

# Drėgnojo vandens garo poveikis grybinių ligų ir pupinių amarų plitimui cukrinių runkelių pasėlyje

**Zita Brazienė**

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

El. paštas: rumokai@post.omnitel.net

**Regina Vasinauskienė**

Šilumos ir biotechnologijų inžinerijos katedra,  
Aleksandro Stulginskio universitetas,  
Universiteto g. 15, Akademija,  
LT-53361 Kauno r.

El. paštas: regina.vasinauskiene@asu.lt

2008–2009 m. Aleksandro Stulginskio universiteto (ASU), tuo metu – Lietuvos žemės ūkio universiteto, Bandymų stotyje atliekant piktžolių naikinimo sukuriant aukštatemperatūrę aplinką (naudojant drėgnąjį vandens garą) tyrimus, buvo pastebėtas ir įvertintas garo poveikis lapų grybinių ligų ir pupinio amaro *Aphis fabae* Scop. plitimui cukrinių runkelių pasėlyje. Naudojant drėgnąjį vandens garą 3 kartus runkelių vegetacijos laikotarpiu, grybinių ligų intensyvumas rugpjūčio pradžioje (I apskaitos metu) buvo 48,1–55,6 % mažesnis negu kontroliniuose laukeliuose. Rugsėjo pabaigoje (II apskaitos metu) grybinių ligų intensyvumas drėgnuoju vandens garu apipurkštuose laukeliuose buvo sumažėjęs 54,2–58,3 %. Pirmos apskaitos metu labiausiai (67,8–79,0 %) buvo sumažėjęs rudmargės intensyvumas, antros apskaitos metu – miltligės (79,4–88,2 %) intensyvumas.

Drėgnojo vandens garo poveikis amarams nustatytas ir įvertintas tik 2009 m. laukeliuose, kuriuose liepos viduryje buvo panaudotas vandens garas, amarų apniktų augalų kiekis sumažėjo 61,5 %, o amarų skaičius ant augalo – 51,8 %, palyginti su kontroliniais laukeliais.

**Raktažodžiai:** *Aphis fabae*, *Ramularia beticola*, *Cercospora beticola*, *Erysiphe betae*

## ĮVADAS

Šiuo metu pasaulyje sparčiai plintant ekologiškai žemdirbystei, vis didesnę reikšmę įgyja ekologiškai švarūs žaldarių naikinimo būdai. Įvairių šalių ekologiniuose ūkiuose plinta fizikiniai piktžolių naikinimo būdai, naudojamos įvairios aukštatemperatūros aplinkos: degimo dujos (Ascard, 1995; Tei, Stagnari, 2003), karštos putos (Collins, Bertram, 2003), karštas vanduo (Hanson, Ascard, 2002; Kurfes, 2000), drėgnasis vandens garas (Sirvydas ir kt., 2006; Virbickaitė ir kt., 2006). Drėgnojo vandens garo panaudojimas pagrįstas augalo energine apykaita. Piktžolių terminio naikinimo metu, naudojant drėgnojo vandens garo aplinką, augalas patenka į ypatingas termoenerginės apykaitos sąlygas. Drėgnojo vandens garo aplinka visiškai prisotinta drėgme, kurios temperatūra apie 100 °C. Garas kondensuojasi augalų ir dirvos paviršiuje. Dėl labai didelio kondensacijos proceso šilumos atidavimo koeficiento ( $\alpha = 50\ 000\text{--}100\ 000\ \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ) šalti paviršiai akimirksniu pasiekia temperatūrą, artimą garo temperatūrai (Sirvydas ir kt., 2006). Praėjus garo srautui temperatūra aplinkoje staigiai mažėja, tačiau palieka aukštesnę už pradinę aplinkos temperatūrą (Sirvy-

das ir kt. 2008). Šitaip sutrikdoma augalo transpiracija ir jo audiniuose temperatūra pakyla per 58 °C, taip sutrikdomi augalo gyvybiniai procesai, sukeliantys augalų ir piktžolių žūtį (Kerpauskas ir kt., 2006).

Apsaugojus pasėlius nuo piktžolių, svarbu atkreipti dėmesį į kitus daug nuostolių pridarančius žaldarius. Tai grybinės augalų ligos ir kenkėjai. Dėl grybinių ligų cukrinių runkelių 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 ir kt., 2006). Ligų pažeistuose lapuose silpnai vyksta fotosintezės ir asimiliacijos procesai, sumažėja azoto, fosforo, kalio ir tirpiųjų angliavandenių, padidėja šakniavaisių alfa aminoazoto kiekis ir sumažėja cukringumas (Boten, Šikalčik, 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, Roháčik, 2002).

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

Dėl kenkėjų pažeidimų cukrinių runkelių augintojai gali prarasti iki 24 % šakniavaisių derliaus, taip pat sumažėja lauko daigumas. Runkelių pasėliams kenkia runkelinė spragė (*Chaetocnema concinna* March.), runkelinė musė (*Pegomya hyoscyami* Panz.), pupinis amaras (*Aphis fabae* Scop.) (Vizgirda, 1997). Amarų apnikti augalai išaugina iki 30 % mažesnę šakniavaisių derlių. Amarai žalingi ir tuo, kad platina runkelių virusines ligas (Limburg et al., 1997). Nustatyta, kad apsaugos priemonėmis sumažinus amarų skaičių, virusinės geltos išplitimas sumažėja 69–81 % (Meredith, Morris, 2003). Runkelinių amarų žalingumo riba laikoma 10 % šių kenkėjų apniktų augalų.

Naudojant drėgnojo vandens garo aplinką piktžolių kontrolei buvo pastebėta, kad tuose pasėlių ploteliuose kultūriniai augalai yra mažiau pažeisti žaldarių.

Darbo tikslas – nustatyti drėgnojo vandens garo poveikį grybinių ligų ir pupinių amarų paplitimui cukrinių runkelių pasėlyje.

## METODAI IR SĄLYGOS

Lauko bandymai cukrinių runkelių pasėlyje buvo atliekami ASU (tuo metu – LŽŪU) Bandymų stotyje 2008–2009 m.

**Tyrimo vietos ir dirvožemio charakteristika.** ASU Bandymų stotis yra Kauno rajone, pietvakarinėje Kauno miesto pusėje, kairiajame Nemuno krante. Bandymų stoties dirvožemiai priklauso Baltijos aukštumų zonai, Nemuno vidurpio plynaukštės smėlingųjų ir dulkiškųjų priemolių paprastųjų, karbonatingųjų glėjiškųjų bei stagniškųjų išplautžemių rajonui. Tyrimai atlikti priemolio sekliai glėjiškame išplautžemyje – IDg4-K2 (*Calcari-Hypogleyic Luvisol*). Dirvos ariamasis sluoksnis (0–20 cm) buvo neutralios ir silpnai šarmiškos reakcijos ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  7,02–7,13), vidutinio humusingumo (2,23–2,50 %), vidutinio, didelio ir labai didelio fosforingumo (123,96–294,95 mg kg<sup>-1</sup>), didelio ir labai didelio kalingumo (144,28–197,31 mg kg<sup>-1</sup>).

Cukriniai runkeliai 'Ernestina' pasėti balandžio III dešimtadienį. Bandymų laukas 18 × 40 m; laukelių dydis 3 × 9 m. Cukriniai runkeliai pasėti 50 cm tarpueiliais, atstumas tarp sėklų 18 cm. Fungicidai ir insekticidai nenaudoti. Herbicidai naudoti tik pirmame variante. Drėgnasis vandens garas naudojamas 100 °C, aplinką jis veikia 1–2 sekundes.

**1 variantas.** Pirmas purškimas Betanal Expert 1,25 l ha<sup>-1</sup>, pradėjus dygti piktžolėms, antras purškimas Betanal Expert 1,25 l ha<sup>-1</sup>, praėjus 5 dienoms po pirmo purškimo.

**2 variantas.** Pirmą kartą drėgnasis vandens garas panaudotas 5–6 d. po sėjos. Visas pasėlis buvo veikiamas drėgnojo vandens garu, kadangi cukriniai runkeliai dar nebuvo sudygę. Antrą kartą drėgnasis vandens garas buvo

panaudotas, praėjus 5 dienoms po runkelių sudygimo. Cukriniai runkeliai nuo drėgnojo vandens garo poveikio buvo apsaugoti gaubtais.

**3 variantas.** Drėgnasis vandens garas buvo naudotas 3 kartus per cukrinių runkelių vegetacijos periodą. Pirmą kartą – ištisinis plikimas prieš runkelių sudygimą. Antrą kartą drėgnasis vandens garas panaudotas, praėjus 5 dienoms po runkelių sudygimo. Tuomet cukriniai runkeliai nuo drėgnojo vandens garo poveikio buvo apsaugoti gaubtais. Trečią kartą runkeliai purkšti liepos I dešimtadienį. Šį kartą gaubtai nebuvo naudojami, kadangi runkeliai 33–39 BBCH augimo tarpsnyje atsparūs trumpalaikiam drėgnojo vandens garo poveikiui.

Lapų ligos apskaita atlikta 2 kartus: rugpjūčio I dešimtadienį ir rugsėjo III dešimtadienį (prieš nuimant derlių). 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.

Amarų apskaitos atliktos liepos pradžioje prieš trečią purškimą drėgnojo vandens garu ir praėjus savaitei po purškimo. Amarų apnikti augalai (%) buvo nustatyti pagal formulę:

$$P = \frac{n \times 100}{N};$$

čia  $n$  – kenkėjų apniktų augalų skaičius mėginiuose;  $N$  – patikrintų augalų skaičius.

Vidutinis kenkėjų skaičius, tenkantis apniktam augalui, nustatytas pagal formulę:

$$K = \frac{m}{M};$$

čia  $m$  – kenkėjų skaičius apniktuose augaluose;  $M$  – apniktų augalų skaičius.

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

**Meteorologinės sąlygos.** 2008 m. pavasaris buvo ankstyvas ir šiltas. Antrą balandžio dešimtadienį iškrito 24 mm kritulių, tačiau dėl šilto oro dirvos sparčiai džiūvo (1 lentelė).

Gegužės pradžia buvo šilta, krituliai sudarė tik 38,1 % daugiamėčio vidurkio, todėl dygstantiems runkeliams trūko drėgmės. Birželis buvo šiltas ir lietingas, palankus augalų vystymuisi ir augimui. Dėl sausos liepos sutriko cukrinių runkelių augimas. Šiltas ir lietingas rugpjūtis sudarė palankias sąlygas plisti grybinėms lapų ligoms. Rugsėjo pradžia buvo sausa ir šilta. Antrą dešimtadienį orai atvėso, vidutinė

1 lentelė. Meteorologinės sąlygos cukrinių runkelių vegetacijos laikotarpiu

Table 1. Air temperature and precipitation during sugar-beet growth period

Mėnuo / Month	Dekada / Decade	Vid. oro temperatūra °C / Air temperature, °C			Kritulių kiekis mm / Precipitation mm		
		2008	2009	Vid. daugiamečiai Average perennial	2008	2009	Vid. daugiamečiai Average perennial
Balandis April	I	7,6	8,1	4,4	7,3	8,6	14,0
	II	7,9	7,5	5,3	24,5	0	14,0
	III	11,0	11,2	7,8	0,3	0	14,0
		8,8	8,9	5,8	32,1	8,6	42,0
Gegužė May	I	12,0	11,4	10,9	6,1	12,6	16,0
	II	11,8	11,7	12,6	9,0	8,7	19,0
	III	13,0	14,8	13,5	20,4	20,7	20,0
		12,3	12,7	12,4	35,5	42,0	55,0
Birželis June	I	17,6	12,6	15,3	0,0	49,6	16,0
	II	15,1	13,5	15,7	38,3	40,6	27,0
	III	15,4	18,4	16,5	44,9	17,2	26,0
		16,0	14,8	15,8	83,2	107,4	69,0
Liepa July	I	16,9	18,0	16,5	21,6	22,0	23,0
	II	17,9	19,3	16,9	16,8	37,7	28,0
	III	19,3	18,0	17,4	4,6	23,6	29,0
		18,1	18,4	16,9	43,0	83,3	80,0
Rugpjūtis August	I	18,3	18,4	17,6	35,2	0,0	28,0
	II	19,7	16,6	16,4	36,3	26,2	26,0
	III	16,0	15,7	15,2	27,8	61,3	24,0
		17,9	16,9	16,4	99,3	87,5	78,0
Rugsėjis September	I	17,3	15,7	13,5	3,0	12,5	19,0
	II	8,8	13,5	11,7	8,5	9,7	20,0
	III	10,6	12,4	10,2	15,5	6,1	17,0
		12,2	13,8	11,5	27,0	28,3	56,0

paros temperatūra buvo 2,9 °C mažesnė už vidutinę daugiamečių. Drėgmės trūko visą mėnesį – kritulių buvo tik 48,2 % vidutinio daugiamečio vidurkio.

2009 m. pavasaris taip pat buvo ankstyvas ir šiltas. Tačiau po sėjos runkelių dygimui labai trūko drėgmės. Balandį krituliai sudarė tik 20,5 % vidutinio daugiamečio vidurkio. Gegužę kritulių pakako. Sudygo anksčiau nesudygę runkeliai, todėl pasėlis buvo labai nevienodas. Birželio ir liepos orai buvo palankūs runkelių vegetacijai ir šakniavaisių masės augimui bei nepalankūs grybinėms ligoms vystytis.

Rugpjūčio antroji pusė buvo šilta ir lietinga. Kritulių iškrito daugiau už daugiamečių vidurkį. Rugsėjo vidutinė paros oro temperatūra buvo 2,3 °C didesnė, palyginus su vidutine daugiamete. Kritulių iškrito 27,7 mm mažiau, palyginus su daugiamete norma.

## REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Naikinant cukrinių runkelių piktžolės drėgnuojų 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. Tyrimų metais bandymų laukeliuose buvo paplitusios rudmargė, baltuliai ir miltligė. Fomozės ir rūdžių aptikta tik 2009 m. ir tik keliose vietose. Todėl

šių ligų apskaitos duomenų straipsnyje nepateikiame. Tyrimų metais pirmos apskaitos metu rugpjūčio pradžioje rudmargės intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje buvo panašus, nepurkštuose drėgnuojų vandens garu laukeliuose jis kito nuo 1,18 iki 1,57 % (2 lentelė).

Pasėlių nupurškus drėgnuojų vandens garu rudmargės intensyvumas sumažėjo: 31,2–62,7 % (nupurškus 2 kartus vegetacijos pradžioje) ir 67,8–79,0 % (nupurškus 3 kartus). Purškiant 2 kartus ir 3 kartus skirtumai buvo statistiškai patikimi, palyginti su nepurkštais drėgnuojų vandens garu laukeliais.

Antros apskaitos metu rudmargė cukrinius runkelius labiau buvo pažeidusi 2008 m. Purškimas drėgnuojų vandens garu 2 kartus per runkelių vegetaciją neturėjo statistiškai patikimos įtakos rudmargės intensyvumui rugsėjo pabaigoje. Nupurškus 3 kartus patikimai sumažėjo rudmargės intensyvumas.

Baltulių intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje tyrimų metais buvo panašus ir pirmos, ir antros apskaitų metu. Rugpjūčio pradžioje nupurškus drėgnuojų vandens garu baltulių intensyvumas sumažėjo 11,3–33,9 % (priklausė nuo purškimų skaičiaus ir tyrimų metų), tačiau skirtumai nebuvo statistiškai patikimi. 2008–2009 m. rugsėjo pabaigoje drėgnuojų vandens garu purkštuose laukeliuose baltulių intensyvumas buvo patikimai mažesnis.

Miltligė tiriamuose laukeliuose išplito vėlai. Pirmos apskaitos metu buvo aptikti tik nedideli pažeidimai. Antros

2 lentelė. Grybinių ligų intensyvumas cukrinių runkelių pasėlyje %

Table 2. Severity of sugar-beet fungal diseases, %

Variantas / Variant	I apskaita / Count I (08 10)		II apskaita / Count II (09 23)	
	2008	2009	2008	2009
Rudmargė / <i>Cercospora leaf spot</i>				
1. Purkšta herbicidais <i>Sprayed with herbicides</i>	1,57	1,18	8,80	3,50
2. 2 kartus purkšta vandens garais <i>Sprayed with damp water steam ×2</i>	1,08	0,44	11,21	2,97
3. 3 kartus purkšta vandens garais <i>Sprayed with damp water steam ×3</i>	0,33	0,38	4,07	1,70
$R_{05} / LSD_{05}$	0,425	0,348	1,467	1,312
Baltuliai / <i>Ramularia leaf spot</i>				
1. Purkšta herbicidais <i>Sprayed with herbicides</i>	1,77	1,42	3,34	2,08
2. 2 kartus purkšta vandens garais <i>Sprayed with damp water steam ×2</i>	1,36	1,68	2,19	0,98
3. 3 kartus purkšta vandens garais <i>Sprayed with damp water steam ×3</i>	1,17	1,26	0,97	1,13
$R_{05} / LSD_{05}$	0,781	0,822	0,629	0,364
Miltligė / <i>Powdery mildew</i>				
1. Purkšta herbicidais <i>Sprayed with herbicides</i>	0,15	0,08	2,77	2,20
2. 2 kartus purkšta vandens garais <i>Sprayed with damp water steam ×2</i>	0	0	1,03	1,16
3. 3 kartus purkšta vandens garais <i>Sprayed with damp water steam ×3</i>	0	0,01	0,57	0,26
$R_{05} / LSD_{05}$	0,016	0,031	0,615	0,518

apskaitos metu miltligės intensyvumas drėgnuoju vandens garu nepurkštuose laukeliuose buvo 2,20–2,77 %. Dėl purškimo drėgnuoju vandens garu patikimai sumažėjo miltligės intensyvumas – 47,3–88,2 % (priklausė nuo tyrimų metų ir purškimų skaičiaus).

2008 m., vykdant bandymą, vizualiai pastebėtas drėgnojo vandens garo poveikis amarams, tačiau apskaitų neatlikta (pav.).

Drėgnojo vandens garo poveikis amarams nustatytas ir įvertintas tik 2009 m. laukeliuose, kuriuose liepos pradžioje panaudotas drėgnasis vandens garas (3 variantas), amarų apniktų augalų kiekis sumažėjo 60,5 %, o amarų ant augalo skaičius – 80,0 % (3 lentelė).

Drėgnuoju vandens garu naikinant piktžoles, dirvos paviršiaus ir augalo aplinkos temperatūra trumpam laikui pakyla iki temperatūros, artimos garo temperatūrai. Šitaip



A



B

Pav. Cukrinis runkelis, apniktas pupinio amaro, prieš purškimą (A), tas pats runkelis po purškimo (B) drėgnuoju vandens garu  
Figure. Sugar-beet with *Aphis fabae* before spraying (A), the same plant after spraying with damp water steam (B)

## 3 lentelė. Pupinio amaro paplitimas cukrinių runkelių pasėlyje

Table 3. Distribution of *Aphis fabae* on sugar-beet

Variantas / Variant	Amarų apniktų augalų skaičius % The number of plants with <i>Aphis</i> , %		Amarų ant augalo skaičius vnt. The number of aphides per plant	
	I apskaita / Count I	II apskaita / Count II	I apskaita / Count I	II apskaita / Count II
1. Purkšta herbicidais Sprayed with herbicides	97,5	95,0	11	10
2. 2 kartus purkšta drėgnuoju vandens garu Sprayed with damp water steam ×2	95,0	97,5	8	12
3. 3 kartus purkšta drėgnuoju vandens garu Sprayed with damp water steam ×3	97,5	37,5	11	2
$R_{05} / LSD_{05}$	15,77	18,90	3,86	4,614

pakilusi temperatūra galėjo paveikti grybinių ligų sukėlėjus bei kenkėjus, todėl sumažėjo ligų pažeidimų intensyvumas bei amarų kiekis cukrinių runkelių pasėlyje. Tuo tarpu augalų audiniuose temperatūra nespėjo pakilti daugiau kaip 58 °C (ši temperatūra sukelia baltymų koaguliaciją augalo ląstelėse ir augalas žūsta (Stašauskaitė, 1995)), todėl augalai išlieka nepažeisti.

## IŠVADOS

1. Drėgnasis vandens garas sumažino grybinių ligų vystymąsi cukrinių runkelių pasėlyje. Cukrinių runkelių pasėlius nupurškus drėgnuoju vandens garu 3 kartus rudmargės intensyvumas rugsėjo pabaigoje buvo 51,4–59,8 %, baltulių – 45,7–70,9 % mažesnis negu nepurškštuose laukuose.

2. Drėgnuoju vandens garu nupurškus runkelius 3 kartus per vegetaciją ypač efektyviai (79,4–88,2 %) sumažėjo miltingės intensyvumas.

3. Runkelius, apniktus amarų, nupurškus drėgnuoju vandens garu, pažeistų augalų kiekis sumažėjo 60,5 %, amarų ant augalo skaičius – 80,0 %.

Gauta 2011 04 26  
Priimta 2011 08 16

## Literatūra

- Ascard J. 1995. Termal Weed control by Flaming. Dissertation Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Agricultural Engineering. Report 200. Alnarp. P. 1–37.
- Boten G. N., Šikalčik N. V. 2001. Reks – efektyvni fungicid v borbie s cercosporozom sacharnoi svyokly. *Zashchita rastenii na rubezhe XXI veka: materialy nauchno-prakticheskoi konferencii*. P. 166–168.
- Collins R. M., Bertram A., Roche J.-A. et al. 2003. Preliminary studies in the comparison of hot water and hot foam for weed control. *5th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control Pisa*. European Weed Research Society. P. 207–215.
- Dabkevičius Z., Brazauskienė I. 2007. *Augalų patologija*. Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemdirbystės institutas. 493 p.
- 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.
- Hanson D., Ascard J. 2002. Influence of developmental stage and time of assessment on hot water weed control. *Weed Research*. Vol. 42. P. 307–316.
- 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.
- Kerpauskas P., Sirvydas A. P., Lazauskas P. et al. 2006. Possibilities of weed control by water steam. *Agronomy Research*. Vol. 4. P. 221–255.
- Kurfess W. 2000. *Untersuchungen zum Einsatz von Heißwasser zur thermischen Unkrautregulierung*. Stuttgart. P. 126.
- Limburg D. D., Mauk P. A., Godfrey L. D. 1997. Characteristics of beet yellows closterovirus transmission to sugar beets by *Aphis fabae*. *Phytopathology*. Vol. 87(7). P. 766–771.
- Meredith R. H., Morris D. B. 2003. Clothianidin on sugar beet: field trial results from Northern Europe. *Pflanzenschutz- Nachrichten Bayer*. Vol. 56(1). P. 111–126.
- Sirvydas A. P., Lazauskas P., Stepanas A. 2006. Plant temperature variation in the thermal weed control process. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheit und Pflanzenschutz. Sonderheft XX*. P. 355–361.
- Sirvydas A. P., Vasinauskienė R., Kerpauskas P. ir kt. 2008. Skrotelinių piktžolių terminės kontrolės ypatumai. *Vagos: mokslo darbai*. T. 79(32). P. 7–13.
- Stašauskaitė S. 1995. *Augalų vystymosi fiziologija*. Vilnius: Aldorija. P. 50–78.
- 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. P. 57.
- Tei F., Stagnari F., Granier A. 2003. Preliminary results on physical weed control in spinach. *European Weed Research Society. 5th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control Pisa*. P. 164–171.
- Virbickaitė R., Sirvydas A. P., Kerpauskas P. 2006. The comparison of thermal and mechanical ways of weed control. *Agronomy Research*. Vol. 4 (Special issue). P. 451–455.

18. Vizgirda M. 1997. Cukrinių runkelių sėklų apvėlimo insekticidais efektyvumas. *Zemdirbyste- Agriculture: mokslo darbai*. T. 57. P. 189–194.
19. Wolf P. F. J., Verreet J. 2002. The IPM sugar beet models. *Plant Disease*. Vol. 86(4). P. 336–344.
20. *Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita*. 2002. J. Šurkus, I. Gaurilčikienė (sud.). Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemdirbystės institutas. 345 p.

Zita Brazienė, Regina Vasinauskienė

## THE INFLUENCE OF DAMP WATER STEAM ON THE INCIDENCE OF FUNGAL DISEASES AND APHIDES IN SUGAR-BEET CROP

### Summary

Nowadays, with organic farming becoming more and more popular, the eco-friendly ways of pest destruction become very important. The focal attention is given to the control of weeds, because they are most harmful to agricultural crops. Also, crops are considerably damaged by widespread plant diseases and pests.

Field experiments of a destruction of weeds by creating a high-temperature medium (using a damp water steam) were carried out at the Experimental Station of the Aleksandras Stulginskis University in 2008–2009. In these studies, the effects of damp water steam on the incidence of fungal foliar diseases and aphids *Aphis fabae* Scop in sugar-beet crop was estimated.

The triplicate application of damp water steam during the sugar-beet growing season decreased fungal foliar disease severity. In the beginning of August (at the first accounting), the severity of fungal foliar diseases was by 48.1–55.6% lower as compared with control plots. During the second accounting at the end of September, the severity of fungal diseases in the plots affected by damp water steam was reduced by 54.2 to 58.3% as compared with control plots. At the first account, the severity of *Cercospora beticola* decreased substantially (by 73.2–80.2%). At the second account, the greatest severity of disease was noted for *Erysiphe betae* (73.8–84.0%).

The effect of damp water steam on aphids was established and estimated only in 2009. In the plots treated with damp water steam in the middle of July, the amount of plants with aphids decreased by 61.5%, and the number of aphids on the plants decreased by 51.8% as compared with control (untreated) plots.

**Key words:** *Aphis fabae*, *Ramularia beticola*, *Cercospora beticola*, *Erysiphe betae*