



VYTAUTO DIDŽIOJO
UNIVERSITETO
ŽEMĖS ŪKIO
AKADEMIJA



*Agronomijos fakulteto Agroekosistemų ir dirvožemio
mokslų katedra*



Lietuvos herbologų draugija

MOKSLINĖ KONFERENCIJA

**HERBOLOGIJA 2023: PIKTŽOLIŲ EKOLOGIJA IR
KONTROLĖ**



PROGRAMA IR PRANEŠIMŲ SANTRAUKOS

**Vytauto Didžiojo Universitetas Žemės ūkio Akademija
2023 m.**

Organizacinis komitetas:

Prof. dr. Aušra Marcinkevičienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Darija Jodaugienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Rita Pupalienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Zita Kriaučiūnienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Lina Marija Butkevičienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Aušra Sinkevičienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Robertas Kosteckas (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Aida Adamavičienė (VDU ŽŪA)

Lekt. dr. Rita Čepulienė (VDU ŽŪA)

Dr. Aušra Rudinskienė (VDU ŽŪA)

Prof. dr. Vaclovas Bogužas (VDU ŽŪA)

Sudarytoja:

Aušra Sinkevičienė (VDU ŽŪA)

Santraukas recenzavo:

Doc. dr. Rita Pupalienė (VDU ŽŪA)

Doc. dr. Lina Marija Butkevičienė (VDU ŽŪA)

Viršelio nuotrauka

Aušros Sinkevičienės

ISBN 978-609-449-116-0

© Aušra Sinkevičienė

© Vytauto Didžiojo Universitetas Žemės Ūkio Akademija

Mokslinės-praktinės konferencijos

PROGRAMA

10⁰⁰-10¹⁰	Sveikinimo žodis
10¹⁰-10²⁰	Naujausi piktžolių atsparumo herbicidams tyrimai Šiaurės Europoje ir Baltijos šalyse <i>vyresn. m. d. dr. Ona Auškalnienė (LAMMC Žemdirbystės institutas)</i>
10²⁰-10³⁵	Daržinė žliūgė – nauja pasėlių problema <i>vyresn. m. d. dr. Ona Auškalnienė, vyr. m. d. dr. Gražina Kadžienė, j. m. d. Birutė Jomantaitė (LAMMC Žemdirbystės institutas)</i>
10³⁵-10⁵⁰	Segetalinės floros pokyčiai cukrinių runkelių pasėlyje 20 metų laikotarpyje <i>vyresn. m. d. dr. Zita Brazienė (LAMMC LŽI Rumokų bandymų stotis)</i>
10⁵⁰-11⁰⁵	Dirvožemio sėklų banko ir pasėlių segetalinių augalų rūšinės sudėties palyginimas <i>dokt. Vilija Matyžiūtė, vyr. m. d. dr. Regina Skuodienė (LAMMC ŽI Vėžaičių filialas)</i>
11⁰⁵-11²⁰	Pasėlių įvairinimo įtaka piktžolėtumui <i>dokt. Jovita Balandaitė, prof. dr. Kęstutis Romanekas, dokt. Austėja Švereikaitė stud. Ugnius Ginelevičius (VDU ŽŪA)</i>
11²⁰-11³⁵	Piktžolių plitimas daugiafunkciniuose pasėliuose <i>j. m. d. dr. Aušra Rudinskienė, prof. dr. Aušra Marcinkevičienė (VDU ŽŪA)</i>
11³⁵-11⁵⁰	Sėklų apdoravimo šalta plazma ir elektromagnetiniu lauku poveikis paprastosios pupos (<i>Vicia faba</i>) augimui, noduliacijai ir biocheminėms savybėms <i>prof. habil. dr. Vida Mildažienė (VDU)</i>
11⁵⁰-12⁰⁵	Žirnių ir piktžolių konkurencingumas ekologinės žemdirbystės sąlygomis <i>vyresn. m. d. dr. Irena Deveikytė, j. m. d. Kristyna Razbadauskienė (LAMMC Žemdirbystės institutas)</i>

12⁰⁵-12²⁰	Įsėlinių tarpinių pasėlių ir piktžolių konkurencingumas ekologinėje žemdirbystėje <i>dokt. Arūnas Čmukas, prof. dr. Aušra Marcinkevičienė, prof. habil. dr. Rimantas Velička doc. dr. Robertas Kosteckas (VDU ŽŪA)</i>
12²⁰-13⁰⁰	Pietų pertrauka
13⁰⁰-13³⁰	Europos tvarumo tinklas Towards zer0 Pesticide AGRICulture (T0P-AGRI-Network) <i>prof. dr. Iulia Muresan, dokt. Iulia Sorina Dan (Žemės ūkio ir veterinarijos medicinos universitetas, Rumunija), prof. dr. Vaclovas Bogužas, doc. dr. Zita Kriaučiūnienė (VDU ŽŪA)</i>
13³⁰-13⁴⁵	Ekologinis ūkininkavimas Lietuvoje: statistika ir tikslai link 2030 m. <i>Virginija Lukšienė (VšĮ „Ekoagros“)</i>
13⁴⁵-14⁰⁰	IMPRESS projektas: Agroekosistemų biologinės įvairovės gerinimo prielaidos remiantis geografiniu – platuminiu požiūriu <i>doc. dr. Ričardas Skorupskas (Vilniaus universitetas)</i>
14⁰⁰-14⁰⁰	Augalų apsaugos aspektai tausojančio žemės ūkio kontekste <i>lekt. Aurelija Šaluchaitė, doc. dr. Jolanta Sinkevičienė (VDU ŽŪA)</i>
14¹⁵-14³⁰	Fitoplazminių infekcijų uoginiuose augaluose plitimo keliai ir kontrolės būdai. Kaip išvengti pesticidų? <i>dokt. Martynas Dėlkus, dr. Deividas Valiūnas, dr. Marija Žižytė-Eidetienė dr. Algirdas Ivanauskas (Gamtos tyrimų centras)</i>
14³⁰-14⁴⁵	Ūkininkavimas be pesticidų: 27-tas sezonas <i>Ūkininkas Valentinas Genys (VšĮ „Tvaraus ūkininkavimo akademija“)</i>
14⁴⁵-15³⁰	Diskusijos pesticidų mažinimo klausimais, pasisakymai

PRANEŠIMŲ SANTRAUKOS

ĮSĖLINIŲ TARPINIŲ PASĖLIŲ IR PIKTŽOLIŲ KONKURENCINGUMAS EKOLOGIŠKAI AUGINAMŲ VASARINIŲ RAPSŲ PASĖLYJE

Arūnas Čmukas¹, Aušra Marcinkevičienė¹, Rimantas Velička¹,
Robertas Kosteckas²

¹VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra

²VDU ŽŪA Augalų biologijos ir maisto mokslų katedra

a.cmukas@gmail.com

Piktžolės yra viena svarbiausių agronomijos problemų visose žemdirbystės sistemose, tačiau aktualiausia – ekologinėje, nes taikomi necheminės piktžolių kontrolės metodai yra mažiau efektyvūs, palyginti su herbicidų naudojimu intensyvioje žemdirbystės sistemoje.

Pastaruoju metu daug dėmesio skiriama tvariam žemės ūkiui, biologinei įvairovei bei aplinkos pusiausvyros išlaikymui. Vienas iš būdų tai padaryti yra tarpinių pasėlių auginimas. Tarpinius pasėlius galima auginti įvairiose žemdirbystės sistemose, tačiau didžiausią vaidmenį jie atlieka ekologinėje ir tausojančiojoje žemdirbystės sistemose.

Tyrimų tikslas – nustatyti įsėlinių tarpinių pasėlių kartu naudojant biologinius preparatus įtaką piktžolių plitimui vasarinių rapsų pasėlyje ekologinės žemdirbystės sąlygomis.

Lauko eksperimentas atliktas 2022 m. VDU Žemės ūkio akademijos Bandyamų stotyje. Dirvožemis – karbonatingas stagniškas išplautžemis (*Endocalcaric Amphistagnic Luvisol*). Dirvožemio agrocheminės savybės: pH – 6,51–6,92, humuso – 2,14–2,67 %, judriųjų maisto medžiagų dirvožemyje: P₂O₅ – 226–305 mg kg⁻¹, K₂O – 109–118 mg kg⁻¹.

Dviejų veiksnių lauko eksperimentas įrengtas laukelių skaidymo metodu. Eksperimento variantai: A veiksnys: biologiniai preparatai: 1) nenaudoti; 2) naudoti. B veiksnys: įsėliniai tarpiniai pasėliai: 1) be tarpinio pasėlio; 2) purpuriniai (inkarnatiniai) dobilai (*Trifolium incarnatum* Broth.) 'Kardinal' (10 kg ha⁻¹); 3) žieminiai (ruginiai) vikiai (*Vicia villosa* Roth.) 'Rea' (50 kg ha⁻¹); 4) daugiametės svidrės (*Lolium perenne* L.) 'Merkem' (10 kg ha⁻¹); 5) žieminiai rugiai (*Secale cereale* L.) 'Elias' (50 kg ha⁻¹).

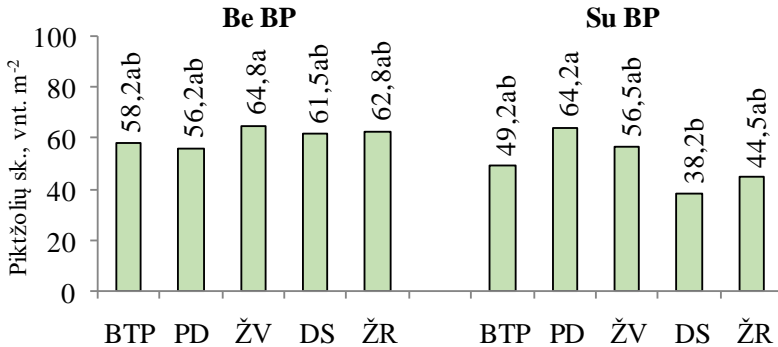
2022 m. pavasarį eksperimento laukas du kartus dirbtas germinatoriumi KLG–4.0 (UAB „Laumetris“, Lietuva) ir balandžio 21 d. pasėti vasariniai rapsai (*Brassica napus* L. spp. *oleifera biennis* Metzg.) 'Fenja' (7 kg ha⁻¹). Rapsai pasėti 48 cm tarpueiliais (sėta kas ketvirta eilutė, tarpuose uždaranant po 3 sėklavamzdžius). Rapsų 2–3 lapelių tarpsniu (BBCH 12–13) tarpueiliai purenti purentuvu KOR-4.2-01 (Ukraina) su strėliniais noragėliais. Į purentus rapsų tarpueilius įsėti įsėliniai tarpiniai pasėliai po dvi eilutes birželio 8 d.

Vasariniai rapsai purkšti biologiniais preparatais Recharge (sudėtyje yra įvairios bakterijos ir grybelis *Metarhizium anisopliae* var. *Anisopliae* 4%), ir Fizimite (paviršiaus aktyviųjų medžiagų ir mikroelementų (Cu 0,7 %, Mn 0,7%, Zn 0,7%.) derinys) (Russel IPM Ltd, Didžioji Britanija). Biologinis preparatas Recharge naudotas sėjos metu ir praėjus mėnesiui po sėjos (1,5 kg ha⁻¹). Biologiniu preparatu Fizimite rapsai purkšti butonizacijos tarpsniu (BBCH 57–59) (1,0 l ha⁻¹). Vasariniai rapsai mineralinėmis trąšomis netręšti, cheminės augalų apsaugos priemonės nenaudotos. Rapsų derlius nuimtas kombainu Wintersteiger Delta (Austrija) 2022 m. rugsėjo 1 d. Po rapsų derliaus nuėmimo tarpiniai pasėliai palikti augti iki kitų metų pavasario.

Vasarinių rapsų pasėlio piktžolėtumas įvertintas prieš vasarinių rapsų (BBCH 90–99) derliaus nuėmimą. Kiekviename laukelyje atsitiktinai pasirinktuose keturiuose 0,25 m² apskaitos ploteliuose išpjauta piktžolių antžeminės dalies masė. Surinktų piktžolių ėminiai išdžiovinti laboratorijoje. Nustatytas kiekvienos piktžolių rūšies skaičius ir sausųjų medžiagų masė. Jų bendras kiekis perskaiciuotas vnt. m⁻², o bendra sausųjų medžiagų masė – g m⁻².

2022 m. vasarinių rapsų pasėlyje vyravo trumpaamžės dviskiltės piktžolių rūšys: dirvinis garstukas (*Sinapis arvensis* L.), trumpamakštis rūgtis (*Persicaria lapathifolia* (L.) Gray.), bekvapis šunramunis (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz). Biologiniais preparatais purkštuose laukeliuose nustatytas daugiametės piktžolės – dirvinės usnies (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) gausenis plitimas.

Nenaudojant biologinių preparatų mažiausias piktžolių skaičius nustatytas vasarinių rapsų įsėlyje auginant purpurinius dobilus (1 pav.). Tačiau, palyginti su kitais laukeliais, esminių skirtumų nenustatyta. Naudojant biologinius preparatus laukeliuose, kuriuose rapsai auginti su daugiamečių svidrių įsėliu, piktžolių skaičius nustatytas esmingai 1,7 karto mažesnis negu rapsus auginant su purpurinių dobilų įsėliu.

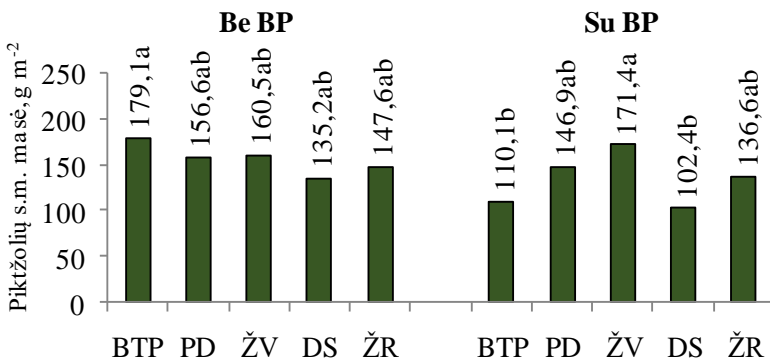


1 pav. Piktžolių skaičius vasarinių rapsų pasėlyje, 2022 m.

Pastaba. Skirtumai tarp variantų vidurkių, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P < 0,05$). BP – biologiniai preparatai (veiksny A). Išėliniai tarpiniai pasėliai (veiksny B): BTP – be tarpinio pasėlio, PD – purpuriniai dobilai, ŽV – žieminiai vikiai, DS – daugiametės svidrės; ŽR – žieminiai rugiai.

Biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, turėjo tendenciją mažinti piktžolių skaičių, išskyrus rapsų laukelius su purpurinių dobilų įsėliu.

Nenaudojant biologinių preparatų piktžolių sausųjų medžiagų masė tirtuose laukeliuose esmingai nesiskyrė (2 pav.).



2 pav. Piktžolių sausųjų medžiagų masė vasarinių rapsų pasėlyje, 2022 m.

Pastaba. Skirtumai tarp variantų vidurkių, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b), yra esminiai ($P < 0,05$). BP – biologiniai preparatai (veiksny A). Įsėliniai tarpiniai pasėliai (veiksny B): BTP – be tarpinio pasėlio, PD – purpuriniai dobilai, ŽV – žieminiai vikiai, DS – daugiametės svidrės; ŽR – žieminiai rugiai.

Naudojant biologinius preparatus laukeliuose be tarpinio pasėlio bei laukeliuose, kuriuose rapsai auginti su daugiamečių svidrių įsėliu, piktžolių sausųjų medžiagų masė nustatyta esmingai 1,6 ir 1,7 karto mažesnė negu rapsus auginant su žieminių vikių įsėliu.

Biologinių preparatų naudojimas, palyginti su jų nenaudojimu, esmingai 1,6 karto mažino piktžolių sausųjų medžiagų rapsų laukeliuose be tarpinio pasėlio.

Išvada. Įsėliniai tarpiniai pasėliai ir biologinių preparatų naudojimas yra kompleksinė ir labai svarbi piktžolių kontrolės priemonė ekologinėje žemdirbystės sistemoje. Vasarinių rapsų vegetacijos metu geriausiai piktžolės buvo stelbiamos įsėlyje auginant daugiametes svidres ir naudojant biologinius preparatus.

Reikšminiai žodžiai: biologiniai preparatai, ekologinė žemdirbystė, įsėliniai tarpiniai pasėliai, piktžolės, vasariniai rapsai.

SEGETALINĖS FLOROS POKYČIAI CUKRINIŲ RUNKELIŲ PASĖLYJE 20 METŲ LAIKOTARPYJE

Zita Brazienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras Žemdirbystės institutas
Rumokų bandymų stotis
zita.braziene@lammc.lt

Įvadas

Segetaliniai augalai, kaip ir visi kiti augalai, nevienodai pakenčia sausrą, drėgmės perteklių, šviesos trūkumą ir t.t. Šias jų bioindikacines savybes žmonės išmoko panaudoti ekologinių sąlygų vertinimui, t. y. pagal augaliją nustatyti dirvožemio derlingumą, drėgnumą, pH vertę. Pastaruoju metu augalų bioindikacinės savybės vis plačiau taikomos, siekiant nustatyti antropogeninius pokyčius fitocenozėse. Tikslesniam tokių sąlygų pokyčių įvertinimui sudaromos specialios skalės, vadinamos ekologinėmis. Ekologinių skalių esmė tai, kad tam tikra ekologinio veiksnio reikšmė (pvz. poreikis šviesai) yra įvertinama sąlyginiu balu. Specialūs tyrimai parodė, kad egzistuoja gana glaudus tokių sąlyginių balų ir išmatuotų ekologinių veiksnių ryšys, apibūdinamas koreliacijos koeficientu 0,4-0,7. Žinomiausia ir dažniausiai naudojama – Elenbergo skalė. Ši skalė sudaryta Vidurio Europos augalijai, augalų rūšys įvertintos pagal 7 pagrindinius ekologinius veiksnius – šviesą, šilumą, kontinentiškumą, drėgmę, dirvožemio pH reakciją, azoto kiekį dirvožemyje, dirvožemio druskingumą. Be to, kiekvienas veiksnys dažniausiai turi 9 balų gradaciją. Šios aplinkybės lėmė tai, kad Elenbergo skalė tapo viena populiariausių tarp Europos floros tyrinėtojų.

Atlikto tyrimo tikslas – ištirti segetalinės floros kokybinę ir kiekybinę sudėtį cukrinių runkelių pasėlyje intensyvios žemdirbystės sąlygomis, nustatyti kokioms ekologinėms grupėms priklauso rasti segetaliniai augalai, įvertinti segetalinės floros pokyčius, praėjus 20 metų.

Metodika

Tyrimai atlikti 2001 m. ir 2020 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Rumokų bandymų stotyje (Vilkaviškio raj. Klausučių sen.). Cukriniai runkeliai pasėti balandžio mėn. III dešimtadienį. Segetaliniai augalai skaičiuoti liepos I dešimtadienį, laukeliuose, kuriuose nebuvo

naudoti herbicidai. Nustatyta jų botaninė sudėtis bei individų kiekis 1 m². Piktžolių ekologinės grupės įvertintos pagal H. Elenbergo ir kt. (1992) metodiką. Augalų pasiskirstymui į ekologines grupes naudota 9 balų skalė:

-pagal poreikį šviesai (L): nuo L1 – stiprios ūksmės augalai, iki L9 – išimtinai šviesamėgiai augalai;

-pagal poreikį šilumai (T): nuo T1 – šaltų vietų augalai, iki T9 – ypač šiltų vietų augalai;

-pagal poreikį kontinentiškumui (K): nuo K1 - eurookeaniniai augalai, iki K9 – eurokontinentiniai augalai.

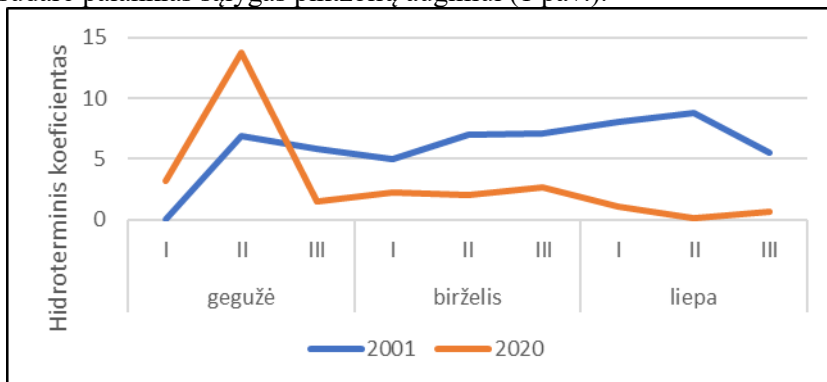
-pagal poreikį dirvožemio drėgmei (F): nuo F1 – ypač sausų dirvožemių augalai, iki F9 – šlapių, blogai aerojamų, permirkusių dirvožemių augalai;

-pagal poreikį dirvožemio rūgštingumui (R): nuo R1 – labai stipriai rūgščių dirvožemių augalai, iki R9 – vidutiniškai šarminių ir stipriai šarminių dirvožemių augalai;

-pagal dirvožemio azoto poreikį (N): nuo N1 – augalai, augantys ypač nederlinguose dirvožemiuose, iki N9 – augalai, augantys ypač daug azoto turinčiuose dirvožemiuose;

X – indiferentiški augalai.

2001 m. piktžolių augimo laikotarpiu buvo drėgmės perteklius, tai sudarė palankias sąlygas piktžolių augimui (1 pav.).



1 pav. Hidroterminis koeficientas segetalinių augalų augimo laikotarpiu (Kybartų meteorologinės stoties duomenys)

Tyrimų rezultatai

Tyrimų metais labiausiai buvo paplitę vienametės piktžolės (1 lentelė). 2000 m. cukrinių runkelių pasėlyje vyravo dirvinė čiužutė (*Thlaspi arvense* L.), baltoji balanda (*Chenopodium album* L.), daržinė žliūgė (*Stellaria media* (L.) Vill.), bekvapis šunramunis (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz). Iš viso rasta 12 rūšių vienamečių piktžolių. Iš daugiamečių piktžolių buvo rastos tik trys: dirvinė pienė (*Sonchus arvensis* L.), dirvinis asiūklis (*Equisetum arvense* L.) ir paprastasis varputis (*Elytrigia repens* (L.) Nevski). 2020 m. segetalinių augalų botaninė sudėtis ir kiekybiniai rodikliai buvo panašūs: rasta 15 rūšių vienamečių ir 1 rūšis daugiamečių piktžolių. Visai nebuvo rasta dirvinių čiužučių. Lyginant su 2001 m. rastas žymiai mažesnis kiekis baltųjų balandų ir bekvapių šunramunių. Balandų sumažėjimui įtakos galėjo turėti pagerėjusi cheminė apsauga nuo piktžolių. Naujesni herbicidai efektyviau naikino balandas, tuo sumažindami jų sėklų banką dirvoje. Bekvapių šunramunių sumažėjimui galėjo turėti įtakos tai, kad nuo 2004 m. buvo nebeauginamos daugiametės žolės. Auginant daugiameses žoles, šunramuniai spėdavo subrandinti sėklas ir užteršdavo kitus pasėlius.

1 lentelė. Segetalinių augalų rūšinė sudėtis ir kiekis cukrinių runkelių pasėlyje (2001, 2020 m., Rumokai)

Rūšis	Piktžolių kiekis, vnt. m ⁻²	
	2001 m.	2020 m.
Baltoji balanda / <i>Chenopodium album</i> L.	7	3
Raudonžiedė notrelė / <i>Lamium purpureum</i> L.	2	2
Daržinė žliūgė / <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	9	5
Kibusis lipikas / <i>Galium aparine</i> L.	2	3
Paprastoji rietmenė / <i>Echinochloa crus-galli</i> P. Beauv.	1	0,2
Trumpamakštis rūgtis / <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	1	4
Vijoklinis pelėvirkštis / <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve.	4	7
Paprastoji takažolė / <i>Polygonum</i>	1	0,2

<i>aviculare</i> L.		
Dirvinė čiūžutė / <i>Thlaspi arvense</i> L.	13	0
Trikertė žvaginė / <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.		4
Dirvinė veronika / <i>Veronica arvensis</i> L.		4
Bekvapis šunramunis / <i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat) M. Lainz	9	3
Dirvinė našlaitė / <i>Viola arvensis</i> Murr.	4	7
Dirvinė aklė / <i>Galeopsis tetrahit</i> L.	6	3
Dirvinis garstukas / <i>Sinapis arvensis</i> L.		1
Paprastasis varputis / <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	2	
Dirvinė pienė / <i>Sonchus arvensis</i> L.	4	1
Dirvinis asiūklis / <i>Equisetum arvense</i> L.	1	
Vienmetė miglė / <i>Poa annua</i> L.		1
Viso	66,0	48,4

Segetalinių augalų ekologines grupes analizuojant pagal poreikį šviesai nustatyta, kad daugiausiai piktžolių rūšių priklausė pusiau šviesamėgių augalų grupei L7 (53,3 % 2001 m. ir 68,8 % 2020 m.) (2 lentelė). Tai plačiai paplitę dirbamų laukų piktžolės: raudonžiedė notrelė, kibisus lipikas, bekvapis šunramunis ir kitos. Įvertinus piktžolių kiekį, abejais tyrimų metais vyraujanti ekologinė grupė išliko ta pati (L7). Tam įtakos turi tai, kad runkelių pasėlis vegetacijos pradžioje yra retas, kultūriniai augalai neužstoja saulės šviesos. Šviesamėgiai augalai ne tik lengvai pakelia saulės radiaciją, bet, dėl savo anatominių savybių yra atsparesni herbicidų, gausiai naudojamų intensyvios žemdirbystės sąlygomis, poveikiui.

Pagal poreikį šilumai cukrinių runkelių pasėliuose tyrimų metais vyravo vidutinio šilumo vietų augalai. Rūšys, kurios pagal poreikį šilumai vertinamos 5-6 balais sudarė 66,7 % (2001 m.) ir 62,5 % (2020 m.) visų rastų segetalinių augalų rūšių.

Tyrimų metais cukrinių runkelių pasėlyje visiškai neaptikta ypač sausų ir sausų dirvožemių augalų (F1-F3) taip pat ir šlapių vietų augalų (F9). Dažniausi buvo vidutinio drėgnumo dirvožemių (F5) ir indiferentiški drėgmei augalai.

Segetalinių augalų ekologines grupes analizuojant pagal dirvožemio pH poreikį nustatyta, kad 2001 ir 2020 m. daugiausiai piktžolių rūšių priklausė indiferentiškų (augančių esant įvairiam dirvožemio rūgštumui) augalų grupei (60,0 % 2001 m. ir 56,2 % 2020 m.). Įvertinus piktžolių kiekį, 2001 m. daugiausiai nustatyta augalų, priklausančių silpnai šarminių (R7) dirvožemių augalų grupei, 2020 m. – indiferentinių augalų grupei.

Segetalinių augalus išanalizavus pagal dirvožemio azoto poreikį, nustatyta, kad abejais tyrimų metais augalai pasiskirstė beveik tolygiai į 4 grupes pagal poreikį dirvožemio azotui. Įvertinus piktžolių kiekį, daugiausiai individų priklausė N6 augalų grupei.

2 lentelė. Segetalinių augalų pasiskirstymas pagal ekologines grupes

	metai	Ekologinės grupės						
		3	4	5	6	7	8	x
Pagal poreikį šviesai (L)								
Rūšių skaičius	2001	-	-	-	6	8	-	1
	2020	-	-	-	4	11	-	1
Augalų skaičius vnt. m ⁻²	2001	-	-	-	29	30	-	7
	2020	-	-	-	16,2	29,2	-	3
Pagal poreikį šilumai (T)								
Rūšių skaičius	2001	-	-	4	6	1	-	4
	2020	-	-	4	6	1	-	5
Augalų skaičius vnt. m ⁻²	2001	-	-	23	25	1	-	23
	2020	-	-	11	21,2	0,2	-	16
Pagal poreikį dirvožemio drėgmei (F)								
Rūšių skaičius	2001	-	3	5	-	-	1	6
	2020	-	3	5	2	-	1	6
Augalų skaičius vnt. m ⁻²	2001	-	14	11	-	-	1	27
	2020	-	6,2	14,2	2	-	4	23
Pagal poreikį dirvožemio rūgštingumui (R)								
Rūšių skaičius	2001	-	-	-	2	4	-	9
	2020	-	-	-	3	3	1	9
Augalų skaičius	2001	-	-	-	11	28	-	23
	2020	-	-	-	10	8	1	29,4

vnt. m ⁻²								
Pagal poreikį dirvožemio azotui (N)								
Rūšių skaičius	2001	1	-	-	4	4	4	2
	2020	-	-	-	5	3	5	3
Augalų skaičius vnt. m ⁻²	2001	1	-	-	27	17	13	8
	2020	-	-	-	15,2	5	13,2	12

Išvados

Praėjus 20 metų cukrinių runkelių pasėliuose intensyvios žemdirbystės sąlygomis esminių segetalinės floros kokybinės ir kiekybinės sudėties pokyčių nenustatyta. Baltųjų balandų kiekio sumažėjimas sietinas su padidėjusių naujų herbicidų efektyvumu, bekvapio šunramunio – su pasikeitusia lauko sėjomaina (nebeauginamos daugiametės žolės).

Reikšminiai žodžiai

Segetaliniai augalai, cukriniai runkeliai, ekologinės grupės.

SKIRTINGO ŽEMĖS DIRBIMO IR SĖKLOS NORMOS ĮTAKA PUPŲ PASĖLIO PIKTŽOLĖTUMUI

Dalius Jankūnas, Darija Jodaugienė

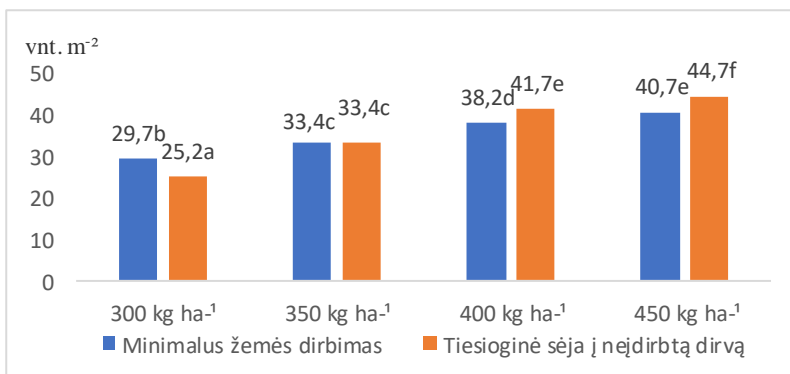
VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra

Darija.Jodaugiene@vdu.lt

Žemės ūkio technologijos turi būti konkurencingos, siekiant aukštesnių gamybinių rezultatų bei kaštų taupymo. Labai svarbu diegti naujausias technologijas į kasdienius ūkio procesus, todėl tradicinis žemės dirbimas po truputį traukiasi ir vis dažniau ūkiuose naudojamos tiesioginės sėjos sėjamosios arba supaprastinto žemės dirbimo technika. Tačiau dažnu atveju susiduriama su pasėlių piktžolėtumo didėjimo problema.

Lauko eksperimentas vykdytas 2022 m. Jonavos rajone K. Janušaičio mišriame augalininkystės ir gyvulininkystės ūkyje. Skirtingo žemės dirbimo ir sėklos normų poveikio ištyrimui pasirinktas pupų pasėlis. Atliktas dviejų veiksnių tyrimas laukelių skaidymo metodu. A veiksnys – skirtingas žemės dirbimas: 1. Minimalus žemės dirbimas, 2. Tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą; B veiksnys – skirtingos sėklos normos: 1. 300 kg ha⁻¹; 2. 350 kg ha⁻¹; 3. 400 kg ha⁻¹; 4. 450 kg ha⁻¹.

Tyrimų rezultatai rodo, kad pupų pasėlio tankumas dauguma atvejų buvo kiek mažesnis, taikant minimalų žemės dirbimą (1 pav.).

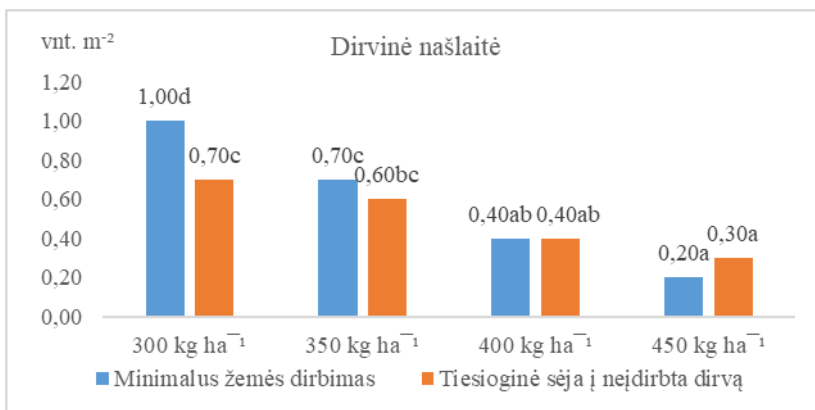


Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis (a, b, c...), yra esminiai ($P < 0,05$).

1 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėklos normos įtaka pupų pasėlio tankumui

Sėjant tiesiogiai į neįdirbtą dirvą 300 kg ha⁻¹ sėklos norma pupų pasėlio tankumas buvo esmingai mažesnis, sėjant 350 kg ha⁻¹ buvo vienodas, o toliau didinant iki 450 kg ha⁻¹ netgi esmingai didesnis nei minimaliai dirbtoje dirvoje.

Žemės dirbimas ir skirtinga sėklos norma turėjo įtakos ir pupų pasėlio piktžolėtumui. Dirvinės našlaitės kiekis didinant sėklos normą nuosekliai mažėjo (2 pav.). Galima pastebėti, kad kiek didesnis našlaitės kiekis buvo minimaliai dirbtoje dirvoje, tačiau sėklos normą padidinus iki 450 kg ha⁻¹, jų buvo nežymiai daugiau tiesioginės sėjos į neįdirbtą dirvą laukeliuose.

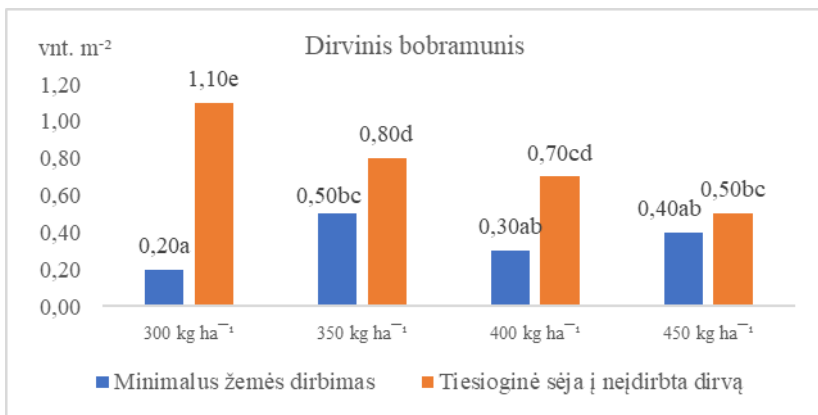


Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis (a, b, c...), yra esminiai ($P < 0,05$).

2 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėklos normos įtaka dirvinės našlaitės paplitimui

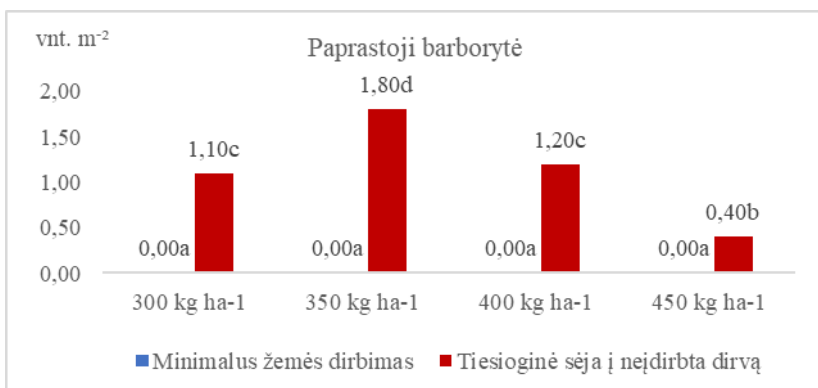
Taikant minimalų žemės dirbimą ir didinant sėklos normą, dirvinio bobramunio kiekis kito netolygiai ir svyravo 0,2–0,5 vnt. m⁻² ribose (3 pav.). Didinant sėklos normą ir sėjant į neįdirbtą dirvą, dirvinio bobramunio kiekis nuosekliai mažėjo, t. y. nuo 1,1 iki 0,5 vnt. m⁻².

Galima pastebėti, kad minimaliai dirbant dirvą paprastosios barborytės pupų pasėlyje nebuvo (4 pav.). Tuo tarpu neįdirbtoje dirvoje barborytės buvo rasta nuo 0,40 iki 1,80 vnt. m⁻².



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis (a, b, c...), yra esminiai ($P < 0,05$).

3 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėklos normos įtaka dirvinio bobramonio paplitimui



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis (a, b, c...), yra esminiai ($P < 0,05$).

4 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėklos normos įtaka paprastosios barborytės paplitimui

Apibendrinant galima teigti, kad taikant tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą didėja pasėlio piktžolėtumas ir susidaro palankesnės sąlygos daugiamečių piktžolių plitimui.

DARŽINĖ ŽLIŪGĖ – NAUJA PASĖLIŲ PROBLEMA

Ona Auškalnienė, Gražina Kadžienė, Birutė Jomantaitė
LAMMC Žemdirbystės institutas, Instituto alėja 1, Akademija,
Kėdainių r.

ona.auskalniene@lammc.lt, grazina.kadziene@lammc.lt,
birute.jomantaite@lammc.lt

Įvadas

Daržinės žliūgės tėvynė – Europa, bet ši piktžolė viena labiausiai paplitusių pasaulyje. Šiaurės Europoje ir Baltijos šalyse ji yra viena pagrindinių žieminių ir vasarinių javų piktžolių. Daržinė žliūgė prisitaikiusi prie mažo šviesos intensyvumo ir gerai auga kultūrinių augalų šešėlyje (Fogelfors, 1977). Kai kurių autorių duomenimis, daržinės žliūgės šaknys auga greičiau, nei vasarinių miežių ir dėl to efektyviau panaudoja dirvos azotą ir gali gerai konkuruoti su kultūriniais augalais dėl kitų resursų. Duomenys apie daržinės žliūgės žalingumą – priešaringi. Vokietijos mokslininkų duomenimis, ekonominis daržinės žliūgės slenkstis – 15 – 20 augalų žieminių miežių pasėlyje. Tyrimų atliktų Nyderlanduose duomenimis, 11 vienetų / m² daržinės žliūgės cukrinių runkelių derlių sumažino 21%. Jungtinėje Karalystėje koreliacijos tarp žliūgės skaičiaus ir rapsų derliaus nustatyta nebuvo (Lutman ir kt, 2000).

Didžiausia problema yra ta, kad neariminis dirvos dirbimas, sėjomainos, kuriose vyrauja žieminiai augalai (javai ir rapsai) skatina dirvinių žliūgių populiacijų didėjimą agrocenozėse. Daržinių žliūgių kontrolei naudojami herbicidai – dažniausiai ALS inhibitoriai ir atsiranda nauja problema šių piktžolių atsparumas naudojamiems herbicidams. Žliūgių atsparumas herbicidams pirmą kartą registruotas 1988 metais Kanadoje. Mūsų kaimynystėje daržinių žliūgių atsparumas herbicidams registruotas visose šalyse: Danijoje – 1991, Švedijoje – 1995, Norvegijoje – 2002, Suomijoje - 2013, Latvijoje – 2019 metais (www.weedscience). Lietuvoje daržinių žliūgių atsparumas herbicidams tirtas nebuvo. Vis garsiau pasigirsta ūkininkų nusiskundimai dėl nepakankamai efektyviai veikiančių preparatų, skirtų šios piktžolės

kontrolei. Tyrimo tikslas buvo atlikti tyrimus laukuose, kuriuose buvo įtariama, kad herbicidai veikia nepakankamai.

Metodika

LAMMC Žemdirbystės institute 2021 – 2022 metais buvo daryti herbicidų veiksmingumo tyrimai daržinių žliūgių kontrolei. Bandymo vietų koordinatės ir dirvos charakteristikos pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Bandymų vietų dirvos charakteristika

Bandymo vietos	Priešsėlis	Bandymų dirvožemis, %			
		Smėlis	Dulkės	Molis	OM
55.314N Raseinių r. 22.8683E	Žieminiai rapsai	45,5	39,0	15,5	4,1
55.785N Panevėžio 24.5115E	Žirniai	84,1	11,5	4,4	5,1

Žieminių kviečių pasėlis buvo purškiamas herbicidais daržinės žliūgės kontrolei. Naudotos veikliosios medžiagos nurodytos 2 lentelėje.

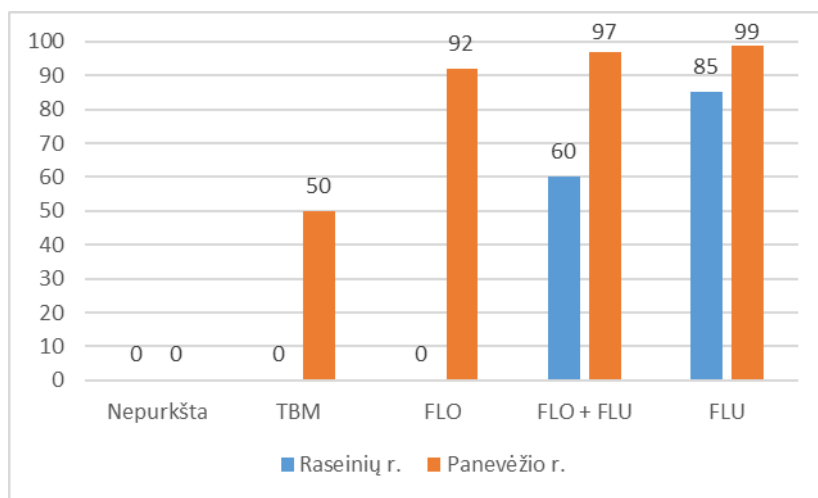
2 lentelė. Bandymo schema (medžiagos buvo naudotos rekomenduojamu laiku ir normomis)

Variantas	Naudotos medžiagos, HRAC grupė
1.N	Nepurkšta
2.TBM	Tribenuron – metilas, B (SU)
3. FLO	Florasulamas (B)
4.FLO+ FLU	Florasulamas (B) + fluroksipiras (O)

5.FLU	Fluroksipiras (O)
-------	-------------------

Tyrimų rezultatai

Žieminių kviečių pasėlis buvo purškiamas pavasarį, kviečiams esant BBCH 25 – 29 tarpsnyje (krūmijimosi pabaiga), daržinės žliūgės buvo BBCH 19 – 32 tarpsnio. Žieminių kviečių pasėliai buvo auginami intensyviai, naudojant rekomenduojamas trąšų normas ir augalų apsaugą nuo lapų ligų. Oro sąlygos purškimo dieną ir meteorologinės sąlygos pavasarį ir vasarą buvo palankios žieminių kviečių augimui. Tirtų medžiagų efektyvumas prieš daržines žliūgės buvo vertinamas vizualiai, po purškimo herbicidais praėjus 4 savaitėms. Skirtingų medžiagų efektyvumas prieš šią piktžolę buvo nevienodas (1 paveikslas).



1 pav. Daržinės žliūgės masės sumažėjimas %, 4 savaitės po purškimo herbicidais

Tyrimas rodo, kad veikliosios medžiagos skirtingose vietose parodė nevienodą efektyvumą, todėl pasirenkant piktžolių kontrolei herbicidus būtina atsižvelgti į tai, kad daržinės žliūgės gali būti atsparios ALS inhibitoriams. Abiem atvejais neveikė SU grupės

veiklioji medžiaga TBM, todėl jokių būdų nereikėtų šiai grupei priklausančių medžiagų naudoti rudenį žieminių javų pasėliuose.

Išvados

1. Sulfonilurėjos veiklioji medžiaga tribenuronmetilas abiem atvejais buvo mažai ar visai neefektyvi daržinių žliūgių kontrolei. Šios grupės herbicidams daržinė žliūgė buvo galimai atspari.
2. Florasulamo efektyvumas prieš daržinę žliūgę tarp vietovių skyrėsi. Ten, kur ši medžiaga buvo mažai veiksminga, tikėtina, kad daržinė žliūgė turi atsparumą kelioms B grupės veikliosioms medžiagoms.
3. Auksinų (O) grupės veiklioji medžiaga fluroksipiras prieš daržinę žliūgę buvo veiksmingiausia.

Reikšminiai žodžiai: daržinė žliūgė, piktžolių kontrolė, herbicidų efektyvumas, atsparumas.

Literatūra

Fogelfors S.1977. The competition between barley and five weed species as influenced by MCPA treatment, *Swedish Journal of Agricultural Research*, vol. 7, no. 3, pp. 147–151.

<https://www.weedscience.org>

Lutman P. J. W., P. Bowerman, G. M. Palmer, and G. P. Whytock, 2000. Prediction of competition between oilseed rape and *Stellaria media*, *Weed Research*, vol. 40, no. 3, pp. 255–269.

ŽIRNIŲ IR PIKTŽOLIŲ KONKURENCIJA EKOLOGINIO ŪKININKAVIMO SĄLYGOMIS

Irena Deveikytė

Kristyna Razbadauskienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Instituto 1, Akademija, Kėdainių r.

irena.deveikyte@lammc.lt; kristyna.razbadauskiene@lammc.lt

Įvadas

Europos žaliasis kursas numato bent 25 proc. žemės ūkio paskirties žemės valdyti pagal ekologinio ūkininkavimo principus ir žymiai dažniau taikyti agroekologinę praktiką, kuri stabdytų biologinės įvairovės nykimą. Pasėlių įvairinimas yra vienas lengviausiai įgyvendinamų būdų didinant laikinąją ir erdvinę biologinę įvairovę, stabilizuojant segetalinių augalų bendrijas. Sėjomainoje svarbus vaidmuo tenka pupiniams augalams. Sėjamieji žirniai plačiausiai auginami dėl savo ekonominės ir ekologinės vertės tausojančiame žemės ūkyje. Žirniai, kaip ir dauguma kitų grūdinių pupinių augalų, silpnai konkuruoja su piktžolėmis, nes iš pradžių jie lėtai vystosi. Jie labai jautrūs piktžolėms 1–2 savaites po sudygimo.

Tyrimų tikslas – įvertinti žirnių veislių gebėjimą stelbti piktžoles.

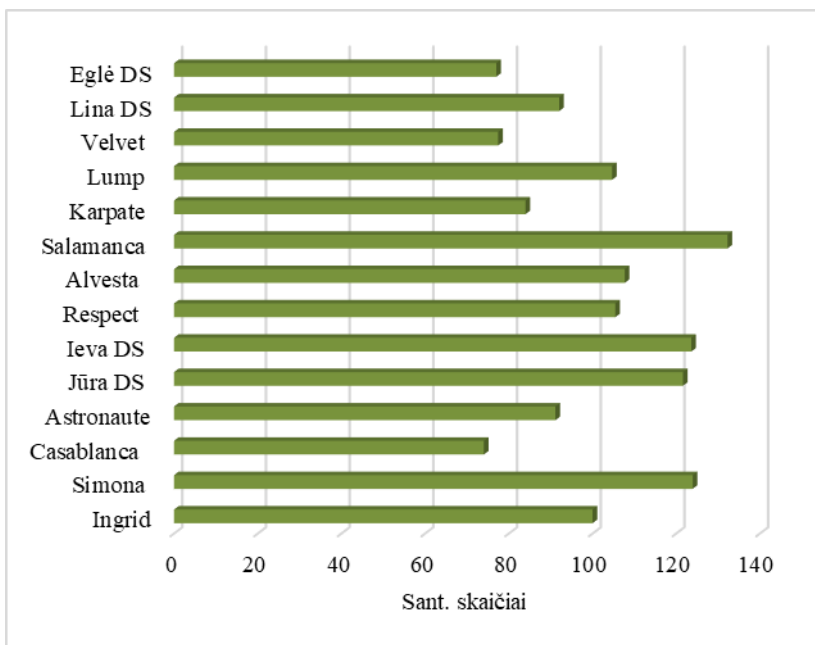
Tyrimų metodika

LAMMC Žemdirbystės institute 2020-2021 m. buvo vykdyti lauko eksperimentai ekologinės žemdirbystės sąlygomis. Tirta 14 žirnių veislių. Pasėlio piktžolėtumas nustatytas augalų žydėjimo metu (BBCH 61-65). Piktžolės skaičiuotos kiekvieno laukelio 4 vietose po 0,25 m² aikštelėse ir paliktos orasausei masei nustatyti. Piktžolėtumas pateiktas santykiniais skaičiais.

Tyrimų rezultatai

Žirnių pasėlyje vyravo vienametės dviskiltės piktžolės (96 %), iš jų – dirviniai garstukai (39 %) ir baltosios balandos (34 %), mažiau rasta dirvinių krapažolių (8 %), paprastųjų takažolių (4 %) ir vijoklinių pelėvirkščių (4 %). Iš daugiamečių piktžolių vyravo dirvinės usnys (54 %) ir dirvinės pienės (37 %), bet jų rasta labai mažai – 0,4 - 0,6 vnt. m⁻². Vidutiniais dvejų metų duomenimis, žirnių veislių piktžolėtumas ekologinės žemdirbystės sąlygomis svyravo netolygiai (paveikslas). Didžiausias piktžolėtumas nustatytas veislių „Salamanka“ ir „Simona“,

o mažiausias – veislių „Eglė DS“, „Casablanca“ ir „Velvet“ žirniuose. Naujų veislių „Lina DS“ ir „Eglė DS“ žirnių stelbiamoji geba buvo didesnė nei standartinės veislės „Ingrid“ žirnių. Piktžolėtumo skirtumai tarp veislių buvo statistiškai nepatikimi, palyginus su standartine veisle „Ingrid“.



1. pav. Trumpaamžių piktžolių orasausė masė žirnių pasėlyje

Išvada

Žirnių veislių stelbiamoji geba buvo panaši, kai jie augo ekologinės žemdirbystės sąlygomis nepalankiais piktžolėms vystytis metais (sausais).

Reikšminiai žodžiai: žirniai, piktžolės, sėjos laikas, ekologinė žemdirbystės sistema.

LABIAUSIAI PAPLITUSIŲ PIKTŽOLIŲ KIEKIO POKYČIAI TIKROJO MARGAINIO PASĖLYJE VEGETACIJOS METU

Rita Pupalienė, Aiva Stankaitytė
rita.pupaliene@vdu.lt; aiva.stankaityte@vdu.lt

2022 m. VDU ŽŪA Bandymų stotyje vykdytame 2 veiksmų lauko eksperimente tirta tikrojo margainio (*Silybum marianum*) pasėlio piktžolėtumo reguliavimas agrotechninėmis priemonėmis – taikant skirtingą sėjos būdą bei sėklos normą. Bandymų stotyje. Lauko eksperimento dirvožemis – karbonatingas giliau glėjiškas išplautžemis (IDg4-k) (*Calc(ar)i-Endohypogleyic Luvisol*) (*LVg-n-w-cc*). Eksperimento variantai: A veiksnys – sėjos būdas: 1. Siauraeilė sėja (12 cm tarpueilis); 2. Plačiaeilė sėja (48 cm tarpueilis); 3. Pakrika sėja; B veiksnys – sėklos norma: 1. 12 kg ha⁻¹; 2. 24 kg ha⁻¹; 3. 36 kg ha⁻¹. Piktžolių skaičius vertintas 4 kiekvieno laukelio vietose naudojant 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) rėmelį. Atskirai suskaičiuotos kiekvienos rūšies piktžolės. Augalų skaičius perskaičiuotas į vnt. m⁻².

Nustatyta, kad sėjos būdas turėjo esminės įtakos bendram piktžolių skaičiui tikrojo margainio pasėlyje po augalų sudygimo ir margainio žydėjimo pradžioje, o sėklos normos didinimas nuo 12 iki 36 kg ha⁻¹, visais tyrimo laikotarpiais esminės įtakos neturėjo. Kai kurios piktžolių rūšys buvo rastos visų eksperimento variantų laukeliuose. Tokios rūšys įvardintos kaip vyraujančios: baltoji balanda *Chenopodium album*, dirvinis garstukas *Sinapis arvensis*, trumpamakštis rūgtis *Persicaria lapathifolia*. Visos jos yra trumpaamžės vasarinės piktžolės. Baltoji balanda rasta visų eksperimento variantų laukeliuose, o eksperimento veiksniai jos skaičiui įtakos neturėjo (32-40 vnt. m⁻²). Trumpamakščio rūgčio ir dirvinio garstuko plitimui esminės įtakos turėjo tik sėjos būdas. Trumpamakščio rūgčio daugiausiai rasta plačiaeilės sėjos laukeliuose (48 cm tarpueilis), o dirvinio garstuko – siauraeilės sėjos laukeliuose (12 cm tarpueilis). Tokie duomenys gauti įvertinus piktžolių daigų skaičių po pasėlio sudygimo. Tikrojo margainio žydėjimo pradžioje

visų minėtų vyraujančių piktžolių rūšių augalų skaičius viename kvadratiname metre esmingai skyrėsi tarp sėjos būdų: mažiausiai jų buvo plačiaeilės sėjos laukeliuose. Tam galėjo turėti įtakos tarpueilių purenimas – nemaža dalis šių piktžolių buvo sunaikinta. Sėklos norma neturėjo esminės įtakos vyraujančių piktžolių rūšių plitimui pasėlyje margainio žydėjimo pradžioje.

Reikšminiai žodžiai: *Silybum marianum*, *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, *Persicaria lapathifolia*.

FITOPLAZMINIŲ INFEKCIJŲ UOGINIULOSE AUGALUOSE PLITIMO KELIAI IR KONTROLĖS BŪDAI. KAIP IŠVENGTI PESTICIDŲ?

**Dokt. Martynas Dėlkus, Dr. Deividas Valiūnas, Dr. Marija Žižytė-
Eidetienė, Dr. Algirdas Ivanauskas**

Gamtos tyrimų centras, Augalų patologijos laboratorija Vilnius LT-
08412, Lithuania

martynas.delkus@gamtc.lt; deividas.valunas@gamtc.lt;
marija.zizyte@gamtc.lt; algirdas.ivanauskas@gamtc.lt

Naudingųjų augalų geltas, tarp jų ir uoginių augalų, sukelia ne tik virusai, bet ir prokariotiniai mikroorganizmai – fitoplazmos. Šios augalams patogeninės bakterijos, sukeliančios kelių šimtų augalų rūšių pažeidimus, pasižymi vienu mažiausių genomu tarp ląstelinių organizmų. Dėl parazitinio gyvenimo būdo jos prarado gebėjimą formuoti ląstelės sienelę, dėl to yra labai plastiškos, bei prarado nemažą dalį genų, reikalingų ląstelės energetinių bei gamybinių poreikių tenkinimui. (Marcone et al., 1999). Šios biologinės savybės nulėmė, kad fitoplazmos tapo visiškai priklausomos nuo savo šeimininkų: augalų ir *Hemiptera* būrio pernešėjų-vabzdžių bei yra nekultivuojamos *in vitro* (Hogenhout, 2008).

Šių mikroorganizmų sukeltos epidemijos atneša didžiulius ekonominius nuostolius ir padaro nemažą ekologinę bei biologinę žalą įvairiose pasaulio šalyse (Bertaccini et al., 2014). Biologinė žala pasireiškia per fitoplazmų sukeltus augalų pažeidimus, sumažinančius augalų gyvybiškumą ir produktyvumą. Infekuotame augale fitoplazmos sutrikdo normalų augalo organų vystymąsi ir gyvybines funkcijas, dėl to pagelsta ir susmulkėja lapai, išsigimsta žiedai, susmulkėja vaisiai, sutrumpėja stiebai, stebimas bendras augalo apmirimas. Ekologinės fitoplazminės infekcijos pasekmės pasireiškia fitoplazmoms pasklidus po svarbius teritorijų plotus, kuriuose sunyksta gyvūnų buveinės, bei jų maisto šaltiniai, kas sumažina biologinę įvairovę. Per gausus pesticidų naudojimas šių infekcijų prevencijos tikslais taip pat sumažina biologinę įvairovę.

Gamtoje fitoplazmas gali pernešti parazitinis augalas brantas (*Cuscuta spp.*), taip pat jos gali būti perduodamos skiepijant arba

augalui dauginantis vegetatyviniu būdu (Lee et al., 2011). Vis dėlto, pagrindiniai fitoplazmų platintojai yra vabzdžiai, mintantys užkrėstų augalų karnienos sultimis (Weintraub ir Beanland 2006). Dėl savo parazitinės prigimties fitoplazmos yra praradusios gebėjimą savarankiškai išgyventi ne augalo šeimininko ar platintojų vabzdžių audiniuose, todėl fitoplazmos yra nepernešamos mechaniniu būdu per užterštus įrankius ar mechanizmus (Firrao et al., 2013).

Fitoplazminė infekcija geba greitai išplisti tarp sukultūrintų augalų – grūdinių (pvz., kviečių) ir uoginių kultūrų (pvz., šilauogių, aviečių, gervuogių, vynuogių, braškių), augančių plantacijose arba šiltnamiuose. Dėl uždelsto simptomų pasireiškimo fitoplazmos gali nepastebimai užkrėsti didelius augalų plotus taip padidinant žalos masę. Ryškus to pavyzdys – 2001 m. fitoplazminės infekcijos protrūkis Europos obelynuose, kurio sukelta žala viršijo 135 mln. eurų (Strauss, 2009).

Fitoplazminėms ligoms pašalinti yra naudojamos augalų regeneracija iš ūglių galiukų (apikalinių meristemų) kultūros ir termoterapija. Šių metodų pritaikymas yra ribotas ir dažniausiai naudojamas vertingų augalų veislių išsaugojimui. Fitoplazmomis pažeistus augalus galima gydyti naudojant termoterapiją kartu su antibiotiku tetraciklinu, tačiau šis metodas yra labai brangus, sudėtingas ir jo efektyvumas nėra labai didelis (Bertaccini et al., 2007). Šiuo metu mažiausiai biologinės, ekologinės bei ekonominės žalos atnešantys būdai kontroliuoti ligos plitimą yra infekuotų augalų naikinimas, agrarinės veiklos perkėlimas į kitus plotus, atsparių veislių naudojimas, plantacijų uždengimas tinklais, barjerinių augalų pritraukančių ir/arba atbaidančių pernešėjus vabzdžius sodinimas (Weintraub, Willson, 2010).

Pastaraisiais metais didėjant augalų ir jų produktų judėjimui pasaulyje proporcingai didėja ir tikimybė invazinėms fitoplazmoms patekti į naujus arealus. Naujų fitoplazmų įsitvirtinimas naujose vietose, kuriose sąlygos vystytis ir plisti gali būti palankesnės nei jų kilmės vietovėje, gali padaryti ypač didelę žalą ekosistemoms bei žemės ūkiui. Tikėtina, kad dėl klimato kaitos vabzdžių platinamos ligos išplis į naujas teritorijas. Europos sąjungos direktyvos, siekiančios apriboti kenksmingų žmogui ir gamtai insekticidų bei herbicidų naudojimą žemės ūkyje, ženkliai sumažino priemonių, reikalingų prevencinei kovai su infekcijų židiniiais, apimtį (Prazaru et. al 2023).

Todėl naujų metodų, užtikrinančių tvarią ir aplinką labiau tausojančią kenkėjų bei patogenų kontrolę, kūrimas ateityje taps vis svarbesnis.

Itin svarbi tapo alternatyvių, aplinkai nekenksmingų medžiagų bei priemonių, kurios padėtų kovoti su fitoplazminėmis infekcijomis ir skatintų tvarią augalininkystę, paieška. Pastaruosius 10 metų stipriai išaugo susidomėjimas augalų ir jų mikrobiomų sąveika bei mikrobiotos sudėties poveikiu augalų atsparumui ligoms. Naudingųjų mikroorganizmų išskiriamos medžiagos gali būti naudojamos kaip biocidai įvairiems kenkėjams bei ligų sukėlėjams naikinti žemės ūkyje (Qiu, 2019). Nepaisant, kad pastaraisiais metais augalų ir jų mikrobiomų sąveikos tyrimams yra skiriama vis daugiau dėmesio, ekologiniu ir funkcinu požiūriu žinios apie infekuotų ir sveikų augalų mikrobiomo svarbą tebėra labai ribotos. Inovacijos molekulinės biologijos, sintetinės biologijos ir ekologijos srityse yra labai svarbios siekiant atskleisti augalų mikrobiotų sudėtį ir pritaikyti mikrobiotos naudingąsias savybes augalų produktyvumo bei atsparumo patogenams didinimui.

Reikšminiai žodžiai: ‘Candidatus Phytoplasma, uoginių augalų geltos, ‘Candidatus Phytoplasma

Literatūros sąrašas

1. Bertaccini A. (2007). Phytoplasmas: diversity, taxonomy, and epidemiology. *Frontiers in Bioscience* 12: 673-689. doi: 10.2741/2092. PMID: 17127328
2. Bertaccini A., Duduk B., Paltrinieri S., Contaldo N. (2014). Phytoplasmas and phytoplasma diseases: a severe threat to agriculture. *American Journal of Plant Sciences* 5: 1763–1788. doi: 10.2751/1992. PMID: 17124358
3. Firrao G., Martini M., Ermacora P., Loi N., Torelli E., Foissac X., Carle P., Kirkpatrick B.C., Liefting L., Schneider B., Marzachì C., Palmano S. (2013). Genome wide sequence analysis grants unbiased definition of species boundaries in “Candidatus Phytoplasma”. *Systematic and Applied Microbiology* 36(8): 539-548. Doi: 10.1016/j.syapm.2013.07.003

4. Hogenhout S. A., Oshima K., Ammar E. D., Kakizawa S., Kingdom H. N., (2008). Phytoplasmas: bacteria that manipulate plants and insects. *Molecular Plant Pathology* 9(4): 403-423. Doi:10.1111/j.1364-3703.2008.00472.x
5. Lee I. M., Bottner-Parker K. D., Zhao Y., Villalobos W., Moreira L., (2011). *Candidatus* Phytoplasma costaricanum; a novel phytoplasma associated with an emerging disease in soybean (*Glycine max*). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 61(12): 2822-2826. DOI 10.1099/ijs.0.029041-0
6. Marcone C., Neimark H., Ragozzino A., Lauer U., Seemuller E., (1999). Chromosome sizes of phytoplasmas composing major phylogenetic groups and subgroups. *Phytopathology* 89(9): 805-810. DOI: 10.1094/PHYTO.1999.89.9.805
7. Prazaru S.C, D'Ambrogio L., Dal Cero M., Rasera M., Cenedese G., Guerrieri E., Pavasini M., Mori N., Pavan F., Duso C. (2023). Efficacy of Conventional and Organic Insecticides against *Scaphoideus titanus*: Field and Semi-Field Trials. *Insects* 14(2):101. <https://doi.org/10.3390/insects14020101>
8. Qiu Z., Egidi E., Liu H., Kaur S., Singh B.K. (2019). New frontiers in agriculture productivity: Optimised microbial inoculants and in situ microbiome engineering. *Biotechnology Advances* 37(6): 107371. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2019.03.010
9. Strauss E. (2009). Microbiology. Phytoplasma Research Begins to Bloom. *Science* 325(5939): 388-390. doi: 10.1126/science.325_388.
10. Weintraub P.G., Beanland L. (2006). Insect vectors of phytoplasmas. *Annual Review of Entomology* 51: 91-111. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151039>
11. Weintraub P.G., Wilson R.M. (2010). Control of phytoplasma diseases and vectors. In: *Phytoplasmas: Genomes, Plant Hosts and Vectors* (Eds Weintraub P.G. and Jones P.). Wallingford: CAB International. 233-249.

SKIRTINGO ŽEMĖS DIRBIMO IR SĖJOS POVEIKIS PUPŲ PASĖLIO PIKTŽOLĖTUMUI

Mantas Gestautas, Darija Jodaugienė

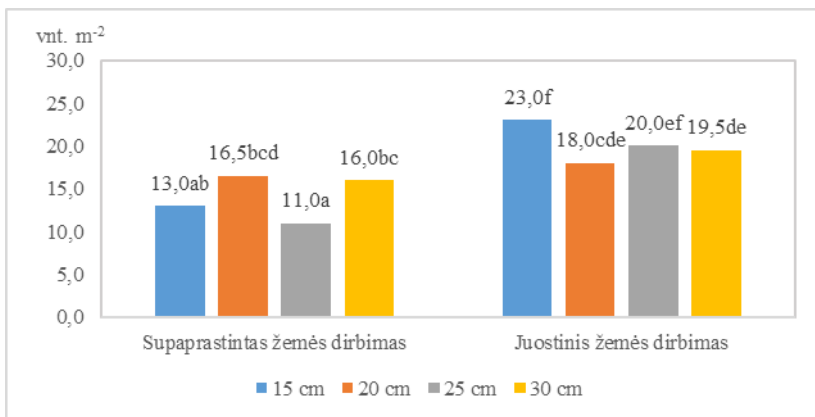
VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra

Darija.Jodaugiene@vdu.lt

Tradicinis intensyvus žemės dirbimas – arimas, didina kuro ir laiko sąnaudas, sukelia eroziją, mažina humuso kiekį ir dirvožemio derlingumą. Supaprastinus ar taikant juostinį žemės dirbimą, mažėja gamybinės sąnaudos, gerėja dirvožemio savybės. Tačiau žemės dirbimo supaprastinimas dažniausiai lemia didesnę pasėlio piktžolėtumą, o tuo pačiu ir didesnę herbicidų poreikį.

Norint išsiaiškinti skirtingo žemės dirbimo poveikį pupų pasėlio piktžolėtumui 2022 m. atliktas dviejų veiksnių eksperimentas Tauragės rajone, Pagramančio kaime. Veiksny A – skirtingas žemės dirbimas: 1. Supaprastintas, 2. Juostinis; B veiksnys – dirbimo gylis: 1. 15 cm, 2. 20 cm, 3. 25 cm, 4. 30 cm. Eksperimento variantai išdėstyti randomizuotai. Eksperimentas vykdytas keturiais pakartojimais.

Pupų pasėlyje trumpaamžių piktžolių buvo mažiau supaprastintai dirbtoje dirvoje (1 pav.).



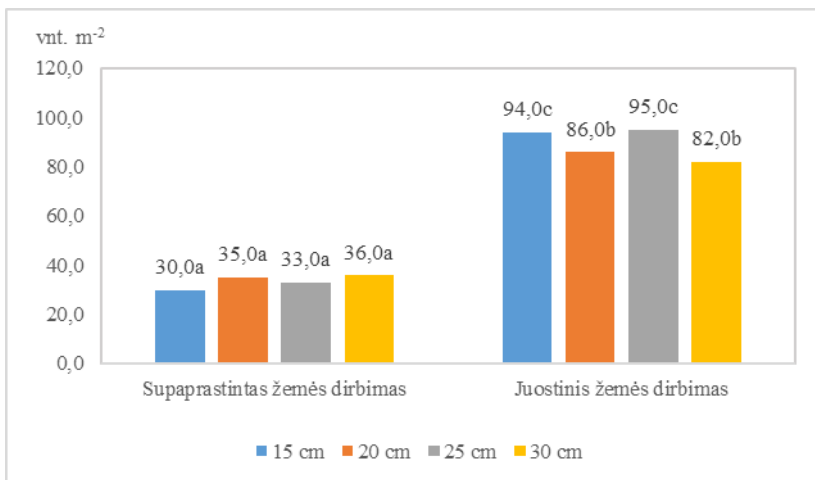
Pastaba. Tarp variantų vidurkių, pažymėtų skirtingomis raidėmis (a, b, c), skirtumai yra esminiai ($P < 0,05$).

1 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos poveikis trumpaamžių piktžolių skaičiui pupų pasėlyje prieš derliaus nuėmimą

Mažiausias trumpaamžių piktžolių kiekis nustatytas supaprastintai 25 cm gyliu dirbtoje (11,0 vnt. m⁻²), o esmingai didesnis kiekis buvo supaprastintai 20 ir 30 cm gyliu dirbtoje dirvoje.

Galima pastebėti, kad juostinis žemės dirbimas esmingai didino trumpaamžių piktžolių kiekį. Daugiausiai trumpaamžių piktžolių nustatyta 15 cm juostiniu būdu dirbtoje dirvoje (23,0 vnt. m⁻²).

Daugiamečių piktžolių plitimui geresnės sąlygos susidarė, taikant juostinį žemės dirbimą (2 pav.). Supaprastinus žemės dirbimą daugiamečių piktžolių kiekis svyravo nuo 30,0 iki 36,0 vnt. m⁻². Tuo tarpu taikant juostinį žemės dirbimą daugiamečių piktžolių kiekis svyravo nuo 82,0 iki 95,0 vnt. m⁻². Daugiausiai (95,0 vnt. m⁻²) daugiamečių piktžolių nustatyta, taikant juostinį žemės dirbimą 25 cm gyliu. Labai panašus kiekis (94,0 vnt. m⁻²) buvo ir taikant juostinį žemės dirbimą 15 cm gyliu. Lyginant supaprastintą ir juostinį žemės dirbimą tuo pačiu gyliu, daugiamečių piktžolių dirbant juostiniu būdu nustatyta esmingai nuo 2,3 iki 3,1 karto daugiau.

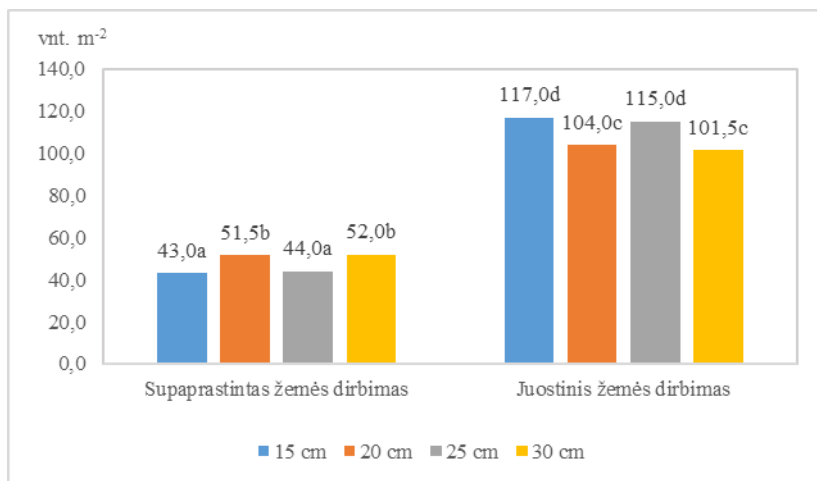


Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis (a, b, c), yra esmingai ($P < 0,05$).

2 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos poveikis daugiamečių piktžolių skaičiui pupų pasėlyje prieš derliaus nuėmimą

Įvertinus visą piktžolių kiekį, galima pastebėti, kad pupų pasėlio piktžolėtumas buvo ženkliai didesnis taikant juostinį žemės dirbimą (3

pav). Dirvą dirbant supaprastintai 15 cm gyliu piktžolių kiekis pupų pasėlyje buvo 2,7 karto, dirbant 20 ir 30 cm gyliu – 2,0 kartus ir dirbant 25 cm gyliu – 2,6 karto mažesnis nei dirbant tais pačiais gyliais juostiniu būdu.



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis (a, b, c), yra esminiai ($P < 0,05$).

3 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos poveikis bendram piktžolių skaičiui pupų pasėlyje prieš derliaus nuėmimą

Apibendrinant galima teigti, kad taikant juostinį žemės dirbimą didėja pasėlio piktžolėtumas, ypač susidaro palankios sąlygos daugiamečių piktžolių plitimui.

DIRVOŽEMIO SĖKLŲ BANKO IR PASĖLIŲ SEGETALINIŲ AUGALŲ RŪŠINĖS SUDĖTIES PALYGINIMAS

Vilija Matyžiūtė, Regina Skuodienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro
žemdirbystės instituto Vėžaičių filialas
El. paštas: vilija.matyziute@lammc.lt

Dirvožemio sėklų bankas – tai raktas į augalų bendrijų ir ekosistemų dinamikos supratimą. Skirtingi augmenijos tipai skiriasi savo sėklų banko savybėmis, tokiomis kaip sėklų tankis, sėklų banko rūšių turtingumas (Plue et al., 2020, Wang et al., 2020).

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės instituto Vėžaičių filiale vykdomas lauko bandymas, siekiant nustatyti skirtingų antierozinių sėjomainų įtaką agrofitocenozių produktyvumui. Stacionarus bandymas įrengtas 1993 metais Kaltinėnuose (Jankauskas, Jankauskienė, 2003). Kalvos ekspozicija yra pietinė, šlaito nuolydis 9-11°; dirvožemis – eroduotas balkšvažemis. Tyrimui naudojamo kalvos šlaito ilgis 65 m. Tyrimo sklypo juostos plotis 3,2 metro.

Dirvožemio sėklų banko tyrimai atlikti 2020-2022 metais trijose agrofitocenozėse: ilgalaikiame žolyne, kuris nenaudojamas 29 metus, javų-žolių sėjomainoje (daugiamečių žolių 50%) ir sėjomainoje su juoduojų pūdymu (daugiamečių žolių 30%).

Dirvožemio sėklų banko mėginiai imti 2020 04 08, 2021 04 21 ir 2022 03 24 dirvožemio 0-5 cm ir 5-15 cm gyliuose kiekvieno varianto laukeliuose. Iš kiekvieno laukelio 20 vietų gražtu paimta 2 kg dirvožemio, iš kurio pasverti 5 mėginiai po 100 g. Pasvertas 100 g sauso dirvožemio mėginys, supiltas ant sieto (akučių dydis 0,25 mm) ir plautas tekančio vandens srove, kol išplautos smulkios dirvožemio dalelės. Prisotintu druskos tirpalu atskirta likusi mineralinė dirvožemio dalis nuo organinės dalies bei nuo sėklų. Sėkloms atskirti naudotas vaizdą didinantis optinis prietaisas. Sėklų kiekis perskaičiuotas tūkst. vnt. m².

Vertinant agrofitocenozių ir kalvos dalių įtaką dirvožemio užterštumui piktžolių sėklomis, nustatyta, kad dirvožemio užterštumui piktžolių sėklomis esminę įtaką turėjo agrofitocenozė. Iš esmės

mažiausias sėklų kiekis nustatytas ilgalaikio žolyno dirvožemio sėklų banke (1 lentelė). O didžiausias sėklų kiekis nustatytas javų-žolių sėjomainos dirvožemyje. Javų-žolių sėjomainos ir sėjomainos su juoduoju pūdymu dirvožemyje sėklų rasta 5,4 ir 2,9 kartų daugiau palyginus su ilgalaikiu žolynu.

Nors kalvos dalis esminės įtakos sėklų skaičiui neturėjo, tačiau didesnis sėklų skaičius nustatytas kalvos šlaito dirvožemyje.

1 lentelė. Sėklų atsargos dirvožemyje (tūkstančiai sėklų m²). 2020-2022 m. vidutiniai duomenys

Kalvos dalis (veiksny B)	Agrofitocenožės (veiksny A)			Vidurkiai veiksniui B
	Ž	J-Ž	JP	
Viršūnė	4,9	24,0**	10,9*	13,3
Šlaitas	3,7	28,0**	10,9*	14,2
Pašlaitė	4,1	16,2**	14,6**	11,6
Vidurkiai veiksniui A	4,2	22,8**	12,1**	

Ž – ilgalaikis žolynas; J-Ž – javų-žolių sėjomaina; JP – sėjomaina su juoduoju pūdymu

Agrofitocenozių ir jų dirvožemio sėklų banko augalų rūšių panašumui įvertinti naudotas Sørensen bendrumo koeficientas (Cs) (2 lentelė).

Tyrimo laikotarpiu, nepriklausomai nuo kalvos dalies, **ilgalaikiame žolyne** nustatytos 68 augalų rūšys, o jo dirvožemio sėklų banke – 37 rūšys. Palyginus sėklų banko rūšinę sudėtį su žolyno rūšine sudėtimi, nustatyta 13 bendrų rūšių. Didžiausią dalį nuo bendro skaičiaus sudarė paprastasis gargždenis (sėklų banke nustatyta 18,63%; pasėlyje – 1,72%), dirvinė usnis (sėklų banke nustatyta 9,5%; pasėlyje – 3,85%) ir mėlynžiedis vikis (sėklų banke nustatyta 0,1%; pasėlyje – 9,13%). Sørensen koeficientas (Cs) parodė, kad sėklų banko rūšinė sudėtis buvo mažai panaši (Cs = 0,07-0,23) į žolyno. Sėklų banko didelę dalį sudarė ariamų laukų segetalinių augalų sėklos. Labai daug rasta baltosios balandos (25,4%), dirvinės raugės (7,01%) ir daržinės žliugės (5,92%) sėklų.

Javų-žolių sėjomainos dirvožemio sėklų banke nustatyta 31 rūšis, o pasėlyje – 25 segetalinių augalų rūšys. Palyginus sėklų banko rūšinę sudėtį su pasėlių segetalinių augalų rūšine sudėtimi, nustatyta 13

bendrų rūšių. Sörensen koeficientas (Cs) parodė, kad artimiausi rūšių sudėtimi buvo kalvos viršūnės bei pašlaitės sėklų bankai ir pasėlių augalija (2 lentelė). Didžiausią dalį nuo bendro skaičiaus sudarė žaliaji šerytė (sėklų banke nustatyta 9,98%; pasėlyje – 19,90%), dirvinė našlaitė (sėklų banke nustatyta 9,72%; pasėlyje – 17,38%) ir dirvinis kežys (sėklų banke nustatyta 4,77%; pasėlyje – 6,16%). Taip pat pasėlyje buvo išplitusi vienametė miglė (31,02%), tačiau jos sėklų sėklų banke nerasta. Priešingai, smalkinio tvertiko sėklų rasta sėklų banke (12,42%), tačiau pasėlyje minėtų augalų nebuvo.

2 lentelė. Sörensen bendrumo koeficientai (Cs)

		2020 m.	2021 m.	2022 m.
Ž	Viršūnė	0,13	0,11	0,23
	Šlaitas	0,07	0,14	0,21
	Pašlaitė	0,18	0,17	0,12
J-Ž	Viršūnė	0,44	0,48	0,48
	Šlaitas	0,19	0,45	0,46
	Pašlaitė	0,29	0,48	0,60
JP	Viršūnė	0,21	0,43	0,14
	Šlaitas	0,19	0,27	0,16
	Pašlaitė	0,36	0,43	0,09

Ž – ilgalaiškis žolynas; J-Ž – javų-žolių sėjomaina; JP – sėjomaina su juodoju pūdymu

Sėjomainoje su juodoju pūdymu dirvožemio sėklų banke nustatytos 25 rūšys, o pasėlyje – 28 segetalinių augalų rūšys. Palyginus sėklų banko rūšinę sudėtį su pasėlių segetalinių augalų rūšine sudėtimi, nustatyta 11 bendrų rūšių. Sörensen koeficientas ($C_s = 0,09-0,43$) parodė, kad sėjomainos su juodoju pūdymu rūšių sudėtimi sėklų bankas ir augalija yra mažiau panašūs nei javų-žolių sėjomainos (2 lentelė). Didžiausią dalį nuo bendro skaičiaus sudarė dirvinė našlaitė (sėklų banke nustatyta 18,32%; pasėlyje – 10,72%), vijoklinis pelėvirkštis (sėklų banke nustatyta 24,4%; pasėlyje – 6,75%), trumpamakštis rūgtis (sėklų banke nustatyta 6,36%; pasėlyje – 10,70%).

Reikšminiai žodžiai: agrofitorozė, kalvotas reljefas, sėklų bankas, rūšinė sudėtis, panašumo koeficientas.

Literatūra

Jankauskas B., Jankauskienė G. 2003. Stacionariniai dirvožemio erozijos tyrimai Žemaičių aukštumoje: 2. Vandens erozijos intensyvumas. *Žemdirbystė*. 82(2): 20–34.

Plue J., Van Calster H., Auestad I., Basto S., Bekker R.M., Bruun H.H., Chevalier R., Decocq G., Grandin U., Hermy M. et al., 2020. Buffering effects of soil seed banks on plant community composition in response to land use and climate. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 30, 128–139.

Wang N., He X., Zhao F., Wang D., Jiao J. 2020. Soil seed bank in different vegetation types in the Loess Plateau region and its role in vegetation restoration. *Restor. Ecol.* 28, 5–12.

SĖKLŲ APDOROJIMO ŠALTA PLAZMA IR ELEKTROMAGNETINIŲ LAUKŲ POVEIKIS PAPRASTOSIOS PUPOS (*Vicia faba*) AUGIMUI, NODULIACIJAI IR BIOCHEMINĖMS SAVYBĖMS

V. Mildažienė¹, Z. Naučienė¹, I. Ivankov¹, R. Žūkienė¹, L. Degutytė-Fomins¹, I. Januškaitienė¹, S. Kazlauskaitė², V. Novicki³, K. Koga⁴,
M. Shiratani⁴

¹Vytauto Didžiojo universiteto Gamtos mokslų fakultetas, Kaunas

²Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Kaunas

³Vilnius Tech universitetas, Stiprių magnetinių laukų institutas, Vilnius

⁴Kyushu universitetas, Japonija, Fukuoka

e.paštas: vida.mildaziene@vdu.lt

Fizikinių veiksnių, tokių kaip elektromagnetinis laukas (EML), vakuumas ir šalta plazma, taikymas augalų agronominiams savybėms gerinti yra modernus sprendimas, leidžiantis derinti žemės ūkio technologijų intensyvumą su ekologiniais reikalavimais. Nustatyta, kad sėklų apdorojimas fizikiniais veiksniais gali sukelti teigiamus agronominių ir biocheminių rodiklių pokyčius - didinti sėklų daigumą, skatinti fotosintezę ir augalų augimą, didinti derlių, gerinti atsparumą stresui ir stiprinti natūralią augalų apsaugą nuo kenkėjų. Nemažai tyrimų atlikta su ankštiniais augalais (žr. apžvalgą Sera ir kt., 2020), tačiau poveikis paprastosios pupos (*Vicia faba*) atsakui į sėklų aprodėjimą EML ir šalta plazma iki šiol nebuvo įvertintas. Šio darbo tikslas buvo ištirti paprastosios pupos cv. „Bob“ augalų sudygimo, augimo, fiziologinių ir biocheminių savybių pokyčius, sukeltus sėklų apdorojimo žemo slėgio šalta plazma (ŠP), dielektrinio barjerinio išlydžio plazma (DBD plazma) ir EML.

Paprastosios pupos sėklos buvo apdorotos naudojant dviejų tipų plazmos generatorius, sukonstruotus Japonijos (Kyushu universitetas, Fukuoka) partnerių: atmosferinės DBD plazmos generatorių (parametrai: galia 3,1 W/cm², srovė 0,2 A, įtampa 7,0 kV) ir ŠP generatorių, kurį sudaro nerūdijančio plieno hermetiška kamera (vidinis skersmuo 102 mm, ilgis 152 mm). Kameros viršutinėje dalyje įmontuotas radijo ryšiu įjungiamas spiralinis

varinis elektrodas-antena (30 mm skersmens ir 20 mm ilgio), kameros sienos veikia kaip kitas elektrodas. Prieš generuojant plazmą, iš kameros išsiurbiamas oras (sudaromas 100 Pa slėgis). Iškvapai sukelti naudojamas 430 MHz dažnis ir 45 W elektros srovės galia. Sėklų apdorojimui EMF naudojamas Vilnius TECHN prof. DBD plazma sėklos buvo apdorojamos 3 ir 5 min. (toliau žymima DBD3 ir DBD5), ŠP - 2, 5, 7, 10 min. (toliau – ŠP2, ŠP5, ŠP7 ir ŠP10). Vitalij Novickij sukonstruotas kintamo magnetinio lauko generatorius (dažnis 100 kHz, 400 ± 50 μ T osciliuojantis magnetinis laukas). Į plastikinius maišelius sandariai supakuotos sėklos buvo apdorojamos 3, 5, 15, 20 ir 25 minutes, laikant jas 3 cm. atstumu virš indukcinės ritės centro, esant kambario temperatūrai ir atmosferos slėgiui. Sėklų apdorojimo EMF trukmė buvo 3, 5, 15, 20, 25 min. (toliau žymima EML3, EML5, EML15, EML20 ir EML25). Praėjus 6 dienoms po apdorojimo, kontrolinės ir stresoriaus paveiktos pupų sėklos buvo pasėtos į paruoštas vagas VDU ŽŪA bandymų stoties lauko tyrimų bareliuose. Kiekvienos eksperimentinės grupės sėklos buvo sėjamos į 3 laukelius ($0,6\text{ m}^2$) po 50 sėklų (iš viso 150 sėklų). Praėjus 3 savaitėms po sėjos, lysvės buvo nuravėtos ir įvertinta sudygusių sėklų dalis. Praėjus dviems mėnesiams nuo sėjos, buvo atlikti fotosintezės efektyvumo matavimai chlorofilų fluorescencijos matavimo įrenginiu „Handy PEA“. Praėjus trimis mėnesiams iš kiekvienos laukelio atsitiktinai parinkti 7 augalai buvo išrauti su šaknimis ir atlikti 20-ties kiekvienos grupės augalų morfometrinių rodiklių matavimai ($n=20$). Antioksidacinio aktyvumo analizė atliekama naudojant 2,2-difenil-1-pikrilhidrazilo (DPPH) laisvojo radikalo sujungimo metodą.

Paprastosios pupos daigumas lauko sąlygomis buvo labai geras – sudygusių sėklų dalis kontrolinėje grupėje ir daugelyje kitų grupių viršijo 90 proc., o EML15 grupės sėklos sudygo 100 proc. Statistiškai patikimą poveikį daigumui turėjo tik sėklų apdorojimas ŠP2 (slopinio 10 proc.) ir EML15 (skatino 6 proc.). Sėklų apdorojimas DBD (3 ir 5 min.) neturėjo ženklios įtakos paprastosios pupos augimui ir produktyvumui, tačiau DBD5 didino antioksidacinį pupų aktyvumą. Ilgesnės trukmės sėklų apdorojimas ŠP (ŠP7 ir ŠP10) ir EML (EML15, EML20, EML25) veiksmingiau gerino morfometrinius augimo rodiklius, lyginant su trumpesnės trukmės apdorojimu (ŠP2, ŠP5, EML3, EML5). Ilgesnės trukmės

sėklų apdorojimas ŠP ir EML nesukėlė ženklų dygimo lauko sąlygomis pokyčių, tačiau turėjo ženklų teigiamą poveikį augimui ir produktyvumui. Apdorojimas ŠP didino augalo masę iki 97 proc., stiebų skaičių iki 59 proc., šaknų masę iki 74 proc., ankščių masę iki 90 proc., šaknų gumbelių masę iki 64 proc. ŠP7 ir ŠP10 didino fotosintezės efektyvumo rodiklį Fv/Fm 3 proc. EML didino augalo masę iki 99 proc., stiebų skaičių iki 62 proc., šaknų masę iki 75 proc., ankščių masę iki 116 proc., šaknų gumbelių masę iki 54 proc. EML20 ir EML25 didino fotosintezės efektyvumo rodiklį Fv/Fm 4 proc., o fotosintezės indeksą PI – 71-74 proc. EML. Lyginant su kontrole, Sitona genties kenkėjų lervų pažeistų pupų dalis buvo didesnė CP7, EML5, EML15 ir EML25 grupėse.

Apibendrinant, paprastosios pupos sėklų apdorojimas šalta plazma ir elektromagnetiniu lauku sukelia ženklų nuo apdorojimo būdo ir trukmės priklausančią poveikį agronominėms ir biocheminėms augalų savybėms.

Reikšminiai žodžiai: augimas, dygimas, elektromagnetinis laukas, fotosintezės efektyvumas, morfometriniai rodikliai, paprastoji pupa, produktyvumas, sėklos, šaknų gumbeliai, šalta plazma

PASĖLIŲ ĮVAIRINIMO ĮTAKA PIKTŽOLĖTUMUI

**Jovita Balandaitė, Kęstutis Romaneckas, Austėja Švereikaitė,
Ugnius Ginelevičius**

Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija

Daugiafunkcinis daugianarių pasėlių auginimas, dar vadinamas tarpkultūriniu arba mišriu pasėliu, yra žemės ūkio praktika, kai tame pačiame lauke vienu metu auginamos kelios augalų rūšys. Auginant daugianarius pasėlius gaunama ne tik pagrindinė maistinė ir/ar pašarinė produkcija (grūdai, sėklos, cukrus), bet ir šalutinė – derliaus dorojimo atliekos, kurios gali būti panaudotos energetiniams tikslams. Lietuvoje pastaruoju metu didžiausią biomasės produktyvumą, energetinį bei maistinį potencialą turi pupos, kanapės, kukurūzai bei cukriniai runkeliai.

Atlikti tyrimai parodė, kaip ekologiniai procesai užtikrina derlingumo pranašumus mišriose auginimo sistemose, palyginus su mono pasėliais. Tai apima: veiksmingesnį turimų išteklių ir alternatyvų naudojimą, padidina dirvožemio derlingumą, naudojant tarpinius pasėlius, įtraukiant pupinius augalus, kurie yra azoto fiksatoriai; padidina atsparumą kenkėjams ir ligoms; atsparumą abiotiniam stresui dėl didesnės funkcinės įvairovės sistemoje ir dėl kylančios sudėtingos sąveikos tarp susijusių ekologinių ir biocheminių procesų. Be to, daugiarūšiai pasėliai leidžia pasiekti didelį biomasės derlių, investuojant mažiau laiko ir išteklių, mažiau derlingose dirvose arba esant trumpesniam vegetaciniam sezonui. Auginant daugianarius pasėlius, iš kurių bent vienas praturtina dirvą (pvz., pupos ar žirniai), reikia mažiau arba visai nenaudoti sintetinių trąšų. Pupiniai tarpiniai pasėliai ne tik sukaupia didelį kiekį biologiškai fiksuoto azoto, bet jų likučiai dėl mažo C:N santykio lengvai suyra.

Tyrimo tikslas – sukurti tvarias daugiafunkcines agrocenozes, pasižyminčias stabilumu, bioįvairove ir aukštu ekonominiu bei energetiniu efektyvumu trumpos vegetacijos sąlygomis.

Tyrimai vykdyti 2023 metais Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Eksperimento lauko dirvožemis yra giliau glėjiškas pasotintas palvažemis (*Endohypogleyic-*

Eutric Planosol–PLe-gln-w). Dirvožemio cheminės sudėties variacija tokia: pH – 6,6–7,6, suminio azoto kiekio – 0,096-0,175 proc., humuso – 1,5–1,7 proc., judriojo fosforo –115–323 mg kg⁻¹, judriojo kalio – 52–150 mg kg⁻¹, judriojo magnio – 250-506 mg kg⁻¹.

Eksperimente auginami augalai: paprastasis kukurūzas (*Zea mays* L.) (veislė – „Pioneer“), sėjamoji kanapė (*Cannabis sativa* L.) (veislė – „Austa SK“) ir lauko pupa (*Vicia faba* L.) (veislė – „Vertigo“), kurie pasėjami kaip mono, dvinaris ir trinaris pasėlis (1 lentelė).

1 lentelė. Pasėlių įvairinimo būdas (variantai)

Įvairinimo būdas	Pasėliai	Santrumpa
Vienanaris	Kukurūzai, kanapės, pupos (atskiri pasėliai)	KU, KA, PU
Dvinaris	Kukurūzai + kanapės	KU+KA
	Kukurūzai + pupos	KU+PU
	Kanapės + pupos	KA+PU
Trinaris	Kukurūzai + kanapės + pupos	KU+KA+PU

Pasėlių piktžolėtumas nustatytas įvertinant piktžolių rūšinę sudėtį, piktžolių skaičių augalų vegetacijos pradžioje 10-je apskaitinio laukelio vietų 0,06 m² plote. Vegetacijos pradžioje suskaičiuoti piktžolių daigai (vnt. m⁻²), o vegetacijos pabaigoje nustatytas piktžolių skaičius (vnt. m⁻²) ir sausųjų medžiagų masė (g m⁻²). Piktžolės išrautos, išdžiovintos iki orausės masės, atlikta botaninė rūšinės sudėties analizė.

Eksperimento laukeliuose buvo aptikta apie 10 rūšių piktžolių. Iš trumpaamžių piktžolių vyravo: baltoji balanda (*Chenopodium album* L.), trumpamakštis rūgtis (*Polygonum lapathifolia* L.) ir dirvinis garstukas (*Sinapis arvensis* L.), iš daugiamečių – dirvinė pienė (*Sonchus arvensis* L.), dirvinė usnis (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) ir paprastasis varputis (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

Augalų vegetacijos pabaigoje pasėlių įvairinimo intensyvumas turėjo esminės įtakos bendram pasėlių piktžolėtumui. Esmingai mažiausias bendras piktžolių skaičius buvo vienanariame kanapių pasėlyje (238,9 vnt. m⁻²), o vienanariame kukurūzų pasėlyje jis buvo beveik 2 kartus didesnis (472,2 vnt. m⁻²), t. y. esmingai didžiausias.

Nuo esmingai mažiausio vienanario kanapių pasėlio piktžolėtumo nedaug skyrėsi trinariame kukurūzų, kanapių ir pupų pasėlyje nustatytas bendras piktžolių skaičius (250,0 vnt. m⁻²) ir dvinariame kanapių ir pupų pasėlyje buvęs bendras piktžolių skaičius (261,1 vnt. m⁻²). Esmingai didžiausiu vienmečių piktžolių skaičiumi pasižymėjo vienanaris kukurūzų pasėlis (366,6 vnt. m⁻²), ir tai buvo 2,5 karto didesnis vienmečių piktžolių skaičius, nei dvinariame kanapių ir pupų pasėlyje, kur šis rodiklis buvo esmingai mažiausias (144,4 vnt. m⁻²). Pasėlių įvairinimo intensyvumas neturėjo esminės įtakos daugiamečių piktžolių skaičiui pasėliuose. Nepaisant to, didžiausias daugiamečių piktžolių skaičius nustatytas dvinariame kukurūzų ir pupų pasėlyje (155,6 vnt. m⁻²), o mažiausias trinariame kukurūzų, kanapių ir pupų pasėlyje (44,4 vnt. m⁻²).

Tarp bendros piktžolių sausosios biomasės augalų vegetacijos pabaigoje esminių skirtumų nenustatyta. Esminiai skirtumai nustatyti analizuojant vienmečių piktžolių sausąją biomasę. Esmingai didžiausia ji buvo vienanariame pupų pasėlyje (15,3 g m⁻²), o esmingai mažiausia dvinariame kanapių ir pupų pasėlyje (1,3 g m⁻²). Neesmingai didžiausia daugiamečių piktžolių sausoji biomasė buvo dvinariame kukurūzų ir pupų pasėlyje (155,6 g m⁻²), o mažiausia trinariame kukurūzų, kanapių ir pupų pasėlyje (44,4 g m⁻²).

Reikšminiai žodžiai: pasėlių įvairinimas, *Zea mays* L., *Cannabis sativa* L., *Vicia faba* L., piktžolių skaičius, sausoji biomasė.

PIKTŽOLIŲ PLITIMAS DAUGIAFUNKCINIUOSE PASĖLIUOSE

Aušra Rudinskienė, Aušra Marcinkevičienė

VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra
el. paštas: ausra.rudinskiene@vdu.lt; ausra.marcinkeviciene@vdu.lt

Stiprinant žemės ūkio augalų konkurencingumą piktžolėms ir sprendžiant biologinės įvairovės klausimus, vis labiau dėmesys skiriamas daugianarių pasėlių auginimui, kurie puikiai konkuruoja su piktžolėmis, mažindami jų populiaciją, tuo pačiu gerindami žemės ūkio augalų produktyvumą. Mennan ir kt. (2020) teigia, kad auginant daugianarius pasėlius, ypač su augalais, kurie pasižymi alelopatinėmis savybėmis, galima taikyti ne cheminius, o alternatyvius piktžolių kontrolės būdus. Mišrūs pasėliai dažnai būna mažiau piktžolėti nei vienanariai pasėliai. Pasėjus augalų mišinį, galima užpildyti daugiau ekologinių nišų, taip suteikiant mažiau galimybių ir išteklių piktžolėms augti (Sturm ir kt., 2018).

Metodika. Lauko eksperimentas atliktas 2017–2021 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) Bandymų stotyje. Eksperimento lauko dirvožemis pagal Lietuvos dirvožemių klasifikaciją (LTDK–99) įvardijamas kaip vidutinio sunkumo priemolio ant moreninio molio karbonatinguoju stagnišku išplautžemiu (*Calc(ar)i-Hypostagnic Luvisol*) (Buivydaitė ir kt., 2001), o pagal tarptautinę klasifikaciją IUSS Working Group WRB – *Endocalcaric Amphistagnic Luvisol* (WRB, 2022). Dirvožemio agrocheminės savybės: pH – 6,70, organinės anglies – 0,91–1,08 %, judriųjų maisto medžiagų dirvožemyje: P₂O₅ – 213–318 mg kg⁻¹, K₂O – 103–125 mg kg⁻¹.

Daugiafunkciniai pasėliai buvo suformuoti trijų skirtingų sėjų (2017, 2018 ir 2019 m.). Kiekvienos sėjos daugiafunkciniai pasėliai auginami trejus metus. Eksperimento laukas 2016–2018 m. rudenį giliai suartas, o 2017–2019 m. pavasarį du kartus įdirbtas germinatoriumi KLG-4.0 bei tręštas kompleksinėmis trąšomis NPK 8-20-30 (300 kg ha⁻¹) trąšų bastomąja Amazone Zam 1201. 2017 (gegužės 5 d.), 2018 (balandžio 20 d.), 2019 (balandžio 30 d.) pasėti vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.) ‘Orphelia KWS’ (160 kg ha⁻¹), vasariniai

kviečiai (*Triticum aestivum* L.) ‘Quintus’ (250 kg ha⁻¹) (2017 m.) ir ‘Wicki’ (250 kg ha⁻¹) (2018, 2019 m.), žirniai (*Pisum sativum* L.) ‘Salamanca’ (280 kg ha⁻¹), kmynai (*Carum carvi* L.) ‘Gintaras’ (Lietuva, Lietuvos žemės ūkio universitetas) (7 kg ha⁻¹) 12 cm tarpueiliais. Dvinariuose ir trinariuose pasėliuose kmynai įsėti 24 cm tarpueiliais priešinga kryptimi pagrindiniam pasėliui. Baltieji dobilai (*Trifolium repens* L.) ‘Sūduviai’ (2 kg ha⁻¹) trinariuose pasėliuose įsėti į vasarinius miežius, vasarinius kviečius ir žirnius 12 cm tarpueiliais priešinga kryptimi pagrindiniam pasėliui. Augalų apsaugos produktai naudoti pagal įprastą technologiją vienanariams pasėliams, o dvinariuose ir trinariuose pasėliuose pagal poreikį.

Antsėlių auginimo metais (2017, 2018, 2019 m.) vegetacijos metu vienanariai kmynų, vasarinių miežių ir vasarinių kviečių bei jų su kmynų įsėliu pasėliai tręšti amonio salietra 180 kg ha⁻¹, o su kmynų ir baltųjų dobilų įsėliu pasėliai – 150 kg ha⁻¹.

Po atsėlinių augalų vasarinių miežių, vasarinių kviečių ir žirnių 2017, 2018, 2019 m. ir po vienanario kmyno pasėlio 2018, 2019, 2020 metais derliaus nuėmimo laukeliai sulėkščiuoti ir giliai suarti. Antraisiais kmynų auginimo metais 2018 m. balandžio 20 d. pasėtas išlyginamasis pasėlis – vasariniai miežiai ‘Orphelia KWS’ (180 kg ha⁻¹) , 2019 m. balandžio 18 d. – vasariniai kviečiai ‘Wicki’ (250 kg ha⁻¹) bei žiemiai kviečiai ‘Skagen’, rugsėjo 11 d. 2020 m. balandžio 8 d. – vasariniai miežiai ‘Crescendo’ (180 kg ha⁻¹). Trečiaisiais kmynų auginimo metais (2019 m. balandžio 18 d., 2021 m. balandžio 19 d.) pasėtas išlyginamasis pasėlis – vasariniai miežiai ‘Crescendo’ (180 kg ha⁻¹). Šie pasėliai, kaip ir vienanariai, buvo purkšti herbicidais bei tręšti mineralinėmis trąšomis.

2017 m. žirnių derlius nuimtas rugpjūčio 16 d., 2018 m. – liepos 23 d., 2019 m. – liepos 29 d. 2017 m. vasarinių miežių derlius nuimtas rugpjūčio 23 d., 2018 m. – rugpjūčio 1 d., 2019 – rugpjūčio 5 d., 2020 m. – rugpjūčio 24 d., 2021 m. – rugpjūčio 5 d. 2017 m. vasarinių kviečių derlius nuimtas rugpjūčio 31 d., 2018 m. – rugpjūčio 1 d., 2019 m. – rugpjūčio 5 d. 2020 m. žieminių kviečių derlius nuimtas liepos 23 d. kombainu Wintersteiger Delta (Austrija).

Nuėmus vienanario kmynų pasėlio derlių 2018, 2019, 2020 m. paliktas juodasis pūdymas. Antraisiais ir trečiaisiais kmynų auginimo metais kmynai mineralinėmis trąšomis netręšti, augalų apsaugos

priemonės nenaudotos. 2018 m. kmynų derlius nuimtas – liepos 9 d., 2019 m. – liepos 5 d., 2020 m – liepos 9 d.

Tyrimai buvo atlikti 4 pakartojimais. Pradinio laukelio dydis – 50 m², apskaitinio laukelio – 20 m².

Piktžolėtumo įvertinimas atliktas prieš antsėlių (vasarinių miežių, vasarinių kviečių ir žirnių) derliaus nuėmimą ir kmynų vienanariame pasėlyje, o antraisiais ir trečiaisiais kmynų auginimo metais prieš kmynų derliaus nuėmimą kiekviename laukelyje 10-yje atsitiktinai pasirinktų vietų 0,06 m² apskaitos ploteliuose. Piktžolės iš apskaitos plotelių išrautos ir suvyniotos į popierių. Laboratorijoje nustatytas piktžolių skaičius, rūšinė sudėtis, piktžolės išdžiovintos džiovintame spintoje 60 °C temperatūroje ir pasvertos. Lietuviškų ir lotyniškų augalų vardų nomenklatūra pateikta remiantis knyga „Lietuvos induočiai augalai“. Piktžolių skaičius perskaičiuotas vnt. m⁻², o sausųjų medžiagų masė – g m⁻².

Tyrimo duomenys buvo statistiškai įvertinti kiekybinių požymių vieno veiksnio dispersinės analizės metodu (Raudonius, 2017). Dunkano kriterijus buvo panaudotas įvertinti esminius skirtumus tarp variantų vidurkių. Tyrimo duomenų statistinė analizė atlikta naudojantis kompiuterine programa ANOVA iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius, 2003). Prieš statistinį vertinimą tyrimų duomenys, neatitinkantys normalaus skirstinio dėsnio, buvo transformuoti naudojant funkciją $y=\ln x$ (Tarakanovas ir kt., 2002).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas. Kmynai pirmisiais vystymosi tarpsniais auga lėtai, todėl yra jautrūs piktžolių stelbimui. Pastebėta tendencija, kad antsėlių auginimo metais vyravo trumpaamžės piktžolių rūšys, antraisiais ir trečiaisiais kmynų auginimo metais daugėjo daugiamečių piktžolių rūšių. Antsėlių auginimo metais labiausiai paplitusios piktžolės buvo baltoji balanda (*Chenopodium album* L.) ir bekvapis šunramunis (*Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz). Antraisiais kmynų auginimo metais daugianariuose pasėliuose taip pat vyravo trumpaamžės dviskiltės piktžolės: baltoji balanda, bekvapis šunramunis, trikertė žvaginė (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) ir daugiametė piktžolių rūšis – paprastoji kiaulpienė (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.). Trečiaisiais kmynų auginimo metais labiausiai pasėliuose buvo paplitusi dviskiltė piktžolė – bekvapis šunramunis, taip pat paprastoji kiaulpienė, apyninė liucerna (*Medicago lupulina* L.), baltoji balanda. Antsėlių auginimo metais

didžiausias piktžolių gausumas nustatytas herbicidais nepurkštuose dvinariuose ir visuose trinariuose pasėliuose. Ypač didelė piktžolių sausųjų medžiagų biomasė (vidutiniškai 389,5 g m⁻²) nustatyta trinariame žirnių, kmylių ir baltųjų dobilų pasėlyje, nes žirniai, palyginti su vasariniais miežiais ir vasariniais kviečiais, pasižymi mažesne stelbiamąja galia (Žėkaitė, Samauskienė, 2009). Vienanariame kmylių pasėlyje piktžolių sausųjų medžiagų biomasė nustatyta esmingai nuo 13,3 iki 101,6 % didesnė negu dvinariuose vasarinių miežių ir kmylių, vasarinių kviečių ir kmylių bei trinariuose minėtų augalų su kmylių ir baltųjų dobilų įsėliu pasėliuose. Antraisiais kmylių auginimo metais trinariuose pasėliuose apatiniame arde augantys baltieji dobilai gerai stelbė piktžoles, todėl piktžolių sausųjų medžiagų biomasė nustatyta esmingai nuo 1,4 iki 3,3 karto mažesnė nei vienanariame kmylių bei dvinariuose pasėliuose. Visuose dvinariuose pasėliuose, palyginti su vienanariu, piktžolių sausųjų medžiagų biomasė nustatyta esmingai nuo 1,6 iki 1,7 karto mažesnė. Trečiaisiais metais piktžolių skaičius (nuo 2,0 iki 2,6 karto) dvinariuose pasėliuose bei piktžolių sausųjų medžiagų biomasė dvinariuose ir trinariuose pasėliuose (nuo 4,5 iki 7,3 karto) nustatyta esmingai didesnė nei vienanariuose. Tikėtina, jog įtakos turėjo susiformavęs mažesnis pasėlio tankumas trečiaisiais metais, o trinariuose pasėliuose ir mažesnė dobilų antžeminė biomasė.

Išvados

1. Daugiafunkciniuose pasėliuose labiausiai plito bekvapis šunramunis, baltoji balanda, trikertė žvaginė, o antraisiais ir trečiaisiais kmylių auginimo metais ir paprastoji kiaulpienė.
2. Antsėlių auginimo metais didžiausias piktžolių gausumas nustatytas herbicidais nepurkštuose dvinariuose ir trinariuose pasėliuose.
3. Antraisiais kmylių auginimo metais trinariuose pasėliuose apatiniame arde augantys baltieji dobilai gerai stelbė piktžoles, todėl piktžolių sausųjų medžiagų biomasė nustatyta esmingai nuo 1,4 iki 3,3 karto mažesnė nei vienanariame kmylių bei dvinariuose pasėliuose.

4. Trečiaisiais metais piktžolių skaičius (nuo 2,0 iki 2,6 karto) dvinariuose pasėliuose bei piktžolių sausųjų medžiagų biomasė dvinariuose ir trinariuose pasėliuose (nuo 4,5 iki 7,3 karto) nustatyta esmingai didesnė nei vienanariuose.

Reikšminiai žodžiai: kmynai, daugianariai pasėliai, biologinė įvairovė, piktžolės.

BIOLOGINIŲ PRODUKTŲ POVEIKIS ŽIEMINIŲ RUGIŲ SĖKLŲ UŽTERŠTUMUI MIKROSKOPINIAIS GRYBAIS

Jolanta Sinkevičienė, Aurelija Šaluchaitė, Juozas Pekarskas

VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra
Studentų 11, Akademija, Kauno r.
jolanta.sinkeviciene@vdu.lt

Ekologiniuose ūkiuose augalų ligos yra viena iš pagrindinių problemų, nes augalų apsaugos priemonių naudojimą griežtai riboja ES reglamentai. Ligotumo problemos ekologiškai auginamų javų pasėliuose tampa vis aktualesnės. Dėl sumažėjusio augalo asimiliacinio paviršiaus ir per anksti nudžiūvusių lapų, grūdai užauga smulkūs, pablogėja ir jų kokybiniai rodikliai. Atlikti tyrimai parodė, kad biologinius produktus, kurie naudojami augalų tręšimui vegetacijos metu, galima panaudoti ir javų sėklos priešsėjimui apdorojimui nes jie ne tik aprūpina augalus maisto medžiagomis, bet taip pat sumažina javų sėklos užterštumą kai kurių patogeninių genčių mikroskopiniais grybais ir bakterijomis. Į biologinių produktų sudėtį įeinančių įvairių augalinių ekstraktų, eterinių aliejų biologiškai aktyvios medžiagos gali veikti ir kaip biofungicidai įtakojantys grybinių ligų plitimą. Labai menkas biologinių augalų apsaugos produktų pasirinkimas yra viena iš priežasčių, ribojančių efektyvią kenksmingųjų organizmų kontrolę ekologiniuose ūkiuose. Todėl, suprantant problemos aktualumą, tenka ieškoti alternatyvių priemonių ligų kontrolei.

Tyrimų tikslas – ištirti biologinių produktų poveikį ekologiškų žieminių rugių sėklos priešsėjimui užterštumui mikroskopiniais grybais.

Tyrimo metodai. Žieminių rugių sėklos buvo apdorotos cheminiu beicu Revesti (fludioksonilas 25 g l^{-1}), norma 2 l t^{-1} ir biologiniais produktais – Biokaliu-1 (10 l t^{-1}), Biokaliu-2 (10 l t^{-1}), Penergetic (8 l t^{-1}) ir Biojodžiu (2 l t^{-1}). Rugių sėklos ligotumo apskaitos buvo atliktos ant agarizuotos maitinamosios Čapeko – Dokso (ČD) terpės ir drėgno filtro popieriaus rulonuose. Mikroskopinių grybų išskyrimui ant terpės iš kiekvieno varianto imta po 200 sėklų. Kiekvieno ėminio mikologiniai tyrimai atlikti 4 pakartojimais po 50 sėklų. Tyrimams naudota agarizuota Čapeko – Dokso (ČD) terpė.

Kiekvienoje Petri lėkštelėje išdėliota po 10 sėklų. Sėklos inkubuotos termostate, $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatūroje, tamsoje. Išaugusios grybų kolonijos skaičiuotos 5–7-ą parą. Grybų morfologiniai požymiai buvo tirti šviesiniu mikroskopu.

Sėklos užkrėstumas ligų sukėlėjais buvo nustatytas filtro popieriaus rulonų metodu: buvo įvertinta, ar patogenai, plintantys su sėkla pažeidžia augalų daigus, t. y. ar daigų koleoptilės ir šaknis pažeistos pašaknio ligų. Atskirai suskaičiuoti sveiki ir pašaknio ligomis pažeisti daigai. Pažeidimo intensyvumas vertintas pagal 4 balų skalę. 0 – pašaknis sveikas; 1 – mažos dėmės, apimančios mažiau nei 25 proc. stiebo pagrindo; 2 – vidutinio dydžio dėmės, apimančios 26–50 proc. stiebo pagrindo; 3 – didelės dėmės, juosiančios daugiau kaip 50 proc. stiebo, audinys suminkštėjęs. Buvo skaičiuotas pašaknio ligomis pažeistų daigų procentas bei pašaknio ligų intensyvumas.

Rezultatai. Žieminių rugių sėkla buvo labai užsiteršusi patogeniniais grybais. Kontroliniame variante *Fusarium* spp. buvo išplitę ant 10,5 %, *Alternaria* spp. ir *Penicillium* spp. – atitinkamai ant 46,5 ir 33,0 % rugių sėklos. Iš tirtų priemonių nei vienas biopreparatas patikimai nesumažino bendro visų rastų grybų genčių kiekio, nustatytas jų patikimas poveikis tik atskiroms grybų gentims. Biokalio-2, Penergetic ir Biojodžio efektyvumai nuo *Penicillium* spp. grybų buvo pakankami ir sudarė atitinkamai 66,7; 60,6; 53,0 %. Apvėlus sėklą biokalium-1 ir penergetic biopreparatais, jos užsiteršimas *Fusarium* spp. grybais, palyginus su kontroliniu variantu, sumažėjo silpnai - atitinkamai 1,0 ir 2,5 %. Tirtų biopreparatų efektyvumas nuo *Alternaria* spp. ir kitų genčių grybų buvo labai mažas arba neišryškėjo.

1 lentelė. Biopreparatų įtaka žieminių rugių sėklos užsikrėtimui mikromicetais

Variantas	<i>Fusarium</i> spp.		<i>Alternaria</i> spp.		<i>Penicillium</i> spp.		Kiti grybai	
Kontrolinis	10,5	-	46,5	-	33,0	-	34,0	-
Revesti	0,01*	100	31,0*	33,3	20,0*	39,4	34,0	0,01
Biokalis 1	9,5	9,5	40,0	13,9	32,5	1,5	31,5	7,4
Biokalis 2	12,0	0,01	44,5	4,3	11,0*	66,7	28,0	17,6
Penergetic	8,0	23,8	42,0	9,7	13,0*	60,6	40,0	0,01
Biojodis	12,5	0,01	48,5	0,01	15,5*	53,0	34,0	0,01
LSD ₀₅	4,27		8,93		6,11		10,72	

Pastaba: esminis skirtumas, palyginus su kontroliniu var., $p < 0,05$

Išauginti laboratorijoje žieminių rugių daigai buv pažeisti pašaknio ligomis 28,0 %, šaknys – 20,0 %, o sėklos užterštos 35,0 % grybų. Pašaknio ligų išsivystymas ant žieminių rugių daigų kontroliniame variante sudarė 0,56 %, ant šaknų – 0,80 %. Panaudojus biologinius preparatus sėklai apveltai, Biokali-2, Penergetic ir Biojodis, lyginant su kontroliniu variantu, patikimai sumažėjo daigų pašaknio ligų vystymasis, atitinkamai – 20,0; 16,0 ir 18,0 %.

2 lentelė. Biopreparatų įtaka žieminių rugių daigų, šaknų ir sėklos ligotumui filtro popieriaus rulonų metodu

Variantas	Daigai		Šaknys		Sėklos
Kontrolinis	28,0	0,56	20,0	0,80	35,0
Revesti	2,0*	0,04*	0,01*	0,01*	13,0*
Biokalis 1	32,0	1,02	11,0*	0,22*	24,0
Biokalis 2	8,0*	0,16*	15,0*	0,30*	32,0
Penergetic	12,0*	0,24*	18,0	0,36*	29,0
Biojodis	10,0*	0,20*	9,0*	0,18*	24,0
LSD ₀₅	1,49	0,01	4,52	0,11	12,10

Pastaba: esminis skirtumas, palyginus su kontroliniu var., $p < 0,05$

Biojodis efektyviai (55,0 %) pristabdė pašaknio ligų plitimą rugių šaknyse. Biokalis-1 iš dalies buvo efektyvus mažinant pašaknio ligų plitimą šaknyse, jo biologinis efektyvumas sudarė 45,0%. Visų panaudotų biologinių priemonių efektyvumas mažinant sėklos užterštumą grybais neišryškėjo. Tik standartinis beicas Revesti buvo efektyvus nuo daigų (92,9 %) ir šaknų (100 %) pažeidimų patogeniniais grybais. Iš tirtų priemonių nei vienas biopreparatas patikimai nesumažino bendro visų rastų grybų genčių kiekio. Biokali-2, Penergetic ir Biojodžio poveikiai nuo *Penicillium* spp. grybų buvo pakankami šių grybų genčių plitimui apriboti. Tirtų biopreparatų efektyvumas nuo *Fusarium* spp. ir *Alternaria* spp. ir kitų genčių grybų neišryškėjo. Biokalis-2, Penergetic ir Biojodis patikimai sumažino rugių daigų pašaknio ligų vystymąsi.

Reikšminiai žodžiai: rugiai, sėkla, bioproduktai, mikroskopiniai grybai

SKIRTINGŲ ORGANINIŲ MULČIŲ ĮTAKA VALGOMOSIOS MORKOS PASĖLIUI

Karolina Jackevičienė, Aušra Sinkevičienė, Alfredas Sinkevičius, Vaclovas Bogužas

VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra
karolina.jackeviciene@vdu.lt; ausra.sinkeviciene@vdu.lt;
alfredas.sinkevicius@agrokoncernas.lt; vaclovas.boguzas@vdu.lt

Žemės ūkio sektorius, kaip ir kiti sektoriai, turi rasti ekologiškesnį ir tvaresnį gamybos būdą. Žemdirbiams alternatyvos ieškoti reikia pesticidams ir mineralinėms trąšoms.

Organinių mulčių panaudojimas gali būti alternatyva pesticidams. Taip pat po derliaus nuėmimo į dirvą įterptas mulčius suyra ir papildo dirvožemį organinėmis, o jam mineralizuojantis ir augalui reikalingomis maisto medžiagomis

Tyrimų tikslas – įvertinti bei palyginti skirtingų organinių mulčių įtaką piktžolėtumui.

Lauko eksperimentas atliktas 2020 m. Algirdo Jackevičiaus ūkyje, Vilkaviškio rajone Giedrių kaime.

Eksperimente naudoti organiniai mulčiai: 1. Nemulčiuota (NE); 2. Dūpės (DP); 3. Žolė (ŽO); 4. Šiaudai (ŠD). Visuose eksperimento laukeliuose mulčiai buvo paskleisti 7 cm storio sluoksniu. Tyrimų lauke buvo naudojami smulkinti žieminių kviečių šiaudai, vidutiniškai susiskaidžiusios žemapelkių dūpės, dažnai pjaunama vejų žolė. Eksperimentas įrengtas 3 pakartojimais, iš viso 12 laukelių. Laukelių dydis: pradinis – 18 m² (3 x 6 m), apskaitomasis – 10 m² (2 x 5 m). Eksperimento variantų laukeliai išdėstyti randomizuotai (atsitiktinai). Laukelio apsauginės juostos – 4 m pločio.

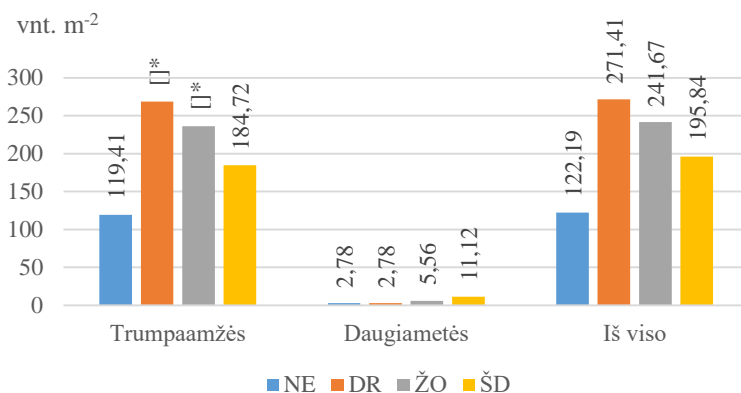
Eksperimento metais, valgomosios morkos (*Daucus Sativa* L.) pasėlis buvo auginamas, taikant ekologiniuose ūkiuose priimtą auginimo technologiją, nenaudojant mineralinių trąšų ar cheminių apsaugos priemonių. Iš rudens dirva buvo suarta 20–25 cm gyliu. Pavasarį, kai dirva pasiekė fizinę brandą, prieš sėją buvo kultivuota skirtingomis kryptimis. Morkos sėtos balandžio 4 dieną, veislė 'Namdal', naudota sėjamoji „Nodel–gougis“, 75 cm tarpueiliais ir sėta 2 cm gyliu, sėklos norma – 1,4 kg ha⁻¹. Dirva mulčiuota gegužės pradžioje. Morkų pasėlio

piktžolėtumo įvertinimui piktžolės skaičiuotos kas dvi savaites 4-ose laukelio vietose. Morkų derlingumas įvertintas nukasus morkas iš viso apskaitinio laukelio.

Tyrimo duomenys apdoroti vieno veiksnio dispersinės analizės metodu, naudojant kompiuterines programas ANOVA ir GLM iš programos paketo SYSTAT 10. Skirtumų tikimybės lygis įvertintas LSD testu: * $0,05 \leq P < 0,01$; ** $0,01 \leq P < 0,001$; *** $P \leq 0,001$.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas. Piktžolių daigai skaičiuoti kiekviename laukelyje keturiuose pastoviose aikštelėse 0,2 x 0,3 m, kas 10 dienų. Kiekvienos apskaitos metu piktžolės išrautos, suskaičiuotos ir nustatyta jų rūšinė sudėtis.

Išanalizavus 2020 m. tyrimų duomenis visu vegetacijos laikotarpiu valgomosios morkos pasėlyje nustatyta, kad trumpaamžių piktžolių sudygimas didesnis nuo 1,5 iki 2,2 karto buvo organiniais mulčiais padengtuose laukeliuose (1 pav.). Esmingai daugiau trumpaamžių piktžolių daigų suskaičiuota žole ir durpe mulčiuotuose laukeliuose.



1 pav. Skirtingų organinių mulčių įtaka piktžolių dygimui visu valgomosios morkos vegetacijos laikotarpiu.

Pastaba. Esminio skirtumo tikimybės lygis: * – $P \leq 0,050$; –NE–nemulčiuota (kontrolinis), DR–dūrpės, ŽO–žolė, ŠD–šiaudai.

Žolės ir šiaudų mulčiais padengtuose laukeliuose daugiamečių piktžolių nustatyta daugiau palyginus su nemulčiuotais laukeliais. Šiaudų mulčiumi padengtuose laukeliuose nustatytas didžiausias daugiamečių piktžolių kiekis (11,12 vnt m^{-2}). Daugiamečių piktžolių

palyginti su trumpaamžėmis, buvo rasta labai nedaug, dėl to bendras trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių sudygimas, veikiant skirtingiems organiniams mulčiam, buvo panašus į trumpaamžių piktžolių dygimą.

Lauko eksperimentas bus tęsiamas 2023 metais, norint patikrinti gautus rezultatus, kokią įtaką galėjo turėti meteorologinės sąlygos ir mulčio uždėjimo laikas ir t.t.

Išvada. Visi organiniai mulčiai didino pasėlio piktžolėtumą, daugiamečių piktžolių sudygimui skirtingas mulčiavimas esminės įtakos neturėjo.

Reikšminiai žodžiai: valgomoji morka, organiniai mulčiai, piktžolėtumas.