

Grybinių ligų ir skirtingų derliaus nuėmimo terminų įtaka cukrinių runkelių produktyvumui

Zita Brazienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro
Rumokų bandymų stotis,
Klausučiai, LT-70462 Vilkaviškio r.

El. paštas: rumokai@post.omnitel.net

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Rumokų bandymų stotyje 2009–2010 m. atlikti tyrimai, norint nustatyti cheminės apsaugos nuo lapų grybinių ligų įtaką cukrinių runkelių šakniavaisių derliui bei tinkamiausią derliaus nuėmimo laiką. Tyrimų metu cukrinių runkelių pasėlius labiausiai pažeidė rudmargė *Cercospora beticola* ir baltuliai *Ramularia beticola*. Taip pat nemažai buvo rasta ir miltligės *Erysiphe betae*. Ligų įtaka šakniavaisių derliui ir kokybei priklausė nuo ligos intensyvumo bei runkelių vegetacijos periodo trukmės. 2009 m., kai dėl meteorologinių sąlygų grybinių lapų ligų intensyvumas pasėliuose buvo nedidelis, panaudojus fungicidą derlius padidėjo 1,6–6,4 %. 2010 m. cukrinių runkelių pasėliuose dėl šiltų ir drėgnų orų buvo gausiai išplitusios lapų ligos, panaudojus fungicidą šakniavaisių derlius padidėjo 7,4–14,5 %. Apsauga nuo lapų ligų šakniavaisių cukringumui įtakos turėjo tik 2010 m. – panaudojus fungicidą cukringumas padidėjo 2,2–14,5 %. Ilgėjant cukrinių runkelių vegetacijos periodui (vėlinant cukrinių runkelių šakniavaisių derliaus nuėmimo laiką), apsaugos nuo grybinių lapų ligų įtaka šakniavaisių derliui ir kokybei didėjo. Optimalus derliaus nuėmimo terminas priklausė nuo metų meteorologinių sąlygų.

Raktažodžiai: *Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*, *Erysiphe betae*, derliaus nuėmimo terminai, derlius, cukringumas

ĮVADAS

Šiuolaikinės augalų selekcijos technologijos sukuria naujas didelio derlingumo cukrinių runkelių veisles ir hibridus. Svarbu sudaryti palankias augalų augimo ir vystymosi sąlygas, kad augalai galėtų visapusiškai realizuoti genotipo potencialias galimybes. Pasėlio produktyvumas itin priklauso nuo fotosintezės intensyvumo, todėl labai svarbu, kad augalų lapai būtų sveiki, galintys intensyviai vykdyti savo funkcijas.

Pastaruoju metu dėl šiltėjančio klimato, sėjomainų rotacijos trumpėjimo, dirvų suspaudimo padidėjimo vis labiau plinta ir augalams padaro didesnę žalą grybinės ligos. Nustatyta, kad dėl grybinių ligų cukrinių runkelių pasėliuose, laiku netaikant augalų apsaugos priemonių, derliaus nuostoliai sudaro vidutiniškai 30 %, o palankiomis žalingiesiems organizmams plisti sąlygomis gali siekti 50 % ir daugiau (Wolf, Verreet, 2002).

Lietuvoje šiuo metu didžiausią žalą cukrinių runkelių pasėliams padaro rudmargė (sukėlėjas – *Cercospora beticola* Sacc.) ir baltuliai (sukėlėjas – *Ramularia beticola* Fautrey & F. Lamb.) (Gaurilčikienė, Deveikytė, Petraitienė,

2006). Rudmargė yra viena svarbiausių ir žalingiausių cukrinių runkelių grybinių ligų daugelyje pasaulio šalių (Wolf, Verreet, 2002; Weiland, Koch, 2004). Pirmą kartą apie rudmargę paskelbta 1876 m., tačiau tik 1953 m. identifiukuotas ligos sukėlėjas (Weiland, Koch, 2004). Šilto ir drėgno klimato regionuose rudmargė pažeidžia daugiau kaip 30 % cukrinių runkelių pasėlių. Didelės šios ligos epidemijos buvo Austrijoje, Bulgarijoje, Bosnijoje ir Hercegovinoje, Pietų Prancūzijoje, Italijoje, JAV ir kitose šalyse (Asher, Hanson, 2006).

Baltuliai plinta vėsesnio ir drėgnesnio klimato rajonuose – Šiaurės ir Rytų Europoje, Šiaurės Amerikoje, Vakarų Kandoje, Rusijoje (Asher, Hanson, 2006). Liga gali būti žalinga, jei anksti (liepą–rugpjūčio pradžioje) išplinta cukrinių runkelių pasėliuose. Nuo baltulių galimi iki 24 % baltojo cukraus derliaus nuostoliai (Petersen, Adams, Shaufelle et al., 2001).

Miltligė (sukėlėjas – *Erysiphe betae* Vanha Weltzien) Lietuvoje išplinta ne kiekvienais metais. Tai priklauso nuo meteorologinių sąlygų. Ši liga išplinta, kai nakties ir dienos temperatūrų skirtumas būna didelis ir ant augalų susidaro gausi rasa (Hudec, Rohačik, 2002). Esant palankioms

sąlygoms, miltligė plinta labai sparčiai, todėl fungicidus reikia naudoti pastebėjus pirmuosius ligos požymius (Dabkevičius, Brazauskienė, 2007).

Ligų pažeistuose lapuose silpnai vyksta fotosintezės ir asimiliacijos procesai, sumažėja azoto, fosforo, kalio ir tirpiųjų angliavandenių, o šakniavaisiuose padidėja alfa aminoazoto kiekis ir sumažėja cukringumas (Boten, Šikalčik, 2001).

Grybinių augalų ligų profilaktikai labai svarbu gera agrotechnika, t. y. optimali runkelių dalis sėjomainoje, tinkami priešėliai, gera dirvos struktūra, subalansuotas tręšimas nustatytu laiku, ankstyva sėja, atsparių ligoms cukrinių runkelių veislių parinkimas, ligų sukėlėjų ir kenkėjų tarpinių šeiminių sunaikinimas (Arita, Shimizu, Kajiyama et al., 2001; Piszczek, 2001).

Tačiau daugiausia lapų ligos vis dar naikinamos cheminės augalų apsaugos priemonėmis. Nuo 1990 m. atsiradus naujoms fungicidų grupėms (triazolai ir strobiluriniai), išplėtė aktyviųjų medžiagų, skirtų lapų ligoms naikinti, spektras. Nuo plačiausiai paplitusios ligos rudmargės šiuo metu naudojami benzimidazolai, morfolinai, ditiokarbomatai (Asher, Hanson, 2006). Rekomenduojama naudoti fungicidus, turinčius skirtingas veikliąsias medžiagas, kad ligų sukėlėjai neįgytų atsparumo naudojamai cheminei medžiagai. Lietuvoje šiuo metu cukrinių runkelių pasėliuose leidžiama naudoti 6 triazolų, azolų, strobilurinių, morfolinų klasių fungicidus, efektyviai apsaugančius nuo rudmargės, baltulių, fomozės, miltligės.

Optimalus cukrinių runkelių nuėmimo laikas priklauso nuo veislės ankstyvumo, sėjos laiko, meteorologinių sąlygų augalų vegetacijos metu. Kuo ilgesnis runkelių vegetacijos periodas, tuo didesnis gaunamas šakniavaisių ir cukraus derlius. Pastebėta, kad didesnis derlius priklauso nuo meteorologinių sąlygų vegetacijos periodo pabaigoje (Heidari et al., 2008).

Darbo tikslas – įvertinti cukrinių runkelių grybinių ligų plitimą, nustatyti fungicido Impact 25 SC biologinį efektyvumą bei jo įtaką šakniavaisių derliui ir kokybei, esant skirtingam cukrinių runkelių vegetacijos periodui.

METODAI IR SĄLYGOS

Tikslieji lauko bandymai atlikti 2009–2010 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Rumokų bandymų stotyje. Dirvožemis – karbonatingas sekliai glėjiškas išplautžemis (IDg8-k), granulimetrinė sudėtis – vidutinio sunkumo priemolis. Dirvožemio agrocheminės savybės: pH – 6,8, humusas – 1,56 %, $N_{\text{bendr.}}$ – 0,18 %, judrusis P_2O_5 – 236 mg kg^{-1} ; judrusis K_2O – 196 mg kg^{-1} .

Auginta cukrinių runkelių veislė 'Tivoli'. Cukriniai runkeliai pasėti balandžio antroje pusėje. Runkeliai sėti sėjama-ja „Monopolis Acord“. Tankis – 6–7 dražuotos sėklos eilutės išilginiame metre, tarpueiliai – 45 cm pločio. Vegetacijos metu runkeliai tris kartus nupurkšti herbicidais: Betanal Expert (veikliosios medžiagos – fenmedifanas 91 g l^{-1} , des-

medifamas 71 g l^{-1} , etofumezatas 112 g l^{-1} ; purškimo norma – 1,00 l ha^{-1}) + Goltix (veiklioji medžiaga – metamitronas 700 g l^{-1} , purškimo norma – 1,00 l ha^{-1}); Betanal Expert (purškimo norma – 1,25 l ha^{-1}); Betanal Expert (purškimo norma – 1,25 l ha^{-1}) + Nortron (veiklioji medžiaga – etofumezatas 500 g l^{-1} ; purškimo norma – 0,3 l ha^{-1}). Fungicidu Impact 25 SC (veiklioji medžiaga – flutriafolas 250 g l^{-1} , purškimo norma – 0,25 l ha^{-1}) purškta du kartus rugpjūčio pradžioje ir rugsėjo pradžioje pagal tyrimo schemą. Derlius nuimtas rankiniu būdu rugsėjo 15 d., spalio 15 d. ir lapkričio 15 d. Nustatytas šakniavaisių derlius ir paimti šakniavaisių ėminiai analizėms. Šakniavaisių cukringumas nustatytas AB Nordic Sugar Kėdainiai Žaliavų ruošimo laboratorijoje.

Lapų ligų apskaita atlikta 4 kartus, cukrinių runkelių brandimo tarpsnyje: rugpjūčio I dešimtadienį, rugsėjo I dešimtadienį, spalio I dešimtadienį ir lapkričio I dešimtadienį. Apskaitų metu buvo vizualiai įvertintas ligų pažeistas lapų plotas.

Lapų ligų intensyvumas % skaičiuotas pagal formulę (Žemės ūkio augalų..., 2002):

$$R = \frac{\Sigma(nb)}{N};$$

čia $\Sigma(nb)$ – vienodai pažeistų lapų skaičiaus ir pažeidimo reikšmės sandaugų suma; N – visų patikrintų lapų skaičius.

Fungicido biologinis efektyvumas skaičiuotas pagal Aboto formulę (Korol ir kt., 1990):

$$K = \frac{A - B}{A} \times 100;$$

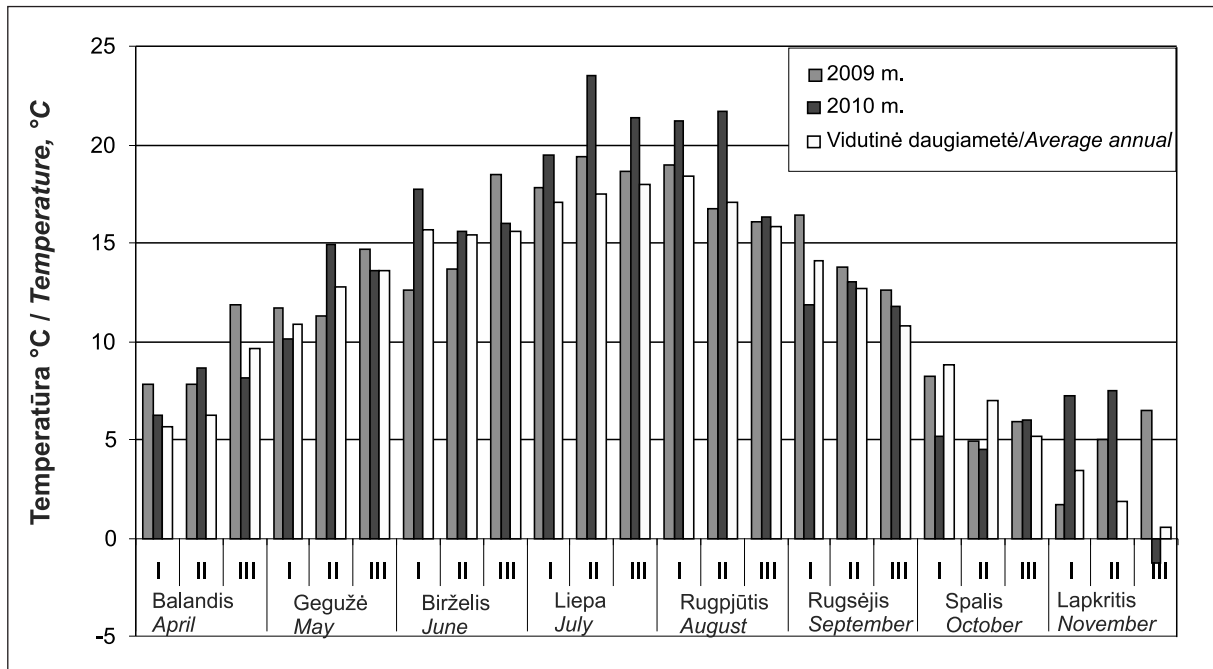
čia K – fungicido biologinis efektyvumas; A – ligos intensyvumas kontrolėje; B – ligos intensyvumas variante, kuriame panaudotas fungicidas.

Bandymų duomenys statistškai apdoroti programa ANOVA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

METEOROLOGINĖS SĄLYGOS

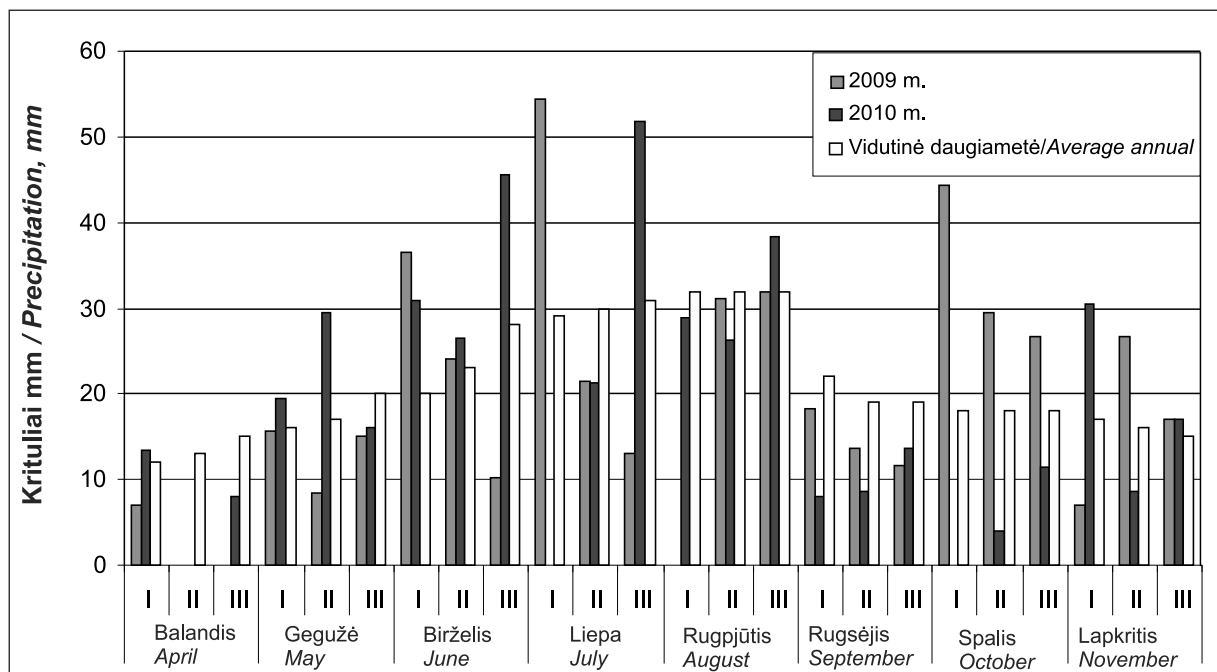
2009 m. pavasaris buvo ankstyvas ir šiltas (1 pav.). Tačiau po sėjos runkelių dygimui labai trūko drėgmės.

Balandį kritulių kiekis sudarė tik 19,2 % vidutinio daugiamečio vidurkio (2 pav.). Gegužę kritulių pakako. Sudygo anksčiau nesudygę runkeliai, todėl pasėlis buvo labai nevienodas. Birželį, liepą ir rugpjūtį orai buvo palankūs runkelių vegetacijai ir šakniavaisių masės augimui bei nepalankūs grybinėms lapų ligoms vystytis. Cukraus kaupimosi metu rugsėjo vidutinė paros oro temperatūra buvo 1,7 °C didesnė, palyginus su daugiamečiu (12,5 °C). Kritulių iškrito 16,4 mm mažiau, palyginus su daugiamečiu norma (60 mm). Vyraujant šiltiems ir sausiesiems orams susidarė palankios meteorologinės sąlygos cukraus kaupimuisi.



1 pav. Vidutinė paros temperatūra cukrinių runkelių vegetacijos metu

Fig. 1. The air temperature during sugar-beet growth period



2 pav. Kritulių kiekis cukrinių runkelių vegetacijos metu

Fig. 2. The amount of precipitation during sugar-beet growth period

Spalio temperatūra buvo artima arba šiek tiek mažesnė už daugiametį vidurkį, kritulių – beveik 2 kartus daugiau už daugiametį vidurkį.

2010 m. balandžio orai buvo artimi daugiametiam vidurkiui – vidutinė mėnesio paros temperatūra siekė +7,6 °C. Tačiau naktys buvo šaltos. Balandžio I dešimtadienį

iškrito 13,5 mm kritulių, II dešimtadienį visiškai nelijo, tačiau dėl vėsaus oro dirvos prastai džiuvo. Gegužės orai buvo šilti ir lietingi: vidutinė mėnesio paros temperatūra buvo 13,2 °C (daugiametis vidurkis – 12,5 °C), kritulių kiekis – 64,9 mm (daugiametis vidurkis – 57,0 mm). Krituliai buvo tolygiai pasiskirstę per visą mėnesį, nebuvo

stiprių liūčių. Todėl runkelių dygimui ir augalų vystymuisi meteorologinės sąlygos buvo labai palankios. Birželis – šiltas ir lietingas. Iki birželio 28 d. iškrito 102,8 mm kritulių (daugiametis vidurkis – 79,2 mm). Dirvos daug kur buvo šlapios. Liepos ir rugpjūčio orai buvo kur kas šiltesni negu daugiametis vidurkis. Nors liepos kritulių buvo 38 % mažiau negu daugiametis vidurkis, tačiau runkelių augimui drėgmės pakako. Rugpjūčio kritulių kiekis buvo artimas daugiametėiui vidurkiui. Šilti ir pakankamai drėgni orai skatino grybinių ligų plitimą cukrinių runkelių pasėliuose. Rugsėjo vidutinė paros oro temperatūra buvo artima daugiametėi. Kritulių iškrito 29,7 mm mažiau, palyginus su daugiamete norma (60 mm). Spalio vėsūs ir sausi orai buvo palankūs cukraus kaupimui. Šilti pirmi du lapkričio dešimtadieniai skatino šakniavaisių augimą.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Tyrimų metais cukrinius runkelius labiausiai pažeidė rudmargė ir baltuliai, o vegetacijos pabaigoje – miltligė (1 lentelė).

2009 m. rasta rūdžių, tačiau pažeidimai buvo labai menki. Ligų intensyvumas tyrimų metais buvo skirtingas – rudmargė ir baltuliai runkelius labiau pažeidė šiltais ir drėgnais 2010 m., tuo tarpu miltligės intensyvumas buvo kur kas didesnis 2009 m. dėl didelio drėgmės kiekio runkelių vegetacijos pabaigoje (rugsėjo antroje pusėje dėl dienos ir nakties temperatūrų skirtumo ant augalų susidarė gausi rasa, o spalio buvo lietingas). B. Petkevičienės ir J. Kauno (2004) nuomone, tarp rudmargės bei baltulių intensyvumo ir vidutinės rugpjūčio ir rugsėjo temperatūros bei kritulių kiekio yra stipri tiesioginė priklausomybė.

Rugpjūčio pradžioje I apskaitos metu rudmargės ir baltulių intensyvumas buvo nedidelis – 0,23–0,67 %. II apskaitos metu, praėjus mėnesiui po pirmo purškimo, 2009 m.

nepurkštuose laukeliuose šių ligų intensyvumas nepadidėjo arba padidėjo nedaug. Tuo tarpu 2010 m. rudmargės intensyvumas padidėjo 16 kartų, baltulių – 59 kartus. Spalio pradžioje III apskaitos metu rudmargės intensyvumas nepurkštuose fungicidu laukeliuose 2009 m. siekė 14,89 %, 2010 m. – 45,36 %. Baltulių intensyvumas ir 2009, ir 2010 m. šios apskaitos metu buvo panašus – 6,40–5,74 %. Lapkričio pradžioje IV apskaitos metu grybinių ligų intensyvumas buvo mažesnis negu spalį, kadangi ligų labai pažeisti lapai vegetacijos metu jau buvo nudžiūvę, o naujiems pažeidimams susidaryti meteorologinės sąlygos nebuvo palankios. Fungicido Impact 25 SC biologinis efektyvumas nuo rudmargės 2009 m. didžiausias (77,8 %) buvo spalio pradžioje, praėjus mėnesiui po II purškimo. 2010 m. fungicido didžiausias efektyvumas (62,9 %) nustatytas rugsėjo pradžioje, praėjus mėnesiui po pirmo purškimo fungicidu. Skirtingas Impact 25 SC veikimas priklausė nuo skirtingo ligos intensyvumo purškimo metu – kuo liga labiau pažeidusi augalus, tuo fungicido efektyvumas mažesnis. Tolesnės vegetacijos metu fungicido efektyvumas mažėjo. Tos pačios tendencijos nustatytos, tiriant fungicido poveikį baltuliams.

Miltligė tyrimų metais buvo aptikta tik III apskaitos metu spalio pradžioje. Kiti mokslininkai taip pat pažymi, kad ši liga dažniausiai pasireiškia cukrinių runkelių vegetacijos pabaigoje (Dabkevičius, Brazauskienė, 2007). Jos intensyvumas nepurkštuose fungicidu laukeliuose 2009 m. buvo 22,79 %, 2010 m. – 9,16 %. IV apskaitos metu 2009 m. šios ligos intensyvumas buvo beveik nepakitęs, tuo tarpu 2010 m. miltligės pažeidimų labai sumažėjo dėl sausų spalio orų. Biologinis fungicido Impact 25 SC efektyvumas nuo šios ligos buvo nedidelis: spalio pradžioje – 46,9–29,5 % (atsižvelgus į tyrimo metus). Tam įtakos turėjo tai, kad nuo paskutinio purškimo fungicidu iki miltligės pirmųjų simptomų pasirodymo praėjo nemažai laiko.

1 lentelė. Grybinių ligų intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje %

Table 1. Fungal disease severity in sugar-beets, %

Variantas / Treatment	I apskaita / Count I (08–01)		II apskaita / Count II (09–01)		III apskaita / Count III (10–01)		IV apskaita / Count IV (11–01)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Rudmargė / <i>Cercospora leaf spot</i>								
Nepurkšta / Not sprayed	0,23	0,67	0,54	10,81	14,89	45,36	9,98	34,58
Impaktas 25 SC 0,25 l ha ⁻¹ Impact 25 SC 0,25 l ha ⁻¹	0,34	0,58	0,25	4,01	3,31	24,50	3,71	21,64
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,243	0,198	0,190	2,819	5,937	12,608	2,305	10,783
Baltuliai / <i>Ramularia leaf spot</i>								
Nepurkšta / Not sprayed	0,35	0,35	0,26	20,73	6,40	5,74	2,16	0,01
Impaktas 25 SC 0,25 l ha ⁻¹ Impact 25 SC 0,25 l ha ⁻¹	0,28	0,43	0,17	6,46	0,93	2,84	0,54	0,14
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,201	0,215	0,147	7,095	4,621	1,354	0,812	0,143
Miltligė / <i>Powdery mildew</i>								
Nepurkšta / Not sprayed	0	0	0	0	22,79	9,16	21,71	3,20
Impaktas 25 SC 0,25 l ha ⁻¹ Impact 25 SC 0,25 l ha ⁻¹	0	0	0	0	12,10	8,89	14,32	3,86
R ₀₅ / LSD ₀₅					7,108	7,875	2,379	5,198

Norėdami nustatyti optimalius derliaus nuėmimo terminus, cukrinių runkelių šakniavaisiai nuimti rugsėjo 15 d., spalio 15 d. ir lapkričio 15 d. Šakniavaisių derlius ir cukringumas didesnis buvo 2009 m. (2 lentelė).

2010 m. lietingi birželio orai skatino azoto išsiplovimą iš dirvožemio, vegetacijos metu runkeliams pradėjo trūkti maisto medžiagų. Be to, neigiamą poveikį derliui ir jo kokybei darė 2010 m. plačiai išplitusios lapų ligos.

Mažiausias derlius (65,0–69,8 t ha⁻¹) gautas cukrinius runkelius nuėmus rugsėjo viduryje. Nuo rugsėjo iki spalio vidurio runkeliai sparčiai augo. Nuėmus runkelių derlių spalio viduryje 2009 m. derlius padidėjo 9,2–10,7 t ha⁻¹. 2010 m. II ėmimo metu derlius nepadidėjo. Kadangi tuo laikotarpiu vyravo sausi orai, runkeliai nepriaugino masės. Runkelius nuėmus lapkričio 15 d., 2009 m. gautas nedidelis derliaus priedas – 0,7–0,9 t ha⁻¹, palyginti su spalio viduriu. Tuo tarpu 2010 m. spalio antroje – lapkričio pirmoje pusėje runkeliai sparčiai augo. Nepurkštuose fungicidu laukeliuose šakniavaisių derlius buvo didesnis 2,5 t ha⁻¹, o laukeliuose, apsaugotuose nuo lapų ligų, – 5,6 t ha⁻¹. Tokių runkelių augimą vėlyvą rudenį sąlygojo šilti lapkričio pradžios orai ir natūralus grybinių ligų sumažėjimas. Apsauga nuo lapų ligų patikimai padidino derlių tik 2010 m., kai dėl meteorologinių sąlygų ligos gerokai pažeidė cukrinių runkelių pasėlius. Daugiausia (9,1 t ha⁻¹) derlius padidėjo, panaudojus fungicidą Impact 25 SC, nuėmus derlių lapkričio viduryje. Iki to laiko runkelių laukeliuose, neapsaugotuose nuo lapų ligų, labai pažeisti lapai jau buvo nudžiūvę ir runkeliai augino naujus lapus, tam eikvodami maisto medžiagas. Tuo tarpu laukeliuose, nupurkštuose fungicidu, lapai išliko ir maisto medžiagos buvo panaudotos šakniavaisių augimui.

Mažiausias runkelių šakniavaisių cukringumas gautas runkelius nuėmus rugsėjo viduryje, kadangi tuo laikotarpiu runkeliai intensyviai augo, šakniavaisiai dar nebuvo subrendę. Šakniavaisių cukringumas kito nuo 15,71 iki 18,06 %

(priklausė nuo tyrimų metų). Mūsų tyrimus patvirtina ir kiti mokslininkai: ilgėjant cukrinių runkelių vegetacijai, šakniavaisių cukringumas didėja (Kenter, Hoffmann, 2005). Apsauga nuo lapų ligų I ėmimo metu cukringumui įtakos neturėjo, nes ligos nebuvo labai pažeidusios lapų. 2009 m. didžiausias (18,93 %) šakniavaisių cukringumas gautas runkelius nuėmus spalio viduryje, kadangi rugsėjo antroje pusėje ir spalio pradžioje vyravo saulėti orai, skatinantys cukraus kaupimąsi šakniavaisiuose. Tuo tarpu tolesni orai buvo lietingi, sąlygos cukraus kaupimuisi buvo nepalankios. Po mėnesio (lapkričio 15 d.) nuimtų runkelių šakniavaisių cukringumas buvo panašus kaip II ėmimo metu. Fungicido panaudojimas 2009 m. statistiškai patikimos įtakos cukringumui neturėjo, kadangi tais metais lapų ligos nebuvo labai išplitusios cukrinių runkelių pasėliuose.

2010 m. didžiausias cukringumas gautas runkelius nuėmus lapkričio viduryje. Fungicidu nupurkštuose laukeliuose šakniavaisiuose buvo 18,44 % cukraus. Nuo spalio vidurio (II runkelių ėmimo) jis padidėjo 0,6 %. G. Heidari ir kitų mokslininkų nuomone, vėlinant cukrinių runkelių nuėmimo laiką, cukraus kiekis šakniavaisiuose didėja tik palankiomis sąlygomis – kai nelyja ir nešąla (Heidari et al., 2008). Šiais tyrimų metais statistiškai patikimą įtaką runkelių cukringumui turėjo apsauga nuo lapų ligų. Fungicidu Impact 25 SC nupurkštuose laukeliuose užaugintų ir spalį nuimtų runkelių šakniavaisių cukringumas padidėjo 13,7 %, o lapkritį nuimtųjų – 14,5 %.

IŠVADOS

1. Ilgėjant cukrinių runkelių vegetacijos periodui grybinės ligos gerokai suintensyvėjo: rudmargė – 2,3–67,7 karto, baltuliai – 6,17–59,2 karto (atsižvelgus į meteorologines sąlygas ir vegetacijos trukmę). Miltligė pažeidė tik ilgesnės vegetacijos cukrinių runkelių pasėlius.

2 lentelė. Purškimo fungicidu ir derliaus nuėmimo laiko įtaka cukrinių runkelių šakniavaisių derliui ir kokybei

Table 2. The effect of fungicide application and harvesting time on sugar-beet root yield and quality

Variantas Treatment	Nuėmimo laikas / Harvesting time								
	09 15			10 15			11 15		
	2009	2010	Vid. Average	2009	2010	Vid. Average	2009	2010	Vid. Average
Šakniavaisių derlius t ha ⁻¹ / Root yield, t ha ⁻¹									
Nepurkšta / Not sprayed	69,2	65,0	67,1	78,4	63,7	71,0	79,3	66,2	72,8
Impaktas 25 SC 0,25 l ha ⁻¹ Impact 25 SC 0,25 l ha ⁻¹	69,6	69,8	69,7	80,3	69,7	75,0	81,0	75,3	78,2
R ₀₅ / LSD ₀₅	5,23	4,09	3,50	7,89	5,61	3,29	4,46	4,32	4,38
Cukringumas % / Sugar content, %									
Nepurkšta / Not sprayed	18,06	15,71	16,88	18,93	15,67	17,30	18,53	16,11	17,32
Impaktas 25 SC 0,25 l ha ⁻¹ Impact 25 SC 0,25 l ha ⁻¹	18,04	16,06	17,05	18,81	17,82	18,32	18,84	18,44	18,64
R ₀₅ / LSD ₀₅	0,924	1,117	0,866	0,550	1,868	0,894	1,232	1,357	0,347

2. Biologinis fungicido Impact 25 SC efektyvumas nuo rudmargės buvo 37,4–77,8 %, nuo baltulių 50,5–85,5 %, nuo miltligės 2,9–46,9 %. Skirtingas efektyvumas priklausė nuo ligų intensyvumo purškimo metu.

3. Ilginant cukrinių runkelių vegetaciją iki lapkričio vidurio patikimas šakniavaisių derliaus priedas (2,5–5,6 t ha⁻¹) gautas tik 2010 m., kai lapkričio pradžioje vyravo šilti orai.

4. Apsaugos nuo lapų ligų poveikis šakniavaisių derlingumui ir cukringumui priklausė nuo lapų pažeidimo grybinėmis ligomis. Ligoms plisti palankiais metais fungicidu Impact 25 SC nupurkštų cukrinių runkelių šakniavaisių derlius padidėjo 4,8–9,1 t ha⁻¹, cukringumas 1,0–14,5 %. Esant nedideliam ligų intensyvumui, panaudojus fungicidą, statistškai patikimo didesnio derliaus negauta.

Gauta 2011 04 26
Priimta 2011 08 16

Literatūra

- Arita T., Shimizu M., Kajiyama T. et al. 2001. Transition of occurrence of *Cercospora* leaf spot on resistant variety and effective duration of spraying. *Proceedings of the Japanese Society of Sugar Beet Technologists*. Vol. 43. P. 64–70.
- Asher M. J. C., Hanson L. E. 2006. Fungal and bacterial diseases. In: Draycot A. P. (ed.). *Sugar Beet*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford. P. 286–315.
- Boten G. N., Šikalčik N. V. 2001. Reks – efektyvni fungicid v borbe s tserkosporozom sakharnoi svyokly. *Zashchita rastenii na rubezhe XXI veka: materialy nauchno-prakticheskoj konferencii*. P. 166–168.
- Dabkevičius Z., Brazauskienė I. 2007. *Augalų patologija*. Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemdirbystės institutas. 493 p.
- Gaurilčikienė I., Deveikytė I., Petraitenė E. 2006. Epidemic progress of *Cercospora beticola* Sacc. in *Beta vulgaris* L. under different conditions and cultivar resistance. *Biologija*. Vol. 4. P. 54–59.
- 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.
- Hudec K., Roháčik T. 2002. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler – new pathogen on sugar beet leaf in Slovakia. *Plant Protection Science*. Vol. 38(2). P. 81–82.
- Kenter C., Hoffmann C. 2005. Seasonal patvers of sutores concentration in relation to other quality parameters of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol. 86(1). P. 62–70.
- Korol A. L., Preičerzon V. A. 1990. Statisticheskaya otsenka biologicheskoi effektivnosti preparata s pomoshchyu EVM. *Zashchita rastenii*. Vol. 10. P. 22–23.
- Petersen J., Adams H., Shaufelle W. R. et al. 2001. Untersuchungen zur Schadwirkung von *Ramularia beticola* in Zuckerruben und Möglichkeiten zur Differenzierung der Sortenanfalligkeit nach künstlicher Inokulation. *Gezunde Pflanzen*. Vol. 53(5). P. 141–147.
- 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.
- Piszczek J. 2001. Influence of crop rotation on infection of sugar beet by *Cercospora beticola*. *Progress in Plant Protection*. Vol. 41(2). P. 650–653.
- Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė, taikant kompiuterines programas Anova, Stat, Split-Plot iš paketo Selekcija ir Irristat*. Akademija: Lietuvos žemdirbystės institutas. 57 p.
- Weiland J., Koch G. 2004. Sugar beet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). *Molecular Plant Pathology*. Vol. 5(3). P. 157–166.
- Wolf P. F. J., Verreet J. A. 2002. The IPM sugar beet model. *Plant Disease*. Vol. 86(4). P. 336–344.
- Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita*. 2002. Šurkus J., Gaurilčikienė I. (sud.). Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemdirbystės institutas. 345 p.

Zita Brazienė

THE EFFECT OF FUNGAL DISEASES AND HARVESTING TIMING ON SUGAR-BEET PRODUCTIVITY

Summary

Novel, higher-yielding sugar-beet varieties are developed with the aid of the state-of-the-art plant breeding technologies. However, plants need favourable growing and development conditions to be able to fully realise their genetic potential. Research designed to determine the effect of chemical plant control against fungal foliar diseases on sugar-beet root yield and to identify the optimum harvesting time was carried out at the Rumokai Experimental Station of the Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry in 2009–2010. During the experimental period, the most prevalent diseases in the sugar-beet crops tested were *Cercospora beticola* and *Ramularia beticola*. Another devastating disease was *Erysiphe betae*. The effect of diseases on root yield and quality depended on the severity and length of sugar-beet growing season. In 2009, when due to the weather conditions the severity of fungal foliar diseases in sugar-beet crops was low, the use of fungicides increased root yield by 1.6–6.4 %. In 2010, due to the warm and wet weather, the incidence of foliar diseases was high and fungicide use gave a root yield increase of 7.4–14.5%. Foliar disease control increased sugar content in roots only in 2010 when, due to the use of a fungicide, sugar content increased by 2.2–14.5%. With prolonging the sugar-beet growing season (delayed harvesting), the effect of fungal foliar disease control on root yield and quality increased. The optimum harvesting time depended on the weather conditions of a year.

Key words: *Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*, *Erysiphe betae*, harvesting timing, yield, sugar content