

Necheminės piktžolių kontrolės poveikis žieminių rapsų produktyvumui ir dirvožemio savybėms

Aušra Marcinkevičienė, Rimantas Velička, Marina Keidan, Lina Marija Butkevičienė, Rita Pupalienė, Zita Kriaučiūnienė, Robertas Kosteckas, Sigitas Čekanauskas

Aleksandro Stulginskio Universitetas

Lauko eksperimentas atliktas 2014–2015 m. Aleksandro Stulginskio universiteto (ASU) Bandymų stotyje karbonatingame giliau glėžiškame išplautžemyje (*Calc(ar)i-Endohypogleyic Luvisol*). Tyrimų tikslas – nustatyti necheminių piktžolių kontrolės būdų (terminio, mechaninio ir stelbimo) ir biologinių preparatų įtaką žieminių rapsų (*Brassica napus* L. spp. *oleifera biennis* Metzg.) produktyvumui ir dirvožemio biologinėms savybėms. Esmingai daugiausia ankštarių, palyginti su kitomis tirtomis priemonėmis, susiformavo taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą ir naudojant biologinius preparatus. Biologinių preparatų naudojimas terminės piktžolių kontrolės ir stelbimo laukeliuose vidutinį sėklų skaičių ankštaroje esmingai mažino (nuo 9,3 iki 11,4 %), tačiau esmingai 7,2 % didino 1000 sėklų masę stelbimo laukeliuose. Esmingai didžiausias (nuo 11,7 iki 56,8 %) žieminių rapsų sėklų derlingumas gautas taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą, palyginti su terminiu piktžolių kontrolės būdu ir stelbimu. Biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai didino rapsų sėklų derlingumą tiek terminės (43,4 %), tiek ir mechaninės (25,1 %) piktžolių kontrolės laukeliuose. Naudojant biologinius preparatus ir taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą fermento sacharazės aktyvumas dirvožemyje esmingai 7,8 % silpnėjo, palyginti su stelbimo taikymu. Biologinių preparatų naudojimas stelbimo laukeliuose, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai 14,6 % stiprino sacharazės aktyvumą.

Žieminiai rapsai, necheminiai piktžolių kontrolės būdai, biologiniai preparatai, ekologinė žemdirbystė, produktyvumas, fermentų aktyvumas

Ivadas

Ekologinio ūkininkavimo idėjos pasaulyje pradėjo plisti XX a. aštunto dešimtmečio pradžioje. Ekologinio ūkininkavimo plėtrą pastūmėjo susirūpinimas aplinkos apsauga, sveikatos problemos, socialinių problemų sprendimo būdų paieška. Rapsų auginimą ekologinės gamybos ūkiuose paskatino sveiko, neužteršto pesticidų likučiais maisto paieška. Ekologiškai auginamų rapsų ir rapsukų plotai pasaulyje užima apie 91 tūkst. ha. (FiBL, IFOAM, 2016). Lietuvoje 2016 m. ekologinės gamybos ūkiuose buvo auginama 1012,3 ha rapsų, iš jų 293,2 ha žieminių ir 719,1 ha vasarinių (VšĮ „Ekoagros“, 2016). Didžiausia problema auginant rapsus ekologinės žemdirbystės sąlygomis yra mažas jų derlingumas, piktžolių, kenkėjų ir ligų kontrolės problema (Valantin-Moriso, Meynard, 2008). Todėl ekologinės gamybos ūkiuose rapsų plotai nedidėja. Rapsų konkurencinį pajėgumą pasėlyje galima padidinti formuojant tankesnę paselį, parenkant geriau piktžoles stelbiančias veisles, sėjant optimaliu laiku (Bullied et al., 2006), auginant rapsus platesniais tarpueiliais ir piktžoles juose naikinant žemės dirbimu (Bond, Grundy, 2001) bei drėgnuoju vandens garu (Kerpauskas et al., 2006). Literatūroje yra pateikiami duomenys, kad necheminiai piktžolių kontrolės būdai daro įtaką ir dirvožemio biologinėms savybėms. Piktžoles naikinant mechaniniu būdu augalų tarpueiliuose mažėjo dirvožemio fermentų aktyvumas (Gajda et al., 2013). Piktžolių naikinimas garu juostose taip pat darė neigiamą įtaką dirvožemio fermentų aktyvumui (Elsgaard et al., 2010). Lietuvoje tokių tyrimų atlikta mažai.

Didėjant organinių trąšų ir biologinių preparatų asortimentui, labai svarbu iširti jų efektyvumą augalams ekologinėje žemdirbystėje. Lietuvoje atlikus skystų organinių trąšų ir augimo aktyvatorių tyrimus nustatyta, kad jie darė įtaką augalų derlingumui (Pekarskas, 2012; Jakienė, 2013; Engström et al., 2014; Kriaučiūnienė et al., 2015) bei dirvožemio fizikinėms ir biologinėms savybėms (Piotrowska et al., 2010; Zydlik, Zydlik, 2013; Kriaučiūnienė et al., 2017).

Rapsų auginimo ekologinėje žemdirbystės sistemoje tyrimų pasaulyje atlikta nemažai, tačiau Lietuvos klimatinėmis sąlygomis jų trūksta, ypač taikant ekologines pažangias integruotas piktžolių kontrolės priemones.

Tyrimų tikslas – nustatyti necheminių piktžolių kontrolės būdų ir biologinių preparatų įtaką žieminių rapsų produktyvumui ir dirvožemio biologinėms savybėms.

Tyrimų metodika

Lauko eksperimentas atliktas 2014–2015 m. Aleksandro Stulginskio universiteto (ASU) Bandymų stotyje. Dirvožemis – karbonatingas giliau glėžiškas išplautžemis (*Calc(ar)i-Endohypogleyic Luvisol*), vidutinio sunkumo priemolis ant smėlingo lengvo priemolio. Dirvožemio pH – 6,69, humuso – 2,14 %, judriųjų maisto medžiagų dirvožemyje: P₂O₅ – 305 mg kg⁻¹, K₂O – 118 mg kg⁻¹. Suminio azoto – 0,053 %.

Eksperimento variantai: veiksnys A: necheminiai piktžolių kontrolės būdai: 1) terminis (drėgnuoju vandens garu), 2) mechaninis (tarpueilių purenimas), 3) stelbimas (savireguliacija); veiksnys B: biologiniai preparatai: 1) nenaudoti, 2) naudoti. Sėta linijinė žieminių rapsų (*Brassica napus* L. spp. *oleifera biennis* Metzg.) veislė ‘Cult’ (3 kg ha⁻¹) sėjama MULTIDRILL M 300. Taikant terminį ir mechaninį piktžolių kontrolės būdą rapsai auginti 48 cm tarpueiliais. Taikant terminį kontrolės būdą piktžolės naikintos mobiliuoju piktžolių terminio naikinimo drėgnuoju vandens garu įrenginiu (garo temperatūra – 99 °C, terminio poveikio trukmė – 2 s) (Sirvydas, Kerpauskas, 2012). Taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą tarpueiliai parenti parentuvu KOR-4.2-01, važiuojant du kartus. Taikant stelbimą rapsai auginti 12 cm tarpueiliais. Naudojant biologinius preparatus rapsų sėklos prieš sėją apveltos bioorganinėmis trąšomis Nagro (9,09 g l⁻¹ huminės ir fulvo rūgštys, 0,35 g l⁻¹ N, 0,73 g l⁻¹ P, 2,49 g l⁻¹ K, 283,8 mg l⁻¹ Mg, 0,36 mg l⁻¹ B, 0,90 mg l⁻¹ Cu, 110,5 mg l⁻¹ Fe, 435,7 mg l⁻¹ Mn, 713,1 mg l⁻¹ Mo, 345,5 mg

l^{-1} Zn, 51,95 mg l^{-1} Co, 0,138 mg l^{-1} Se, 0,231 mg l^{-1} Cd, 0,02 mg l^{-1} Cr, 1,30 mg l^{-1} Ni, 9,09 g l^{-1} organinė medžiaga, 4,60 g l^{-1} organinė anglis) (0,5 l vienai tonai sėklų ir 10 l vandens), o vegetacijos metu du kartus purkšti biologiniais preparatais: rudenį Terra Sorb Foliar (9,3 % laisvųjų aminorūgščių, 2,1 % N, 0,019 % B, 0,046 % Mn, 0,067 % Zn) ($2 l ha^{-1}$), pavasarį Terra Sorb Foliar ($1 l ha^{-1}$) ir 0,3 % Conflic (50 % karčiojo musmedžio (*Quassia amara*) ekstraktas, 50 % natūralios kilmės oleino rūgšties kalio muilas ir 85 % organinė medžiaga). Rapsai netręšti mineralinėmis trąšomis, cheminės augalų apsaugos priemonės nenaudotos. Pradinio laukelio plotas – 72 m², apskaitinio – 20 m². Tyrimai atlikti 4 pakartojimais.

Prieš žieminių rapsų derliaus nuėmimą kiekviename laukelyje išpjauta po 10 augalų. Nustatyti kiekvieno augalo biometriniai (augalo masė, aukštis, šakų skaičius) ir derliaus struktūros rodikliai (ankštarų skaičius, sėklų skaičius ankštaroje, 1000 sėklų masė). Rapsų sėklų derlingumas apskaičiuotas standartinio 8,5 % drėgnio ir absoliučiai švarių sėklų kiekiu (t ha⁻¹).

Dirvožemio fermento ureazės aktyvumas nustatytas pagal Hofmann ir Schmidt (1953), sacharazės – pagal Hofmann ir Seegerer (1950) metodus, modifikuotus A. I. Čiunderovos (1973). Dirvožemio ėminiai buvo paimti iš kiekvieno laukelio 15 vietų dirvožemio grąžtu 0–25 cm

gyliu rapsų žydėjimo tarpsniu (BBCH 65). Tyrimai atlikti ASU Maisto žaliavų, agronominių ir zootechninių tyrimų laboratorijoje.

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti pagal Fišerio kriterijų ir LSD testą. Tyrimų duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis kompiuterine programa SPLIT PLOT iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius 2003).

Rezultatai ir aptarimas

Nustatyta, kad skirtingi piktžolių kontrolės būdai ir biologiniai preparatai neturėjo esminės įtakos rapsų biometriniais rodikliais prieš derliaus nuėmimą (1 lentelė). Nenaudojant biologinių preparatų skirtingi piktžolių kontrolės būdai neturėjo esminės įtakos augalo ankštarų skaičiui, o juos naudojant mechaninės piktžolių kontrolės laukeliuose, palyginti su termine, ankštarų skaičius esmingai 51% didėjo. Skirtinguose piktžolių kontrolės laukeliuose augalo vidutinis sėklų skaičius ankštaroje esmingai nesikeitė. Tiek naudojant biologinius preparatus, tiek ir jų nenaudojant stelbimo laukeliuose, palyginti, su laukeliais, kuriuose taikyta terminė ir mechaninė piktžolių kontrolė, 1000 sėklų masė esmingai mažėjo, atitinkamai nuo 8,9 iki 11,9 % ir nuo 3,6 iki 4,6 %.

1 lentelė. Žieminių rapsų biometriniai ir derliaus struktūros rodikliai, 2015 m.
Table 1. Biometrical and yield structural indicators of winter oilseed rape, 2015

Rodikliai Parameters	Biologiniai preparatai (B veiksnys) Biological preparations (Factor B)	Piktžolių kontrolės būdai (A veiksnys) Weed control methods (Factor A)		
		Terminis Thermal	Mechaninis Mechanical	Stelbimas Smothering
Augalo masė, SM g Plant mass, DM g	Nenaudoti / Not applied	24,7a	25,3a	21,5a
	Naudoti / Applied	19,2a	26,1a	25,0a
Augalo aukštis, cm Plant height, cm	Nenaudoti / Not applied	119,7a	122,0a	119,1a
	Naudoti / Applied	126,1a	127,6a	122,3a
Augalo šakų skaičius, vnt. Plant branches, units	Nenaudoti / Not applied	21,9a	19,2a	24,1a
	Naudoti / Applied	23,3a	22,7a	22,8a
Augalo ankštarų skaičius, vnt. Plant siliques, units	Nenaudoti / Not applied	129,6a	120,5a	130,0a
	Naudoti / Applied	96,6b	145,9a	122,3ab
Augalo vidutinis sėklų skaičius ankštaroje, vnt. Average number of seeds in siliques, units	Nenaudoti / Not applied	28,1a*	27,4a	27,1a*
	Naudoti / Applied	25,5a*	26,2a	24,0a*
1000 sėklų masė, g 1000 seed mass, g	Nenaudoti / Not applied	5,96a	5,76ab	5,25b*
	Naudoti / Applied	5,90a	5,84a	5,63b*

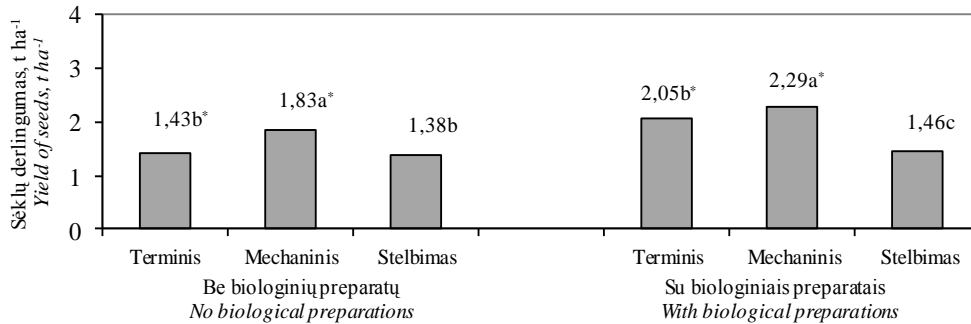
Pastaba: tarp A veiksnio variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b) ir tarp B veiksnio variantų vidurkių, pažymėtų žvaigždute, skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$). Note: Means not sharing a common letter (a, b) (Factor A) and with asterisk (Factor B) are significantly different ($P < 0,05$).

Biologinių preparatų naudojimas terminės piktžolių kontrolės ir stelbimo laukeliuose, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai mažino vidutinį sėklų skaičių ankštaroje, atitinkamai 9,3 ir 11,4 %. Stelbimo laukeliuose biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai 7,2 % didino 1000 sėklų masę.

Tiek nenaudojant biologinius preparatus, tiek ir juos naudojant esmingai didžiausias rapsų sėklų derlingumas, palyginti su terminiu piktžolių kontrolės būdu ir stelbimu, buvo gautas taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą, atitinkamai nuo 28,0 iki 32,6 % ir nuo 11,7 iki 56,8 % (1 pav.). Laukeliuose, kuriuose nenaudoti biologiniai preparatai ir taikytas terminis piktžolių kontrolės būdas, rapsų sėklų derlingumas esmingai nesiskyrė nuo sėklų derlingumo, gauto stelbimo laukeliuose. Naudojant biologinius preparatus ir taikant terminį piktžolių kontrolės

būdą rapsų sėklų derlingumas esmingai 40,4 % didėjo, palyginti su stelbimo taikymu. Biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai didino rapsų sėklų derlingumą tiek terminės, tiek ir mechaninės piktžolių kontrolės laukeliuose, atitinkamai 43,4 ir 25,1 %. Stelbimo laukeliuose biologinių preparatų naudojimas esminės įtakos rapsų sėklų derlingumui neturėjo. E. Jakienė (2013) nustatė, kad rapsus apipurškus preparato Terra Sorb Foliar tirpalu sėklų derlingumas didėjo.

Nustatyta, kad fermento ureazės aktyvumas nepriklausė nei nuo biologinių preparatų naudojimo, nei nuo taikytų necheminių piktžolių kontrolės būdų (2 lentelė). Naudojant biologinius preparatus ir taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą fermento sacharazės aktyvumas dirvožemyje esmingai 7,8 % silpnėjo, palyginti su stelbimo taikymu.



1 pav. Žieminių rapsų sėklų derlingumas, 2015 m.

Fig. 1. The yield of winter oilseed rape seeds, 2015.

Pastaba: tarp A veiksnio variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b, c), ir tarp B veiksnio variantų vidurkių, pažymėtų žvaigždute, skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$). Note: Means not sharing a common letter (a, b, c) (Factor A) and with asterisk (Factor B) are significantly different ($P < 0,05$).

2 lentelė. Dirvožemio fermentų ureazės ir sacharazės aktyvumas, 2015 m.

Table 2. The activity of soil enzymes urease and saccharase, 2015.

Piktžolių kontrolės būdai (veiksny A) Weed control methods (Factor A)	Biologiniai preparatai (veiksny B) Biological preparations (Factor B)	Ureazės aktyvumas, mg NH ₃ 1 g dirvožemio per 24 h Urease activity, mg NH ₃ g ⁻¹ soil 24 h ⁻¹	Sacharazės aktyvumas, mg gliukozės 1 g dirvožemio per 48 h Saccharase activity, mg glucose g ⁻¹ soil 48 h ⁻¹
Terminis Thermal	Nenaudoti / Not applied	0,05a	16,8a
	Naudoti / Applied	0,05a	17,4ab
Mechaninis Mechanical	Nenaudoti / Not applied	0,06a	15,7a
	Naudoti / Applied	0,06a	16,6b
Stelbimas Smothering	Nenaudoti / Not applied	0,06a	15,7a*
	Naudoti / Applied	0,07a	18,0a*

Pastaba: tarp A veiksnio variantų vidurkių, pažymėtų ne ta pačia raide (a, b) ir tarp B veiksnio variantų vidurkių, pažymėtų žvaigždute, skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$). Note: Means not sharing a common letter (a, b) (Factor A) and with asterisk (Factor B) are significantly different ($P < 0,05$).

Biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai 14,6 % stiprino sacharazės aktyvumą tik stelbimo laukeliuose. Z. Zydlik ir P. Zydlik (2013) duomenimis, biologinių preparatų naudojimas didino dirvožemio fermentų aktyvumą.

Išvados

1. Skirtingi piktžolių kontrolės būdai ir biologiniai preparatai neturėjo esminės įtakos žieminių rapsų biometriniais rodikliais. Esmingai daugiausia ankštara, palyginti su kitomis tirtomis priemonėmis, susiformavo taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą ir naudojant biologinius preparatus. Biologinių preparatų naudojimas terminės piktžolių kontrolės ir stelbimo laukeliuose vidutinį sėklų skaičių ankštaroje esmingai mažino (nuo 9,3 iki 11,4 %), tačiau esmingai 7,2 % didino 1000 sėklų masę stelbimo laukeliuose.

2. Esmingai didžiausias (nuo 11,7 iki 56,8 %) žieminių rapsų sėklų derlingumas gautas taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą, palyginti su terminiu piktžolių kontrolės būdu ir stelbimu. Biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai didino rapsų sėklų derlingumą tiek terminės (43,4 %), tiek ir mechaninės (25,1 %) piktžolių kontrolės laukeliuose.

3. Biologinių preparatų naudojimas ir skirtingi necheminiai piktžolių kontrolės būdai nedarė esminės įtakos dirvožemio fermento ureazės aktyvumui. Naudojant biologinius preparatus ir taikant mechaninį piktžolių kontrolės būdą fermento sacharazės aktyvumas dirvožemyje esmingai 7,8 % silpnėjo, palyginti su stelbimo taikymu. Biologinių preparatų naudojimas stelbimo

laukeliuose, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai 14,6 % stiprino sacharazės aktyvumą.

Padėka

Tyrimą finansuoja Lietuvos mokslo taryba (sutarties Nr. SIT-8/2015).

Literatūra

- BOND, W., GRUNDY, A. C. Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Research*. 2001, Vol. 41, p. 383–405.
- BULLIED, W. J., VAN ACKER, R. C., MARGINET, A. M., KENKEL, N. C. Agronomic and environmental factors influence weed composition and canola competitiveness in southern Manitoba. *Canadian Journal of Plant Science*. 2006, Vol. 86, Nr. 2, p. 591–599.
- CHUNDEROVA, A. I. *The enzymatic activity of sod-podzolic soils of the North-Western region: summary of doctoral dissertation*. Tallinn, 1973. 46 p. (in Russian)
- ELSGAARD, L., JØRGENSEN, M. H., ELMHOLT, S. Effects of band-steaming on microbial activity and abundance in organic farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2010, Vol. 137, p. 223–230.
- ENGSTRÖM, L., STENBERG, M., WALLENHAMMARA, A-Ch., STÄHL, P., GRUVAEUS, L. I. Organic winter oilseed rape response to N fertilization and preceding agroecosystem. *Field Crops Research*. 2014, Vol. 167, p. 94–101.
- GAJDA, A. M., PRZEWLOKA, B., GAWRYJOLEK, K. Changes in soil quality associated with tillage system applied. *Agrophysics*. 2013, Vol. 27, p. 133–141
- JAKIENĖ, E. The effect of the microelement fertilizers and biological preparation Terra Sorb Foliar on spring rape crop. *Žemės ūkio mokslai*. 2013, T. 20, Nr. 2, p. 75–83.
- KERPAUSKAS, P., SIRVYDAS, A. P., LAZAUSKAS, P., VASINAUSKIENĖ, R., TAMOŠIŪNAS, A. Possibilities of weed control by water steam. *Agronomy Research*. 2006, Vol. 4, p. 221–225.
- KRIAUCIŪNIENĖ, Z., ČEPULIENĖ, R., VELIČKA, R., NAUJOKIENĖ, V., ŠARAUSKIS, E., SASNAUSKIENĖ, J., ADAMAVIČIENĖ, A., MASILIONYTĖ, L., MARCINKEVIČIENĖ, A., KOSTECKAS, R., SINKEVIČIENĖ, A., MATUIZIENĖ, S., MEŠKAUSKAS, S., KAZLAUSKAS, M. The influence of biological

preparations and organic fertiliser on soil temperature, electrical conductivity and CO₂. *Actual Tasks on Agricultural Engineering: Proceedings of the 45 International Symposium on Agricultural Engineering*. Croatia, 2017, p. 55–62.

10. KRIAUCIUNIENĖ, Z., VELIČKA, R., MARCINKEVIČIENĖ, A., PUPALIENĖ, R., BUTKEVIČIENĖ, L. M., KOSTECKAS, R., ČEKANAUSKAS, S. Mechanical and thermal weed control and use of bio-preparations in winter oilseed rape. *Actual Tasks on Agricultural Engineering: Proceedings of the 43 International Symposium on Agricultural Engineering*. Croatia, 2015, p. 295–305.

11. PEKARSKAS, J. Augimo aktyvatoriaus Panergetic-p įtaka ekologiškai auginamiems vasariniams kviečiams. *Žemės ūkio mokslai*. 2012, T. 19, Nr. 3, p. 151–160.

12. PIOTROWSKA, A., DLUGOSZ, J., ZAMORSKI, R., BOGDANOWICZ, P. Changes of enzymatic activity in soil supplemented with microbiological preparation UGmax[®]. *19th World*

Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. Brisbane, Australia, 2010, p. 5–8.

13. SIRVYDAS, P. A., KERPAUSKAS, P. *Terminis piktžolių naikinimas: monografija*. Akademija, 2012. 327 p.

14. TARAKANOVAS, P., RAUDONIUS, S. *Agronominių tyrimų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA iš paketo „Selekcija“ ir „Irristat“*. Akademija, 2003. 57 p.

15. VALANTIN-MORISON, M., MEYNARD, J. M. Diagnosis of limiting factors of organic oilseed rape yield. A survey of farmers' fields. *Agronomy for Sustainable Development*. 2008, Nr. 28, p. 527–539.

16. *The World of Organic Agriculture. Statistics and emerging trends*. FiBL, IFOAM, Germany, 2016. 333 p.

17. ZYDLIK, Z., ZYDLIK, P. The effect of microbiological products on soil properties in the conditions of replant disease. *Zemdirbystė-Agriculture*. 2013, Vol. 100, p. 19–24

Aušra Marcinkevičienė, Rimantas Velička, Marina Keidan, Lina Marija Butkevičienė, Rita Pupalienė, Zita Kriaučiūnienė, Robertas Kosteckas, Sigitas Čekanauskas

The Impact of Non-chemical Weed Control on Winter Oilseed Rape Productivity and Soil Properties

Summary

The field experiment was conducted in 2014–2015 at the Experimental Station of Aleksandras Stulginskis University. Soil – *Calc(ar)ic Endohypogleyic Luvisol*. The objective of these investigations was to determine the influence of different non-chemical weed control methods (thermal, mechanical and smothering) and biological preparations on winter oilseed rape (*Brassica napus* L. spp. *oleifera biennis* Metzg.) productivity and soil biological properties in the organic farming system. Use of the mechanical weed control method and biological preparations significantly increased number of siliques in winter oilseed rape crop, to compare with other investigated means. Biological preparations significantly decreased average number of seeds in siliques (from 9.3 to 11.4 %) in crop where thermal weed control and smothering were used, but significantly 7.2 % increased the mass of 1000 seeds in smothering crop. It was established that significantly highest yield of winter oilseed rape seeds (from 11.7 to 56.8 %) was obtained in plots where mechanical weed control method was used, compared with plots where thermal weed control method and smothering was used. The use of biological preparations, as compared to their non-use, significantly increased yield of oilseed rape seeds in the plots where thermal (43.4 %) and mechanical (25.1 %) weed control was used. Application of the mechanical weed control method and use of biological preparations significantly 7.8 % inhibited the activity of enzyme saccharase in the soil, compared with plots where smothering system was used. The use of biological preparations in the plots, where smothering system was used, as compared to their non-use, significantly 14.6 % stimulated the activity of enzyme saccharase.

Winter oilseed rape, non-chemical weed control methods, biological preparations, organic farming system, productivity, enzymes activity

Gauta 2017 m. kovo mėn., atiduota spaudai 2017 m. balandžio mėn.

Aušra MARCINKEVIČIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto biomedicinos mokslų daktarė, profesorė. Adresas: Studentų 11, LT- 53361 Akademija, Kauno r. Tel. (8 37) 75 22 39, el. paštas: Ausra.Marcinkeviciene@asu.lt

Rimantas VELIČKA. Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto habilituotas žemės ūkio mokslų daktaras, profesorius. Adresas: Studentų 11, LT- 53361 Akademija, Kauno r. Tel. (8 37) 75 22 17, el. paštas: Rimantas.Velicka@asu.lt

Marina KEIDAN. Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto doktorantė. Adresas: Studentų 11, LT- 53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 22 39, el. paštas: admi@asu.lt

Lina Marija BUTKEVIČIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto žemės ūkio mokslų daktarė, docentė. Adresas: Studentų 11, LT- 53076 Akademija, Kauno r. Tel. (8 37) 75 23 17, el. paštas: butkuslina@gmail.com

Rita PUPALIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Agronomijos fakulteto Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto biomedicinos mokslų daktarė, docentė. Adresas: Studentų 11, LT- 53361 Akademija, Kauno r. Tel. (8 37) 75 23 17, el. paštas: Rita.Pupaliene@asu.lt

Zita KRIAUCIŪNIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stoties biomedicinos mokslų daktarė, mokslo darbuotoja. Adresas: Rapsų 7, LT- 53363 Noreikiškės, Kauno r. Tel. (8 37) 75 23 71, el. paštas: Zita.Kriauciuniene@asu.lt

Robertas KOSTECKAS. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stoties biomedicinos mokslų daktaras, mokslo darbuotojas. Adresas: Rapsų 7, LT- 53363 Noreikiškės, Kauno r. Tel. (8 37) 75 23 71, el. paštas: Robertas.Kosteckas@asu.lt

Sigitas ČEKANAUSKAS. Aleksandro Stulginskio universiteto Bandymų stoties technologijos mokslų daktaras, mokslo darbuotojas. Adresas: Rapsų 7, LT- 53363 Noreikiškės, Kauno r. Tel. (8 37) 75 23 71, el. paštas: Sigitas.Cekanauskas@asu.lt

Aušra MARCINKEVIČIENĖ. Doctor of biomedical sciences, professor of the Institute of Agroecosystems and Soil Sciences, Aleksandras Stulginskis University. Address: Studentu 11, LT-53361 Akademija, Kauno distr. Tel (8 37) 75 22 39, e-mail: Ausra.Marcinkeviciene@asu.lt

Rimantas VELIČKA. Doctor hab. of biomedical sciences, professor at the Institute of Agroecosystems and Soil Sciences, Aleksandras Stulginskis University. Address: Studentu 11, LT-53361 Akademija, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 22 17, e-mail: Rimantas.Velicka@asu.lt

Marina KEIDAN. PhD student of the Institute of Agroecosystems and Soil Sciences, Faculty of Agronomy, Aleksandras Stulginskis University. Address: Studentu 11, LT- 53361 Akademija, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 22 39, e-mail: admi@asu.lt

Lina Marija BUTKEVIČIENĖ. Doctor of agriculture sciences, assoc. prof. of the Institute of Agroecosystems and Soil Sciences, Aleksandras Stulginskis University. Address: Studentu 11, LT- 53361 Akademija, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 23 17, e-mail: butkuslina@gmail.com

RITA PUPALIENĖ. Doctor of biomedical sciences, assoc. prof. of the Institute of Agroecosystems and Soil Sciences, Aleksandras Stulginskis University. Address: Studentu 11, LT-53361 Akademija, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 23 17, e-mail: Rita.Pupaliene@asu.lt

Zita KRIAUCIŪNIENĖ. Doctor of biomedical sciences, researcher of the Experimental Station, Aleksandras Stulginskis University. Address: Rapsų 7, LT-53363 Noreikiškės, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 23 71, e-mail: Zita.Kriauciuniene@asu.lt

Robertas KOSTECKAS. Doctor of biomedical sciences, researcher of the Experimental Station, Aleksandras Stulginskis University. Address: Rapsų 7, LT-53363 Noreikiškės, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 23 71, e-mail: Robertas.Kosteckas@gmail.com

Sigitas ČEKANAUSKAS. Doctor of technology sciences, researcher of the Experimental Station, Aleksandras Stulginskis University. Address: Rapsų 7, LT-53363 Noreikiškės, Kauno distr. Tel. (8 37) 75 23 71, e-mail: Sigitas.Cekanauskas@asu.lt