

Perspektyvių cukrinių runkelių veislių atsparumas grybinėms ligoms ir derlingumo potencialas

Agnė Sadauskienė^{1,2},

Zita Brazienė¹,

Zenonas Dabkevičius^{1,2}

¹ Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras,
Instituto al. 1,
58344 Akademija, Kėdainių r.
El. paštas petyrteagne@gmail.com

² Aleksandro Stulginskio universitetas,
Studentų g. 11,
53361, Akademija, Kauno r.

2016 ir 2017 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro (LAMMC) filiale, Rumokų bandymų stotyje, buvo atlikti tyrimai, kurių tikslas – nustatyti ir įvertinti genotipo ir cheminės apsaugos įtaką cukrinių runkelių atsparumui grybinėms ligoms ir derlingumui. Tyrimai vykdėti 11 cukrinių runkelių veislių pasėlyje, dviejuose fonuose: pasėliai buvo nepurkšti fungicidu ir purkšti epoksikonazolu 125 g l⁻¹. Tyrimų metais cukrinių runkelių pasėlyje labiausiai plito rūdys (sukėlėjas – *Uromyces beticola*), miltligė (sukėlėjas – *Erysiphe betae* Vaňha Weltzien) ir rudmargė (sukėlėjas – *Cercospora beticola* Sacc.). Labiausiai runkelius pažeidė rūdys, kurių intensyvumas buvo 9,66–61,79 %, miltligės intensyvumas siekė 12,71–55,98 % ir rudmargės – 7,47–54,23 %. Iš tirtų cukrinių runkelių veislių jautrumu rudmargei išsiskyrė 'Merens', 'Balear', 'Davinci', 'Kashmir' ir 'Pottok', atsparumu – 'Berton', 'Selma KWS' ir 'Wellington' veislės. Rūdims jautriausios buvo 'Merens' ir 'Texel', mažiausiai ši liga pažeidė 'Minta', 'Berton' ir 'Strauss' veislių runkelius. Miltligė labiausiai pažeidė 'Merens', 'Balear' ir 'Minta' veislių cukrinių runkelių lapus. Atspariausi miltligei buvo 'Texel' veislės runkeliai. Vidutiniais dvejų metų duomenimis, derlingiausia buvo 'Pottok' veislė (šakniavaisių 90,46–93,85 t ha⁻¹). Daugiausia cukraus šakniavaisiuose sukauptė 'Strauss' veislės runkeliai. Epoksikonazolas cukrinių runkelių derlingumą 2016 m. didino nuo 0,44 iki 6,53 t ha⁻¹, o 2017 m. – nuo 0,07 iki 11,63 t ha⁻¹.

Raktažodžiai: cukriniai runkeliai, veislės, derlius, fungicidai, cukringumas, rudmargė, miltligė, rūdys

ĮVADAS

Šiuo metu pažangios augalų selekcijos technologijos sukuria naujas didelio derlingumo cukrinių runkelių veisles. Selekcijos siekiamybė – ne tik tolerantiškos abiotiniams ir biotiniams veiksniams, bet ir stabilaus derlingumo veislės (Pidgeon et al., 2006). Didžiulis iššūkis yra sukurti cukrinių runkelių veisles, kurios pasižymėtų aukštu atsparumu ligoms (Sekiyama et al., 2017).

Cukrinių runkelių šakniavaisių kokybė priklauso nuo veislės savybių, augimo sąlygų, augalų ap-

saugos priemonių naudojimo, derliaus nuėmimo ir laikymo būdų (Romaneckas ir kt., 2003). Norint visiškai realizuoti augalo genotipo potencialias galimybes, svarbu sudaryti palankias augimo ir vystymosi sąlygas. Augalų produktyvumas daugiausia priklauso nuo fotosintezės intensyvumo, todėl labai svarbu, kad augalų lapai būtų sveiki, galintys intensyviai vykdyti savo funkcijas. Ligoms pažeidus cukrinių runkelių lapus augalai pradeda auginti naujus, naudodami sukauptas organines medžiagas, dėl to sumažėja šakniavaisių cukringumas (Vereijssen et al., 2003). Cukriniuose

runkeliuose plinta bakterinės, grybinės ir virusinės ligos, kurios mažina šakniavaisių derlių ir kokybę. Labiausiai matomos ir žalingos yra grybinės ligos: rudmargė (sukėlėjas – *Cercospora beticola* Sacc.), baltuliai (sukėlėjas – *Ramularia beticola* Fautrey & F. Lamb.), fomezė (sukėlėjas – *Pleospora betae* Björl.), miltligė (sukėlėjas – *Erysiphe betae* Vaňha Weltzien), rūdys (sukėlėjas – *Uromyces beticola*. (Bellynck) Boerema, Loer & Hammers) (Dabkevičius, Brazauskienė, 2007; Gadzhieva, Gutkovskaya, 2008; Jacobsen, Franc, 2009; Jansen et al., 2014; Kremer et al., 2016; Sekiyama et al., 2017). Lietuvoje šiuo metu labiausiai paplitusios ir žalingiausios runkelių lapų ligos yra rudmargė ir baltuliai (Gaurilčikienė ir kt., 2006). Ligų pažeistuose lapuose silpnai vyksta fotosintezės ir asimiliacijos procesai, sumažėja azoto, fosforo, kalio ir tirpiųjų angliavandenių, sumenksta šakniavaisių derlius, blogėja jų kokybė. Šiltėjantis klimatas, trumpėjančios sėjomainų rotacijos, didėjantis dirvų suspaudimas sudaro palankias sąlygas grybinių ligų plitimui (Deveikytė ir kt., 2009).

Siekiant išauginti pakankamai aukštos kokybės ir stabilų cukrinių runkelių šakniavaisių derlių, svarbu užtikrinti ilgesnę fotosintezę išlaikant maksimalų lapų asimiliacinį plotą. Reikia stebėti cukrinių runkelių lapų ligų plitimo intensyvumą ir taikyti efektyvias kontrolės priemones (Jansen et al., 2014).

Netaikant ar pavėluotai taikant lapų ligų kontrolės priemones galimi dideli cukrinių runkelių derliaus nuostoliai (Atiya et al., 2017). Efektyvus ligų kontrolės būdas yra fungicidai (Asher, Hanson, 2006; Jansen et al., 2014). Pastaruoju metu dėl ekologinių ir ekonominių priežasčių stengiamasi mažiau naudoti cheminių medžiagų, didelis dėmesys skiriamas veislių, tolerantiškų grybinėms ir virusinėms ligoms, sukūrimui. 2001–2005 m. Lietuvos žemdirbystės institute, Dotnuvoje, buvo įvertinti rudmargės plitimo ypatumai skirtingo jautrumo veislių cukriniuose runkeliuose ir ligos išplitimo priklausomybė nuo aplinkos sąlygų. Kiekvienais metais buvo tiriamos 2–3 jautrios ir 3–8 atsparios rudmargei cukrinių runkelių veislės. Tyrimų metais ligos išplitimas tarp atsparių veislių augalų buvo statistiškai mažesnis nei tarp jautrių veislių, išskyrus 2002 m., kai rudmargė pažeidė visus augalus. Ligos intensyvumas buvo patikimai didesnis jautrių (nuo 29,1 iki 89,8 %) nei atsparių veislių augaluose (Gaurilčikienė ir

kt., 2006). Auginant tolerantiškas lapų ligoms cukrinių runkelių veisles net ir palankiais ligoms plisti metais atsiranda galimybė sumažinti fungicidų naudojimą.

Darbo tikslas – nustatyti ir įvertinti genotipo ir fungicido įtaką cukrinių runkelių atsparumui grybinėms ligoms bei derlingumui.

TYRIMŲ METODAI IR SĄLYGOS

Cukrinių runkelių produktyvumo ir grybinių ligų paplitimo tyrimai atlikti Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filiale, Rumokų bandymų stotyje (Klausučių k., Vilkaviškio r.), 2016–2017 metais. Dirvožemis – paprastasis giliau glėjiškas karbonatingas išplautžemis (IDk-g0), granulimetrinė sudėtis – dulkinis vidutinio sunkumo priemolis ant molio.

Cukriniai runkeliai pasėti balandžio trečią ir gegužės pirmą dešimtadieniais, sėjamoji „Monopolis Acord“. Sėjos tankis – šešios dražuotos sėklos vieno metro eilutėje sėjant 45 cm pločio tarpueiliais. Runkeliai auginti vadovaujantis Žemdirbystės instituto rekomenduota technologija (Deveikytė ir kt., 2009). Per vegetaciją runkeliai tris kartus nupurkšti herbicidais. Tyrimai atlikti dviejuose fonuose: cukriniai runkeliai nepurkšti fungicidu ir purkšti fungicidu Maredo (veiklioji medžiaga epoksikonazolas 125 g l⁻¹). Fungicidu 2016 m. pasėliai purkšti du kartus: rugpjūčio 5 ir rugsėjo 7 d., 2017 m. vieną kartą – liepos 28 d.

Tyrimams pasirinkta 11 naujausių cukrinių runkelių veislių, priklausančių keturioms sėklininkystės įmonėms.

Lapų ligotumo apskaita buvo atliekama spalio mėn. pirmą dešimtadienį, apskaitiniuose laukeliuose keturiose vietose įvertinta po penkis augalus iš eilės (20 augalų laukelyje) ir tris lapus augale (iš viso 60 lapų laukelyje). Suskaičiuoti įvairių ligų pažeisti ir sveiki augalai bei lapai. Pažeistas lapo plotas įvertintas procentais pagal skalę: 0,1; 1; 2; 5; 10; 25; 35; 45; 60 (Šurkus, Gaurilčikienė, 2002).

Ligų pažeidimo intensyvumas (R) apskaičiuotas pagal formulę:

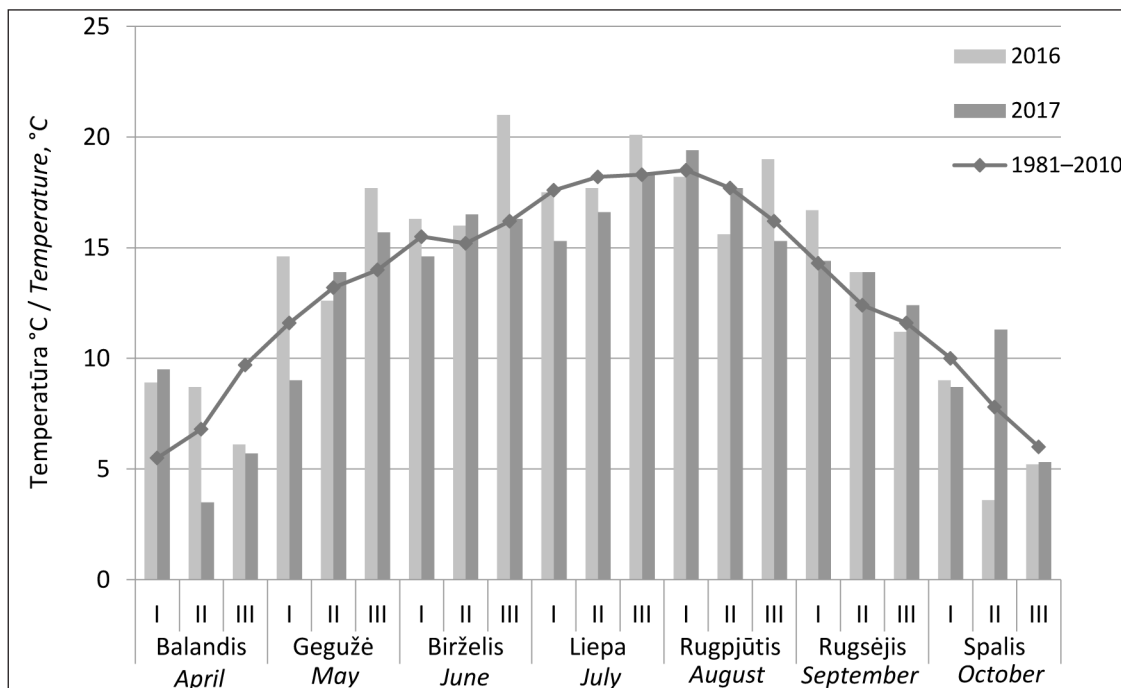
$$R = \frac{\sum(n \cdot b)}{N};$$

$\sum(n \cdot b)$ – vienodu balu ar procentu pažeistų lapų skaičiaus ir pažeidimo reikšmės sandaugų suma, N – tikrintų augalų lapų skaičius.

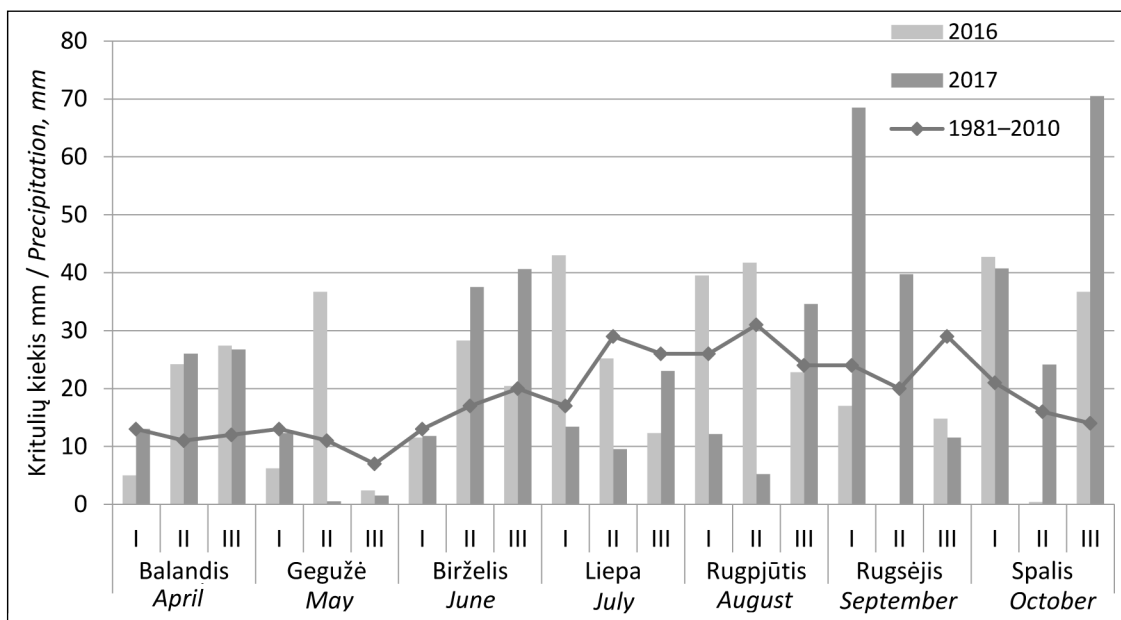
Cukrinių runkelių derlius nuimtas spalio antrą–trečią dešimtadieniais. Apskaitiniuose laukuose cukriniai runkeliai išrauti, nupjauti lapai, šakniavaisiai pasverti ir paimti šakniavaisių ėminiai analizėms. Laboratorijoje nustatytas šakniavaisių cukringumas (poliarimetriškai po ekstrakcijos karštu būdu).

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti programa ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003; Raudonius, 2017).

2016 m. buvo palankūs cukrinių runkelių augimui. Šiltas su pakankamu kritulių kiekiu gegužės mėn. skatino cukrinių runkelių dygimą ir daigų vystymąsi (1, 2 pav.). Šilti ir lietingi liepos



1 pav. Vidutinė paros oro temperatūra per cukrinių runkelių vegetaciją
 Fig. 1. Average daily air temperature during the sugar-beet growth period



2 pav. Kritulių kiekis per cukrinių runkelių vegetaciją
 Fig. 2. The amount of precipitation during the sugar-beet growth period

ir rugpjūčio mėn. skatino runkelių lapų ligų plitimą. Nedidelis kritulių kiekis, saulėtos dienos rugsėjo mėn., šalnos spalio mėn. pirmoje pusėje turėjo teigiamos įtakos cukraus kaupimuisi šakniavaisiuose.

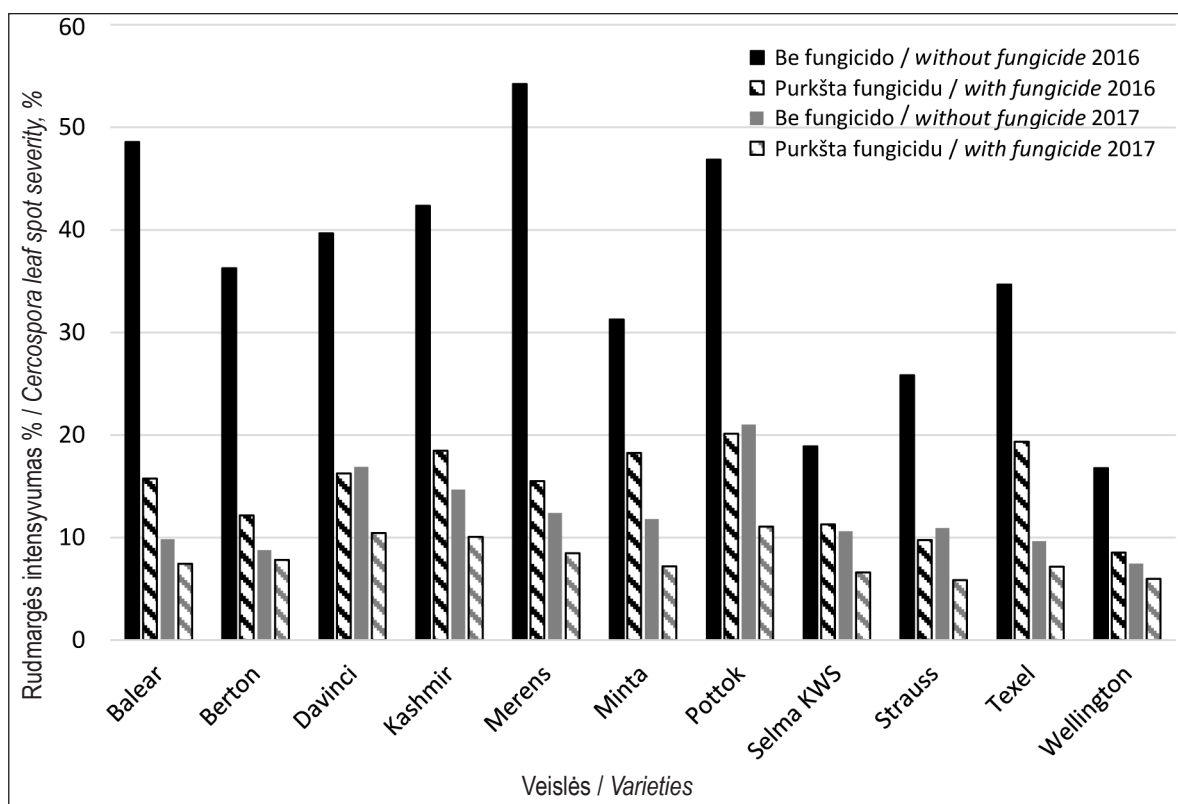
2017 m. balandžio mėn. lietingi orai sutrukdė laiku pasėti cukrinius runkelius, vėsūs ir sausi gegužės mėn. orai buvo nepalankūs augalams sudygti ir vystytis. Mažas kritulių kiekis rugpjūčio pirmą–antrą dešimtadieniais stabdė grybinių lapų ligų plitimą. Lietingi rugsėjo ir spalio mėn. orai buvo nepalankūs cukraus kaupimuisi šakniavaisiuose ir derliaus nuėmimui.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Tyrimų metais cukrinių runkelių pasėlyje buvo paplitę šios grybinės lapų ligos: rudmargė (sukėlėjas – *Cercospora beticola* Sacc.), baltuliai (*Ramularia beticola* Fautrey & F. Lamb), miltligė (sukėlėjas – *Erysiphe betae* Vaňha Weltzien), rūdys (sukėlėjas – *Uromyces beticola*. (Belynck) Boerema, Loer & Hammers).

Rudmargės intensyvumas nepurkštame fungicidu pasėlyje 2016 m. svyravo nuo 16,78 iki 54,23 %, 2017 m. – nuo 7,47 iki 21,03 % (3 pav.). Iš tirtų veislių jautriausios rudmargei buvo 'Merens', 'Balear', 'Davinci', 'Kashmir' ir 'Pottok'. 'Davinci', 'Kashmir' ir 'Pottok' veislių laukeliuose, nepurkštuose fungicidu, rudmargės pažeidimų kiekio padidėjimas buvo statistiškai patikimas, palyginti su kitų veislių laukeliais. Mažiausia rudmargė pažeidė 'Strauss', 'Selma KWS', 'Wellington' veislių runkelių lapus. Ligos intensyvumas tolerantiškos rudmargei veislės 'Wellington' laukeliuose buvo net 3,2 karto mažesnis negu jautrios šiai ligai 'Merens' veislės laukeliuose. Cheminė apsauga nuo grybinių ligų iš esmės sumažino rudmargės intensyvumą visų veislių pasėliuose.

2016 m. rudmargės intensyvumas, nupurškus fungicidu, sumažėjo 58,2 %, 2017 m. – 34,7 %. 2016 m. buvo labai palankūs grybinių ligų vystymuisi, todėl fungicidu purškėme du kartus. 2017 m. ligos pradėjo plisti anksti, pirmieji rudmargės požymiai runkelių pasėlyje buvo nustatyti liepos mėn. antroje pusėje. Pirmą kartą fungicidu nupurškėme liepos pabaigoje. Antrą



3 pav. Rudmargės intensyvumas (%) skirtingų cukrinių runkelių veislių pasėliuose

(2016 m. LSD_{95%} – 3,122; 2017 m. LSD_{95%} – 5,627)

Fig. 3. *Cercospora* leaf spot severity in different sugar beet varieties

kartą nupurkšti fungicidu sutrukdė meteorologinės sąlygos: dėl didelio kritulių kiekio nebuvo galima įvažiuoti į laukus. Nors dėl vėsių orų ligos plito lėtai, fungicido poveikis, praėjus beveik trimis mėnesiams po purškimo, buvo nedidelis.

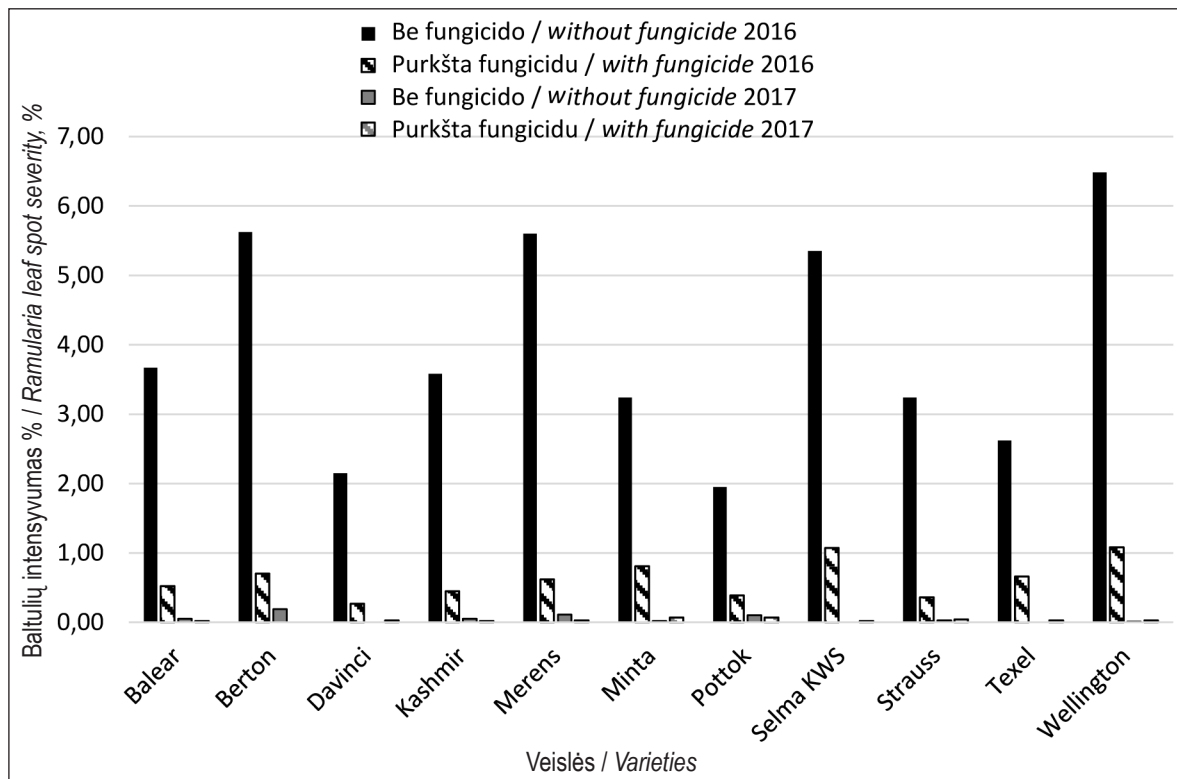
Ankstesniais tyrimais nustatyta, kad Lietuvoje baltuliai pažeidžia cukrinius runkelius mažiau nei rudmargė (Petkevičienė, Kaunas, 2004; Balta-duonytė, Dabkevičius, 2015). Analogiški duomenys gauti ir mūsų atliktuose tyrimuose. 2016 m. baltulių intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje buvo nuo 1,95 iki 6,48 %, o 2017 m. tik iki 0,19 % (4 pav.) 2016 m. fungicidas efektyviai (84,0 %) sumažino baltulių intensyvumą. Mažiausia baltulių pažeidimų buvo nustatyta ‘Davinci’ ir ‘Pottok’ veislių pasėliuose. 2017 m. baltulių pažeidimų cukrinių runkelių pasėlyje buvo labai mažai, todėl veislių atsparumas šiai ligai neišryškėjo.

Dauguma naujų cukrinių runkelių veislių turi genetiškai nulemtą atsparumą iki šiol daugiausia žalos padarančioms lapų ligoms – rudmargei ir baltuliams. Selekcininkai mažiau dėmesio skiria miltligei ir rūdžims. Pastaraisiais metais šios ligos pradėjo sparčiai plisti cukrinių runkelių pasėliuose.

Mūsų atliktame tyrime miltligės intensyvumas nepurkštuose fungicidu laukuose 2016 m. svyravo nuo 22,90 iki 55,98 %, 2017 m. – nuo 12,71 iki 40,91 % (5 pav.). Labiausiai ši liga pažeidė ‘Merens’, ‘Balear’ ir ‘Minta’ veislių cukrinių runkelių lapus. Abejais tyrimų metais atspariausi šiai ligai buvo ‘Texel’ veislės cukriniai runkeliai. Fungicido vidutinis efektyvumas nuo šios ligos siekė 60,5–73,7 %.

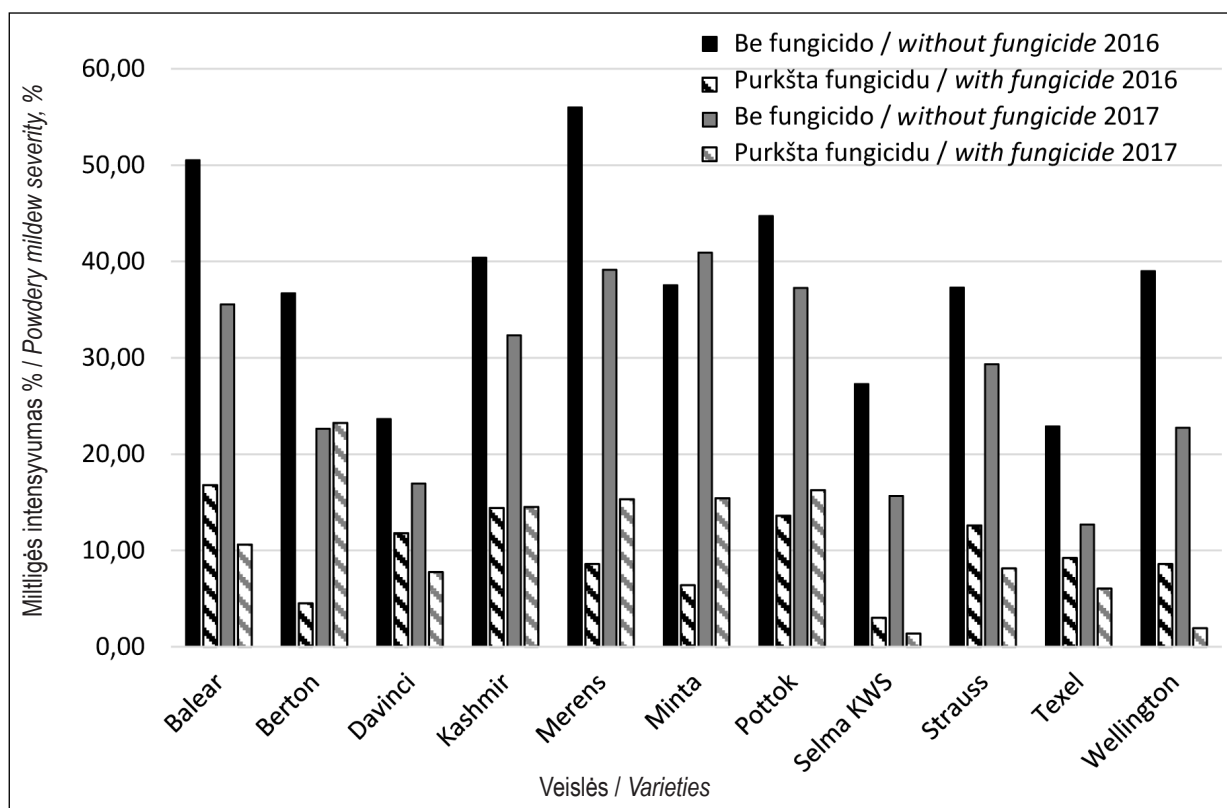
Abejais tyrimų metais cukriniuose runkeliuose prieš derliaus nuėmimą buvo stipriai išplitusios rūdys. Rūdžių intensyvumas 2016 m. siekė 29,22–61,79 %, 2017 m. – 9,66–29,17 % (6 pav.). Mažiausia ši liga pažeidė ‘Minta’, ‘Berton’ ir ‘Strauss’, labiausiai – ‘Merens’ ir ‘Davinci’ veislių runkelius. 2016 m., kai fungicidas buvo panaudotas du kartus, jo efektyvumas nuo rūdžių vidutiniškai siekė 56,2 %. 2017 m. fungicidas poveikio šiai ligai neturėjo, nes buvo naudotas tik vieną kartą ir iki rūdžių plitimo pradžios apsauginis fungicido poveikis buvo praėjęs, jo vidutinis efektyvumas siekė tik 0,8 %.

Cukrinių runkelių šakniavaisių derlius laukuose, kuriuose buvo nenaudotos cheminės apsaugos priemonės nuo lapų ligų, 2016 m. svyravo nuo 81,35 iki 94,43 t ha⁻¹, 2017 m. – nuo 77,74 iki



4 pav. Baltulių intensyvumas (%) skirtingų cukrinių runkelių veislių pasėliuose (2016 m. LSD_{95%} – 2,165; 2017 m. LSD_{95%} – 0,987)

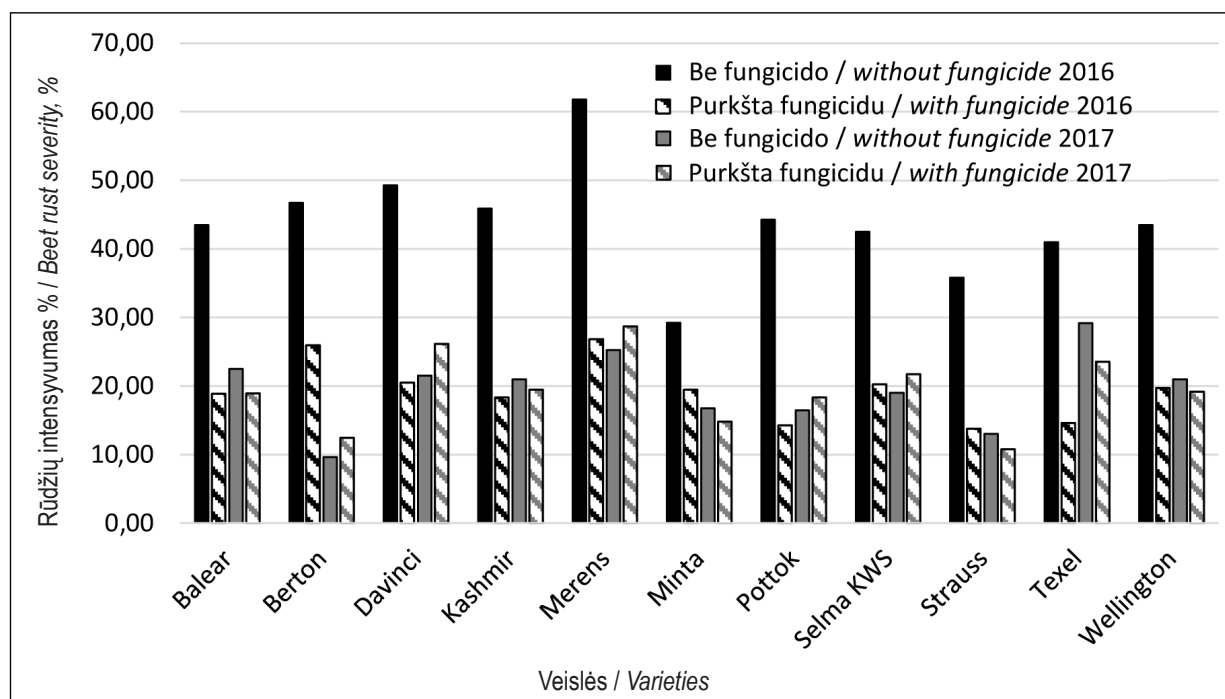
Fig. 4. Ramularia leaf spot severity in different sugar beet varieties



5 pav. Miltligės intensyvumas (%) skirtingų cukrinių runkelių veislių pasėliuose

(2016 m. $LSD_{95\%}$ – 13,256; 2017 m. $LSD_{95\%}$ – 5,896)

Fig. 5. Powdery mildew severity in different sugar beet varieties



6 pav. Rūdžių intensyvumas (%) skirtingų cukrinių runkelių veislių pasėliuose

(2016 m. $LSD_{95\%}$ – 14,359; 2017 m. $LSD_{95\%}$ – 7,656)

Fig. 6. Beet rust severity in different sugar beet varieties

90,15 t ha⁻¹ (1 lentelė). Derlingiausias buvo 'Selma KWS', 'Pottok', 'Balear' ir 'Davinci' cukrinių runkelių veislės. Fungicidas šakniavaisių (priklausomai nuo cukrinių runkelių veislės) derlių 2016 m. didino nuo 0,44 iki 6,53 t ha⁻¹, arba nuo 0,5 iki 7,3 %; 2017 m. – nuo 0,07 iki 11,63 t ha⁻¹, arba nuo 0,1 iki 15,8 %. Vidutiniais dvejų metų tyrimo duomenimis, cukrinių runkelių derlius nuo fungicido padidėjo 3,08 t ha⁻¹, arba 3,6 %.

Cukrinių runkelių šakniavaisių cukringumas priklauso nuo veislės, auginimo technologijos ir meteorologinių sąlygų (Brazienė, 2009; Baltaduonytė, Dabkevičius, 2015). Šakniavaisių cukringumas nepurkštame fungicidais pasėlyje 2016 m. buvo 16,45–18,69 %, 2017 m. – 16,14–17,95 % (2 lentelė). 2016 m. meteorologinės sąlygos rugsėjo–spalio mėn. buvo palankesnės cukraus kaupimui: iškrito mažiau kritulių, buvo daugiau saulėtų

1 lentelė. Cukrinių runkelių genotipo ir cheminės apsaugos nuo grybinių ligų įtaka runkelių šakniavaisių derlingumui, t ha⁻¹

Table 1. The effect of sugar beet genotype and fungicide on the beet yield, t ha⁻¹

Veislė Variety	Nepurkšta fungicidu / Without fungicide			Purkšta fungicidu / With fungicide		
	2016	2017	Vidurkis / Average	2016	2017	Vidurkis / Average
'Balear'	86,47	84,71	85,59	92,08	84,78	88,43
'Berton'	86,58	84,26	85,42	88,75	84,56	86,66
'Davinci'	89,62	84,63	87,13	96,15	85,30	90,73
'Kashmir'	92,51	83,22	87,87	96,58	85,59	91,09
'Merens'	90,32	80,74	85,53	95,63	81,92	88,78
'Minta'	85,56	77,74	81,65	89,18	81,52	85,35
'Pottok'	90,78	90,15	90,47	96,23	91,48	93,86
'Selma KWS'	94,43	83,85	89,14	97,43	85,00	91,22
'Strauss'	89,56	75,85	82,71	90,00	77,56	83,78
'Texel'	81,35	82,96	82,16	84,80	85,30	85,05
'Wellington'	89,37	73,78	81,58	91,13	85,41	88,27
LSD _{95%}	3,125	2,882	2,973	4,238	6,904	5,146

2 lentelė. Cukrinių runkelių genotipo ir cheminės apsaugos nuo grybinių ligų įtaka runkelių šakniavaisių cukringumui ir biologinio cukraus kiekiui, t ha⁻¹

Table 2. The effect of sugar beet genotype and fungicide on the beet sugar content and sugar yield, t ha⁻¹

Veislė Variety	Nepurkšta fungicidu / Without fungicide				Purkšta fungicidu / With fungicide			
	Cukringumas Sugar content %		Biologinio cukraus kiekis Sugar yield t ha ⁻¹		Cukringumas Sugar content %		Biologinio cukraus kiekis Sugar yield t ha ⁻¹	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
'Balear'	17,26	17,03	14,92	14,43	17,91	16,91	16,49	14,34
'Berton'	18,26	17,00	15,81	14,32	18,72	17,52	16,61	14,81
'Davinci'	17,52	17,17	15,70	14,53	17,72	17,41	17,04	14,85
'Kashmir'	17,89	17,35	16,55	14,44	18,26	17,27	17,64	14,78
'Merens'	16,45	16,14	14,86	13,03	17,53	17,08	16,76	13,99
'Minta'	17,08	16,78	14,61	13,04	17,55	17,38	15,65	14,17
'Pottok'	17,99	16,34	16,33	14,73	18,45	16,44	17,75	15,04
'Selma KWS'	18,32	17,13	17,30	14,36	18,63	17,53	18,15	14,90
'Strauss'	18,69	17,91	16,74	13,58	19,16	18,34	17,24	14,22
'Texel'	18,05	16,91	14,68	14,03	18,42	17,38	15,62	14,83
'Wellington'	17,54	17,95	15,68	13,24	17,63	17,76	16,07	15,17
LSD _{95%}	0,372	0,584	0,358	0,215	0,289	0,412	0,332	0,415

dienų. 2016 m. runkeliuose buvo labiau paplitę lapų ligos, kurios neigiamai veikia cukraus kaupimąsi šakniavaisiuose. Panaudojus fungicidą 2016 m. visų tirtų veislių runkeliai sukaupė daugiau cukraus – cukringumas padidėjo 0,5–6,6 %. 2017 m. runkeliuose buvo mažiau lapų ligų, fungicidas naudotas tik vieną kartą, todėl teigiama jo įtaka cukringumui buvo nustatyta ne visų veislių laukeliuose.

Kuo ilgesnis runkelių vegetacijos periodas, tuo didesnis gaunamas biologinio cukraus kiekis. Nustatyta, kad didesnis cukraus kiekis priklauso nuo meteorologinių sąlygų vegetacijos periodo pabaigoje (Heidari et al., 2008). Cukraus kiekis nepurkštame fungicidais pasėlyje 2016 m. buvo 14,6–17,30 t ha⁻¹, 2017 m. – 13,03–14,73 t ha⁻¹. Panaudojus fungicidą 2016 m. cukraus kiekis padidėjo 2,9–12,8 %, 2017 m. – 2,1–14,6 % (priklausomai nuo cukrinių runkelių veislės). Tik 'Balear' veislės laukeliuose 2017 m. panaudojus fungicidą biologinio cukraus kiekis gautas mažesnis, bet tas skirtumas labai nedidelis.

IŠVADOS

1. Mūsų atliktame tyrime jautrumu grybinėms lapų ligoms išsiskyrė veislė 'Merens': nepurkštuoje fungicidu šios veislės laukeliuose rudmargės intensyvumas vidutiniais dvejų metų duomenimis buvo 33,32 %, baltulių – 2,86 %, miltligės – 47,57 %, rūdžių – 43,52 %.

2. Tolerantiškiausi grybinėms lapų ligoms buvo 'Selma', 'Texel', 'Minta' ir 'Strauss' veislių runkeliai.

3. Vidutiniais dvejų metų duomenimis, derlingiausia buvo 'Pottok' veislė – šakniavaisių derlius siekė 90,46–93,85 t ha⁻¹ (priklausomai nuo fungicido panaudojimo).

4. Cheminė apsauga cukrinių runkelių šakniavaisių derlingumą vidutiniškai padidino 3,08 t ha⁻¹, arba 3,6 %.

5. Daugiausia cukraus šakniavaisiuose sukaupė 'Strauss' veislės runkeliai. Fungicido panaudojimas cukringumą padidino 0,5–6,6 %.

Gauta 2017 12 12
Priimta 2018 03 26

LITERATŪRA

1. Asher M. J. C., Hanson L. E. 2006. Fungal and bacterial diseases. In: *Sugar Beet*. Ed. A. Draycot. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. P. 286–315.
2. Baltaduonytė M., Dabkevičius Z. 2015. Lapų dėmėligių paplitimas skirtingų veislių cukrinių runkelių pasėliuose. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 1. P. 8–14.
3. Brazienė Z. 2009. Azoto ir kalio trąšų įtaka cukrinių runkelių šakniavaisių derliui ir kokybei. *Žemdirbystė*. Nr. 1. P. 142–153.
4. Dabkevičius Z., Brazauskienė I. 2007. *Augalų patologija*. Akademija, Kėdainių r. P. 319–331.
5. Deveikytė I., Petkevičienė B., Kaunas J. 2009. *Cukriniai runkeliai. Agrobiologija, tyrimai, technologijos*. Akademija, Kėdainių r. P. 65–97.
6. Gadzhieva G. I., Gutkovskaya N. S. 2008. Harmfulness of sugar beet diseases. *Zashchita rastenij*. Vol. 32. P. 142–150.
7. Gaurilčikienė I., Deveikytė I., Petraitienė E. 2006. Epidemic progress of *Cercospora beticola* Sacc. in *Beta vulgaris* L. under different conditions and cultivar resistance. *Biologija*. Vol. 4. P. 54–59.
8. Heidari G., Sohrabi Y., Esmailpoor B. 2008. Influence of harvesting time on yield and yield components of sugar beet. *Journal of Agriculture and Social Sciences*. Vol. 4. P. 69–73.
9. Jacobsen B. J., Franc G. D. 2009. *Cercospora* leaf spot. In: *Compendium of Beet Diseases and Pests*. 2nd ed. Eds. R. M. Harveson, L. E. Hanson, G. L. Hein. St. Paul, MN: American Phytopathological Society. P. 7–10.
10. Jansen M., Bergsträsser S., Schmittgen S., Müller-Linow M., Rascher U. 2014. Non-invasive spectral phenotyping methods can improve and accelerate *Cercospora* disease scoring in sugar beet breeding. *Agriculture*. 2014. Vol. 4(2). P. 147–158 [žiūrėta 2017-12-08]. Prieiga per internetą: <http://www.mdpi.com/2077-0472/4/2/147>
11. Khan A. F., Liu Y., Khan M. F. R. 2017. Efficacy and safety of generic azoxystrobin at controlling *Rhizoctonia solani* in sugar beet. *Crop Protection*. Issue 93. P. 77–81 [žiūrėta 2017-12-08]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.11.024>
12. Kremer P., Schlüter J., Racca P., Fuchs H.-J., Lang C. 2016. Possible impact of climate change on the occurrence and the epidemic development of cercospora leaf spot disease (*Cercospora beticola* sacc.) in sugar beets for Rhineland-Palatinate and the southern part of Hesse. *Climatic Change*. Vol. 137(3–4). P. 481–494 [žiūrėta 2017-12-08]. Prieiga per internetą: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10584-016-1697-y.pdf>
13. Petkevičienė B., Kaunas J. 2004. Gamtinių sąlygų įtaka *Cercospora beticola* Sacc. ir *Ramularia beticola* Fant & F. Lamb. paplitimui skirtingose cukrinių runkelių veislėse. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 4. P. 28–35.

14. Pidgeon J. D., Ober E. S., Qi A., Clark C. J. A., Royal A., Jaggard K. W. 2006. Using multi-environment sugar beet variety trials to screen for drought tolerance. *Field Crops Research*. Vol. 95. No. 2–3. P. 268–279.
15. Raudonius S. 2017. Application of statistics in plant and crop research: important issues. *Žemdirbystė–Agriculture*. Vol. 104. No. 4. P. 377–382.
16. Romaneckas K., Narkevičius G., Liakas V., Šiuliauskas A. 2003. *Šiuolaikinės augalininkystės technologijos: cukriniai runkeliai*. Kaunas: LŽŪU. T. 4. 160 p.
17. Sekiyama Y., Okazaki K., Kikuchi J., Ikeda S. 2017. NMR-based metabolic profiling of field-grown leaves from sugar beet plants harbouring different levels of resistance to *Cercospora* leaf spot disease. *Metabolites*. Vol. 7(1). P. 4 [žiūrėta 2017-12-08]. Prieiga per internetą: <http://www.mdpi.com/2218-1989/7/1/4>
18. Šurkus J., Gaurilčikienė I. 2002. *Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita*. Kėdainių r., Lietuvos žemdirbystės institutas. 345 p.
19. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT–PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija, Kėdainių r. 56 p.
20. Valstybinė augalininkystės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. *Nacionalinis augalų veislių 2017 metų sąrašas. Runkeliai*. P. 14–17 [žiūrėta 2017-12-07]. Prieiga per internetą: http://www.vatzum.lt/uploads/documents/augalu_veisles/navs_2017_a5.pdf
21. Vereijssen J., Schneider J. H. M., Termorshuisen A. J., Jeger M. J. 2003. Comparison of two disease assessment methods for assessing *Cercospora* leaf spot in sugar beet. *Crop Protection*. Vol. 22. P. 201–209.

**Agnė Sadauskienė, Zita Brazienė,
Zenonas Dabkevičius**

FUNGAL DISEASE RESISTANCE OF PERSPECTIVE SUGAR BEET VARIETIES AND THEIR YIELD POTENTIAL

S u m m a r y

The research was conducted on 11 sugar beet varieties, grown at the Rumokai Experimental Station of the Lithuanian Research Center for Agriculture and Forestry, in 2016 and 2017. The experiments were carried out on two backgrounds: the crops were not sprayed and sprayed with fungicide epoxiconazole 125 g l⁻¹. During the study years, rust (causative agent *Uromyces beticola*), powdery mildew (causative agent *Erysiphe betae* Vaňha Weltzien) and leaf spot disease (causative agent *Cercospora beticola* Sacc.) were the most prevalent in sugar beet. Rust, the intensity of which was 9.66–61.79%, caused most damage to sugar beet. The intensity of powdery mildew was 12.71–55.98% and that of leaf spot disease was 7.47–54.23%. Of the investigated varieties of sugar beet, the most sensitive to leaf spot disease were ‘Merens’, ‘Balear’, ‘Davinci’, ‘Kashmir’ and ‘Pottok’, the most resistant were ‘Berton’, ‘Selma KWS’ and ‘Wellington’. ‘Merens’ and ‘Texel’ were the most sensitive to rust. This disease was least damaging to the ‘Minta’, ‘Berton’ and ‘Strauss’ varieties. Powdery mildew was most harmful to leaves of the ‘Merens’, ‘Balear’ and ‘Minta’ varieties of sugar beet. The most resistant to powdery mildew was ‘Texel’. According to the average two-year data, the most productive was the ‘Pottok’ variety, whose root yield was 90.46–93.85 t ha⁻¹. The ‘Straus’ variety had the highest sugar content. Epoxiconazole increased the sugar beet yield from 0.44 to 6.53 t ha⁻¹ in 2016 and from 0.07 to 11.63 t ha⁻¹ in 2017.

Keywords: sugar beet, varieties, yield, fungicides, sugar content, leaf spot disease, powdery mildew, rust