of retting		
	08-25 19 dienų days	09-01 26 dienos days	09-08 35 dienos days
1. 700 (600–840)	10,0*	9,0*	9,0*
2. 980 (841–1 080)	9,7*	8,0	7,7
3. 1 260 (1 081–1 320)	7,7	6,7	7,7
4. 1 540 (1 321–1 560)	6,3*	6,7	6,0
5. 1 820 (1 561–1 800)	6,7	6,0	6,0
6. 2 100 (1 801–2 040)	6,0*	6,3	5,3*
7. 2 380 (2 041–2 720)	5,7*	6,3	5,7*
Vidurkis / Average	7,4	7,0	6,8
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,91	1,12	1,11

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

9 lentelė. Klojėjamų linų brukto ilgojo pluošto kokybės numerio dinamika

Table 9. The dynamics of scutched long fibre quality number during the dew-retting Upytė, 2007 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klojėjimosi trukmė / Date, days of retting			
	08-24 14 dienų <i>days</i>	09-03 24 dienos <i>days</i>	09-10 31 diena <i>days</i>	09-20 41 diena <i>days</i>
1. 700 (600–840)	8,0	8,0	8,3*	8,3*
2. 980 (841–1 080)	7,0	8,3	9,0	8,7
3. 1 260 (1 081–1 320)	7,7	8,0	9,0	9,0
4. 1 540 (1 321–1 560)	7,3	9,7	9,3	8,7
5. 1 820 (1 561–1 800)	7,3	8,7	9,7	10,0*
6. 2 100 (1 801–2 040)	8,3*	9,3	9,3	9,7*
7. 2 380 (2 041–2 720)	7,3	9,0	9,7	9,3
Vidurkis / Average	7,6	8,7	9,2	9,1
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,61	1,23	0,84	0,54

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005–2006 m. tyrimų duomenimis, ilgėjant klojėjimosi trukmei pluošto lankstumas klojėjimosi metu turėjo tendenciją didėti (10, 11 lentelės), tačiau 2007 m. pluošto lankstumas (12 lentelė) nuo 31 klojėjimosi dienos mažėjo, nes II rugsėjo dešimtadienį iškrito 34 mm kritulių, o tai labai pagreitino klojėjimosi sąlygas, ir linai, matyt, persiklojėjo.

10 lentelė. Klojėjamų linų brukto pluošto lankstumo (mm) dinamika

Table 10. The dynamics of scutched long fibre flexibility (mm) during the dew-retting Upytė, 2005 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klojėjimosi trukmė / Date, days of retting			
	09-06 33 dienos <i>days</i>	09-13 40 dienų <i>days</i>	09-20 47 dienos <i>days</i>	09-27 54 dienos <i>days</i>
1. 700 (600–840)	28,6*	28,7*	29,1*	29,2*
2. 980 (841–1 080)	28,9*	32,3	32,6*	32,8*
3. 1 260 (1 081–1 320)	29,2*	36,1	36,2	36,4
4. 1 540 (1 321–1 560)	31,2	33,7	36,9	37,3
5. 1 820 (1 561–1 800)	33,1	34,5	37,3	37,5
6. 2 100 (1 801–2 040)	36,4*	36,5	38,5*	39,8*
7. 2 380 (2 041–2 720)	38,6*	38,7*	39,4*	39,9*
Vidurkis / Average	32,3	34,4	35,7	36,1
R ₀₅ / LSD ₀₅	1,62	4,13	2,31	2,94

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005 m. didžiausias klotėto pluošto lankstumas nustatytas laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie 2 100 vnt. m⁻² ir 2 380 vnt. m⁻² (skirtumai esminiai) (10 lentelė). Mažiausias pluošto lankstumas nustatytas laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie 700 vnt. m⁻² ir 980 vnt. m⁻² (skirtumai esminiai). 2006 m. tankesniame pasėlyje (1 820–2 380 vnt. m⁻²) užaugusių klotėto linų brukto pluošto lankstumas buvo iš esmės didesnis, o retesniame (700–1 260 vnt. m⁻²) – iš esmės mažesnis (11 lentelė). 2007 m. rečiausiame pasėlyje (700 vnt. m⁻²) pluošto lankstumas buvo iš esmės mažesnis (12 lentelė).

11 lentelė. Klotėjamų linų brukto pluošto lankstumo (mm) dinamika

Table 11. The dynamics of scutched long fibre flexibility (mm) during the dew-retting Upytė, 2006 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klotėjimosi trukmė / Date, days of retting		
	08-25 19 dienų <i>days</i>	09-01 26 dienos <i>days</i>	09-08 35 dienos <i>days</i>
1. 700 (600–840)	24,8*	24,9*	25,1*
2. 980 (841–1 080)	25,9*	26,3*	26,7*
3. 1 260 (1 081–1 320)	26,8*	26,9*	27,6*
4. 1 540 (1 321–1 560)	29,3	29,9	27,9*
5. 1 820 (1 561–1 800)	34,1*	35,8*	36,1*
6. 2 100 (1 801–2 040)	35,3*	36,3*	36,8*
7. 2 380 (2 041–2 720)	36,4*	37,1*	37,9*
Vidurkis / Average	30,4	31,0	31,2
R ₀₅ / LSD ₀₅	2,38	2,17	1,79

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

12 lentelė. Klotėjamų linų brukto pluošto lankstumo (mm) dinamika

Table 12. The dynamics of scutched long fibre flexibility (mm) during the dew-retting Upytė, 2007 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Data, klotėjimosi trukmė / Date, days of retting			
	08-24 14 dienų <i>days</i>	09-03 24 dienos <i>days</i>	09-10 31 diena <i>days</i>	09-20 41 diena <i>days</i>
1. 700 (600–840)	31,0*	28,0*	25,5*	19,7*
2. 980 (841–1 080)	34,1	33,6	28,2	23,7
3. 1 260 (1 081–1 320)	35,2	35,4	28,1	26,3
4. 1 540 (1 321–1 560)	40,5*	38,6	29,0	26,1
5. 1 820 (1 561–1 800)	35,6	36,8	34,3*	30,1*
6. 2 100 (1 801–2 040)	36,4	38,1	33,0*	26,5
7. 2 380 (2 041–2 720)	34,6	40,1	27,7	31,4*
Vidurkis / Average	35,4	35,8	29,4	26,3
R ₀₅ / LSD ₀₅	3,87	4,40	2,62	2,60

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui

*Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005–2007 m. vidutiniais duomenimis, stiebelio skersmuo ties stiebo viduriu iš esmės didesnis buvo tik rečiausiame pasėlyje (apie 700 vnt. m⁻²) (13 lentelė). Linų stiebelio skersmuo turėjo įtakos klojėjamų linų brukto pluošto kokybiniais rodikliais, nes didžiausias klojėto pluošto stiprumas daugeliu atvejų nustatytas tankesniame pasėlyje (1 540–2 380 vnt. m⁻²), kurio stiebelių skersmuo buvo apie 1,17–1,14 mm, o mažesnis – retesniame (700–1 260 vnt. m⁻²), kurio stiebelių skersmuo buvo apie 1,46–1,20 mm. Didesnis klojėtų linų brukto pluošto lankstumas nustatytas tankesniame pasėlyje, kurio stiebelių skersmuo buvo apie 1,17–1,14 mm, o mažesnis – retesniame, kurio stiebelių skersmuo buvo apie 1,46–1,20 mm.

13 lentelė. Linų stiebelio skersmuo (mm) ties stiebo viduriu
Table 13. The fibre flax diameter (mm) in the middle of the stem
 Upytė, 2005–2007 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	Metai / Year			Vidurkis Average
	2005	2006	2007	
1. 700 (600–840)	1,43*	1,55*	1,39*	1,46*
2. 980 (841–1 080)	1,31*	1,46	1,25	1,34
3. 1 260 (1 081–1 320)	1,05	1,44	1,11	1,20
4. 1 540 (1 321–1 560)	1,04	1,29*	1,18	1,17
5. 1 820 (1 561–1 800)	0,99	1,43	1,06	1,16
6. 2 100 (1 801–2 040)	1,13	1,38	1,09	1,20
7. 2 380 (2 041–2 720)	0,94*	1,30*	1,17	1,14
Vidurkis / Average	1,13	1,41	1,18	1,24
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,140	0,138	0,129	0,130

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui
 *Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

14 lentelė. Linų ilgojo brukto pluošto derlius (kg ha⁻¹)
Table 14. The yield of long scutched fibre (kg ha⁻¹)
 Upytė, 2005–2007 m.

Pasėlio tankumas vnt. m ⁻² <i>Crop density, plants m⁻²</i>	2005	2006	2007
	1. 700 (600–840)	698*	470
2. 980 (841–1 080)	1 006	475	775
3. 1 260 (1 081–1 320)	1 010	388	828
4. 1 540 (1 321–1 560)	1 085	507	976
5. 1 820 (1 561–1 800)	1 188	475	1 025
6. 2 100 (1 801–2 040)	1 090	614	1 064*
7. 2 380 (2 041–2 720)	1 134	526	1 038
Vidurkis / Average	1 030,1	493,5	896,8
R ₀₅ / LSD ₀₅	221,61	137,29	149,31

*Bandymo vidurkio skirtumai esminiai esant 95 % tikimybės lygiui
 *Differences of the trial mean significant at 95 % probability level

2005 m. didžiausias ilgojo brukto pluošto derlius ($1\ 188\ \text{kg ha}^{-1}$) gautas laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie $1\ 820\ \text{vnt. m}^{-2}$ (14 lentelė). 2006 m. dėl sausros ilgojo pluošto derlius buvo mažas, o didžiausias ilgojo pluošto derlius ($614\ \text{kg ha}^{-1}$) 2006 m. gautas laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie $2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$. 2007 m. didžiausias ilgojo pluošto derlius ($1\ 064\ \text{kg ha}^{-1}$) taip pat gautas laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie $2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$. Trejų metų tyrimų duomenimis, mažiausias pluošto derlius buvo gautas rečiausiame (apie $700\ \text{vnt. m}^{-2}$) pasėlyje, o didžiausias ilgojo pluošto derlius buvo gautas $2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$ tankumo pasėlyje.

Išvados

1. 2005 m. didžiausia klojėtų linų brukto pluošto išeiga nustatyta laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie $2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$ augalų (skirtumai esminiai), o mažiausia – rečiausiame pasėlyje (apie $700\ \text{vnt. m}^{-2}$). 2006 m. pasėlio tankumo įtakos klojėtų linų brukto pluošto išeigai nenustatyta. 2007 m. didžiausia klojėtų linų pluošto išeiga nustatyta laukeliuose, kur pasėlio tankumas buvo apie $2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$ (skirtumai ne visada buvo esminiai). Tankesniame pasėlyje brazdo ląstelės suformuoja daugiau pluoštinių ląstelių ir mažiau medienos, todėl iš tankiau pasėtų linų gaunama daugiau pluošto nei iš retesnių pasėlių.

2. Didžiausias klojėto pluošto stiprumas daugeliu atvejų nustatytas tankesniame pasėlyje ($1\ 540\text{--}2\ 380\ \text{vnt. m}^{-2}$), o mažesnis – retesniame ($700\text{--}1\ 260\ \text{vnt. m}^{-2}$).

3. Nuoseklios pasėlio tankumo įtakos klojėtų linų brukto pluošto kokybės numeriui nenustatyta.

4. Didesnis klojėtų linų brukto pluošto lankstumas nustatytas tankesniame, o mažesnis – retesniame pasėlyje. 2005–2006 m. tyrimų duomenimis, ilgejant klojėjimosi trukmei pluošto lankstumas klojėjimosi metu turėjo tendenciją didėti.

5. Linų stiebelio skersmuo lėmė klojėjamų linų brukto pluošto kokybinius rodiklius, nes didžiausias klojėto pluošto stiprumas daugeliu atvejų nustatytas tankesniame pasėlyje ($1\ 540\text{--}2\ 380\ \text{vnt. m}^{-2}$), kurio stiebelių skersmuo $1,17\text{--}1,14\ \text{mm}$, o mažesnis – retesniame ($700\text{--}1\ 260\ \text{vnt. m}^{-2}$), kurio stiebelių skersmuo $1,46\text{--}1,20\ \text{mm}$. Didesnis klojėtų linų brukto pluošto lankstumas nustatytas tankesniame pasėlyje, kurio stiebelių skersmuo $1,17\text{--}1,14\ \text{mm}$, o mažesnis – retesniame, kurio stiebelių skersmuo $1,46\text{--}1,20\ \text{mm}$.

6. Trejų metų tyrimų duomenimis, mažiausias pluošto derlius buvo gautas rečiausiame (apie $700\ \text{vnt. m}^{-2}$) pasėlyje, didžiausias ilgojo pluošto derlius buvo gautas $2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$ tankumo pasėlyje.

7. 2005–2007 m. tyrimų duomenimis, optimalus pluošto produkcijai linų pasėlio tankumas buvo apie $1\ 820\text{--}2\ 100\ \text{vnt. m}^{-2}$ (sėjant $26\text{--}30\ \text{mln. ha}^{-1}$ sėklų).

Gauta 2008-09-15
Pasirašyta spaudai 2008-10-31

LITERATŪRA

1. Akin D. E., Morrison W. H., Rigsby L. L. et al. Plant factors influencing enzyme retting of fiber and seed flax // *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. – 2001, vol. 12, p. 5778–5784
2. Allam A. M. Importance of the population of the flax plants on the fields and its impact on the thickness of the stems, the crop weight (seeds and straw), the fibers yield and the time of fibers extraction // *Bast Fibrous Plants on the Turn of Second and Third Millennium*. – Poznan, 2001, p. II-7
3. Bastys M., Gruzdevienė E., Šiuliauskas A. ir kt. Šiuolaikinės augalininkystės technologijos. Pluoštiniai linai. – Akademija (Kėdainių r.), 2003. – 164 p.
4. Bastys M., Šiuliauskas A. Stiebelių masės bei juostos vartymo įtaka linų atsiklojėjimui ir šiaudelių išėigai // *Žemdirbystė / Zemdirbyste-Agriculture*. – 2005, t. 91, p. 55–68
5. Booth I., Harwood R. J., Wyatt J. L. et al. A comparative study of the characteristics of fibre-flax (*Linum usitatissimum* L.) // *Industrial Crops and Products*. – 2004, vol. 20, p. 89–95
6. Bukantis A., Kazakevičius S., Korkutis P. ir kt. Klimato elementų kintamumas Lietuvos teritorijoje. – Vilnius, 1998, p. 10–13, 30–35
7. Casa R., Russell G., LoCascio B. et al. Environmental effects on linseed (*Linum usitatissimum* L.) yield and growth of flax at different stand densities // *European Journal of Agronomy*. – 1999, vol. 11, p. 267–278
8. Couture S. J., DiTommaso A., Asbil W. L., Watson A. K. Influence of seeding depth and seedbed preparation on establishment, growth and yield of fibre flax (*Linum usitatissimum* L.) in Eastern Canada // *Crop Science*. – 2004, vol. 190, p. 184–190
9. Diepenbrock W., Porksen N. Phenotypic plasticity in growth and yield components of linseed (*Linum usitatissimum* L.) in Response to Spacing and N-Nutrition // *Journal of Agronomy and Crop Science*. – 1992, vol. 169, iss. 1–2, p. 46–60
10. Dimmock J. P. R. E., Bennett S. J., Wright D. et al. Agronomic evaluation and performance of flax varieties for industrial fibre production // *Journal of Agricultural Science*. – 2005, vol. 143, p. 1–12
11. Easson D. L., Long F. N. J. The effect of time of sowing, seed rate and nitrogen level on the fibre yield and quality of flax (*Linum usitatissimum* L.) // *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. – 1992, vol. 31, p. 163–172
12. Easson D. L., Molloy R. M. A study of plant, fibre and seed development in flax and linseed (*Linum usitatissimum* L.) grown at a range of seed rates // *Journal of Agricultural Science*. – 2000, vol. 135, p. 361–369
13. Easson D. L., Molloy R. Retting – a key process in the production of high value fibre from flax // *Outlook on Agriculture*. – 1996, vol. 25, No. 4, p. 235–242
14. Easson D. L. The agronomy of flax and its effect on fibre yield and quality following glyphosate desiccation // *Flax: breeding and utilisation: proceedings of the EEC FLAX Workshop*. – Brussels, Belgium, 1989, p. 61–70
15. Fink H. P., Pinnow M. Structure and properties of bast fibre // *Natural fibres*. – Poznan, 2000, vol. 44, p. 43–44
16. Focher B. Physical characteristic of flax fibre // *The Biology and Processing of Flax*. – Belfast, 1992, p. 11–32
17. Fouilloux G. Breeding flax methods // *Flax: breeding and utilisation: proceedings of the EEC FLAX Workshop*. – Brussels, Belgium, 1989, p. 14–25

18. Foulk J. A., Akin D. E., Dodd R. B., McAlister D. D. Flax fiber: potential for a new crop in the southeast // Trends in new crops and new uses. – 2002. Internet: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/pdf/foulk.pdf>
19. Jankauskienė Z., Balčiūnas M. Linų aukštą produktyvumą (1,2–1,5 t ha⁻¹ pluošto) ir pluošto kokybę lemiančių parametrų tyrimas // VšĮ Žemės ūkio mokslų vystymo fondo 2003–2004 m. finansuotų darbų apžvalga. – Vilnius, 2005, p. 40–43
20. Jankauskienė Z., Endriukaitis A. Linų pluošto atskyrimas *in situ*: 3. Pluošto išėigos ir kokybės dinamika // Žemdirbystė / Zemdirbyste-Agriculture. – 2006, t. 93, Nr. 3, p. 108–118
21. Keijzer P., Metz P. L. J. Breeding of flax for fibre production in Western Europe // The Biology and Processing of Flax. – Belfast, 1992, p. 33–66
22. Kozlovski R. Retting of flax in Poland // The Biology and Processing of Flax. – Belfast, 1992, p. 251–259
23. Leitch M. H., Sahi F. The effect of plant spacing on growth and development in linseed // Annals of Applied Biology. – 1999, vol. 135, iss. 2, p. 529–534
24. Lisson S. N., Mendham N. J. Agronomic studies of flax (*Linum usitatissimum* L.) in south-eastern Australia // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2000, vol. 40, iss. 8, p. 1101–1112
25. Maddens K. De invloed van een lage zaaidichtheid op de zaadproduktie en de verwerkingswaarde van vezelvias // Landbouwtijdschrift. – 1986, vol. 39, p. 613–621
26. Meijer W. J. M., Vertregt N., Rutgers B. et al. The pectin content as a measure of the retting and rettability of flax // Industrial Crops and Products. – 1995, vol. 4, iss. 4, p. 273–284
27. Mukhin V. V. Harvesting and retting of flax in the Soviet Union // The Biology and Processing of Flax. – Belfast, 1992, p. 229–250
28. Norton A. J., Bennett S., Hughes M. et al. Determining the physical properties on flax fibre for industrial applications: the influence of agronomic practise // Annals of Applied Biology. – 2006, vol. 149, iss. 1, p. 15–25
29. Sampaio S., Bishop D., Shen J. Physical and chemical properties of flax fibres from stand-retted crops desiccated at different stages of maturity // Industrial Crops and Products. – 2005, vol. 21, iss. 3, p. 275–284
30. Sharma H. S. S., Lefevre J., Boucaud J. Role of microbial enzymes during retting and their effect on fibre characteristics // The Biology and Processing of Flax. – Belfast, 1992, p. 199–212
31. Sultana C. Growing and harvesting of flax // The Biology and Processing of Flax. – Belfast, 1992, p. 83–109
32. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA. – Akademija (Kėdainių r.), 2003. – 57 p.
33. Valatka P. Linų klijimo pievoje, paprastoje linienoje ir linienoje su tikrojo eraičino įsėliu įtaka linų derliui ir jo kokybei // Linai. – Vilnius, 1971, p. 71–75
34. Van Dam J. E. G. Optimisation of methods of fibre preparation for agricultural raw material // 48th CELC Conference / Agrotechnological Research Institute. – Netherlands, Antwerp, 1997, p. 1–7
35. Методики технологической оценки продукции льна и конопли. – Москва, 1961, с. 68–73

THE CHANGES IN FLAX FIBRE CONTENT AND QUALITY DURING THE DEW-RETTING OF FLAX STANDS OF VARIOUS DENSITIES

M. Balčiūnas, Z. Jankauskienė

Summary

Experiments were conducted during 2005–2007 at the LIA's Upytė Research Station. Flax was preceded by winter rye sown after perennial grasses of the second year of use. The soil of the experimental site is *Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol*, with a pH_{KCL} value of 7.3–7.5, humus content 1.53–2.31%, available P_2O_5 164–275 mg kg^{-1} , and available K_2O 125–136 mg kg^{-1} . The fibre flax variety 'Hermes' was sown by a sowing machine NODET at 7 different sowing rates ranging from 10 to 34 million viable seeds ha^{-1} (crop density ranged from approx. 700 to 2,380 plants m^{-2}). The trial was replicated three times. The flax long fibre tenacity was measured by the Fibre Dynamometer DK-60 in units kilogram force (kg F).

The aim of the study was to estimate the optimal flax crop density according to the parameters of flax fibre content and quality, which were determined when investigating the dynamics of flax dew-retting in the treatments of different crop densities. Having summarised the data from 3 years, it was found out that the optimal flax crop density for fibre quantity and quality parameters could be considered 1,820–2,100 plants m^{-2} (treatments with seed rate of 26 and 30 million ha^{-1}). The most flexible fibre in majority cases was obtained at crop density of 2,380 plants m^{-2} (when sowing 34 million ha^{-1} seed), and the lowest fibre flexibility was produced in the treatments at a crop density of 700–980 plants m^{-2} (with a sowing rate of 10 and 14 million seeds ha^{-1}). A similar situation was with fibre tenacity: the best flax fibre tenacity was obtained at a crop density of 2,100–2,380 plants m^{-2} (when sowing 30–34 million seeds ha^{-1}) and the lowest fibre tenacity was determined in the treatments at a crop density of 700–980 plants m^{-2} (sowing rate of 10 and 14 million seeds ha^{-1}). The highest fibre content and fibre yield in most cases were obtained at a crop density of 2,100 plants m^{-2} .

Key words: dynamics, dew-retting, fibre content, fibre flax, quality of flax fibre, fibre flexibility, fibre tenacity.