

ŽIEMINIŲ TARPINIŲ PASĖLIŲ IR JŲ ĮTERPIMO BŪDŲ ĮTAKA VASARINIŲ KVIEČIŲ PASĖLIO PIKTŽOLĖTUMUI IR DERLINGUMUI

Iveta BARVAINYTĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: iveta.barvainyte@stud.vdu.lt

Aušra MARCINKEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: ausra.marcinkeviciene@vdu.lt

Santrauka

Lauko eksperimentas atliktas 2020 ir 2021 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) Bandymų stotyje. Eksperimento dirvožemis – giliau karbonatingas stagniškas išplautžemis (*Endocalcaric Amphistagnic Luvisol*). Eksperimento variantai: A veiksnys: tarpinių pasėlių įterpimo į dirvą būdas: 1. Gilus užarimas (20 cm gyliu) pavasarį; 2. Seklus užarimas (6 cm gyliu) pavasarį. B veiksnys: žieminiai tarpiniai pasėliai: 1. Be tarpinio pasėlio; 2. Purpuriniai (inkarnatiniai) dobilai (10 kg ha⁻¹); 3. Žieminiai vikiai (50 kg ha⁻¹); 4. Daugiametės svidrės (10 kg ha⁻¹); 5. Žieminiai rugiai (50 kg ha⁻¹). Eksperimento tyrimo duomenimis, vasarinių kviečių pasėlyje vyravo bekvapis šunramunis, paprastoji rietmenė, dirvinė usnis ir paprastoji kiaulpienė. Mažiausias piktžolių skaičius nustatytas vasarinių kviečių, augintų po pavasarį žaliajai trąšai giliai užartų purpurinių dobilų, bei tiek po giliai, tiek ir po sekliai užartų daugiamečių svidrių, pasėliuose. Mažiausias piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta vasarinių kviečių, augintų po pavasarį žaliajai trąšai giliai užartų rugių, pasėlyje. Pavasarį giliai artuose laukeliuose be tarpinio pasėlio ar su žieminių tapiniais pasėliais kviečių grūdų derlingumas susiformavo esmingai nuo 1,3 iki 2,0 kartų didesnis negu sekliai artuose laukeliuose.

Reikšminiai žodžiai: vasariniai kviečiai, ekologinis ūkininkavimas, žieminiai tarpiniai pasėliai, įterpimo būdas, piktžolės, derlingumas.

Įvadas

Vis daugiau mokslininkų pastebi, jog intensyvus ūkininkavimas kelia vis daugiau problemų, susijusių su žmogaus sveikata bei aplinka. Siekiant sumažinti neigiamus antropogeninės veiklos padarinius, ieškoma ekologiškų sprendimo būdų, tokių kaip atsparios ligoms naujos augalų veislės, sėjomainos gerinimas tarpiniais pasėliais bei augalų kultivavimas žaliajai trąšai. Augalai, sėjami tarp pagrindinių žemės ūkio augalų, duoda dvigubą naudą: kaip tarpiniai pasėliai, kurie konkuruoja su piktžolėmis, taip pat kaip žaliaji trąša, kuri įterpiama į dirvožemį, tampanti trąša pagrindiniams augalams (Campiglia et al., 2009).

Vienas iš pagrindinių agronominių pasėlių priežiūros iššūkių yra piktžolių kontrolė. Moksliniais tyrimais įrodyta, jog tarpiniai pasėliai ne tik gerina dirvos savybes, bet ir slopina piktžolių augimą (Bachie, McGiffen, 2013). Auginant tarpinius pasėlius tarp pagrindinių žemės ūkio augalų pasiekiamas darnaus ūkininkavimo tikslas. Kasmet naudoti tas pačias chemines medžiagas yra rizikinga, todėl alternatyvus būdas kontroliuoti piktžoles, kurios atsparios herbicidams, yra tarpiniai pasėliai (Wiggins et al., 2016). Sąveika tarp pagrindinių ir tarpinių augalų rūšių gali veikti piktžolių populiaciją slopinančiai esant įvairioms gamtinėms sąlygoms (Masilionyte ir kt., 2017).

Tarpiniai pasėliai stelbia piktžoles, kurios sudygsta dar rudenį bei anksti pavasarį, todėl vėliau jos mažiau konkuruoja su pagrindiniais pasėlio augalais. Tarpiniai pasėliai peržiemoję įterpiami kaip žaliaji trąša vasariniams augalams.

Atsiradus ekologiškų sprendimo būdų agronominiams klausimams spręsti, galima ekologinių ūkių Lietuvoje plėtra. Pirmieji ekologiniai ūkiai šalyje sertifikuoti 1993 m., devyni ūkio subjektai gavo pereinamojo laikotarpio statusą. Per 27 metus ekologiškai ūkininkaujančių 2020 m. jau sertifikuota 2 230 ūkio subjektų, kurių plotas daugiau nei 235 tūkst. ha pagal Eurostat duomenis.

Tyrimų tikslas – nustatyti įvairių botaninių šeimų žieminių tarpinių pasėlių ir jų įterpimo būdų įtaką piktžolių plitimui vasarinių kviečių pasėlyje ir kviečių grūdų derlingumui.

Tyrimų uždaviniai:

1. Įvertinti vasarinių kviečių piktžolėtumą po žieminių tarpinių pasėlių įterpimo;
2. Nustatyti žieminių tarpinių pasėlių įtaką vasarinių kviečių grūdų derlingumui.

Tyrimų metodai ir sąlygos

Lauko eksperimentas atliktas 2020 ir 2021 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) Bandymų stotyje. VDU ŽŪA Bandymų stotis yra Ringaudų seniūnijoje, Kauno rajone.

Eksperimento dirvožemis – giliau karbonatingas stagniškas išplautžemis (*Endocalcaric Amphistagnic Luvisol*) (WRB, 2015). Dirvožemio agrocheminės savybės: pH – 6,51–6,92, humuso – 2,14–2,67 %, judriųjų maisto medžiagų dirvožemyje tiek: P₂O₅ – 226–305 mg kg⁻¹, K₂O – 109–118 mg kg⁻¹.

Atliktas dviejų veiksnių lauko eksperimentas laukelių skaidymo metodu. Eksperimento variantai. A veiksnys – tarpinių pasėlių įterpimo į dirvą būdai: 1. Gilus užarimas (20 cm gyliu) pavasarį; 2. Seklus užarimas (6 cm gyliu) pavasarį.

B veiksnys – žieminiai tarpiniai pasėliai: 1. Be tarpinio pasėlio; 2. Purpuriniai (inkarnatiniai) dobilai (10 kg ha⁻¹); 3. Žieminiai vikiai (50 kg ha⁻¹); 4. Daugiametės svidrės (10 kg ha⁻¹); 5. Žieminiai rugiai (50 kg ha⁻¹).

2020 m. balandžio 21 d. eksperimento laukas du kartus dirbtas germinatoriumi KLG-4.0 (UAB „Laumetris“, Lietuva). Balandžio 22 d. pasėti vasariniai rapsai (*Brassica napus* L. spp. *oleifera biennis* Metzg.) ‘Fenja’ (7 kg ha⁻¹) 48 cm tarpueiliais. Rapsų 2–3 lapelių tarpsniu (BBCH 12–13) (gegužės 27 d.) tarpueiliai purenti purentuvu KOR-4.2-01 (Ukraina) su strėliniais noragėliais ir į rapsų tarpueilius įsėti žieminiai tarpiniai pasėliai po dvi eilutes (birželio 2 d.): purpuriniai (inkarnatiniai) dobilai ‘Kardinal’ (10 kg ha⁻¹); ruginiai (žieminiai) vikiai ‘Rea’ (50 kg ha⁻¹); daugiametės svidrės ‘Merkem’ (10 kg ha⁻¹); žieminiai rugiai ‘Elias’ (50 kg ha⁻¹). Vasariniai rapsai nukulti rugpjūčio 28 d. 2021 m. balandžio mėn. pabaigoje vienoje eksperimento dalyje žieminiai tarpiniai pasėliai giliai (20 cm gyliu) užarti, o kitoje – sėkliai (6 cm gyliu) užarti. Eksperimente auginata vasarinių kviečių veislė ‘Kapitol’ (Secobra Saatzaucht, Vokietija). Vasariniai kviečiai pasėti balandžio 29 d. sėjama MULDRIILL M 300, 12 cm tarpueiliais. Sėklos norma – 250 kg ha⁻¹ visuose eksperimento laukeliuose. Vasariniai kviečiai netręšti sintetinėmis trąšomis, cheminės augalų apsaugos priemonės nenaudotos. Kviečių grūdų derlius bus nuimtas kombainu Wintersteiger Delta rugpjūčio 13 d.

Pradinių laukelių plotas – 72 m², apskaitinių – 20 m². Tyrimai atlikti 4 pakartojimais.

Augalų vegetacija 2021 m. atsinaujino balandžio mėn. antrojoje dekadaje. Remiantis Kauno hidrometeorologinės stoties orų stebėjimo duomenimis, pirmaisiais pavasario mėnesiais kritulių kiekis buvo nežymiai didesnis nei vidutinis, tačiau gegužę iškrito beveik du kartus daugiau kritulių, palyginti su daugiamečių stebėjimų vidurkiu. Tai lėmė, jog pavasaris buvo drėgnas ir vėsus. Po pertekline drėgme pasižymėjusio mėnesio vyravo sausi ir karšti orai, tai nebuvo palanku vasarinių kviečių augimui ir vystymuisi. Vyravo 3 °C aukštesnė temperatūra nei daugiamečių. Po sausringų dviejų vasaros mėnesių prasidedant javapjūtei išivyravo vėsūs ir drėgni orai. Rugpjūtį užfiksuota 33,3 mm daugiau kritulių, palyginti su daugiamečių stebėjimų duomenimis.

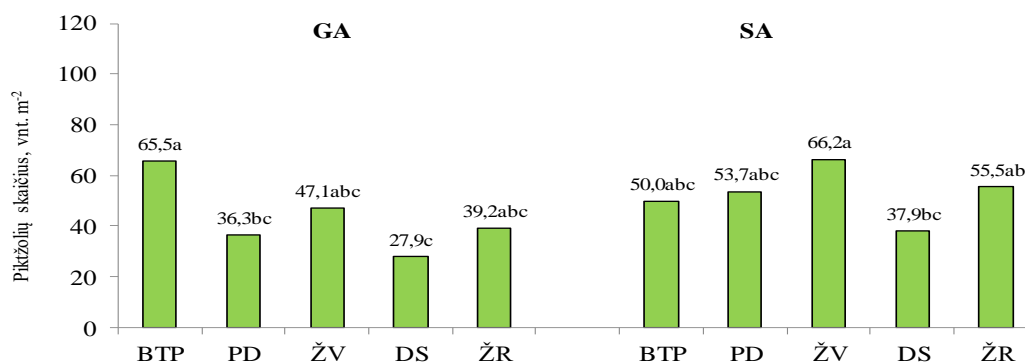
Kviečių pasėlio piktžolėtumas įvertintas jų pieninės brandos metu. Kiekviename laukelyje atsitiktinai pasirinktuose dešimtyje 0,06 m² apskaitos ploteliuose surinktų piktžolių ėminiai išdžiovinti laboratorijoje ir jų kiekis perskaičiuotas vnt. m⁻², o sausųjų medžiagų masė – g m⁻² (Stancevičius, 1979). Kviečių grūdų derlingumas išreikštas standartinio 14 % drėgno ir absoliučiai švarių grūdų kiekiu (t ha⁻¹).

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti kiekybinių požymių dviejų veiksnių dispersinės analizės metodu (Raudonius, 2017). Skirtumų tarp variantų esmingumas įvertintas naudojant F kriterijų ir LSD testą. Tyrimų duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis kompiuterine programa SPLIT PLOT iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius, 2003; Raudonius ir kt., 2009).

Tyrimų rezultatai ir jų analizė

Eksperimento vykdymo metais vasarinių kviečių pasėlyje rasta 21 piktžolių rūšis, iš jų 12 trumpaamžių ir 9 daugiamečių. Iš trumpaamžių piktžolių vyravo bekvapis šunramunis (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz) ir paprastoji rietmenė (*Echinochloa crus-galli* L.). Iš daugiamečių piktžolių rūšių kviečių pasėlyje vyravo dirvinė usnis (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) ir paprastoji kiaulpienė (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.).

Žemės dirbimas turi tiesioginę įtaką piktžolių kiekiui bei masei. Taikant įprastinį žemės dirbimą, palyginti su sėja į neskustas ražienas, piktžolių skaičius sumažėja net 62,7 % žieminiuose kviečiuose, 71,4 % miežiuose, 58,0 % aviųžų pasėlyje (Bogužas, Marcinkevičienė, 2006). Eksperimento vykdymo metu nustatyta piktžolių skaičiaus didėjimo tendencija vasarinių kviečių laukeliuose, kuriuose pavasarį žaliajai trąšai sėkliai įterpti žieminiai tarpiniai pasėliai, tačiau esminių skirtumų, palyginti su gilioju arimu, nenustatyta (1 pav.).



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c), yra esminiai ($P < 0,05$). Tarpinių pasėlių įterpimo būdas (veiksnys A): GU – gilusis arimas (20 cm gyliu); SA – seklausis arimas (6 cm gyliu). Žieminiai tarpiniai pasėliai (veiksnys B): BTP – be tarpinio pasėlio, PD – purpuriniai dobilai, ŽV – žieminiai vikiai, DS – daugiametės svidrės; ŽR – žieminiai rugiai.

Note. The means of the variants, not marked with the same letters (a, b, c), are significant ($P < 0,05$). Method of incorporation of cover crops (factor A): GU - deep ploughing (20 cm deep); SA - shallow ploughing (6 cm deep). Winter cover crops (factor B): BTP - without cover crop, PD - crimson clover, ZV - winter vetch, DS - perennial ryegrass; NE - winter rye.

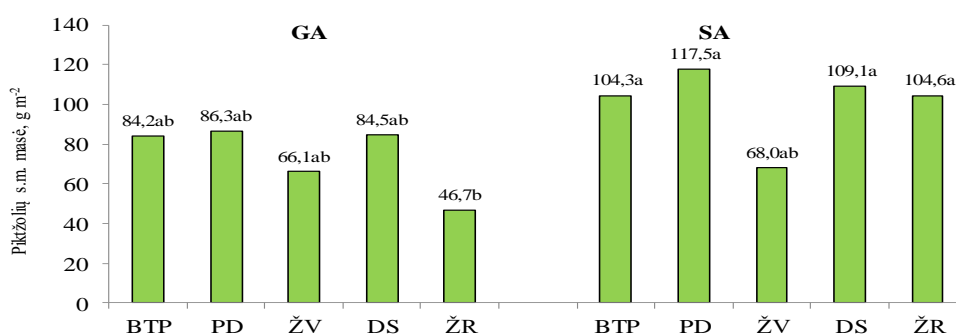
1 pav. Piktžolių skaičius vasarinių kviečių pasėlyje, 2021 m.

Fig. 1. Number of weeds in the spring wheat crop, 2021

Atliktų tyrimų duomenys parodė, kad vasarinių kviečių laukeliuose, kuriuose pavasarį žaliajai trąšai giliai buvo užarti purpuriniai dobilai ir daugiametės svidrės, piktžolių skaičius nustatytas esmingai 44,6 ir 57,4 % mažesnis, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio. Kviečių, augintų po pavasarį sekliai įterptų daugiamečių svidrių, pasėlyje piktžolių skaičius nustatytas esmingai 42,7 % mažesnis negu po sekliai įterptų žieminių vikių.

Skirtingas žemės dirbimas ir auginti tarpiniai pasėliai turėjo įtakos vasarinių kviečių pasėlyje išdygusioms piktžolėms sukaupiant sausias medžiagas. Žinoma, kad tarpiniai augalai pasižymi dideliu konkurencingumu su piktžolėmis (Mirsky et al., 2013), tačiau pačių tarpinių pasėlių įterpimo būdas taip pat turi reikšmės.

Pavasari sekliai artuose laukeliuose piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta didesnė negu giliai artuose (2 pav.). Tačiau esminis 2,2 karto piktžolių masės padidėjimas vasarinių kviečių pasėlyje nustatytas tik po sekliai užartų žieminių rugių, palyginti su giliai jų užarimu. Vasarinių kviečių laukeliuose, kuriuose pavasarį žaliajai trąšai giliai buvo užarti žieminiai rugiai, piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta mažiausia, tačiau neesmingai, palyginti su kitais giliai užartais laukeliais. Kviečių, augintų po pavasarį sekliai įterptų žieminių vikių, laukeliuose piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta mažesnė, palyginti su kviečių, augintų po sekliai įterptų purpurinių dobilų, daugiamečių svidrių ir žieminių rugių tarpinių pasėlių ar be tarpinio pasėlio, laukeliais, tačiau neesmingai.



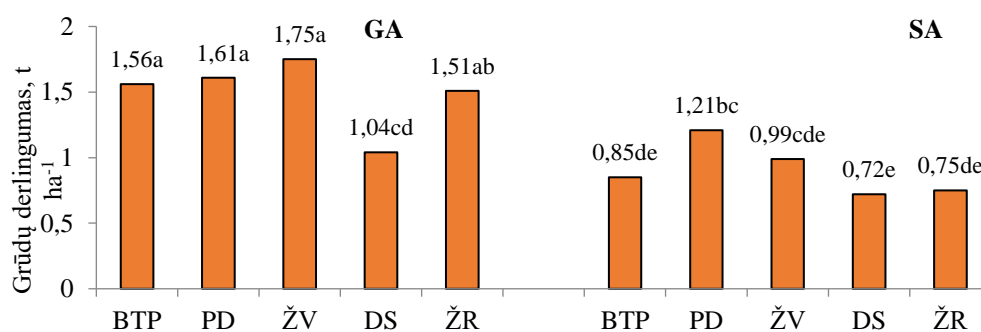
Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P < 0,05$). Tarpinių pasėlių įterpimo būdas (veiksny A): GA – gilusis arimas (20 cm gyliu); SA – seklišis arimas (6 cm gyliu). Žieminiai tarpiniai pasėliai (veiksny B): BTP – be tarpinio pasėlio, PD – purpuriniai dobilai, ŽV – žieminiai vikiai, DS – daugiametės svidrės; ŽR – žieminiai rugiai.

Note. The means of the variants, not marked with the same letters (a, b), are significant ($P < 0,05$). Method of incorporation of cover crops (factor A): GU - deep ploughing (20 cm deep); SA - shallow ploughing (6 cm deep). Winter cover crops (factor B): BTP - without cover crop, PD - crimson clover, ZV - winter vetch, DS - perennial ryegrass; NE - winter rye.

2 pav. Piktžolių sausųjų medžiagų masė vasarinių kviečių pasėlyje, 2021 m.

Fig. 2 Weed dry matter mass in the spring wheat crop, 2021.

Vasarinių kviečių gūdų derlingumui didžiausią įtaką darė žieminių tarpinių pasėlių įterpimo žaliajai trąšai būdas (3 pav.). Pavasarį giliai artuose laukeliuose be tarpinio pasėlio ar su žieminiais tarpiniais pasėliais, palyginti su sekliuoju arimu, kviečių grūdų derlingumas susiformavo esmingai nuo 1,3 iki 2,0 kartų didesnis. Gegužės mėn. iškritus dideliame kritulių kiekiui (121,6 mm) sekliai dirbta dirva buvo suplakta. Dėl šios priežasties vasarinių kviečių augimui ir vystymuisi sąlygos buvo nepalankios.



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c, d, e), yra esminiai ($P < 0,05$). Tarpinių pasėlių įterpimo būdas (veiksny A): GA – gilusis arimas (20 cm gyliu); SA – seklišis arimas (6 cm gyliu). Žieminiai tarpiniai pasėliai (veiksny B): BTP – be tarpinio pasėlio, PD – purpuriniai dobilai, ŽV – žieminiai vikiai, DS – daugiametės svidrės; ŽR – žieminiai rugiai.

Note. The means of the variants not marked with the same letters (a, b) are significant ($P < 0,05$). Method of incorporation of cover crops (factor A): GU - deep ploughing (20 cm deep); SA - shallow ploughing (6 cm deep). Winter cover crops (factor B): BTP - without cover crop, PD - crimson clover, ZV - winter vetch, DS - perennial ryegrass; NE - winter rye.

3 pav. Vasarinių kviečių grūdų derlingumas, 2021 m.

Fig. 3. Spring wheat grain yield, 2021.

Vasarinių kviečių, augintų po žaliajai trąšai pavasarį giliai užartų daugiamečių svidrių, grūdų derlingumas susiformavo esmingai nuo 31,1 iki 40,6 % mažesnis, palyginti su laukeliais be tarpinio pasėlio ar giliai užartais kitais žieminiais tarpiniais pasėliais. Po pavasarį žaliajai trąšai sekliai užartų purpurinių dobilų žieminių kviečių grūdų

derlingumas susiformavo esmingai nuo 42,4 iki 68,1 % didesnis negu laukeliuose be tarpinio pasėlio ar laukeliuose, kuriuose žaliajai trąšai sekliai užartos daugiamečių svidrės ir žieminiai rugiai.

Išvados

1. Vasarinių kviečių pasėlyje vyravo bekvapis šunramunis, paprastoji rietmenė, dirvinė usnis ir paprastoji kiaulpienė.

2. Mažiausias piktžolių skaičius nustatytas vasarinių kviečių, augintų po pavasarį žaliajai trąšai giliai užartų purpurinių dobilų, bei tiek po giliai, tiek ir po sekliai užartų daugiamečių svidrių pasėliuose.

3. Mažiausia piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta vasarinių kviečių, augintų po pavasarį žaliajai trąšai giliai užartų rugių, pasėlyje.

4. Pavasarį giliai artuose laukeliuose be tarpinio pasėlio ar su žieminiais tapiniais pasėliais kviečių grūdų derlingumas susiformavo esmingai nuo 1,3 iki 2,0 kartų didesnis negu sekliai artuose laukeliuose.

Literatūra

1. Bachie O.M., Mcgiffen E. 2013. Effects of summer cover cropping on weed population density and biomass in a subsequent broccoli crop. *International Conference on Sustainable Environment and Agriculture*. Vol. 57, P. 31–36.
2. Bogužas V., Marcinkevičienė A. 2006. Piktžolėtumo kontrolė žemės dirbimu ir tarpiniais pasėliais. *Vagos*. Nr. 71 (24), P. 40–45.
3. Campiglia E., Paolini R., Colla G., Mancinelli R. 2009. The effects of cover cropping on yield and weed control of potato in a transitional system. *Field Crop Research*. Vol. 112, P. 16–23.
4. Eurostat. Ekologiniai ūkiai pagal registraciją. Ekologiškų pasėlių plotai. 2020. Prieiga per internetą: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/database> (žiūrėta 2022-03-04).
5. IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
6. Masilionyte L., Maikstieniene S., Kriauciuniene Z., Jablonskyte-Rasce D., Zou L., Sarauskis, E. 2017. Effect of Cover Crops in Smothering Weeds and Volunteer Plants in Alternative Farming Systems. *Crop Protection*. Vol. 91, P. 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.09.016>
7. Mirsky S. B., Ryan M. R., Teasdale J. R., Curran, W. S., Reberg-Horton C. S., Spargo J. T., Wells M. S., Keene C. L., Moyer J. W. 2013. Overcoming weed management challenges in cover crop – based organic rotational no-till soybean production in the eastern United States. *Weed Technol.* Vol. 27, P. 193–203. <https://dx.doi.org/10.1614/WT-D-12-00078.1>
8. Raudonius S. ir kt. 2009. *Mokslinių tyrimų metodika*. Akademija, 120 p.
9. Raudonius S. 2017. Application of statistics in plant and crop research: important issues. *Zemdirbyste-agriculture*. Vol. 104 (4), P. 377–382.
10. Stancevičius A. 1979. *Piktžolių apskaita ir laukų piktžolėtumo kartografavimas*. Vilnius, 37 p.
11. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT*. Akademija, P. 57.
12. Wiggins M. S., Hayes R. M., Steckel L. E. 2016. Evaluating cover crops and herbicides for glyphosate-resistant Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) control in cotton. *Weed Technol.* Vol. 30, P. 415–422. <https://dx.doi.org/10.1614/WT-D-15-00113.1>

THE INFLUENCE OF WINTER COVER CROPS AND THEIR INCORPORATION METHODS ON SPRING WHEAT CROP WEEDINESS AND PRODUCTIVITY

Summary

Field experiment was conducted in 2020 and 2021 at the Experimental Station of Vytautas Magnus University Agriculture Academy. The soil of the experiment is Endocalcaric Amphistagnic Luvisol. Experimental treatments: Factor A: methods of incorporation of cover crops into the soil: 1. Deep ploughing (20 cm deep) in spring; 2. Shallow ploughing (6 cm deep) in the spring. Factor B: winter cover crops: 1. Without cover crop; 2. Crimson (incarnate) clover (10 kg ha⁻¹); 3. Winter vetch (50 kg ha⁻¹); 4. Perennial ryegrass (10 kg ha⁻¹); 5. Winter rye (50 kg ha⁻¹). According to the data of the experimental study, in the spring wheat crop dominated odorless shunramun, common ryegrass, soil thistle and dandelion. The lowest number of weeds was found in the crops of spring wheat grown after crimson clover, which was deeply incorporated for green manure in the spring, and perennial ryegrass, which was deeply and shallowly incorporated. The lowest weed dry biomass was found in the crop of spring wheat grown after winter rye, which was deeply ploughed for green manure in the spring. Wheat grain yield in deep ploughing plots without cover crops or with winter cover crops was significantly from 1.3 to 2.0 times higher than in shallow ploughing plots.

Keywords: spring wheat, organic farming, winter cover crops, incorporation method, weed, productivity.