

Ligų paplitimas ilgapluoščiuose linuose skirtingai tręšiant azotu Vakarų Lietuvos sąlygomis

**Elena Vanda Mineikienė,
Nijolė Ežerinskienė**

*Lietuvos žemdirbystės instituto
Vėžaičių filialas,
Gargždų g. 29,
LT-5845 Vėžaičiai,
Klaipėdos rajonas*

Bandymai su ilgapluoščiais linais atlikti 1994–1997 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale JP₁^v glėjiškame velėniniame jauriniame lengvo priemolio (ABd /Distric Albeluvisols) dirvožemyje. Stebėta linų antraknozės ir bakteriozės plitimo augaluose (daigų tarpsnio ir ankstyvosios geltonosios brandos) priklausomybė nuo dirvožemyje esančio mineralinio azoto ir įterptų azoto trąšų kiekių ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$). Nustatyta, kad antraknozė pažeidė linus visais tyrimų metais, bakteriozė – 1994, 1996 ir 1997 m. daigus, o 1996 ir 1997 m. ankstyvosios geltonosios brandos augalus.

Vidutiniais duomenimis, antraknozė linuose mažiau plito patręšus juos azoto trąšomis PK fone visais atvejais, palyginti su netręštais linais. Tarp antraknozės pažeistų daigų (%) ir ankstyvosios geltonosios brandos augalų bei tiriamų priemonių ($N_{\min.} + N_{\text{normos prieš sėją}}$) buvo vidutinė koreliacinė priklausomybė ($\eta = 0,57\text{--}0,69$) ir maža ($\eta = 0,33$), kai ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$) išberta papildomai „eglutės“ tarpsnyje.

Vidutiniais duomenimis bakteriozė linuose tik daigų tarpsnyje mažiau plito patręšus juos azoto trąšomis PK fone visais atvejais, palyginti su netręštais linais. Bakteriozės paplitimo daigų tarpsnyje (%) ir tiriamų priemonių ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$) koreliacinis santykis buvo didelis ($\eta = 0,78$), tarp pažeistų ankstyvosios geltonosios brandos augalų (%) – vidutinis ($\eta = 0,50$) ir mažas ($\eta = 0,29$), kai ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$) išbertos papildomai „eglutės“ tarpsnyje.

Ligų plitimas linuose, tręštuose azotu PK fone, labai priklausė nuo meteorologinių sąlygų. Tai rodo antraknozės pažeistų augalų (%) ir hidroterminio koeficiento (HTK) vidutinis koreliacinis santykis ($\eta = 0,50$).

Raktažodžiai: ilgapluoščiai linai, azoto trąšos, dirvožemis, mineralinis azotas

ĮVADAS

Linų derlingumui, derliaus kokybei nemažą įtaką turi ligos [2, 4, 9, 11]. Linai pažeidžiami grybinių ir bakterinių ligų [2, 7, 8]. Vakarų Lietuvoje gana paplitusios linų ligos – antraknozė ir bakteriozė. Dažnai šios ligos reiškiasi dėl maisto medžiagų trūkumo ar jų pertekliaus, nepalankių meteorologinių bei kitų augalų augimo sąlygų [1, 3, 5, 7, 9, 10]. Minėtos

ligos pažeidžia linų daigus, žydinčius ir subrendusius augalus [8]. Ligos plinta per dirvą ir per sėklą.

Antraknozė (*Colletotrichum lini Manns et Bolley*) pažeidžia visas augalo dalis ir gali plisti per visą vegetaciją (1 pav.). Pirmieji požymiai pastebimi ant daigų skilčialapių bei stiebo. Tai rausvai rudos oranžinio atspalvio įdubusios dėmės ir įtrūkimai. Ant suaugusių linų lapų susidaro balzganos, raudonais pakraščiais smulkios dėmės [2, 8]. Dėmėse susidaro



1 pav. Linų antraknozė.

1 – pirmieji ligos požymiai ant skelčialapių ir stiebo, 2 – balzganos raudonais pakraščiais smulkios dėmės ant suaugusių lapų, 3 – pageltę lapai, 4 – pažeistas stiebas (margas lyg marmuras), 5 – acervuliai dėmėse, 6 – konidijos

Fig. 1. Flax antraxnosis



2 pav. Linų bakteriozė.

1 – korališkas šaknų sustorėjimas, 2 – šviesiai oranžiniai ar rausvai raudoni daigų šakniagalčiai, 3 – nudžiūvusios stiebo viršūnėlės, 4 – sporinė bakterija

Fig. 2. Flax bacteriosis

oranžiniai drebučių konsistencijos deguliagyrio kaurėliai – acervuliai (3). Juose būna 14–21 × 3–5 cm konidijos. Sporas platina lietus, vėjas, vabzdžiai, ligos sukėlėjas gali perziemoti dirvoje su augalų liekanomis ir apkrėstose sėklose. Apkrėstos sėklos būna smulkesnės už sveikasias, matinės, mažiau daigios. Iš tokių sėklų išaugę daigai žūva arba iš jų išauga sergantys augalai, sumažėja linų stiebelių derlius ir pluošto išeiga, pablogėja jo kokybė. Palankiausios sąlygos ligai plisti yra šilti (+19–24°C) ir drėgni orai. Labiausiai nukenčia lengvose rūgščiose dirvose vėlai pasėti linai.

Pagrindinės apsaugos priemonės: laikytis sėjomainos, sėti beicuotą sėklą, papildomai tręšti kalio ir mikroelementų turinčiomis trąšomis, rudenį giliai užarti linų liekanas [4, 9, 11].

Bakteriozė sukiantį bakterija – *Bocillus macerans* Schard. (2 pav.) [8] aptinkama dirvoje prie linų šaknų. Lininė bacila, bakteriozės sukėlėja, gamtoje labai paplitusi. Ji dalyvauja linų mirkimo ir klijavimo procesuose. Esant normalioms linų augimo sąlygoms, ši bakterija gyvena saprofitinį gyvenimą. Sutrikus normaliam maisto medžiagų režimui, ypač trūkstant boro augalų maitinamajame substrate, ši bakterija pradeda parazituoti ir sukelia linų bakte-

riozę [5, 6, 11]. Bakterioze sergantys linai menkai dera, išaugina mažai sėklų, jų pluoštas sutrumpėja. Liga plinta per dirvą ir užkrėstas sėklas, didžiausių nuostolių padaro esant aukštai temperatūrai, kritulių stokai ir kalcio pertekliui dirvožemio tirpaluose [7, 11]. Bakteriozės plitimą taip pat skatina drėgmės perteklius daigų fazėje ir sausra butonizacijos–žydėjimo metu [11].

Viena iš sąlygų išvengti ligų pažeidimų yra augalų aprūpinimas maisto medžiagomis [4, 6, 13]. Literatūroje nurodoma, kad kiekvienam centneriui pluošto ir 0,6 cent sėmenų išauginti reikia 6,0 kg azoto, 6,4 kg kalio, 3,3 kg fosforo ir 10–15 g gryno boro. Maisto medžiagų trūkumas linams žalingiausias kritiškais momentais: azoto – nuo eglutės iki žiedpumpurių susidarymo, fosforo – nuo sudygimo iki „eglutės“ tarpsnio, kalio – pirmąsias dvi–tris savaites po sudygimo iki žiedpumpurių susidarymo, boro – per visą augalo vystymosi laikotarpį [1, 11]. Augalai daug maisto medžiagų gauna patręšus juos mineralinėmis trąšomis. Iš mineralinių trąšų didžiausią įtaką linų ligotumui turi azoto trąšos [1]. Dėl jų įtakos augalai kur kas sparčiau auga. Patręšus azotu, ypač drėgnesniais metais, plonėja augalų sienelės, ir jie pasidaro mažai atsparūs patogenams [11]. Azoto per-

teklius linams dirvožemiuose, kuriuose gausu azoto, gali susidaryti ir nedaug tręšiant trąšomis.

Šių tyrimų tikslas buvo įvertinti linų antraknozės ir bakteriozės paplitimo linuose priklausomybę nuo dirvožemyje esančio mineralinio azoto kiekio ($N_{min.}$) ir įterptų azoto trąšų (N_{normos}) Vakarų Lietuvos sąlygomis.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

Bandymai su linais atlikti 1994–1997 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale (ABd /Distric Albeluvisols) rūgščios, rūgštokos ir neutralokos reakcijos (pH_{KCl} 4,2–6,1) JP_1^v glėjiškame velėniniame jauriniame lengvo priemolio dirvožemyje. 1994 ir 1995 m. bandymai atlikti labai rūgščios (pH_{KCl} 4,2 ir 4,5), 1996 m. rūgštokos (pH_{KCl} 5,7), o 1997 m. neutralokos (pH_{KCl} 6,1) reakcijos dirvožemyje. Kadangi dirvožemiai buvo mažo aliumingumo (judriojo aliuminio 1,3–7,0 mg/kg), jautrūs aliuminiui ir mažai jautrūs vandenilio jonų koncentracijai linai augo ir vystėsi gerai. Labai rūgščios reakcijos dirvožemiai buvo vidutinio fosforingumo (P_2O_5 116–150 mg/kg) ir didelio kalingumo (K_2O 232–258 mg/kg). Tuo tarpu rūgštoki ir neutraloki dirvožemiai, priešingai, buvo pakankamo fosforingumo (191–210 mg/kg) ir vidutinio kalingumo (138–158 mg/kg). 1994–1996 m. dirvožemiai buvo mažo ($N_{min.}$ 0–40 cm sluoksnyje 44–49 kg/ha), o 1997 m. – vidutinio ($N_{min.}$ – 72 kg/ha) azotingumo. 1994 ir 1995 m. nitratinio azoto 0–40 cm dirvožemio sluoksnyje buvo mažiausiai (19 kg/ha), o didžiausias nitratinio azoto kiekis (34 kg/ha) šiame dirvožemyje susikauptė 1997 m. Pasėlyje stebėta linų antraknozės ir bakteriozės plitimo augaluose (daigų

tarpsnyje ir ankstyvosios geltonosios brandos) priklausomybė nuo dirvožemyje esančio mineralinio azoto kiekio ir įterptų azoto trąšų. Bandymo schema: 1. $N_0P_0K_0$, 2. $N_0P_{60}K_{90}$ prieš sėją, 3. $N_{15}P_{60}K_{90}$ prieš sėją, 4. $N_{15}P_{60}K_{90}$ prieš sėją + N_{15} „eglutės“ tarpsnyje, 5. $P_{30}P_{60}K_{90}$ prieš sėją, 6. $N_0P_{60}K_{90}$ prieš sėją + + N_{30} „eglutės“ tarpsnyje, 7. $N_{30}P_{60}K_{90}$ prieš sėją + + N_{15} „eglutės“ tarpsnyje, 8. $N_{45}P_{60}K_{90}$ prieš sėją, 9. $N_{30}P_{60}$ ir 10. $N_{30}K_{90}$ prieš sėją. Kiekviename laukelyje analizuota 20 augalų ir įvertinta ligos pažeisti augalai (%) bei ligos intensyvumas (%) pagal procentinę skalę: 5, 10, 25, 50, 75, 100 (ligos apimto lapo, stiebo ar galvučių paviršiaus ploto dalis).

Duomenys apdoroti netiesioginio skirtumo ir koreliacinės-regresinės priklausomybės metodais.

Meteorologinės sąlygos bandymų vykdymo metais buvo gana įvairios. Linų vegetacijos laikotarpio oro sąlygos pagal augalų apsirūpinimą drėgme ir šiluma buvo: labai didelė sausra – 1994 m. balandžio ir liepos mėn. ir 1997 m. rugpjūčio mėn. ($HTK = 0,0-0,3$), nedidelė sausra – 1996 m. birželio mėn. ($HTK = 0,9$), šlapia – 1995 m. birželio mėn. ir 1997 m. gegužės mėn. ($HTK = 2,3-2,4$), o kitais vegetacijos laikotarpiais – normaliai drėgna ($HTK = 1,0-1,5$).

TYRIMŲ REZULTATAI

Stebėta antraknozės ir bakteriozės paplitimo linuose priklausomybė nuo azoto trąšų normų ir dirvožemio azotingumo.

Antraknozė linų daigus ir subrendusius augalus pažeidė visais tyrimų metais (1–3 lentelės, 3 pav.). Antraknozė, vidutiniais duomenimis, linų daigus la-

1 lentelė. Antraknozės ir bakteriozės paplitimas skirtingai azotu tręštuose daigų tarpsnio linuose
Table 1. Spreading of *Colletotrichum lini* Manns et Bolley and *Bacillus macerans* Schard in fibre flax of different fertilizers rate of nitrogen in flax seedlings

Vėžaičiai, 1994–1997 m./years							
Metai, pažeistų augalų %	Kontrolė (netręšta)	Tręšta prieš sėją $P_{60}K_{90}$ (fonas)				Tręšta prieš sėją	
		netręšta N	tręšta N kg/ha prieš sėją			$P_{60}N_{30}$	$K_{90}N_{30}$
			15	30	45		
Antraknozė							
1994	20,0	14,0	6,0	12,0	4,0	6,0	6,0
1995	32,5	12,5	25,5	25,5	18,5	28,5	10,0
1996	5,0	8,7	8,5	5,0	5,0	6,1	8,1
1997	8,2	5,0	5,0	8,7	5,0	6,5	6,5
Vidurkis	16,4 ± 6,25	10,5 ± 2,02	11,25 ± 4,81	12,80 ± 4,47	8,13 ± 3,47	11,78 ± 5,58	7,65 ± 0,90
Bakteriozė							
1994	2,0	2,0	4,0	2,0	6,0	8,0	4,0
1996	15,0	0	0	0	6,2	0	0
1997	5,0	6,5	5,0	5,0	5,0	6,2	5,0
Vidurkis	7,3 ± 3,93	2,8 ± 1,92	3,0 ± 1,13	2,3 ± 1,45	5,7 ± 0,37	4,7 ± 2,42	3,0 ± 1,53

2 lentelė. Antraknozės ir bakteriozės paplitimas skirtingai azotu tręštuose ankstyvosios geltonosios brandos linuose
Table 2. Spreading of *Colletotrichum lini* Manns et Bolley and *Bacillus macerans* Schard. in fibre flax of different fertilizers rate of nitrogen in early-yellow maturity

Vėžaičiai, 1994–1997 m./ years

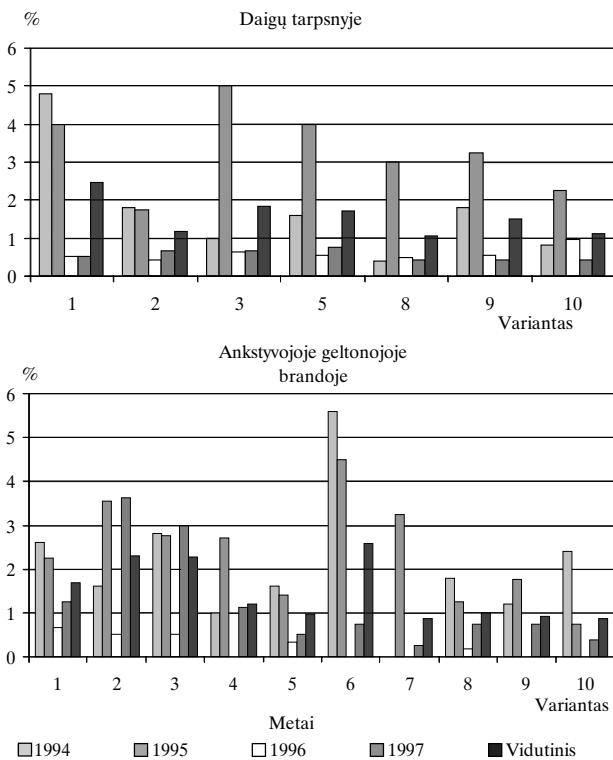
Metai, pažeistų augalų %	Kontrolė (be trąšų)	Tręšta prieš sėją P ₆₀ K ₉₀ (fonas)							Tręšta prieš sėją kg/ha	
		netręšta N	tręšta N kg/ha prieš sėją			tręšta prieš sėją N kg/ha + „eglutės“ tarpusnyje		tręšta „eglutės“ tarpusnyje N ₃₀		
			15	30	45	15 + 15	30 + 15		P ₆₀ N ₃₀	K ₉₀ N ₃₀
Antraknozė										
1994	14,0	12,0	20,0	12,0	14,0	8,0	0	16,0	8,0	8,0
1995	22,5	32,5	20,0	20,0	10,0	22,5	22,5	8,0	17,0	17,0
1996	40,0	20,5	20,0	10,0	10,0	0	0	0	0	0
1997	8,8	18,5	16,2	5,0	5,0	11,2	2,5	5,0	6,0	6,0
Vidurkis	21,3 ± 6,84	20,2 ± 4,28	19,1 ± 0,95	12,7 ± 4,66	10,7 ± 3,12	10,4 ± 6,18	6,3 ± 5,45	7,2 ± 1,84	7,7 ± 3,35	7,7 ± 3,52
Bakteriozė										
1996	45,0	47,5	15,0	30,0	42,5	55,0	27,5	45,0	27,5	25,0
1997	5,0	1,2	10,0	18,7	11,2	10,0	21,2	16,2	22,5	20,0
Vidurkis	25,0 ± 20,00	24,4 ± 23,15	12,5 ± 2,50	24,4 ± 22,50	26,9 ± 5,15	32,5 ± 14,40	24,4 ± 3,15	30,6 ± 15,65	25,0 ± 2,50	22,5 ± 2,50

3 lentelė. Antraknozės paplitimo linuose priklausomumas nuo azoto

Table 3. Dependence of spreading *Colletotrichum lini* Manns et Bolley in fibre flax of on nitrogen

Vėžaičiai, 1994–1997 m./ years

Metai, aplinkos veiksnys	Regresijos lygtis	Koreliacijos santykis η
Daigų tarpusnyje		
N _{min.} + N normos prieš sėją		
1994	$y = 12,857152 - 0,227143x - 0,001905x^2$	0,69
1995	$y = 13,321369 + 0,734131x - 0,014636x^2$	0,49
1996	$y = 8,880719 - 0,049046x - 0,000921x^2$	0,80
1997	$y = 4,321409 + 0,180793x - 0,003543x^2$	0,63
Vidutiniškai		0,57
Ankstyvojoje geltonojoje brandoje:		
N _{min.} + N _{normos} prieš sėją		
1994	$y = 20,3455 - 0,733337x + 0,012522x^2$	0,55
1995	$y = 26,060629 - 0,250002x - 0,002189x^2$	0,72
1996	$y = 11,363727 - 0,500000x + 0,009091x^2$	0,33
1997	$y = 14,634883 - 0,301670x + 0,000825x^2$	0,74
Vidutiniškai	$y = 30,6463 - 0,2052x - 0,0006x^2$	0,69
N _{min.} + N _{normos} „eglutės“ tarpusnyje		
1994	$y_1 = 13,666844 - 1,766679x_1 + 0,074815x_1^2$	0,88
1995	$y_1 = 17,916609 + 0,541674x_1 + 0,015741x_1^2$	0,28
1996	$y_1 = 10,000134 - 1,00004x_1 + 0,022222x_1^2$	0,58
1997	$y_1 = 9,283363 - 0,298337x_1 + 0,009074x_1^2$	0,19
Vidutiniškai	$y = -5,2097 + 0,8682x - 0,0100x_1^2$	0,33
Pastaba: y – antraknozės pažeistų daigų %, y ₁ – antraknozės pažeistų stiebų %, x – N _{min.} + N _{normos} prieš sėją, x ₁ – N _{min.} + N _{normos} „eglutės“ tarpusnyje.		



3 pav. Antraknozės išsivystymas (%) linuose. 1 – $N_0P_0K_0$, 2 – $N_0P_{60}K_{90}$, 3 – $N_{15}P_{60}K_{90}$, 4 – $N_{15}P_{60}K_{90} + N_{15}$ „eglutės“ tarpsnyje, 5 – $N_{30}P_{60}K_{90}$, 6 – $N_0P_{60}K_{90} + N_{30}$ „eglutės“ tarpsnyje, 7 – $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{15}$ „eglutės“ tarpsnyje, 8 – $N_{45}P_{60}K_{90}$, 9 – $N_{30}P_{60}$, 10 – $N_{30}K_{90}$
 Fig. 3. Development of antracnosis in flax (%)

biausiai pažeidė azotu netręštame variante. Mineralinės trąšos mažino antraknozės pažeistų augalų kiekį (%). Didesnę įtaką turėjo fosforo ir kalio trąšos, nes patręšus $P_{60}K_{90}$, antraknozės pažeistų daigų sumažėjo 7,0 proc. vnt., o skirtingai tręšiant azoto trąšomis, $P_{60}K_{90}$ fone – 4,6–8,8 proc. vnt., palyginti su netręštais linais (kontrolė). Daugiausia antraknozės pažeistų linų daigų (32,5%), auginant linus be trąšų ir tręšiant juos azotu $P_{60}K_{90}$ fone (10,0–28,5%), buvo 1995 m., o tręšiant tik fosforo ir kalio trąšomis – 1994 m. (14%), esant daigų tarpsnyje normaliai drėgmės (HTK ne daugiau kaip 1,5). Antraknozės intensyvumas daigų tarpsnyje visuose variantuose ir visais tyrimų metais buvo silpnas – apie 6,0%. Vidutiniais duomenimis, koreliacinis santykis tarp antraknozės pažeistų daigų (%) ir tiriamų priemonių ($N_{min.} + N_{normos.}$) buvo vidutinis, nes $\eta = 0,57$. Kai kuriais metais antraknozės paplitimo daiguose dėsningos priklausomybės nuo azoto nebuvo, nes koreliacinis santykis kito nuo silpno ($\eta = 0,49$) iki stipraus ($\eta = 0,80$). Vidutiniais duomenimis, antraknozės paplitimas ant ankstyvosios geltonosios brandos linų suintensyvėjo. Daugiausia antraknozės pažeistų subrendusių augalų buvo netręštame ir tik $P_{60}K_{90}$ tręštame variantuose (21,3–20,2%). Azoto trąšos mažino ant-

raknozės plitimą pasėlyje, įterpus jas prieš sėją arba „eglutės“ tarpsnyje. Kai kuriais metais tiriamos azoto trąšų normos nevienodai mažino antraknozės plitimą ankstyvosios geltonosios brandos linuose. Daugiausia netręštų subrendusių linų, pažeistų antraknozės, buvo 1996 m. (40%), kiek mažiau tręšiant $P_{60}K_{90}$ – 1995 m. (32,5%), tręšiant $N_{30}P_{60}K_{90}$ – 1994 m. (16%), tręšiant $P_{60}K_{90}N_{30} + N_{15}$ ir $P_{60}K_{90}N_{15} + N_{15}$ – 1995 m. (22,5%). Mažiausiai (5,0%) antraknozės pažeistų augalų tręšiant N_{30} ir N_{45} buvo 1997 m. Tai įrodo, kad antraknozės paplitimas ant augalų ir azoto trąšų efektyvumas labai priklausė nuo metų ir net vegetacijos laikotarpio meteorologinių sąlygų. Antraknozės paplitimą linuose 1995 m. lėmė drėgnas birželis (HTK = 2,3), 1996 m. – labai drėgna gegužė (HTK = 4,0). 1994 m. antraknozė intensyviau paplito tik atskiruose variantuose. Antraknozės plitimo ankstyvosios geltonosios brandos linuose atskirais tyrimų metais dėsningos priklausomybės nuo dirvožemio mineralinio azoto bei azoto trąšų normos ($N_{min.} + N_{normos.}$) nebuvo, nes antraknozės paplitimo procento ankstyvosios geltonosios brandos linuose ir tiriamų priemonių ($N_{min.} + N_{normos.}$) koreliacinis santykis kito nuo silpno ($\eta = 0,33$) iki stipraus ($\eta = 0,74$). Vidutiniais duomenimis, koreliacinis santykis – $\eta = 0,69$. Antraknozės paplitimo ankstyvojoje geltonojoje brandoje ir dirvožemio $N_{min.}$ ir papildomai „eglutės“ tarpsnyje išbertų azoto trąšų koreliacinis santykis, vidutiniais duomenimis, buvo silpnas ($r = 0,33$), o kai kuriais metais kito nuo labai silpno ($\eta = 0,19$) iki stipraus ($\eta = 0,88$). Antraknozės išsivystymas ant lapų nebuvo didesnis kaip 6,0% ir ankstyvojoje geltonojoje brandoje.

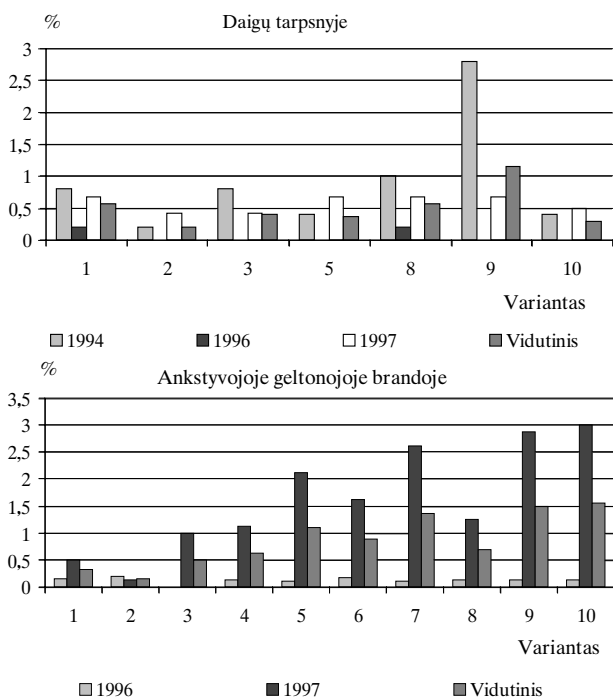
Bakteriozė linų daigus pažeidė 1994, 1996 ir 1997 m., esant dirvožemio rūgštumui pH_{KCl} 4,2; 5,7 ir 6,1, o subrendusius augalus (ankstyvoji geltonoji branda) – 1996 ir 1997 m. (1, 2, 4 lentelės, 4 pav.). Vidutiniais tyrimų duomenimis, daugiausia bakteriozės pažeistų daigų (7,3%) buvo mineralinėmis trąšomis netręštame variante. Patręšus $P_{60}K_{90}$, bakteriozės pažeistų daigų sumažėjo 4,5 proc. vnt., o dėl azoto trąšų normų įtakos, palyginti su $P_{60}K_{90}$ tręštu variantu, išskyrus variantą, kuriame linai tręšti $P_{60}K_{90}N_{30}$ prieš sėją, padidėjo 0,2–2,9 proc. vnt. Atskirų metų linų daigų užkrėstumo bakterioze duomenys nevienodi ir priklausė nuo patręšimo azotu lygio bei meteorologinių sąlygų. Auginant linus be trąšų labiausiai bakteriozė paplito ant daigų (15,0%) 1996 m., kada azotu tręštuose variantuose (išskyrus 45 kg/ha azoto) ligos pažeistų augalų buvo tik 6,0%. 1996 m. po sėjos praėjo smarki liūtis (iškrito 26 mm kritulių), kuri labai suplakė dirvą. Iš viso gegužės I dešimtadienį per 4 dienas iškrito 44 mm kritulių, o nuo sėjos iki daigų tarpsnio iškrito 117 mm kritulių (2,6 mėnesio normos). Birželio mėnesį buvo

4 lentelė. Bakteriozės paplitimo linuose priklausomumas nuo azoto

Table 4. Dependence of spreading *Bacillus macerans* Schard. in fibre flax of on nitrogen

Vėžaičiai, 1994–1997 m./years

Metai, aplinkos veiksnys	Regresijos lygtis	Koreliacijos santykis η
Daigų tarpsnyje		
$N_{\min.} + N_{\text{normos}}$ prieš sėją		
1994	$y = 2,142850 + 0,101588x - 0,000423x^2$	0,55
1996	$y = 0,442972 - 0,236189x + 0,007873x^2$	0,96
1997	$y = 6,307148 - 0,0604476x + 0,000794x^2$	0,63
Vidutiniškai		0,78
Ankstyvojoje geltonojoje brandoje:		
$N_{\min.} + N_{\text{normos}}$ prieš sėją		
1996	$y = 47,386313 - 1,500011x + 0,029798x^2$	0,60
1997	$y = 6,924150 + 0,753342x + 0,012876x^2$	0,65
Vidutiniškai	$y = 1,6891 + 0,02141x + 0,0003x^2$	0,50
$N_{\min.} + N_{\text{normos}}$ „eglutės“ tarpsnyje		
1996	$y_1 = 31,249914 + 0,875007x_1 + 0,013889x_1^2$	0,44
1997	$y_1 = 13,933318 + 0,146668x_1 + 0,002370x_1^2$	0,14
Vidutiniškai	$y_1 = -5,5148 + 0,1882x_1 - 0,0008x_1^2$	0,29
Pastaba: y – bakteriozės pažeistų daigų %, y_1 – bakteriozės pažeistų stiebų %, x – $N_{\min.} + N_{\text{normos}}$ prieš sėją, x_1 – $N_{\min.} + N_{\text{normos}}$ „eglutės“ tarpsnyje.		



4 pav. Bakteriozės išsivystymas (%) linuose. 1 – $N_0P_0K_0$, 2 – $N_0P_{60}K_{90}$, 3 – $N_{15}P_{60}K_{90}$, 4 – $N_{15}P_{60}K_0 + N_{15}$ „eglutės“ tarpsnyje, 5 – $N_0P_{30}P_{60}K_{90}$, 6 – $N_0P_{60}K_{90} + N_{30}$ „eglutės“ tarpsnyje, 7 – $N_{30}P_{60}K_{90} + N_{15}$ „eglutės“ tarpsnyje, 8 – $N_{45}P_{60}K_0$, 9 – $N_{30}P_{60}$, 10 – $N_{30}K_{90}$

Fig. 4. Development of bacteriosis in flax (%) Vėžaičiai, 1998

sausoka (HTK = 0,9) ir gana šilta, todėl susidarė palankios sąlygos bakteriozės patogenu plitimui ir

silpnėsių (netręštų) daigų užsikrėtimui bakterioze. Bakteriozė labiau plito ir 1994 m. tręšiant prieš sėją 45 kg/ha azoto bei $P_{60}N_{30}$ tręštame variante. 1997 m., esant drėgnokam gegužės mėnesiui, bakteriozės paplitimas daigų tarpsnyje visuose variantuose buvo beveik vienodas.

Bakteriozės pažeistų daigų (%) ir tiriamų priemonių ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$) koreliacinis santykis, vidutiniais duomenimis, kai kuriais metais kito nuo vidutinio ($\eta = 0,55$) iki stipraus ($\eta = 0,96$).

Bakteriozės pažeistų ankstyvosios geltonosios brandos augalų daugiausia (15–55%) buvo 1996 m., nepaisant to, kad linų vegetacijos laikotarpio HTK = 1,9 (drėgnoka). Birželio mėnesį butonizacijos-žydėjimo metu buvo nedidelė sausra (HTK = 0,9). Literatūroje nurodoma, kad esant pakankamai drėgmės daigų tarpsnyje ir sausrai butonizacijos-žydėjimo metu linai labiau suseraga bakterioze [11, 13]. Bakteriozė subrendusius linus labiausiai pažeidė, vidutiniais duomenimis, ir 1996 m. azotu netrėštuose, papildomo ar pagrindinio tręšimo „eglutės“ tarpsnyje bei gausiau azotu trėštuose prieš sėją variantuose, o 1997 m. bakteriozė daugiausia paplito (10–22%) visuose azotu trėštuose variantuose. Intensyviausiai bakteriozė ant augalų paplito 1997 m. (1,0–3%) patręšus N_{30} bei N_{45} per vieną arba du kartus. Matematiniais skaičiavimais, bakteriozės pažeistų ankstyvosios geltonosios brandos augalų (%) ir tiriamų priemonių ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$) prieš sėją koreliacijos santykis buvo vidutinis ($\eta = 0,50$ –65). Bakteriozės pažeistų ankstyvosios

geltonosios brandos augalų (%) ir dirvožemio $N_{\min.} + N_{\text{normos}}$, išbertos „eglutės“ tarpsnyje, koreliacijos santykis, vidutiniais duomenimis, kai kuriais metais buvo silpnas ($\eta = 0,14-0,44$).

IŠVADOS

1. 1994–1997 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale ištyrus linų antraknozės ir bakteriozės paplitimo linuose priklausomumą nuo dirvožemio mineralinio azoto ($N_{\min.}$) ir azoto trąšų normų (N_{normos}), nustatyta, kad antraknozė linų daigus ir ankstyvosios geltonosios brandos augalus pažeidė visais tyrimų metais, o bakteriozė daigus pažeidė 1994, 1996 ir 1997 m. ir ankstyvosios geltonosios brandos augalus – 1996 ir 1997 m.

2. Antraknozė paplito linuose mažiau, patyrus azoto trąšomis PK fone, palyginti su netręštais daigų tarpsnio ir ankstyvosios geltonosios brandos linais. Didesnę įtaką turėjo azoto trąšos, įterptos prieš sėją. Matematiniais apskaičiavimais, antraknozės paplitimo (%) daigų tarpsnio ir ankstyvosios geltonosios brandos linuose bei tiriamų priemonių ($N_{\min.} + N_{\text{normos}}$) prieš sėją koreliacijos santykis buvo vidutinis ($\eta = 0,57-69$), o $N_{\min.} + N_{\text{normos}}$, papildomai įterpto „eglutės“ tarpsnyje, mažas ($\eta = 0,33$).

3. Bakteriozės paplitimas linuose tik daigų tarpsnyje sumažėjo patyrus azoto trąšomis PK fone visais atvejais, palyginti su netręštais linais. Matematiniais apskaičiavimais, bakteriozės pažeistų daigų (%) ir dirvožemio $N_{\min.} + N_{\text{normos}}$ prieš sėją koreliacinės priklausomybės santykis buvo didelis ($\eta = 0,78$), o ankstyvosios geltonosios brandos – vidutinis ($\eta = 0,50$) ir silpnas ($\eta = 0,29$) variante $N_{\min.} + N_{\text{normos}}$, papildomai įterpto „eglutės“ tarpsnyje.

4. Ligų paplitimas linuose, tręštuose azotu PK fone, labai priklausė nuo meteorologinių sąlygų. Tai įrodo antraknozės plitimo (%) ant ankstyvosios geltonosios brandos augalų ir hidroterminio koeficiento (HTK) koreliacinės priklausomybės santykis ($\eta = 0,50$).

Gauta
2002 05 06

Literatūra

1. Free B. The ups and downs of growing linseed // Arable Farming. 1989. Vol. 16. N. 2. P. 52–53.
2. Gruzdevienė E. General problems and control of fungal diseases of flax in Lithuania // Development of Encirmentaly Friendly Plant Protection in the Baltic Region. Tartu, 2000. P. 40–42.
3. Mercer P. C., Hardwick N. V., Fitt B. D. L. et al. Diseases of linseed in the United Kingdom // Plant varieties and seeds. Cambridge, 1984. P. 135–150.
4. Mikšienė G. Linų purškimas fungicidais // Žemdirbystė: LŽI mokslo darbai. Akademija, 1995. T. 45. P. 130–135.

5. Mineikienė E. V., Knašys V. Kalkių paskleidimo tolygumo įtaka linų derliui ir susirgimui bakterioze // Žemdirbystė. LŽI mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1995. T. 44. P. 45–52.
6. Mineikienė E. V. Agrocheminės kovos priemonės su linų bakterioze // Žemės ūkio mokslai. 1994. Nr. 3. P. 45–61.
7. Paul V. H., Sultana C., Jouan B. et al. Strategies for control of diseases on linseed and fibre flax in Germany, France and England // Production & Protection of Linseed. Cambridge, 1991. P. 65–69.
8. Pileckis S., Repšienė D., Vengeliauskaitė A. Lauko augalų kenkėjai ir ligos. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1994. P. 396–397, 404–405.
9. Sawikurski R. The effect of increasing nitrogen dose, growth regulator and variety on seed and stalk yields, and some quality aspects of fibre flax // Agriculture Science in Finland. 1994. Vol. 3. P. 505–512.
10. Vloutoglou J., Fitt B. D. L., Lucas J. A. Infection of linseed by *Alternaria finicala*: effect of inoculum density, temperature, leaf wetness and light regime // European Journal of Plant Pathology. 1999. Vol. 105. Iss. 6. P. 585–595.
11. Žievytė-Kulvietienė Z. Lauko augalų agrotechnika nuo ligų ir kenkėjų. Vilnius, 1994. P. 141–163.
12. Адушкевич М. Л. Распространенность и развитие антракноза льна на территории Белоруссии // Защита растений (Научные Труды БелНИИЗР). Минск, 2000. Вып. XIX/XXIII. С. 125–127.
13. Судаков В. Д., Татулатов Ю. М., Свистун Г. В. Урожай и качество продукции льна-долгунца в севообороте с бегонсовой системой удобрения в зависимости от погоды и уровней содержания фосфора и калия в дерново-подзолистых супесчаных почвах Западной Белоруссии // Агрохимия. 1993. № 3. С. 68–77.

Elena Vanda Mineikienė, Nijolė Ežerinskienė

SPREADING OF DISEASES IN FIBRE FLAX UNDER DIFFERENT NITROGEN FERTILIZERS IN WEST LITHUANIA

S u m m a r y

Spreading of diseases (*Colletotrichum lini* Manns et Boley and *Bacillus macerans* Schard.) in fibre flax was investigated in field trials in 1994–1997 in Vėžaičiai Branch of Lithuanian Institute of Agriculture in West Lithuania on ABd / Distric Albeluvisols (JP₁^v soddy podzolic gleyed and loamy soil). Fibre flax diseases were evaluated in seedling and early-yellow maturity phases under nitrogen fertilizers and additional fertilization in the period of “little fir-free” on fibre flax of soil provision $N-NO_3$ and $N_{\min.}$ ($H-NO_3+N-NH_4$). In all years of investigations anthracnose injured fibre flax in the phase of seedlings and early-yellow maturity. The average data of three years showed that under nitrogen fertilizers the number of seedlings injured by anthracnose decreased from 3.6% to 8.75% and of early-yellow maturity plants from 1.1% to 13.9% of units. The correlation-regression dependence of the spreading of anthracnose on the $N_{\min.}$ soil + N rate nitrogen is rather different: in seedlings ($\eta = 0,57$), in early-yellow maturity ($\eta = 0,69$) $N_{\min.} + N$ rates before

linseed and $N_{\min} + N$ rates in the period of “little fir-free” ($\eta = 0.33$).

Bacteriosis injured fibre flax in the phase of seedlings in 1994, 1996 and 1997 and in early-yellow maturity in 1996 and 1997. The average data of three years show that under nitrogen fertilizers decreased the number of seedlings injured by bacteriosis decreased from 1.6% to 5.0% of units. The correlation-regression dependence of the spreading of bacteriosis in flax seedlings on the N_{\min} soil + N rate nitrogen was strong ($\eta = 0.78$) in early-yellow maturity medium ($\eta = 0.50$) N_{\min} soil + N rates before linseed and N_{\min} soil + N rates and in the period of “little fir-free” flax ($\eta = 0.29$).

Key words: fibre flax, rate of nitrogen, mineral nitrogen of soil, diseases

Элена Ванда Минейкене, Нийоле Эжеринскене

РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ НА ПОСЕВАХ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЛИТВЫ

Резюме

В 1994–1997 гг. в Вежайском филиале Литовского института земледелия на $JР_1^v$ дерново-подзолистых глееватых легкосуглинистых почвах (Abd/District Albeluvisols) исследовалась зараженность льна-долгунца антракнозами и бактериозами в зависимости от внесения азотных удобрений для обеспеченности почвы подвижными соединениями азота. Заболеваемость льна проявилась в фазах всходов и ранне-

желтой спелости. Установлено, что антракнозы поражали лен-долгунец во все годы исследований, тогда как бактериозы в 1994, 1996 и 1997 гг. поражали всходы льна, а в 1996 и 1997 гг. – растения в фазе ранне-желтой спелости.

Зараженность льна-долгунца антракнозами под воздействием азота на фоне РК снижалась при всех условиях.

Корреляционная зависимость (%) между пораженными всходами и растениями в фазе ранне-желтой спелости с учетом использования удобрений ($N_{\min} + N_{\text{нормы перед севом}}$) была средняя ($\eta = 0,57-0,69$), а при внесении $N_{\min} + N_{\text{нормы}}$ в фазе „елочки“ – слабая ($\eta = 0,33$).

Зараженность льна-долгунца бактериозами под воздействием азота на фоне РК снижалась при всех условиях только в фазе всходов. С учетом использования удобрений ($N_{\min} + N_{\text{нормы перед севом}}$) корреляционная зависимость (%) между пораженными всходами была сильная ($\eta = 0,78$), между растениями в фазе ранне-желтой спелости – средняя ($\eta = 0,50$), а при дополнительном внесении удобрений ($N_{\min} + N_{\text{нормы в фазе „елочки“}}$) – очень слабая ($\eta = 0,29$).

Развитие болезней на посевах льна-долгунца, удобренных азотом на фоне РК, находилось в сильной зависимости от метеорологических условий. Это доказывает и средняя ($\eta = 50\%$) корреляционная зависимость между пораженными антракнозом растениями и гидротермическим коэффициентом.

Ключевые слова: лен-долгунец, нормы азота, минеральный азот, почва, болезни