

Liucernų kompleksinis atsparumas ligoms

Aurelija Liatukienė, Žilvinas Liatukas

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas, Žemdirbystės institutas, Instituto al. 1,
Akademija LT-58344, Kėdainiai r.; el. paštas: aurelija@lzi.lt

Anotacija

41 liucernų (*Medicago sativa*, *M. varia*, *M. falcata*) pavyzdys tirtas 2008–2009 m. lauko bandymuose Žemdirbystės institute. Bandymo laikotarpis buvo labai palankus plisti ir vystytis ligoms. Tirtų liucernos pavyzdžių atsparumas netikrajai miltligei ir vėžiui koreliavo silpnai ($r=0,344$), vidutinis ryšys ($r=0,531$) buvo nustatytas tarp atsparumo askochitozei ir netikrajai miltligei, o stiprus nustatytas ($r=0,704$) tarp atsparumo askochitozei ir vėžiui. Vidutiniu atsparumu askochitozei pasižymėjo 17 % pavyzdžių. Atsparių netikrajai miltligei pavyzdžių nustatyta 14 %, o vid. atsparių – 29 %. Pavyzdžių, atsparių ir vid. atsparių vėžiui buvo 39 %.

Reikšminiai žodžiai: *Medicago*, askochitozė, netikroji miltligė, vėžys.

ĮVADAS

Liucernos (*Medicago* spp.) yra vienas svarbiausių pašarinių augalų pasaulyje. Tarp daugiamečių žolių šis augalas pirmąją pagal derlingumą, derliaus kokybę ir ilgaamžiškumą (Fonseca et al., 1999). Drėgno ir vėsaus klimato sąlygomis grybinės ligos yra pagrindinė priežastis, mažinanti žolės ir sėklų derlių bei aiškiai trumpinanti efektyvų pasėlio naudojimo periodą. Pasauliniu mastu viena žalingiausių ligų yra askochitozė (sukl. *Phoma medicaginis* var. *medicaginis* Malbr. & Roum.). Liga pažeidžia visas augalo dalis ir gali sunaikinti visą jautrių veislių sėklų derlių, kai sąlygos ligai palankios, o cheminės augalų apsaugos priemonės nenaudojamos. Pasėlis gali per kelerius metus labai išretėti, nes ligos sukėlėjas taip pat pažeidžia augalo kerą bei šaknis (Leyronas et al., 2004). Neigiamas efektas sustiprėja, kai auginamos veislės taip pat yra jautrios ir kitoms šaknų bei pašaknio ligoms. Viena iš paplitusių

tokių ligų yra vėžys (sukl. *Sclerotinia trifoliorum* Eriks.). Liucernos šiai ligai jautriausios sėjos metais, tačiau, esant palankioms sąlygoms, senesnis pasėlis taip pat gali gerokai ($\geq 50\%$) išretėti (Saharan et al., 2008). Rečiau pasireiškianti netikroji miltligė (sukl. *Peronospora trifoliorum* de Bary) pažeidžia antžeminę dalį, o esant dideliame ligos intensyvumui, žolės derliaus nuostoliai gali siekti 50–70 %, nes liga labiausiai pažeidžia viršutinę augalų dalį (Nutter et al., 2002).

Efektyviausiai šios ligos kontroliuojamos auginant kuo atsparesnes veisles, nes cheminių priemonių naudojimas daugeliu atvejų būna neekonomiškas, o agrotechninės priemonės teikia ribotą efektą (Hwang et al., 2006). Atsparumo ligoms selekcija yra komplikauta dėl to, kad liucerna yra kryžmadulkis tetraploidas. Liucerna yra kilusi iš sauso klimato šalių ir ilgą laiką intensyviai auginta tokiose šalyse. Todėl atsparių veislių selekcija buvo lėta dėl nedidelio minėtų ligų žalingumo. Tačiau ėmus plačiau auginti liucerną drėgnesnėse ir vėsesnėse teritorijose, ligos tapo vienu pagrindinių veiksnių, ribojančių efektyvų šio vertingo augalo panaudojimą. Dabartiniu metu atsparumo ligoms selekcija vyksta lėtai dėl mažo kiekio atsparių veislių, kurios tuo pat metu pasižymėtų pageidaujama agronominiais požymiais, skirtingais tam tikrose auginimo zonose (Ellwood et al., 2007; Fonseca et al., 1999).

Tyrimų tikslas buvo nustatyti įvairios geografinės kilmės liucernų veislių ir Lietuvoje sukurtų populiacijų atsparumą grybinėms ligoms.

METODIKA

Tyrimas atliktas Lietuvos žemdirbystės institute 2008–2009 m. lauko sąlygomis, esant natūraliai grybinių ligų infekcijai. Tirta 41 liucernų (*Medicago sativa*, *M. varia*, *M. falcata*) pavyzdys. Tiriami pavyzdžiai skyrėsi geografine kilme. Atsparumas askochitozei ir vėžiui nustatytas 2009 metų augyne, kuris buvo įrengtas 2008 m., o atsparumas netikrajai miltligei – 2009 m. augyne, įrengtame tais pačiais metais.

Bandymų ploto dirvožemis giliau yra karbonatingas glėjiškas rudžemis. Dirvožemio reakcija šiek tiek šarminga – pH 7,2–7,5, humuso kiekis – 2,4–2,6 %, P_2O_5 – 201–270 mg kg⁻¹, K_2O – 101–175 mg kg⁻¹ dirvožemio. Tręšta $P_{60}K_{90}$ prieš sėją. Liucerna pasėta 2008 ir 2009 m.

liepos pradžioje. Tiriama pavyzdžiai sėti po dvi 5 m eilutes 3 pakartojimais, tarp eilučių paliekant 0,5 m tarpą ir 1,0 m tarpą tarp pavyzdžių. Sėjos norma – 0,2 g skarifikuotos sėklos 1 eilutės metrui. Liucernai po sudygimo užaugus iki 10 cm, purkšta *Bazagan* 480 2,0 l ir *Karate Zeon* 5 CS 0,2 l ha⁻¹ mišiniu.

2008–2009 sėjos metai buvo palankūs orai augalams sudygti ir pasėliui tolygiai formuotis. Vėsūs rudens orai 2008 m. buvo palankūs askochitozei išplisti pasėlyje, o vėlyva ir trumpa žiema taip pat paskatino vėžio išplitimą. Lietingi ir vėsūs 2009 metai buvo palankūs plisti ir vystytis ligoms. Askochitozė ir netikroji miltligė vertintos naudojant procentinę skalę: 0, 0,1, 1, 5, 10, 20, 40, 60, ≥ 80 %. Vėžio intensyvumas vertintas gegužės mėn., naudojant 1–9 balų skalę, kur 1 – mažiausia reikšmė. Askochitozė vertinta birželio–liepos mėn. 3 kartus: liucernų žydėjimo pradžioje, viduryje ir pabaigoje. Netikroji miltligė vertinta rugsėjo–spalio mėnesiais 3 kartus kas 2 savaites.

Ligos progresas sezono metu (AUDPC) apskaičiuotas pagal formulę:

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^{n-1} [(t_{i+1} - t_i) (y_i + y_{i+1})/2],$$

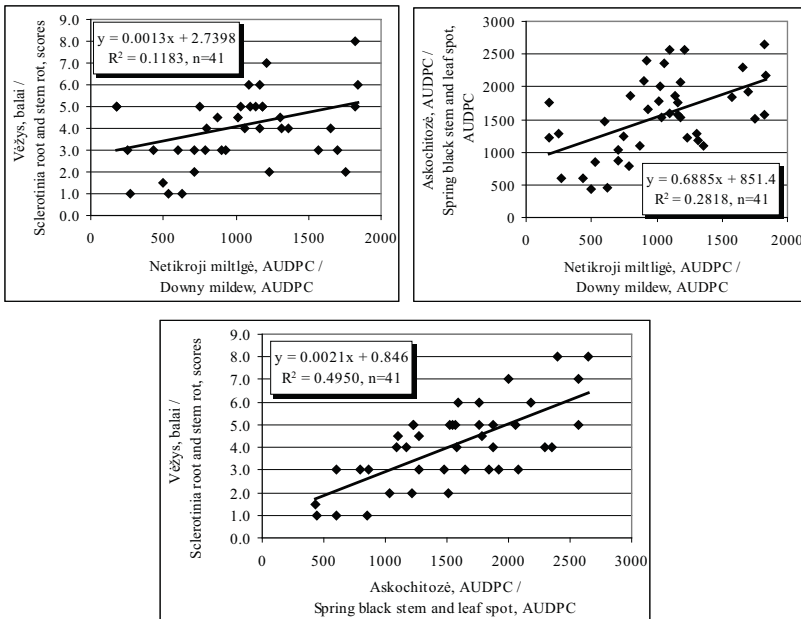
t – laikas dienomis tarp ligos apskaitų, y – ligos intensyvumas apskaitų metu, n – apskaitų kiekis (Campbell et al., 1990). Bandymų duomenys statistiškai apdoroti programa *Anova*.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Tirtų liucernos pavyzdžių atsparumo ligoms koreliacinis ryšys buvo silpnas ($r=0,344$) tarp atsparumo netikrajai miltligei ir vėžiui, vidutinis ($r=0,531$) – tarp atsparumo askochitozei ir netikrajai miltligei bei stiprus ($r=0,704$) – tarp atsparumo askochitozei ir vėžiui (1 pav.). Tirti pavyzdžiai ženkliai skyrėsi atsparumu, kadangi askochitozės intensyvumo AUDPC svyravo nuo 429 iki 2650, netikrosios miltligės – 178–1838, atsparumas vėžiui 1–8 balai. Vidutiniu atsparumu askochitozei (AUDPC 429 – 1000) pasižymėjo 7 pavyzdžiai (17 %), o atsparių pavyzdžių šiai ligai nenustatyta. Atsparumas netikrajai miltligei buvo

didesnis, atsparių pavyzdžių (AUDPC ≤ 500) buvo 6 (14 %), o vid. atsparių (AUDPC >500 –1000) – 12 (29 %). Pagal pažeidimą vėžiui domiavo atsparūs, vid. atsparūs ir vid. jautrūs pavyzdžiai. Atsparių ir vid. atsparių (1–3 balai) vėžiui pavyzdžių buvo 16 (39 %).

Tirti liucernų pavyzdžiai buvo mažiausiai atsparūs askochitozei lyginant su kitomis ligomis. Pavyzdžių atsparumas pagal AUDPC reikšmių pasiskirstymą priklausė nuo poligenų, nes atsparių pavyzdžių nebuvo, o pasiskirstymas buvo artimas normaliam. Panašūs rezultatai buvo gauti ir C. V. Castell-Miller et al. (2007) bei S. R. Ellwood et al. (2006) tyrimuose. Veislių, pasižyminčių daliniu atsparumu, atranka galima tik atliekant daugkartines ligų apskaitas. Tačiau šio tipo atsparumas yra ilgalaikis, paprastai jo pakanka visam veislės naudojimo laikotarpiui (Slusarenko et al., 2000). Augalai, sudarantys populiacijas,



1 pav. Atsparumo askochitozei, netikrajai miltligei ir vėžiui tarpusavio ryšys

Fig. 1. Relationship among spring black stem and leaf spot, downy mildew and Sclerotinia root and stem rot

tarpusavyje taip pat skiriasi pagal atsparumą, kaip ir populiacijos. Todėl, siekiant greičiau sukurti atsparių veislių būtų tikslinga atspariausių augalų atranką pradėti kuo anksčiau.

Augalų, atsparių vėžiui, atranką galima pradėti nuo pat sėklų dygimo pradžios naudojant oksalo rūgštį arba vėžio grybieną (Jančys et al., 2002). Kadangi atsparumas askochitozei ir vėžiui tarpusavyje aiškiai koreliuoja, būtų tikslinga atrinktus atsparius vėžiui augalus atrinkti ir pagal atsparumą askochitozei ankstyvuose augimo tarpsniuose. Nors atsparių augalų atranka yra patikimiausia lauko sąlygomis, tačiau nustatytas stiprus augalų atsparumo koreliacinis ryšys skirtingais jų vystymosi tarpsniais (Castell-Miller et al., 2007). Ryšys tarp šių ligų greičiausiai priklauso nuo to, kad askochitozė, pažeisdama šaknis ir pašaknį, susilpnina augalus, kuriuos vėžys pažeidžia stipriau nei mažiau pažeistus askochitozės. Tačiau jei atsparumas yra susijęs tiesiogiai genetiškai, būtų galima efektyviai atrinkti atsparius abiem ligoms augalus, juos tiriant pagal atsparumą tik vienai ligai. Atsižvelgiant į tai, kad atsparumas askochitozei buvo mažiausias tarp 3 ligų, juveniliniame amžiuje augalus reikėtų atrinkti pagal šią ligą, taip sumažinant augalų brokavimo pagal kitas ligas tikimybę. Koreliaciniai ryšiai tarp atsparumo tirtoms ligoms rodo, kad klimato sąlygos šioms ligoms vystytis yra panašios. Atsižvelgiant į tokį ryšį, atsparumo donorų minėtoms ligoms reikėtų ieškoti šalyse, kurių klimatas yra panašus į Lietuvos. Tyrimų metai buvo itin lietingi, todėl atsparių pavyzdžių atranka buvo galima šiuo trumpu periodu.

IŠVADOS

Tirtų liucernos pavyzdžių atsparumas netikrajai miltligei ir vėžiui koreliavo silpnai ($r=0,344$), vidutinis ryšys ($r=0,531$) buvo nustatytas tarp atsparumo askochitozei ir netikrajai miltligei, o stiprus ryšys ($r=0,704$) nustatytas tarp atsparumo askochitozei ir vėžiui. Vidutiniu atsparumu askochitozei pasižymėjo 17 % pavyzdžių. Atsparių netikrajai miltligei atvejų nustatyta 14 %, o vid. atsparių – 29 %. Atvejų, atsparių ir vid. atsparių vėžiui, buvo 39 %.

LITERATŪRA

- CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. 1990. *Introduction to plant disease epidemiology*. New York City, 532 p. ISBN 0-471-83236-7.
- CASTELL-MILLER, C. V.; ZEYEN, R. J.; SAMAC, D. A. 2007. Infection and development of *Phoma medicaginis* on moderately resistant and susceptible alfalfa genotypes. *Canadian journal of plant pathology*, vol. 29, p. 290–298.
- ELLWOOD, S. R.; KAMPHUIS, L. G.; OLIVER, R. P. 2006. Identification of sources of resistance to *Phoma medicaginis* isolates in *Medicago truncatula* SARDI core collection accessions, and multigene differentiation of isolates. *Phytopathology*, vol. 96, p. 1330–1336.
- FONSECA, C. E. L.; VIANDS, D. R.; HANSEN, J. L. 1999. Associations among forage quality traits, vigor, and disease resistance in alfalfa. *Crop science*, vol. 39, p. 1271–1276.
- HWANG, S. F.; WANG, H.; GOSSEN, B. D.; CHANG, K. F.; TURNBULL, G. D.; HOWARD, R. J. 2006. Impact of foliar diseases on photosynthesis, protein content and seed yield of alfalfa and efficacy of fungicide application. *European journal of plant pathology*, vol. 115, p. 389–399.
- JANČYS, Z.; VYŠNIAUSKIENĖ, R. 2002. Imitation of phytopathogenic stress with oxalate in red clover. *Biologija*, vol. 48, p. 50–53.
- SLUSARENKO, A. J.; FRASER, R. S. S.; van LOON, L. C. (eds.). 2000. *Mechanisms of resistance to plant diseases*. Dordrecht, The Netherlands, p. 608. ISBN 1-4020-0399-4.
- LEYRONAS, C.; BROUCQSAULT, L. M.; RAYNAL, G. 2004. Common and newly identified foliar diseases of seed-producing lucerne in France. *Plant disease*, vol. 88, p. 1213–1218.
- NUTTER, F. W.; GUAN, J.; GOTLIEB, A. R.; RHODES, L. H.; GRAU, C. R.; SULC, R. M. 2002. Quantifying alfalfa yield losses caused by foliar diseases in Iowa, Ohio, Wisconsin, and Vermont. *Plant disease*, vol. 86, p. 269–277.
- SAHARAN, G. S.; MEHTA, N. 2008. *Sclerotinia disease of crop plants: Biology, ecology and disease management*. Dordrecht, The Netherlands, p. 485. ISBN 1-4020-8407-2.

LUCERNE COMPLEXIVE RESISTANCE TO DISEASES

Summary

The 41 accessions of lucerne (*Medicago sativa*, *M. varia*, *M. falcata*) were investigated in the field experiment at the Institute of Agriculture in 2008-2009. Experiment period was very favourable for disease spread and development.

Resistance between downy mildew (DM) and Sclerotinia crown and stem rot (SCSR) correlated weakly (0.344), the medium correlation ($r=0.531$) was determined between resistance to spring black stem and leaf spots (SBSLS) and DM, the strong correlation ($r=0.704$) was found between resistance to SBSLS and SCSR. The medium resistance to SBSLS was characteristic for 17 % of accessions. The resistant to DM were 14 %, and medium resistant were 29 % of accessions. About third of accessions were resistant and medium resistant to SCSR.

Key words: *Medicago*, spring black stem and leaf spots, downy mildew, Sclerotinia crown and stem rot