

## **ŽALDARIŲ KONTROLĖ CUKRINIŲ RUNKELIŲ PASĖLYJE, NAUDOJANT DRĖGNAJĮ VANDENS GARĄ**

**Regina Vasinauskienė<sup>1</sup>, Zita Brazienė<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Aleksandro Stulginskio universitetas Miškų ir ekologijos fakultetas Miško biologijos ir miškininkystės fakultetas  
Studentų 11, Akademija, LT-53361 Kauno raj.*

<sup>2</sup>*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Rumokų bandymų stotis  
Klausučiai, LT-70462 Vilkaviškio raj., el. paštas: zitamo421@gmail.com*

Recenzentė: dr. Vilma Žekaitė Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Perlojos bandymų stotis

### **Anotacija**

2012–2013 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filiale Rumokų bandymų stotyje buvo atliekami piktžolių ir grybinių lapų ligų kontrolės cukrinių runkelių pasėlyje tyrimai, panaudojant drėgnąjį vandens garą.

Tyrimų duomenimis efektyviausiai piktžoles cukrinių runkelių pasėlyje naikino drėgnojo vandens garas panaudotas 3 kartus per runkelių vegetaciją ir derintas su rankiniu piktžolių naikinimu. Panaudojus drėgnąjį vandens garą 2 kartus, piktžolių kiekis ir orasausė masė buvo beveik tokia pati kaip naudojant chemines apsaugos priemones.

Drėgnasis vandens garas sumažino grybinių lapų ligų vystymąsi cukrinių runkelių pasėlyje. Drėgnąjį vandens garą panaudojus 3 kartus rudmargės intensyvumas cukrinių runkelių rugsėjo pabaigoje buvo 58,8–78,9%, baltulių – 51,7–52,0% mažesnis negu purkštuose herbicidais laukeliuose.

Raktiniai žodžiai: drėgnasis vandens garas, cukriniai runkeliai, piktžolės, grybinės ligos

### **Įvadas**

Tradicinis žemės ūkis, naudodamas intensyvias technologijas daro neigiamą poveikį ne tik gamtai, bet ir žmonijai. Dėl intensyvaus cheminių preparatų bei trąšų naudojimo, atsirado ekologinės taršos problema (Urbienė, 2010). Dėl to iškilo būtinybė ieškoti alternatyvių ūkininkavimo būdų. Tokia alternatyva – ekologinis ūkininkavimas, kuris padeda spręsti ne tik ekologines, bet ir ekonomines, socialines bei kultūrinės problemas.

Pagrindinė problema ekologiniame ūkyje – piktžolių kontrolė (Edesi, Jarvan, Adamson ir kt. 2012). Didėjant ekologiškai švarių produktų paklausai, didesnę reikšmę įgauna ekologiški piktžolių naikinimo būdai. Šiuo metu ekologiniuose ūkiuose plačiai naudojama mechaninė piktžolių kontrolė (Fontanelli, Raffaelli, Ginanni et al. 2009). Kitas vis plačiau naudojamas būdas – terminė piktžolių kontrolė. Naudojant terminį piktžolių naikinimo būdą paveikiamos ne tik piktžolės, bet ir augalų kenkėjai, patogeniniai mikroorganizmai, augalų ligų sukėlėjai. Įvairių šalių ekologiniuose ūkiuose naudojami įvairūs terminės kontrolės būdai: degimo dujos (Tei, Stagnari, Granier, 2003), karštos putos (Collins, Bertram, Roche et al., 2003), karštas vanduo (Hanson, Ascard, 2002), drėgnasis vandens garas (Sirvydas, Kerpauskas, Nadzeikienė ir kt., 2006; Virbickaite, Sirvydas, Kerpauskas ir kt., 2006).

Cukriniai runkeliai – vieni jautriausių piktžolių stelbimui augalų, kadangi jie lėtai auga ankstyvaisiais vystymosi tarpsniais ir negali patys konkuruoti su gausiai tuo metu dygstančiomis piktžolėmis. Piktžolės cukrinių runkelių derlių gali sumažinti 26–100% (May,

2003). Norėdami turėti švarius pasėlius, cukrinių runkelių augintojai naudoja chemines priemones kelis kartus per augalų vegetaciją. Taip padaroma žala aplinkai, be to didėja piktžolių atsparumas herbicidams. Alternatyvių piktžolių kontrolės metodų naudojimas padėtų sumažinti šias problemas.

Kita svarbi problema cukrinių runkelių pasėliuose – tai grybinės lapų ligos. Dėl grybinių ligų cukrinių runkelių derliaus nuostoliai sudaro vidutiniškai 30%, o palankiomis 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, Petraitenė, 2006).

Tyrimų tikslas – nustatyti drėgnojo vandens garo kaip terminės kontrolės įtaką piktžolėms bei grybinėms lapų ligoms cukrinių runkelių pasėlyje.

### **Metodika (metodai)**

Lauko tyrimai buvo atliekami Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filiale Rumokų bandymų stotyje 2012–2013 m. Dirvožemis – sekliai glėjiškas paprastasis išplautžemis (*Haplic-Epithypogleyic Luvisol* – Idg8–p), granulimetrinė sudėtis – vidutinio sunkumo priemolis.

Auginta cukrinių runkelių veislė ‚Ernestina‘. Runkeliai auginti vadovaujantis Žemdirbystės instituto rekomenduota technologija (Deveikytė, Petkevičienė, Kaunas, 2009). Bandymas įrengtas 4 pakartojimais, kuriuose laukelių išdėstymas sisteminis. Bendras laukelio dydis 12 m x 2,7 m = 32,4 m<sup>2</sup> (6 eilutės, 12 m ilgio), apskaitinio laukelio dydis – 18 m<sup>2</sup>.

Tyrimas buvo atliekamas pagal šią schemą:

1 variantas. Vegetacijos metu runkeliai nuo piktžolių tris kartus nupurkšti herbicidais: Betanal Expert (v. m. – fenmedifanas 91 g l<sup>-1</sup>, desmedifamas 71 g l<sup>-1</sup>, etofumezatas 112 g l<sup>-1</sup>; purškimo norma - 1,00 l ha<sup>-1</sup>) + Goltix (v. m. – metamitronas 700 g l<sup>-1</sup>, purškimo norma - 1,00 l ha<sup>-1</sup>); Betanal Expert (purškimo norma – 1,25 l ha<sup>-1</sup>); Betanal Expert (purškimo norma – 1,25 l ha<sup>-1</sup>) + Nortron (v. m. – etofumezatas 500 g l<sup>-1</sup>; purškimo norma – 0,3 l ha<sup>-1</sup>).

2 variantas. Pirmą kartą piktžolės naikinamos drėgnuoju vandens garu 5–6 d. po sėjos, piktžolėms esant skilčialapių tarpsnyje. Pasėlis veikiamas drėgnu vandens garu ištisai. Antras vandens garo panaudojimas buvo atliekamas pakartotinai sudyigus piktžolėms. Šis piktžolių naikinimas buvo atliekamas cukrinius runkelius apsaugant su apsauginiais gaubtais nuo drėgno vandens garo poveikio.

3 variantas. Piktžolės naikinamos drėgnuoju vandens garu 3 kartus per vegetacijos periodą. Terminis piktžolių naikinimas vykdomas profiliuotame pasėlyje. Pirmą kartą buvo naudotas ištinis plikimas, kadangi runkeliai dar nebuvo sudygę. Antrą ir trečią kartus garu piktžolės naikinamos tarpueiliuose. Tarp runkelių esančios piktžolės sunaikinamos rankiniu būdu.

4. variantas. Piktžolės naikinamos drėgnuoju vandens garu 3 kartus per vegetacijos periodą. Terminis piktžolių naikinimas pirmą kartą vykdomas ištinis, profiliuotame pasėlyje. Antrą ir trečią kartus piktžolės naikinamos tarpueiliuose cukrinių runkelių neapsaugant nuo drėgno vandens garo poveikio. Tarp augalų likusios piktžolės nebuvo naikinamos rankiniu būdu.

Piktžolės buvo skaičiuojamos prieš kiekvieną purškimą ir praėjus 3 paroms po kiekvieno purškimo keturiose kiekvieno laukelio vietose 0,25 m<sup>2</sup> ploteliuose. Liepos mėn. I dešimtadienį buvo suskaičiuotos piktžolės visuose variantuose ir nustatyta jų orasausė masė. Lapų ligos buvo nustatinėjamos 2 kartus: rugpjūčio mėn. I dešimtadienį ir rugsėjo mėn. III dešimtadienį (prieš derliaus nuėmimą). Apskaitų metu buvo vizualiai įvertintas ligų pažeistas lapų plotas procentais.

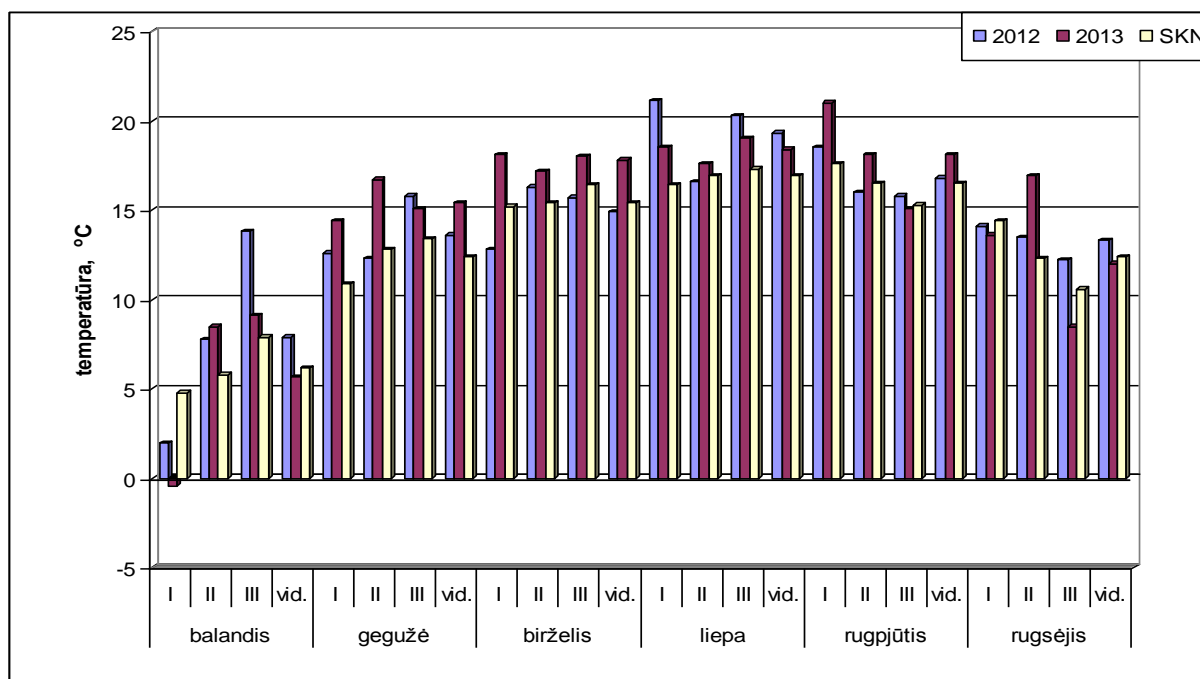
Lapų ligų intensyvumas skaičiuotas pagal formulę (Šurkus, Gaurilčikienė, 2002):

$$R = \frac{\Sigma (a \cdot b)}{N} ;$$

čia  $\Sigma (a \cdot b)$  – ligos pažeidimo procentais (a) ir pažeistų lapų atitinkamoje procentų grupėje skaičiaus (b) sandaugų suma; N – visų patikrintų lapų skaičius.

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

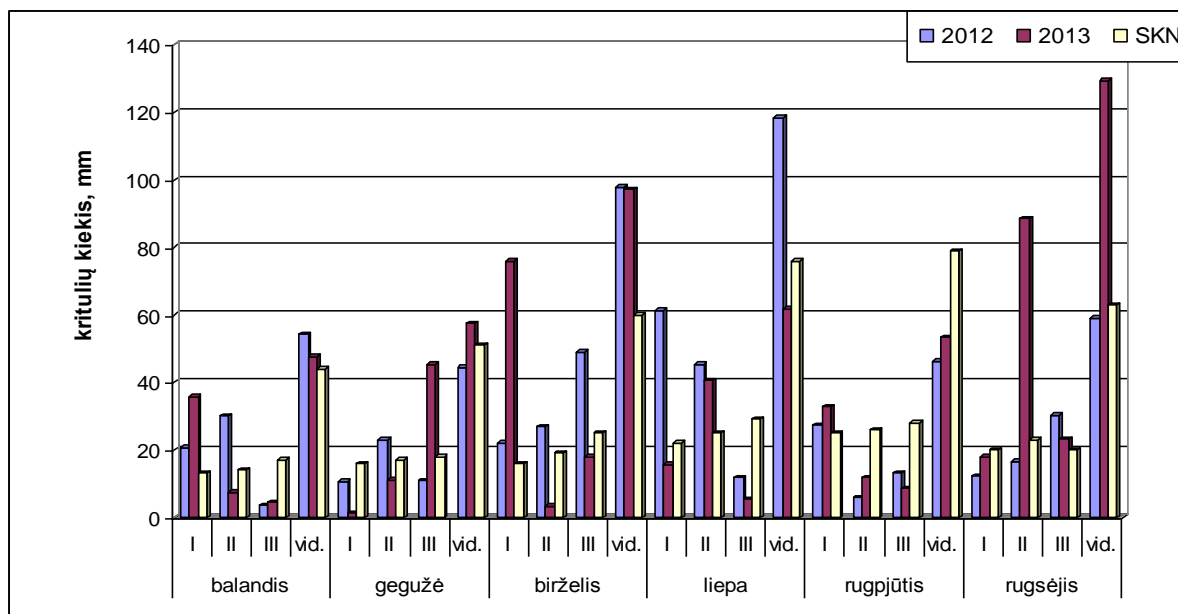
Meteorologinės sąlygos. 2012 m. balandžio mėnesio vidutinė paros temperatūra buvo +7,9 °C, artima standartinei klimato normai (SKN) (1 pav.). Tačiau per mėnesį temperatūra buvo labai netolygiai pasiskirsčius: I dešimtadienis buvo šaltas (+2,0 °C), II – artimas SKN, žymiai atšilo tik pačioj pabaigoje mėnesio – 27–30 dienomis vidutinė paros temperatūra buvo +18,7 °C. I–II balandžio dešimtadieniais kritulių kiekis beveik du kartus viršijo SKN (iškrito 50,7 mm kritulių) (2 pav.). Dėl vėsaus oro ir didelio kritulių kiekio dirvos prastai džiuvo, cukrinių runkelių sėja prasidėjo savaitė vėliau negu įprastai. Po sėjos neįprastai šilti orai buvo palankūs runkelių dygimui.



1 pav. Vidutinė paros oro temperatūra cukrinių runkelių vegetacijos laikotarpiu (Kybartų meteorologinė stotis)  
*Fig. 1. Average daily air temperature during sugar beet growing (Kybartai Weather Station)*

Gegužės mėnesio orai buvo labai permainingi, vidutinė paros temperatūra pasiekdavo +18–21 °C ir staiga nukrisdavo iki +8–9 laipsnių. Kritulių kiekis – 44,4 mm (SKN – 51,0 mm). Birželio mėnesio I dešimtadienis buvo žymiai vėsesnis (+12,8 °C), negu SKN (SKN – +15,2 °C). Šaltos naktys labai sulėtino augalų augimą. II dešimtadienį orai tapo šiltesni ir temperatūra buvo artima standartinei klimato normai. Birželio mėn. iškrito 97,8 mm kritulių (mėnesio SKN – 60,0 mm). Liepos mėn. šilti ir drėgni ir drėgni orai skatino grybinių lapų ligų plitimą. Rugpjūčio mėn. temperatūra buvo artima SKN, kritulių kiekis buvo 46,2 mm, tačiau dėl didelės oro drėgmės, apsiniaukusių dienų augalai drėgmės trūkumo nejautė. Rugsėjo mėn. orai buvo palankūs runkelių augimui: vidutinė paros temperatūra artima SKN, be didesnių svyravimų, kritulių kiekis artimas SKN.

2013 m. balandžio mėnesio vidutinė paros temperatūra buvo +5,7 °C. artima SKN.



2 pav. Kritulių kiekis cukrinių runkelių vegetacijos laikotarpiu (Kybartų meteorologinė stotis)  
Fig. 2. Amount of precipitation during sugar beet growing (Kybartai Weather Station)

Šilta, su pakankamu kritulių kiekiu gegužė skatino augalų dygimą ir vystymąsi. Birželio mėn. I dešimtadienį gausiai palijo, žemesnėse vietose pasėliai užmirko. Šilti ir saulėti liepos ir rugpjūčio mėn. orai buvo palankūs šakniavaisių augimui ir cukraus kaupimui. Rugsėjo mėn. vidutinė paros temperatūra buvo artima SKN, tačiau didelis kritulių kiekis (rugsėjo II dešimtadienį iškrito net 88,5 mm kritulių) skatino lapų ligų plitimą.

## Rezultatai

Tyrimų metais cukrinių runkelių pasėlyje labiausiai buvo paplitę vienametės piktžolės: baltosios balandos (*Chenopodium album* L.), trumpamakštės rūgtys (*Persicaria lapathifolia* L.), daržinės žliūgės (*Stellaria media* (L.) Vill.), raudonžiedės notrelės (*Lamium purpureum* L.), paprastasieji lipikai (*Galium aparine* L.).

Prieš pirmą purškimą pesticidais ir drėgnuoju vandens garu piktžolių kiekis visuose variantuose buvo panašus (1 lentelė). Kadangi runkeliai buvo dar nesudygę, pasėlis buvo purškiamas ištiesai. Praėjus 3 dienoms po purškimo, laukeliuose, kuriuose buvo naudoti vandens garai piktžolių kiekis sumažėjo 97,0–98,7 proc. Tuo tarpu laukeliuose, kuriuose buvo panaudoti herbicidai, piktžolių kiekis sumažėjo 89,0–90,6 proc.

Prieš antrą pasėlių purškimą, piktžolių kiekis patikimai mažesnis buvo laukeliuose, kuriuose buvo naudota cheminė apsauga nuo piktžolių, kadangi dygstančias piktžoles dar veikė dirvinis herbicidas, panaudotas pirmos piktžolių kontrolės metu. Praėjus 3 dienoms po antro purškimo, piktžolių kiekis sumažėjo iki 1,0–3,5 vnt. m<sup>-2</sup>.

Trečios piktžolių kontrolės metu prieš purškimą piktžolių sudygimas visuose laukeliuose buvo panašus. Kadangi antro purškimo metu nebuvo naudotas dirvinis herbicidas, piktžolių sudygimas šio varianto laukeliuose iš esmės nesiskyrė nuo kituose laukeliuose sudygusių piktžolių skaičiaus. Trečias purškimas ypač efektyvus buvo laukeliuose, kuriuose buvo naudoti herbicidai bei 4 varianto laukeliuose, kuriuose purškimas drėgnaisiais vandens garais derintas su rankiniu piktžolių naikinimu.

Norėdami galutinai įvertinti naudotų priemonių efektyvumą, piktžoles skaičiavome ir nustatėme jų orasausę masę, praėjus vienam mėnesiui po paskutinio pasėlių purškimo. Šio

skaičiavimo metu mažu piktžolių kiekiu išsiskyrė tie laukeliai, kuriuose drėgnojo vandens garo panaudojimas buvo derintas su rankiniu piktžolių naikinimu (2 lentelė). Tarp kitų variantų esminių skirtumų nebuvo. Piktžolių orasausė masė didžiausia buvo laukeliuose, kurie buvo 3 kartus purkšti drėgnuoju vandens garu, o likę tarp augalų piktžolės nenaikintos rankiniu būdu.

1 lentelė. Piktžolių kiekis vnt. m<sup>-2</sup> cukrinių runkelių pasėlyje, 2012–2013 m.

*Table 1. Number of weeds m<sup>-2</sup> in sugar beet crop, 2012–2013*

Metai Years	Cheminė piktžolių kontrolė <i>Herbicides</i>	Vandens garas x 2 k. <i>Water steam x 2</i>	Vandens garas x 3 k. + ravėjimas <i>Water steam x 3 + manual</i>	Vandens garas x 3 k. <i>Water steam x 3</i>	R <sub>05</sub> LSD <sub>05</sub>
prieš I purškimą <i>before I weed control</i>					
2012	21,3	20,8	18,5	19,3	2,32
2013	31,7	32,8	25,5	32,0	3,41
po I purškimo <i>after I weed control</i>					
2012	2,0	0,5	0,2	0,2	1,37
2013	3,5	1,0	0,5	0,8	0,89
prieš II purškimą <i>before II weed control</i>					
2012	26,5	46,5	57,2	50,2	4,13
2013	17,8	37,0	49,8	47,2	5,26
po II purškimo <i>after II weed control</i>					
2012	3,5	1,8	1,8	2,2	0,83
2013	2,2	1,2	1,0	2,8	0,95
prieš III purškimą <i>before III weed control</i>					
2012	18,5	13,8	15,8	21,0	2,13
2013	14,8	11,6	15,9	16,3	3,45
po III purškimo <i>after III weed control</i>					
2012	3,2	16,2	1,8	5,2	1,21
2013	2,0	19,8	2,2	7,8	1,08

2 lentelė. Piktžolių kiekis ir orasausė masė, praėjus mėnesiui po paskutinio purškimo, 2012–2013 m.

*Table 2. Number of weeds and air-dry mass in one month after the last weed control*

Metai Years	Cheminė piktžolių kontrolė <i>Herbicides</i>	Vandens garas x 2 k. <i>Water steam x 2</i>	Vandens garas x 3 k. + ravėjimas <i>Water steam x 3 + manual</i>	Vandens garas x 3 k. <i>Water steam x 3</i>	R <sub>05</sub> LSD <sub>05</sub>
piktžolių kiekis vnt. m <sup>-2</sup> <i>number of weeds m<sup>-2</sup></i>					
2012	10,5	10,2	5,5	13,8	2,18
2013	10,5	12,8	5,5	11,0	1,96
Orasausė masė g m <sup>-2</sup> <i>Air-dry mass g m<sup>-2</sup></i>					
2012	13,10	10,38	8,76	21,94	1,82
2013	11,77	16,00	9,54	21,97	1,73

**Drėgnojo vandens garo įtaka grybinėms lapų ligoms.** Naikinant cukrinių runkelių piktžoles drėgnuoju vandens garu, buvo pastebėta, kad augalų ligotumas sumažėjo. Norėdami tiksliai įvertinti šio garo poveikį, atlikome grybinių ligų apskaitas rugpjūčio pradžioje ir rugsėjo pabaigoje prieš nuimant derlių. Duomenis iš 3 ir 4 varianto laukelių apibendrinom ir pateikėme, kaip vieno varianto, kadangi drėgnojo vandens garo panaudojimo metodika šių variantų laukeliuose nesiskyrė, o piktžolių šalinimas rankiniu būdu lapų ligų plitimui įtakos neturėjo.

Tyrimų metais rugpjūčio pradžioje rudmargės intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje buvo nedidelis, purkštuose herbicidais laukeliuose (toliau šiuos laukelius vadinsime kontroliniais) jis kito nuo 1,24 iki 2,03% (3 lentelė).

3 lentelė. Grybinių lapų ligų intensyvumas% cukrinių runkelių pasėlyje, 2012-2013 m.

*Table 3. Severity of sugar beet fungal diseases, %*

Variantai Variants	I apskaita (08 10) I count (08 10)		II apskaita (09 23) II count (09 23)	
	2012	2013	2012	2013
	Rudmargė <i>Cercospora leaf spot</i>			
Cheminė piktžolių kontrolė <i>Herbicides</i>	2,03	1,24	8,80	10,15
Drėgnasis vandens garas x 2 <i>Damp water steam x 2</i>	1,18	0,61	7,46	8,14
Drėgnasis vandens garas x 3 <i>Damp water steam x 3</i>	0,42	0,38	1,86	4,18
R <sub>05</sub> LSD <sub>05</sub>	0,428	0,448	1,265	1,412
	Baltuliai <i>Ramularia leaf spot</i>			
Cheminė piktžolių kontrolė <i>Herbicides</i>	1,94	1,38	2,01	3,56
Drėgnasis vandens garas x 2 <i>Damp water steam x 2</i>	1,45	1,36	1,04	2,21
Drėgnasis vandens garas x 3 <i>Damp water steam x 3</i>	1,24	1,18	0,97	1,06
R <sub>05</sub> LSD <sub>05</sub>	0,681	0,726	0,629	0,464

Laukeliuose, kurie buvo purkšti drėgnuoju vandens garu, rudmargės intensyvumas buvo 41,9–50,8% (nupurškus 2 kartus) ir 69,4–79,3% (nupurškus 3 kartus) mažesnis negu kontroliniuose laukeliuose.

Antros apskaitos metu rudmargė cukrinius runkelius labiau buvo pažeidusi 2013 m. Purškimas drėgnuoju vandens garu 2 kartus runkelių vegetacijos pirmoje pusėje rudmargės intensyvumą sumažino 15,2–19,8%. Laukeliuose, kurie drėgnuoju vandens garu buvo nupurkšti 3 kartus, rudmargės intensyvumas sumažėjo 58,8–78,9%.

Baltulių intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje tyrimų metais buvo panašus ir pirmos, ir antros apskaitų metu. Laukeliuose, nupurkštuose drėgnuoju vandens garu, rugpjūčio pradžioje baltulių intensyvumas sumažėjo 1,4–36,1% (priklausė nuo purškimų skaičiaus ir tyrimų metų), palyginus su kontroliniais laukeliais, tačiau statistiškai patikimas skirtumas buvo tik 2012 m. ir tik nupurškus augalus drėgnuoju vandens garu 3 kartus. Rugsėjo pabaigoje drėgnuoju vandens garu purkštuose laukeliuose baltulių intensyvumas buvo patikimai mažesnis negu kontroliniuose

### Išvados

1. Panaudojus drėgnąjį vandens garą, piktžolių kiekis augalų vegetacijos metu sumažėjo 52,1–98,7%.
2. Apskaitos, atliktos praėjus 30 d. po paskutinio purškimo duomenimis, efektyviausiai piktžoles cukrinių runkelių pasėlyje naikino drėgnojo vandens garas panaudotas 3 kartus per runkelių vegetaciją ir derintas su rankiniu piktžolių naikinimu. Taip pat šis būdas efektyviausiai mažino orasausę piktžolių masę.

3. Panaudojus vandens garą 2 kartus (antrą kartą naudojant apsauginius gaubtus) piktžolių kiekis ir orasausė masė buvo beveik tokia pati kaip naudojant chemines apsaugos priemones.
4. Siekiant sumažinti aplinkos taršą, herbicidų naudojimą cukrinių runkelių pasėlyje galima pakeisti drėgnuoju vandens garu, naudojant apsaugines priemones (gaubtus arba profiliuotą dirvą), kad garai nepažeistų kultūrinių augalų.
5. Drėgnasis vandens garas, panaudotas cukrinių runkelių vegetacijos pirmoje pusėje, sumažino grybinių ligų vystymąsi cukrinių runkelių pasėlyje. Cukrinių runkelių pasėlius nupurškus drėgnuoju vandens garu 3 kartus rudmargės intensyvumas rugsėjo pabaigoje buvo 58,8–78,9%, baltulių – 51,7–52,0% mažesnis negu purkštuose herbicidais laukeliuose.

### Literatūra

1. Collins R.M., Bertram A., Roche J.A., Scott M.E. 2003. Preliminary studies in the comparison of hot water and hot foam for weed control. European Weed Research Society. 5<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control Pisa, Italy, p. 207–215.
2. Deveikytė I., Petkevičienė B., Kaunas J. 2009. Cukriniai runkeliai: agrobiologija, tyrimai, technologijos: monografija. Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemdirbystės institutas
3. Edesi L., Jarvan M., Adamson A., Lauringson E., Kuht J. 2012. Weed species diversity and community composition in conventional and organic farming: a five-year experiment. *Žemdirbystė / Agriculture*. 99 (4), p. 339–346.
4. Fontanelli M., Raffaelli M., Ginanni M., Lulli L., Frascioni C., Sorelli F., Peruzzi A. 2009. Non-chemical weed control on open-field fresh market tomato in the Serchio Valley (Central Italy). *Proceedings of 8th EWRS Workshop and Physical and Cultural Weed Control, Zaragoza, Spain*, p. 41–48.
5. Gaurilčikienė I., Deveikytė I., Petraitienė E. 2006. Epidemic progress of *Cercospora beticola* Sacc. in *Beta vulgaris* L. under different conditions and cultivar resistance. *Biologija*. 4, p. 54–59.
6. Hanson D., Ascard J. 2002. Influence of developmental stage and time of assessment on hot water weed control. *Weed Research*. 42, p. 307–316.
7. May M.J. 2003. Economic consequences for UK farmers of growing GM herbicide tolerant sugar beet. *Annals of Applied Biology*. 142, p. 41–48.
8. Sirvydas A., Kerpauskas P., Nadzeikienė J., Stepanas A., Tereščiuk V.S. 2006. Temperature measurements in research of thermal weed extermination. *Proceedings of the international conference „Development of agricultural technologies and technical means in ecological and energetic aspects.“ Lithuania, Raudondvaris*. 11, p. 321–331.
9. Šurkus J., Gaurilčikienė, I. 2002. Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita. Lietuvos žemdirbystės institutas.
10. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė, taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija.
11. Tei F., Stagnari F., Granier A. 2003. Preliminary results on physical weed control in spinach. European Weed Research Society. 5<sup>th</sup> EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control Pisa. Italy, p. 164–171.
12. Urbienė S. 2010. Maisto toksikologijos pagrindai. Akademija, p. 372.
13. Virbickaite R., Sirvydas A.P., Kerpauskas P., Vasinauskienė R. 2006. The comparison of thermal and mechanical ways of weed control. *Agronomy research*. 4 (Special issue), p. 451–455.
14. Wolf P.F.J., Verreet J. 2002. An integrated pest management system in Germany for the control of fungal leaf diseases in sugar beet: The IPM sugar beet models. *Plant Disease*. 86 (4), p. 336–344

## **CONTROL OF PESTS IN THE SUGAR BEET CROP USING THE DAMP WATER STEAM**

---

**Regina Vasinauskienė<sup>1</sup>, Zita Brazienė<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Aleksandras Stulginskis University Institute of Forest Biology and Silviculture, Faculty of Forest Science and Ecology  
Studentų 11, Akademija, LT-53361 Kauno raj.*

<sup>2</sup>*Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry Rumokai Research Station  
Klausučiai, LT-70462 Vilkaviškio distr., e-mail: zitamo421@gmail.com*

Peer reviewer: dr. Vilma Žėkaitė, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry Perloja Research Station

### **Summary**

In 2012–2013 the experiments of control of weeds and foliar fungal diseases were carried out using the damp water steam in Rumokai experimental station of Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry. Based on the research data, weeds in sugar beet crop were destroyed most effectively by damp water steam, which was used 3 times during beet vegetation and combined with manual weed removal. After applying the damp water steam for 2 times, the amount of weeds and air-dry mass was almost the same as after applying the chemical weed control. Damp water steam reduced the development of fungal diseases in sugar beet crop. After the treatment of sugar beet crop with wet water steam for 3 times the severity of *Cercospora* and *Ramularia* leaf spots in the end of September were 58.8–78.9% and 51.7–52.0% less than in the chemically treated plots.

**Keywords:** damp water steam, sugar beets, weeds, foliar fungal diseases

---

Gauta: 2017 m. vasario mėn. 28 d.  
Gauta recenzija: 2017 m. vasario mėn. 28 d.  
Priimta: 2017 m. balandžio mėn. 4 d.

Received: February 28, 2017.  
Revision received: February 28, 2017.  
Accepted: April 4, 2017.