

III skyrius. AUGALŲ PATOLOGIJA IR APSAUGA

ISSN 1392-3196

Žemdirbystė. Mokslo darbai, 2005, 3, 91, 80-94

UDK 633.521:632.4

PASMOS (*SEPTORIA LINICOLA*) PLITIMAS PLUOŠTINIUOSE LINUOSE IR ŽALINGUMO MAŽINIMAS

Elvyra GRUZDEVIEŅ¹, Zenonas DABKEVIČIUS²

¹Lietuvos žemdirbystės institutas

Upytė, Panevėžio rajonas

El. p. upyte@upyte.lzi.lt

²Lietuvos žemdirbystės institutas

Akademija, Dotnuva, Kėdainių rajonas

El. p. dabkevicius@lzi.lt

Santrauka

1999-2003 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Upytės bandymų stotyje ištirti linų grybinės ligos pasmos sukėlėjo plitimo ypatumai, linų veislių ir lietuviškų linų selekcinų numerių jautrumas šiai ligai bei fungicidų efektyvumas nuo pasmos.

Pasmos plitimą linuose lėmė birželio - rugpjūčio mėnesių meteorologinės sąlygos, sėjos laikas bei pasėlio išgulimas. Lietingais 2001 m. ir 2003 m. veislių 'Ariane' ir 'Kastyčiai' pasėliuose pasma pažeidė atitinkamai 84-96 proc. ir 69-74 proc. stiebų, o sausringais 2002 m. liga neplito. Pasma 2003 m. labiau plito pagulusiuose, vėlyvos sėjos linų 'Kastyčiai' pasėliuose (pažeista 74 proc. stiebų), o ankstyvos sėjos ir neišgulusiuose tos pačios veislės linuose jos išplitimas buvo žymiai silpnesnis (pažeista 1,7 proc. stiebų).

Tiriant linų veislių ir selekcinų numerių atsparumą pasmos epifitotijos metais veislių 'Ariane' ir 'Belinka' linų stiebai buvo pažeisti atitinkamai 45,4 ir 36,7 procento. Mažiausiai pažeistų augalų buvo selekcinų numerių 1698-13a (16,9 proc.) ir 2912-6 (18,4 proc.) laukeliuose.

Panaudojus fungicidus prochlorazę (450 g ha⁻¹) bei tebukonazolą+triadimefoną (125+100 g ha⁻¹) daigų arba „eglutės" tarpsniu, pasmos intensyvumas purkštuose laukuose buvo 1,6-2,0 kartus mažesnis, nei nepurkštuose. Benomilas (500 g ha⁻¹) ir prochlorazė (450 g ha⁻¹) panaudoti linų greitojo augimo arba butonizacijos tarpsniu, sumažino pasmos išplitimą ir intensyvumą.

Reikšminiai žodžiai: pasma, *Septoria linicola*, pluoštiniai linai, fungicidai, grybinės ligos, plitimas.

Įvadas

Linų pasma pirmą kartą aptikta Australijoje 1910 m. ir jos sukėlėjas pavadintas *Phlyctema linicola*. Europoje 1930-1940 m. pasmos sukėlėju įvardinta rūšis *Mycosphaerella linicola* Naumov arba jos anamorfa *Septoria linicola* (Speg.)

Garass /Perryman ir kt., 2001/. Linų pasmą sukeliantis grybas *Septoria linicola* (Speg.) Garassini priklauso *Fungi* karalystei, *Ascomycetes* klasei, *Loculoascomycetes* poklasiui, *Dothideales* eilei, *Mycosphaerella* genčiai /Markevičius, Treigienė, 2003/.

Buvusioje Tarybų Sąjungoje pasmai buvo taikomas vidaus ir išorės karantinas, tačiau 1973-1974 m., esant labai palankioms *S. linicola* vystytis sąlygoms, liga išplito daugelyje linus auginančių rajonų europinėje Tarybų Sąjungos dalyje. Nuo 1978 m. Rusijoje bei Baltarusijoje karantinas pluoštinių linų pasmai panaikintas /Kornejeva, Lošakova, 1979/. Lietuvoje pasma iki 2000 m. buvo karantininė liga, pirmą kartą pasmos sukėlėjas *Septoria linicola* (Speg.) Garassini atpažintas 1999 m. dviejose radimvietėse – Ukmergės ir Šakių rajonuose /Jovaišienė, Taluntytė, 2000/. Lietuvoje pastaraisiais metais gausiai išplito grybo anamorfa *S. linicola*, kuri aptinkama ant linų stiebų ir lapų, o teleomorfa – *Mycosphaerella linicola* Naumov, sudaranti aukšlius, Lietuvoje iki šiol nerasta /Markevičius, Treigienė, 2003/.

Lenkijos, Baltarusijos ir Rusijos tyrėjų duomenimis, pagrindinis ligos plitimo šaltinis yra užsikrėtusi sėkla, be to, sukėlėjas ilgai išsilaiko gyvybingas dirvožemyje net neauginant linų /Neofitova ir kt., 1984; Andruševska, Korbas, 1989; Kurčiakova, 2000, 2002/. Grybas *S. linicola* pavasarį gali išplisti ir askosporomis iš peritecių, suformuotų ant peržiemojusių laukinių linų rūšių (*Linum marginale* L., *Linum angustifolium* L.) /Lučina, 1981/. Vakarų Europoje ir Kanadoje atliktų tyrimų duomenimis, pirminė ligos infekcija išplinta per užkrėstą sėklą bei nuo ligotų augalų likučių dirvoje, ant kurių išgyvena ligos sukėlėjas *Septoria linicola* (Speg.) Garass. /Perryman ir kt., 2001; Rashid, 2001/. Augalai vegetacijos metu pasma apsikrečia plintant konidijoms. Vėsesnio klimato kraštuose liga daigų tarpsniu pasireiškia retai, *S. linicola* dažniau randamas ant bręstančių linų, ypač išplinta vėlyvaisiais brendimo tarpsniais /Kurčiakova, 2000/. Vegetacijos metu ligos sukėlėjas plinta su lietaus lašais, esant stipriam vėjui ir drėgnam orui, bet neplinta su oro srovėmis, jei sausa. Sporų platintojai drėgnu oru yra ir apie 20 rūšių vabzdžių, vorai, varlės, paukščiai, pelės, žemės ūkio technika, žmonės ir kt. /Kurčiakova, 2000; Rashid, 2001/. Dirbtinės infekcijos bandymais nustatyta, jog nuo sporos patekimo ant lapo *S. linicola* sporoms sudygti reikia mažiausiai 32 valandų ir esant optimaliai (+21-25°C) oro temperatūrai ir drėgmei /Skuta, 2000/.

Apie pasmos sukėlėjo gebėjimą sukelti ligą liudija Rusijos linų institute 1974-1976 m. atliktų dirbtinio linų užkrėtimo *Septoria linicola* pradais tyrimų duomenys. Nustatyta, jog net sėjant sveikus sėmenis į neužkrėstą dirvą, pasma pažeidė 44 proc. ankstyvąją geltonąją brandą pasiekusių linų. Manoma, kad pasmos sukėlėjo konidijos ant šio varianto linų galėjo patekti iš aplinkos su oru ar vabzdžiais. Užkrėtus dirvą, sėklą ar augalus dirbtinai, pasma apsikrėtė 97,7-100 proc. augalų. Užkrėtus dirvą *S. linicola* pradais, ligotų augalų buvo 97,7 proc., bet smarkiai pažeistų augalų nebuvo, užkrėtus sėklą, daigus ir „eglutės” tarpsniu linus – smarkiai pažeistų buvo 0,7-10 proc. Užkrėtus linus greitojo augimo tarpsniu, smarkiai pažeistų augalų rasta 95 proc., butonizacijos – 53,7 proc., o ankstyvosios geltonosios brandos – 76,9 proc. /Kornejeva, Lošakova, 1979/.

Pasmos žalingumas linų derliui vertinamas nevienodai, tačiau daugelyje literatūros šaltinių nurodoma, jog nuo pasmos mažėja ilgojo linų pluošto išeiga ir prastėja jo kokybė. Rusijoje atliktų tyrimų duomenimis, dėl pasmos, išplitusios vėlesniais augimo tarpsniais, linų stiebų derlius nesumažėjo, o bendrojo pluošto kiekis buvo nedaug mažesnis, nei gautas iš sveikų stiebų /Kornejeva, Lošakova, 1976/. Baltarusijos augalų apsaugos institute atliktų tyrimų duomenimis, net nedidelio intensyvumo pasmos pažeidimas turėjo įtakos pluošto struktūrai, iš esmės sumažėjo ilgojo pluošto išeiga iš pažeistų stiebų, nors bendrojo pluošto kiekis pakito nežymiai. Pablogėjo pažeistuose stiebuose suformuoto pluošto kokybinės savybės (numeris, lankstumas, stiprumas, imlumas balinimo priemonėms ir dažams) /Cvetkov ir kt., 1984/. Anglijoje atliktų ilgalaikių vasarinių aliejinių linų tyrimų duomenimis, nuo pasmos iki 40-70 proc. gali sumažėti sėklų derlius bei pluošto išeiga, pablogėja sėklų bei pluošto kokybė. Pasmos daroma žala tiesiogiai koreliavo su jos intensyvumu bei pasireiškimo ankstyvumu, o esant pasmos epifitotijoms, sėmenų nuostoliai siekė daugiau nei 50 proc. /Perryman ir kt., 2001/.

Saugus aplinkai ligų kontrolės būdas yra atsparių ligoms linų veislių auginimas /Andruševska ir kt., 1998; Bačelis, 2001; 2002/. Didelis dėmesys skiriamas linų atsparumo pasmai tyrimams, deja, atsparių šiam patogeniui veislių yra nedaug. Rusijoje, įvertinus 1155 pavyzdžių atsparumą, rasta tik 20 vidutiniškai atsparių pasmai linų veislių, kitos buvo jautrios /Kurčiakova, 1995, 2000/.

Sėklos beicavimas šiuo metu yra plačiausiai naudojama cheminė linų apsaugos nuo grybinių ligų priemonė /Paul ir kt., 1991; Golub, 2003/. Rusijoje nuo pasmos siūloma tokia apsaugos sistema: sėjomaina, priešsėlis, tręšimas, atspari veislė, sėklos beicavimas, ankstyvas derliaus nuėmimas /Kudriavcev, 1999/. Lenkijoje, nupurškus linų paselį, kai pasireiškė pirmieji pasmos požymiai, veiksmingi buvo šie fungicidai: benlatas, topsinas ir funabenas, neefektyvūs – kaliksinas, bailetonas ir serkolas K /Andruševska, Korbas, 1989/.

Mūsų tyrimų tikslas – ištirti linų pasmos sukėlėjo plitimo ypatumus, nustatyti linų veislių ir lietuviškų linų selekcinų numerių jautrumą šiai ligai, ištirti fungicidų efektyvumą nuo pasmos bei parinkti optimalų jų naudojimo laiką.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Pasmos plitimo tyrimai atlikti UAB „Upytės eksperimentinis ūkis“ gamybiniuose pasėliuose 2001-2003 metais. Linų veislių ir lietuviškų selekcinų numerių jautrumo pasmai bei pasmos žalingumo mažinimo priemonių tyrimai atlikti Lietuvos žemdirbystės instituto Upytės bandymų stoties bandymų lauke 1999-2003 metais.

UAB „Upytės eksperimentinis ūkis“ dirvožemiai – įvairaus tipo rudžemiai (*Cambisols*), priesmėliai ir priemoliai. Dirvožemio pH – 5,8-6,5, judriųjų – fosforo (P_2O_5) 117-204 mg kg⁻¹, kalio (K_2O) – 78-225 mg kg⁻¹. Linų priešsėlis – žieminiai javai. Linų bandymų sėjomainos dirvožemiai – giliau karbonatingi, giliau glėjiški rudžemiai (*Endocalcari-Endohypogleyic Cambisols*), lengvi priemoliai. Dirvožemio pH – 7,4-7,6, humuso – 2,1-2,0 proc., judriojo fosforo (P_2O_5) – 145-254 mg kg⁻¹, judriojo kalio (K_2O) – 143-193 mg kg⁻¹. Linų priešsėlis – žieminiai javai, sėti po II

naudojimo metų daugiamečių žolių. Visuose pasėliuose nuo spragių 1999-2002 m. daigų tarpsniu linai purkšti fastaku ($0,1 \text{ l ha}^{-1}$), 2003 m. – deciu ekstra ($0,05 \text{ l ha}^{-1}$). Nuo dviskilčių piktžolių linų „eglutės” tarpsniu kasmet purkšta glinu ($0,007 \text{ kg ha}^{-1}$) su 0,1 proc. citoveto, nuo paprastųjų varpučių 2003 m. – agilu ($1,0 \text{ l ha}^{-1}$).

Sėjos laikas tyrimų metais priklausė nuo meteorologinių sąlygų ir dirvos paruošimo sėjai laiko.

Sėjos laiką atskirais tyrimų metais lėmė meteorologinės sąlygos bei dirvos būklė. Upytės bandymų stoties sėjomainos lauke 1999 m. metais linai pasėti gegužės 2 d., 2000 m. – balandžio 27 d., 2001 m. – gegužės 3-4 d., 2002 m. – balandžio 24 d., o 2003 m. – gegužės 8 d. Gamybiniuose pasėliuose, kuriuose buvo atliekamas ligų dinamikos stebėjimas, 2001 metais linai pasėti gegužės 5-6 d., 2002 m. – balandžio 19 d., o 2003 m. – gegužės 24-27 d. Linų sėja 2003 m. buvo vėlyvesnė dėl lietingo gegužės mėnesio.

Linų augimo tarpsniai nustatyti fiksuojant jų pradžios datas pagal tradicinę tarpsnių klasifikaciją /Pluoštiniai linai, 1999/ ir atitinkamai pagal BBCH kodą linams /Bastys ir kt., 2003/.

1 lentelė. Pagrindiniai linų augimo ir vystymosi tarpsniai pagal BBCH kodą
Table 1. The main growth and development stages of flax according to BBCH code

Tarpsnis / Growth stage	BBCH kodas / BBCH code
Daigų (visiškas sudygimas) / Seedlings (full emergence)	09 - 13
„Eglutė” / „Fir tree”	14 - 19
Greitasis augimas / Fast growth	30 - 39
Butonizacija / In bud	50 - 59
Žydėjimas / Flowering	60 - 69
Žalioji branda / Green maturity	70 - 79
Ankstyvoji geltonoji branda / Early yellow maturity	80 - 84
Geltonoji branda / Yellow maturity	85 - 87
Rudoji branda / Brown maturity	87 - 89

Pasma ant linų stiebelių atpažinta iš akies, remiantis ligų aprašymu bei metodiniais nurodymais /Opredelitel' boleznej rastenij, 1966; Lošakova ir kt., 2000/. Pažeistos augalų dalys laikytos drėgnoje kameroje, o išaugus grybienai, mikroskopu stebėti mėginiai, nustatyta konidijų forma, dydis, spalva ir pagal jas atpažintas sukėlėjas /Skuta, 2000; Mathur, Kongsdal, 2003/.

Pasmos plitimo dinamika linų 'Ariane' ir 'Kastyčiai' pasėliuose nustatyta pažymėtose eilutėse apžiūrint 100 augalų. Vertinta kas trys dienos nuo greitojo augimo tarpsnio (BBCH 30) iki linų rovimo. Pasmos plitimas ant linų bei ligos intensyvumas fungicidų efektyvumo bei konkursiniuose veislių bandymuose nustatytas įvertinus augalus, paimtus iš atsitiktinių laukelio vietų. Linai po 100

augalų iš pakartojimo surinkti daigų „eglutės”, greitojo augimo ir butonizacijos tarpsniais bei linų rovimu metu (BBCH 80-85). Taip pat buvo vertinamas pasmos intensyvumas pagal 0-4 balų skalę (0 – sveiki augalai, 4 – labai smarkiai pažeisti augalai). Intensyvumas perskaičiuotas į intensyvumo indeksą (proc.) pagal formulę, kurioje pažeistų vienodu balu stiebų ir balo reikšmių sandaugų suma dalinta iš bendro apskaitomų augalų skaičiaus sandaugos su didžiausia apskaitomosios ligo-tumo skalės balo reikšme /Lošakova ir kt., 2000/.

Fungicidų efektyvumas nuo pasmos tirtas veislių ‘Ariane’ (1999-2001 m.) ir ‘Hermes’ (2002-2003 m.) pasėliuose.

Pirmajame fungicidų efektyvumo bandyme 1999-2001 m. tirta imidazolų grupės fungicido prochlorazės (450 g kg^{-1}) (sportakas) bei triazolų grupės fungicido, turinčio dvi veikliąsias medžiagas tebukonazolas+triadimefonas ($125+100 \text{ g kg}^{-1}$) (folikuras BT) efektyvumas nuo linų pasmos. Fungicidų veiksmingumas stebėtas beicuota (karboksinas+tiramas $0,4+0,4 \text{ g t}^{-1}$) ir neapdorota sėkla apsėtuose linų pasėliuose, fungicidai išpurkšti linams esant daigų ir „eglutės” tarpsnio. Fungicidų veiksmingumui įvertinti po 25 linų augalus iš pakartojimo surinkta iš atsitiktinių laukelio vietų praėjus 7 ir 14 dienų po purškimo.

Antrajame fungicidų efektyvumo bandyme 2002 ir 2003 m. tirtas benomilo 500 g ha^{-1} (fundazolas) ir prochlorazės 450 g ha^{-1} (sportakas) veiksmingumas nuo pasmos, panaudojus juos linams esant greitojo augimo ir butonizacijos tarpsnio bei pastebėjus pirmuosius pasmos požymius. Linų augalų ėminiai (po 25 augalus iš pakartojimo) fungicidų efektyvumui įvertinti surinkti iš atsitiktinių laukelio vietų praėjus 7 ir 14 dienų po purškimo.

Grybinių ligų kontrolės tyrimų bei pluoštinių linų veislių bei selekcinų numerių konkursinių veislių bandymų laukelių parametrai buvo tokie: bruto $20,0 \text{ m}^2$, neto $8,0 \text{ m}^2$. Linų tyrimų laukeliai išdėstyti atsitiktine tvarka, keturiais pakartojimais. Fungicidai purkšti nugariniu HARDI purkštuvu, kurio darbinis plotis 1 m, skiedinio norma 300 l ha^{-1} .

Fungicidų efektyvumo nuo pasmos tyrimų duomenys apskaičiuoti naudojant programą ANOVA.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Linų augimas ir vystymasis bei pasmos plitimas linų pasėlyje tyrimų metais skyrėsi, priklausomai nuo sėjos laiko bei bandymo įrengimo vietos. Pluoštinių linų augimą bei pasmos plitimui pasėlyje labai įtakos turėjo ir kritulių kiekis, išskrentantis birželio-rugpjūčio mėnesiais. Linams optimalu, kai per vegetaciją kritulių iškrinta apie 200-250 mm /Petrov, 1994/. Tyrimų metais Upytėje kritulių kiekis ypač skyrėsi. Kritulių trūkumu išsiskyrė 1999 m. birželis ir liepa, kai kritulių iškrito atitinkamai 34,3 ir 49,5 proc., palyginus su daugiamečiu vidurkiu. Labai didelis drėgmės perteklius buvo 2000 m. liepos mėnesį – 198,2 proc., palyginus su daugiamečiu vidurkiu, rugpjūčio antrą dešimtadienį – 145,5 proc., 2001 m. birželio trečią (147,9 proc.) bei liepos antrą (224,4 proc.) dešimtadieniais.

Pasmos plitimas linų pasėlyje. Tyrimo metais veislių ‘Ariane’ ir ‘Kastyčiai’ linų pasėlyje nuo linų daigų iki butonizacijos tarpsnio ant stiebų ir lapų pasmos požymių nepastebėta.

Pirmieji pasmos pažeidimo požymiai 2001 m. ant linų ‘Kastyčiai’ stiebų rasti liepos 18 d. (4,0 proc. pažeistų augalų), kai augalai buvo pasiekę žaliosios brandos tarpsnį (BBCH 79). Ligos sukėlėjas *Septoria linicola* identifiikuotas, nuoplovas nuo pažeistų stiebo vietų stebint mikroskopu, radus būdingas, bespalves, cilindriškas 17,9-28,0 x 2,5-3,1 μm, bukais galais, konidijas su 1-3 pertvarėlėmis. ‘Ariane’ veislės linų pasėlyje būdingos pasmai pilkšvai rudos dėmės išryškėjo ant stiebų bei galvenų liepos 21 d., rasta 56,0 proc. pažeistų augalų, ligos intensyvumo indeksas siekė 14,0 proc. (2 lentelė). Palankios sąlygos pasmai plisti susidarė, kai liepos 17 d. per parą iškrito 30 mm kritulių ir pasėlis išgulė. Liepos 15-21 dienomis vidutinė oro temperatūra siekė +22,3-24,6°C. Aukšta oro temperatūra taip pat skatino linų pasmos sukėlėjo plitimą. Vėliau liga plito labai intensyviai – per devynias dienas pažeistų augalų ‘Ariane’ veislės pasėlyje padaugėjo iki 84,0 proc., o veislės ‘Kastyčiai’ – net iki 96,0 proc. Ligos intensyvumo indeksas padidėjo atitinkamai iki 49,0 ir 55,0 proc.

2 lentelė. Pasmos plitimas ir intensyvumas ant veislių ‘Ariane’ ir ‘Kastyčiai’ linų stiebų 2001 metais

Table 2. Incidence and severity of pasmo disease on stems of the flax cultivars ‘Ariane’ and ‘Kastyčiai’ in 2001

Stebėjimo data <i>Observation date</i>	Linų augimo tarpsnis BBCH <i>Flax growth stage</i> BBCH	Veislė ‘Ariane’ <i>Cv. ‘Ariane’</i>		Veislė ‘Kastyčiai’ <i>Cv. ‘Kastyčiai’</i>	
		išplitimas % <i>incidence %</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index %</i>	išplitimas % <i>incidence %</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index %</i>
07 18	79	0	0	4	1,0
07 21	81	56	14,0	32	13,0
07 24	83	56	30,0	84	31,0
07 27	83	84	49,0	96	55,0
07 28	83	Nurauta / <i>Pulled</i>		Nurauta / <i>Pulled</i>	

2002 m. linų pasėliuose, kur atlikti stebėjimai iki linų rovimu, pasmos nerasta. Nedidelis kiekis pažeistų augalų rastas linų bandymų sėjomainos lauke (duomenys pateikti aptariant veislių ir selekcinų numerių atsparumą ligoms). 2002 m. išsiskyrė kritulių trūkumu linų vegetacijos metu. Linai pasėti balandžio antrą dešimtadienį, pasiekė ankstyvąją geltonąją brandą ir buvo nurauti liepos antrą dešimtadienį.

Linų augimui ir vystymuisi 2003 m. buvo palankūs, pakako šilumos ir kritulių. Nors linai buvo vėlai pasėti (gegužės 24-27 d.), iki birželio 18-23 d. pasiekė greitojo augimo tarpsnį, o dalis augalų – net butonizacijos tarpsnį. Pasmos

pažeistų augalų nerasta iki linų žydėjimo pabaigos. Liepos 27 dieną pasma aptikta ant 2,0 proc. veislės ‘Kastyčiai’ linų, o liepos 30 dieną – ant 3,0 proc. ‘Ariane’ veislės linų (ligos intensyvumas, atitinkamai 0,01 ir 0,03 proc.). Liepos 26 d. per parą iškrito 26 mm kritulių ir stiprus vėjas linų pasėlių išguldė. Po to keletą dienų vidutinė paros oro temperatūra laikėsi apie +22,5-25,5°C ir skatino spartų pasmos plitimą linų pasėlyje. Linų rovimo metu pasma pažeidė 69,0 proc. ‘Ariane’ veislės linų stiebų (ligos intensyvumo indeksas 34,0 proc.) bei 74,0 proc. veislės ‘Kastyčiai’ stiebų (ligos intensyvumo indeksas 40,7 proc.) (3 lentelė).

3 lentelė. Pasmos plitimas ir intensyvumas ant veislių ‘Ariane’ ir ‘Kastyčiai’ linų stiebų 2003 m.

Table 3. Incidence and severity of pasmo disease on stems of the flax cultivars ‘Ariane’ and ‘Kastyčiai’ in 2003

Stebėjimo data <i>Observation date</i>	Linų augimo tarpsnis BBCH <i>Flax growth stage</i> BBCH	Veislė ‘Ariane’ <i>Cv. ‘Ariane’</i>		Veislė ‘Kastyčiai’ <i>Cv. ‘Kastyčiai’</i>	
		išplitimas % <i>incidence</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index</i>	išplitimas % <i>incidence</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index</i>
		%	%	%	%
07 27	79	0	0	2	0,03
07 30	79	3	0,01	8	3,9
08 02	80	12	3,0	30	7,5
08 05	81	28	7,5	46	13,0
08 08	83	57	21,3	61	23,7
08 12	85	69	34,0	68	31,7
08 15	85	Nurauta / <i>Pulled</i>		74	40,7
08 18	86	Nurauta / <i>Pulled</i>			

Linų veislių ir selekcinų numerių atsparumas pasmai. Konkursiniuose veislių bandymuose 2001-2003 m. ištirtas 6 pluoštinių linų veislių bei 15 selekcinų numerių atsparumas pasmai. 2001 m. tirta 4 linų veislės ir 9 selekciniai numeriai, 2002 metais – 4 veislės ir 5 selekciniai numeriai, o 2003 m. – 4 linų veislės ir 10 selekcinų numerių (4 lentelė). Konkursinių veislių bandymų laukeliuose pasma gausiau išplito ir labiau pažeidė ankstyvosios geltonosios brandos linų stiebus 2001 m., o silpniausiai pasireiškė 2002 m. 2003 m., skirtingai nei gamybinuose pasėliuose, pasma bandymuose ant linų stiebų pasireiškė silpnai. Gamybinuose pasėliuose ligos didesnę išplitimą galėjo lemti tai, kad čia linai buvo vėlyvesnės sėjos bei pagulę.

Liga 2001 m. ant stiebų smarkiai išplito veislių ‘Ariane’ ir ‘Belinka’ laukeliuose, kur pažeidė atitinkamai 45,4 ir 36,7 proc. augalų. Mažiausiai pažeisti buvo selekcinų numerių 1698-13a (16,9 proc.) ir 2912-6 (18,4 proc.) stiebai, kurių numeriai yra vidutiniškai atsparūs pasmai.

4 lentelė. Pasmos išplitimas ir intensyvumo indeksas ant tirtų linų veislių ir selekcinų numerių stiebų, ankstyvosios geltonosios brandos tarpsniu (BBCH 82) 2001-2003 m.

Table 4. Incidence and severity index of pasmo on stems of the tested flax cultivars and breeding lines at early yellow maturity stage (BBCH 82) of flax in 2001-2003

Veislė, numeris <i>Cultivar,</i> <i>breeding</i> <i>line</i>	2001 m.		2002 m.		2003 m.	
	išplitimas % <i>incidence</i> %	intensyvumo indeksas % <i>severity</i> <i>index %</i>	išplitimas % <i>incidence</i> %	intensyvumo indeksas % <i>severity</i> <i>index %</i>	išplitimas % <i>incidence</i> %	intensyvumo indeksas % <i>severity</i> <i>index %</i>
‘Ariane’	45,4	22,6	-	-	-	-
‘Baltučiai’	28,0	15,2	0,0	0,0	2,9	1,3
‘Belinka’	36,7	18,9	0,0	0,0	1,3	0,6
‘Hermes’	27,6	13,1	-	-	4,9	2,2
‘Kastyčiai’	-	-	0,5	0,3	1,7	0,6
‘Vega 2’	-	-	0,0	0,0	-	-
01057-12	30,9	17,1	0,3	0,1	3,3	0,7
1698-13a	16,9	11,1	0,0	0,0	1,4	0,5
1864-24	25,7	17,0	0,0	0,0	2,7	0,9
1963-3	30,0	12,4	0,0	0,0	5,9	0,6
1963-12	21,3	12,9	0,0	0,0	-	-
2176-2	22,4	12,9	-	-	-	-
2176-8	30,4	15,0	-	-	-	-
2912-4	22,3	12,3	-	-	-	-
2912-6	18,4	9,2	-	-	-	-
01149-14	-	-	-	-	3,0	1,6
1878-9	-	-	-	-	1,0	0,9
1963-17	-	-	-	-	3,7	0,6
2017-3	-	-	-	-	2,1	1,7
2027-6	-	-	-	-	1,8	0,6
2030-5	-	-	-	-	2,9	1,1

Pastaba. Veislė arba numeris tyrimų metais nesėta (-)

Note. Cultivar or breeding line was not sown in the test year (-)

Tiriant cheminių priemonių nuo grybinių ligų efektyvumą, atlikti du lauko bandymai. Pirmajame, atliktame 1999-2001 metais, fungicidai purkšti ankstyvu linų augimo laikotarpiu – linams esant daigų ir „eglutės“ tarpsnio. Tyrimai atlikti ir beicuota, ir nebeicuota sėkla sėtuose laukeliuose. Antrajame bandyme, atliktame

2002-2003 m., fungicidai išpurkšti linų greitojo augimo ir butonizacijos tarpsniais arba pastebėjus pirmuosius pasmos požymius ant linų.

Fungicidų efektyvumas nuo pasmos, panaudojus juos linams esant daigų ir „eglutės” tarpsnio. 1999 m. pasma bandymo laukeliuose ant linų nepasireiškė, liga neišplito dėl kritulių trūkumo. 2000 ir 2001 m. ligos plitimą skatino gausūs krituliai, atitinkamai 53,5 ir 72,1 proc. pasmos pažeistų linų stiebų rasta bandymo laukeliuose, kurie sėti nebeicuota sėkla. Pasma pasireiškė intensyviai, linų rovimu metu jos intensyvumo indeksas siekė 31,0-37,5 proc. (5 lentelė).

5 lentelė. Fungicidų, išpurkštų linų daigų ir „eglutės” tarpsniais įtaka pasmos plitimui ir intensyvumo indeksui, sėjant nebeicuotą sėklą

Table 5. Influence of the fungicides sprayed at flax seedling and „fir tree” stages on pasmo incidence and severity index in the crop sown with untreated seed
Upytė, 2000-2001 m.

Variantas <i>Treatment</i>	Pasma / Pasma disease			
	2000 m.		2001 m.	
	išplitimas % <i>incidence %</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index %</i>	išplitimas % <i>incidence %</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index %</i>
Nepurkšta / <i>Untreated</i>	53,5	31,0	72,1	37,5
Prochlorazė 450 g ha ⁻¹ (BBCH 11)	43,7	12,0	34,8	12,0
Tebukonazolas 125 g + triadimefonas 100 g ha ⁻¹ (BBCH 11)	44,1	12,5	35,0	14,0
Prochlorazė 450 g ha ⁻¹ (BBCH 16)	40,9	12,5	40,3	15,5
Tebukonazolas 125 g + triadimefonas 100 g ha ⁻¹ (BBCH 16)	40,7	11,5	43,1	19,0
R ₀₅ / LSD ₀₅	4,71	7,75	3,93	3,29

Tebukonazolas+triadimefonas bei prochlorazė, panaudoti tiek daigų, tiek „eglutės” tarpsniais, pasmos plitimą ir ligos intensyvumą ant stiebų sumažino iš esmės – nuo 1,6 iki 2 kartų – nebeicuota sėkla sėtuose laukeliuose.

Beicuota (karboksinas + tiramas) sėkla sėtuose laukeliuose pasma pasireiškė silpniau, negu sėjus nebeicuota sėkla. 2000 m. rasta 31,7 proc., o 2001 m. – 38,3 proc. pasmos pažeistų augalų (6 lentelė). Tebukonazolas + triadimefonas bei prochlorazė, panaudoti daigų bei „eglutės” tarpsniais 2000 m. neturėjo esminės įtakos pasmos plitimui beicuota sėkla sėtuose laukeliuose, nors pažeidimo intensyvumas turėjo tendenciją mažėti. Tik 2001 m. tebukonazolo-triadimefono mišinys ir prochlorazė, naudoti tiek daigų, tiek „eglutės” tarpsniais, iš esmės ma-

žino ligos plitimą ant stiebų visuose tirtuose pasėliuose bei pasmos intensyvumą ant linų stiebų beicuota sėkla sėtuose laukuose.

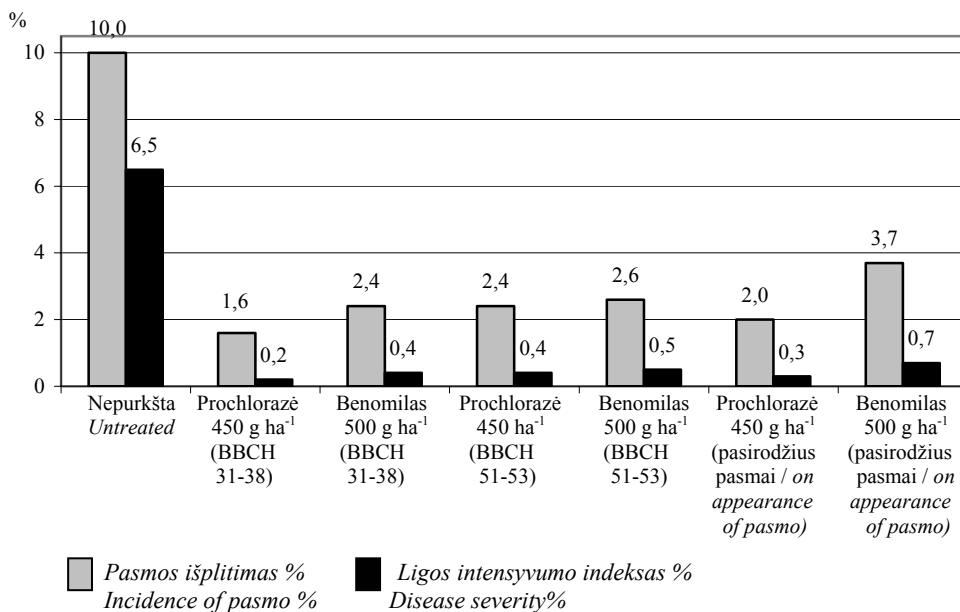
6 lentelė. Fungicidų, išpurkštų linų daigų ir „eglutės“ tarpsniais, įtaka pasmos plitimui ir intensyvumui, sėjant beicuotą (karboksinas + tiramas) sėklą

Table 6. Influence of fungicides sprayed at flax seedling and „fir tree” stages on pasmo incidence and severity in the crop sown with the carboxin + thiram - treated seed

Variantas <i>Treatment</i>	Pasma / Pasma disease			
	2000 m.		2001 m.	
	išplitimas % <i>incidence %</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index %</i>	išplitimas % <i>incidence %</i>	intensyvumo indeksas % <i>severity index %</i>
Nepurkšta / <i>Untreated</i>	31,7	13,5	38,3	20,0
Prochlorazė 450 g ha ⁻¹ (BBCH 11)	28,8	9,0	31,0	12,5
Tebukonazolas 125 g + triadimefonas 100 g ha ⁻¹ (BBCH 11)	30,0	8,5	30,6	10,0
Prochlorazė 450 g ha ⁻¹ (BBCH 16)	28,8	7,5	29,1	11,0
Tebukonazolas 125 g + triadimefonas 100 g ha ⁻¹ (BBCH 16)	29,6	11,0	31,8	10,5
<i>R₀₅ / LSD₀₅</i>	5,13	8,78	2,42	2,34

Tyrimų rezultatai rodo, jog fungicidų veiksmingumas nuo pasmos buvo didesnis 2001 m., kai ligos išplitimas ir intensyvumas buvo didžiausi.

Fungicidų efektyvumas nuo pasmos, panaudojus juos linų greitojo augimo, butonizacijos tarpsniu bei pastebėjus pirmuosius pasmos požymius. Pirmieji pasmos požymiai 2002 m. ant linų aptikti liepos trečiojo dešimtadienio pradžioje, kai linai buvo pasiekę ankstyvosios geltonosios brandos tarpsnį (BBCH 80). Neapdorotuose fungicidais laukuose ankstyvosios geltonosios brandos pabaigoje (BBCH 84) pasma 2002 metais pažeidė 10,0 proc. linų stiebų, o ligos intensyvumo indeksas siekė 6,5 proc. (1 pav.). Benomilas (500 g ha⁻¹) ir prochlorazė (450 g ha⁻¹) 2002 m. naudoti linų greitojo augimo, butonizacijos tarpsniais arba pastebėjus pasmos pirmuosius požymius, iš esmės mažino pasmos išplitimą ant ankstyvosios geltonosios brandos linų stiebų bei sumažino ligos intensyvumą. Fungicidais apdorotuose laukuose linų rovimu metu pasmos išplitimas siekė 1,6-3,7 proc., o jos intensyvumo indeksas buvo 0,2-0,7 proc.



$R_{05} = 0,33$ išplitimui 2002 m. / $LSD_{05} = 0.33$ for pasmo incidence in 2002

$R_{05} = 0,12$ intensyvumo indeksui 2002 m. / $LSD_{05} = 0.12$ for pasmo severity in 2002

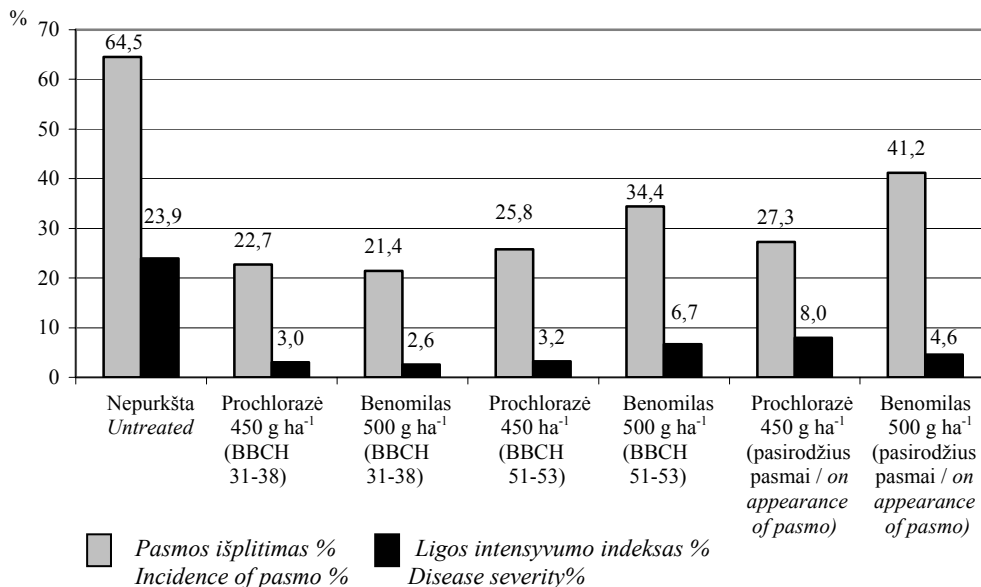
Pirmieji pasmos požymiai pasireiškė, kai linai buvo pasiekę ankstyvosios geltonosios brandos tarpsnį (BBCH 80) / The first pasmo symptoms appeared at flax early yellow maturity stage (BBCH 80)

1 paveikslas. Fungicidų, naudotų linų greitojo augimo, butonizacijos tarpsniais arba pastebėjus pasmos pirmuosius požymius, įtaka pasmos plitimui ir intensyvumo indeksui 2002 m.

Figure 1. Influence of fungicides sprayed at flax rapid growth, bud-formation stages or on appearance of the first symptoms of pasmo disease, on pasmo incidence and severity index in 2002

2003 m. dėl palankių meteorologinių sąlygų (liepos trečiame dešimtadienyje oro temperatūra buvo 5,1 laipsnio aukštesnė nei daugiamečių vidutinė, o kritulių iškrito net 58 proc. daugiau, nei daugiamečių vidurkis) pasma išplito ant 64,5 proc. linų stiebų, o jos intensyvumo indeksas siekė 23,9 proc.

2003 m. dėl palankių pasmai meteorologinių sąlygų net apdorotuose fungicidais pasėliuose liga išplito ant 21,4-41,2 proc. augalų (2 pav.). Benomilas (500 g ha⁻¹) ir prochlorazė (450 g ha⁻¹), išpurkšti linų greitojo augimo, butonizacijos tarpsniais arba pastebėjus pasmos pirmuosius požymius, iš esmės (skirtumai tarp variantų esminiai, esant 99 proc. tikimybės lygiui) mažino ligos plitimą ir intensyvumą.



$R_{05} = 1,23$ išplitimui 2003 m. / $LSD_{05} = 1.23$ for pasmo incidence in 2003

$R_{05} = 1,35$ intensyvumo indeksui 2003 m. / $LSD_{05} = 1.35$ for pasmo severity in 2003

Pirmieji pasmos požymiai pasireiškė, linams esant žaliosios brandos pradžioje (BBCH 75) / The first pasmo disease symptoms appeared at the beginning of flax green maturity stage (BBCH 75)

2 paveikslas. Fungicidų, išpurkštų linų greitojo augimo, butonizacijos tarpsniais arba pastebėjus pasmos pirmuosius požymius, įtaka pasmos plitimui ir intensyvumo indeksui 2003 m.

Figure 2. Influence of fungicides sprayed at flax rapid growth, bud-formation stages or on appearance of the first symptoms of pasmo disease, on pasmo incidence and severity index in 2003

Dvejų metų tyrimų duomenimis, nuo pasmos efektyvūs buvo fungicidai benomilas (500 g ha^{-1}) ir prochlorazė (450 g ha^{-1}), išpurškus juos linų greitojo augimo arba butonizacijos tarpsniais. Benomilas arba prochlorazė nuo pasmos, pastebėjus jos pirmuosius požymius, efektyviau veikė 2002 m., kai pasma pasireiškė žydėjimo metu. Nupurškus paselį benomilu žydint linams, pasmos pažeistų stiebų ankstyvosios geltonosios brandos metu rasta 80 proc. mažiau, o panaudojus prochlorazę – 63 proc. mažiau, negu fungicidais neapdorotame paselyje.

Kai pasma 2003 m. pasireiškė linų ankstyvosios geltonosios brandos pradžioje, tuo metu nupurškus fungicidais, iš esmės sumažėjo ligos intensyvumas ir ligos plitimas turėjo tendenciją mažėti. Ankstyvosios geltonosios brandos tarpsniu linus purkšti fungicidais neverta, nes šiuo tarpsniu jau raunami linai. Pastebėjus pirmuosius pasmos požymius linams bręstant, juos reikia nedelsiant nurauti, kad liga neplistų.

Išvados

1. Pasma ant linų daigų pasėlyje nepasireiškė nė vienais tyrimų metais. Jos požymiai išryškėjo augalams pasiekus žaliosios brandos (2000, 2001 ir 2003 m.) arba ankstyvosios geltonosios brandos (2002 m.) tarpsnį. Ankstyvosios geltonosios brandos linų stiebai buvo labiau pažeisti tada, kai liga pradėjo plisti linams pasiekus žaliąją brandą: 2000 m. pažeista 53,5 proc. stiebų, 2001 m. – 84,0-96,0 proc. ir 2003 m. 69,0-74,0 proc.

2. Pasma ant linų stiebų gausiai išplito 2000, 2001 ir 2003 m., kai linų vegetacijos antroje pusėje (birželis-liepa) dažnai lijo ir oro temperatūra buvo aukštesnė nei 22°C.

3. Pasmos plitimą skatino vėlyva sėja ir pasėlio išgulimas. 2003 m. ankstyvos sėjos ir neišguliusiose ankstyvosios geltonosios brandos linų 'Kastyčiai' stiebų pasmos buvo 1,0-5,9 proc., o sėtuose 20 dienų vėliau ir išguliusiose – net 74,0 proc.

4. Ištyrus linų veislių ir selekcinį numerį atsparumą pasmai, mažiausiai pažeistų stiebų 2001 m. rasta Nr. 1698-13a (16,9 proc.) ir Nr. 2912-6 (18,4 proc.) pasėliuose, šie selekciniai numeriai laikytini vidutiniškai atspariais pasmai. Jautriausi pasmai buvo linai 'Ariane' – pažeista 45,4 proc. stiebų ir 'Belinka' – 36,7 proc.

5. Linų daigų ir „eglutės“ tarpsniais nebeicuota sėkla sėtame pasėlyje panaudojus tebukonazolą+triadimefoną 125+100 g ha⁻¹ bei prochlorazę 450 g ha⁻¹, pasmos ant stiebų sumažėjo 1,1-2,1 karto ir ligos intensyvumo indeksas – 1,7-2,0 kartus. Beicuota sėkla sėtų laukelių linus nupurškus minėtais fungicidais, pasmos plitimas ir intensyvumo indeksas sumažėjo iš esmės, tačiau jų efektyvumas buvo mažesnis.

6. Optimaliausia fungicidus benomilą 500 g ha⁻¹ ir prochlorazę 450 g ha⁻¹ nuo pasmos purkšti linų greitojo augimo - butonizacijos tarpsniais. Panaudojus fungicidus, kai pasma pasireiškė bręstant linams, ligos plitimui esminės įtakos jie neturėjo, tik mažino intensyvumo indeksą.

Gauta 2005 03 30

Pasirašyta spaudau 2005 08 08

LITERATŪRA

1. Andruševska A., Rólski S., Bloch J. et al. Contribution of Flax Genetic Resources from VIR Collection in the Programme of Breeding for Resistance to Fusarium Wilt in Poland // Natural Fibres, special edition: proceedings of the symposium / VIR. - St. Petersburg, 1998, p. 124

2. Andruševska A., Korbas M. Badania nad choroba pasmo lnu i działaniem fungicydow zastosowanych do jej zwalczania // Phytopathologia polonica. - 1989, vol.10, p.37-46

3. Bačelis K. Linų veislių imuniteto tyrimai // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija, 2002, t.79, p.308-314

4. Bačelis K. Pluoštinių linų selekcijos pasiekimai // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija, 2001, t.75, p.206-214

5. Bastys M., Gruzdevienė E., Šiuliauskas A. Liakas V. Pluoštiniai linai // Šiuolaikinės augalininkystės technologijos / LŽŪU. - Akademija, 2003, t.5, 164 p.
6. Cvetkov S.G., Skripka O.V., Assonova T.V. Vlijanie pasmo l'na na tehnologičeskie i fiziko-chimičeskie svojstva l'novolokna // Zaščita rastenij. - 1984, No.12, s.55-58. - Rus.
7. Jovaišienė Z., Taluntytė L. *Septoria linicola* (Speg.) Garassini Lietuvoje // Botanica Lituanica. - 2000, Nr.6, p.17-19
8. Korneeva E.M., Lošakova N.N. Itogi issledovanij pasmo l'na // Len i konoplia. - 1979, No.5, s.24-27. - Rus.
9. Kornejeva E.M., Lošakova N.N. Zabolevanie l'na-dolgunca – pasmo // Len i konoplia. - 1976, No.6, s.17-19. - Rus.
10. Kudriavcev N.A. Razrabotka mer fitosanitarnoj optimizacii l'novodstva s učetom trebovanij ochrany prirody // Agropromyšlennyj kompleks Rossii v XXI veke – strategija razvitija: materialy naučnoj konferencii / TSCHA. - Moskva, 1999, s.277-279. - Rus.
11. Kurčiakova L.N. Imunologičeskaja charakteristika obrazcov kolekcii l'na k pasmo // Selekcija, semenovodstvo, agrotehnika, ekonomika i pervičnaja obrabotka l'na-dolgunca: sbornik naučnyh trudov / VNIIL. - Toržok, 2002, vyp. 30, t.1, s.53-61. - Rus.
12. Kurčiakova L.N. Pasmu l'na i rezul'taty raboty na ustojčivost' k étomu zabolevaniju // Itogi i perspektivy razvitija selekcii, semenovodstva, soveršenstvovanija tehnologii i pervičnoj obrabotki l'na-dolgunca: materialy naučnoj konferencii / VNIIL. - Toržok, 2000, s.27-29. - Rus.
13. Kurčiakova L.N. Poisk i sozdanie form l'na-dolgunca, ustojčivych k pasmo // Zaščita rastenij v uslovijach reformirovanija agropromyšlennogo kompleksa: ekonomika, effektivnost' i ékologičnost': materialy naučnoj konferencii / VNIIL. - Toržok, 1995, s.210-211. - Rus.
14. Len Belarusi: monografija / sudaryt. I.Golub. - Minsk, 2003. - 246 s.
15. Lučina N.N. Bolezni l'na. - Leningrad, 1981. - 88 s. - Rus.
16. Lošakova N.I., Krylova T.V., Kudrjavceva L.P. Metodičeskie ukazanija po fitopatologičeskoj ocenke ustojčivosti l'na-dolgunca k boleznjam. - Moskva, 2000. - 52 s. - Rus.
17. Mathur S.G., Kongsdal O. Comon laboratory seed health testing methods for detecting fungi / ISTA methodology. - 2003, p. 102-313
18. Markevičius V., Treigienė A. Lietuvos grybai. Spuogagrybiečiai (*Sphaeropsidales*). Gentis septorija / monografija. - Vilnius, 2003, t.10, d.3, p.66-67
19. Mercer P.C, Hardwick N.V., Fitt B D.L., Sweet J.B. Diseases of linseed in the United Kingdom // Plant varieties and seeds. - 1994, No.1, p.135-150
20. Neofitova B.K., Kukreš L.M., Portiankin D.E. Infekcionnij potencial patogenov l'na v počve sevooborotov s različnym nasyščeniem l'nom // Zaščita rastenij. - 1984, No.9, s.12-16. - Rus.
21. Opredelitel' boleznij rastenij. - Leningrad, 1966, s.205-212
22. Paul V.H., Sultana C., Jouan B., Fitt B.D.L. Strategies for control of diseases on linseed and fibre flax in Germany, France and England // Production & Protection of Linseed. - Cambridge, 1991, p.65-69
23. Perryman S., Gladders P., Barrow A. et al. Diseases of winter linseed: occurrence, effects and importance // Project Report No. OS50. - 2001; <http://dataserv.bbsrc.ac.uk>

24. Petrov L.N. Hidrotermičeskie uslovija i urožajnost' l'na-dolgunca // Selekcija, semenovodstvo, vozdeľyvanie i pervičnaja obrabotka l'na-dolgunca: sbornik naučnych trudov / VNIIL. - Toržok, 1994, vyp. 28-29, s.204-211. - Rus.

24. Pluoštiniai linai / sudaryt. A. Endriukaitis. - Akademija, 1999, p.24-25

25. Rashid K. Y. Pasmu disease in flax: impact on yield and potential control methods. Canadian Journal of Plant Pathology. - 2001, vol.23, No.2, p.204

26. Skuta G. Wykrywanie i identyfikacja grzyba *Septoria linicola* (Spegazzini) Garcia Rada (teleomorfa: *Mycosphaerella linorum* (Wr.) Garcia Rada) – sprawcy pasma lnu // Ochrona Roślin. - 2000, No.12, p.11-14; 35-36

ISSN 1392-3196

Agriculture. Scientific Articles, 2005, 3, 91, 80-94

UDK 633.521:632.4

INCIDENCE OF PASMO DISEASE (*SEPTORIA LINICOLA*) IN FIBRE FLAX AND DAMAGE REDUCTION

E. Gruzdevienė, Z. Dabkevičius

Summary

The objectives of the trials, carried out at the Upyte Research Station of the Lithuanian Institute of Agriculture were to study the specifics of spreading of pasmo disease causal agent *Septoria linicola* (Speg.) Garass., to assess the resistance of various flax cultivars and breeding lines to pasmo disease and to test the efficacy of fungicides intended for spray application against pasmo.

The spreading of the pasmo disease in the crop of cultivars 'Ariane' and 'Kastyčiai' was stimulated by precipitation and air temperature of the June-August period. Pasmu was found on 84-96 % of flax stems in 2001 and 2003 when excess of moisture was recorded and was not found in the droughty year 2002.

Having investigated susceptibility of flax cultivars and breeding lines to pasmo it was found that the incidence of pasmo on flax stems was high in the plots of varieties 'Ariane' and 'Belinka' – 45.4 and 36.7 %, respectively. The lowest number of the disease-affected stems was identified for the breeding lines No.1698-13a (16.9 %) and No.2912-6 (18.4 %).

Tebuconazole-triadimefon (125 g + 100 g ha⁻¹) mixture and prochloraz 450 g ha⁻¹ applied at flax seedling and „fir-tree” stages declined the severity of pasmo on stems. The disease severity in sprayed plots was lower by 1.6-2.0 times compared with the untreated control. Benomyl 500 g ha⁻¹ and prochloraz 450 g ha⁻¹ applied at flax rapid growth stage and bud formation stages declined disease severity and incidence of pasmo disease on flax stems.

Key words: pasmo, *Septoria linicola*, fibre flax, fungicides, fungal diseases, severity