

Skirtingų tarpinių pasėlių floristinė sudėtis ir įtaka žirnių pasėlio piktžolėtumui

Laura Masilionytė,

Stanislava Maikštėnienė

Lietuvos agrarinių
ir miškų mokslų centro
Joniškėlio bandymų stotis,
LT-39301 Joniškėlis, Pasvalio r.
El. paštas: joniskelio_lzi@post.omnitel.net

Lauko bandymai vykdyti 2006–2011 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio glėžiškame rudžemyje. Tyrimų tikslas – ištirti skirtingų tarpinių pasėlių, auginamų žaliajai trąšai, floristinę sudėtį ir nustatyti jų poveikį sėjamųjų žirnių piktžolėtumui. Tarpiniuose pasėliuose auginamų skirtingų biologinių savybių augalų stelbiamosios gebos tyrimai atlikti mažo (1,90–2,00 %) ir vidutinio (2,10–2,40 %) humusingumo dirvožemyje.

Auginta: raudonojo dobilo (*Trifolium pratense* L.) veislė 'Vyliai' → žieminio kviečio (*Triticum aestivum* L.) veislė 'Ada' → sėjamojo žirnio (*Pisum sativum* L.) veislė 'Pinochio' → vasarinio miežio (*Hordeum vulgare* L.) veislė 'Luokė' su raudonųjų dobilų išėliu. Įvairių tarpinių pasėlių floristinė sudėtis ir jų poveikis sėjamųjų žirnių pasėlio piktžolėtumui buvo tiriama sėjomainos grandyje: žieminiai kviečiai + tarpiniai pasėliai → sėjamieji žirniai.

Nupjovus ir paskleidus žiemiųjų kviečių susmulkintus šiaudus, auginti skirtingų biologinių savybių tarpiniai pasėliai žaliajai trąšai: 1) siauralapio lubino (*Lupinus angustifolius* L.) ir aliejinio ridiko (*Raphanus sativus* var. *Oleiferus* Metzg.) mišinys; 2) baltoji garstyčia (*Sinapis alba* L.); 3) šiaudų mineralizacijai skatinti išberta N₃₀ ir auginta baltosios garstyčios ir sėjamojo griekio (*Fagopyrum esculentum* Moench.) mišinys; 4) šiaudų mineralizacijai skatinti išberta N₃₀ (be tarpinių pasėlių).

Nustatyta, kad visi tarpinių pasėlių augalai turėjo stelbiamąją gebą piktžolėms, didesniu efektyvumu išsiskyrė baltosios garstyčios, augintos vienanariame pasėlyje ar mišinyje su sėjamaisiais griekiais, palyginti su siauralapiais lubiniais, augintais mišinyje su aliejiniais ridikais. Mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje neauginant tarpinių pasėlių ir šiaudų mineralizacijai skatinti (naudojant mineralines trąšas (N₃₀)), ražienose piktžolių skaičius buvo 2–3 kartus, masė 4–5 kartus didesni negu tarpiniuose pasėliuose auginant įvairius augalus.

Raktažodžiai: tarpiniai pasėliai ir floristinė sudėtis, žaliaji trąša, piktžolės, stelbiamoji geba

ĮVADAS

Piktžolės yra viena svarbiausių agronomijos problemų visose žemdirbystės sistemose, tačiau aktualiausia – ekologinėse, nes taikomi necheminės piktžolių kontrolės metodai yra mažiau efektyvūs, palyginti su herbicidų naudojimu intensyviose žemdirbystės sistemose (Liebman et al., 2003; Pilipavičius et al., 2011). Kultūrinių augalų konkurencingumas, arba stelbiamoji piktžolių geba, yra pagrindinė iš netiesioginės piktžolių kontrolės sąlygų, leidžiančių sumažinti tiesioginių priemonių naudojimą (Deveikytė ir kt., 2008). Piktžolių žala tiesiogiai priklauso nuo kultūrinių augalų biologinių savybių ir dirvos paviršiaus padengimo intensyvumo (Lazauskas, 1990). Piktžolės geriau asimiliuoja maisto medžiagas ir mažiau jų atiduoda į aplinką (Rasmussen, Nørremark, 2006).

Piktžolių, ypač daugiamečių, ekologinės žemdirbystės sistemose randama daugiau, palyginti su tradicine žemdirbystės sistema (Sadowski, Tyburski, 2000; Boguzas et al., 2004). Tyrimais nustatyta, kad ekologinės žemdirbystės sistemoje yra daug didesnis daugiamečių piktžolių plitimas ir sudėtingesnė jų kontrolė negu trumpaamžių (Pilipavičius, 2005; Ulber, Steinmann, Klimek et al., 2009). Ekologinėse agrosistemose siekiant sumažinti piktžolių plitimą reikia didinti augalų biologinę įvairovę sėjomainoje, įvesti nuoseklią kaitą žieminių ir vasarinių augalų bei tarpinių pasėlių (Maikštėnienė, Velykis, Arlauskienė ir kt., 2008). Piktžolės labiau nei žemės ūkio augalai prisitaisiusios prie vegetacijos ir klimato sąlygų, be to, sėklos, esančios dirvožemyje, sudygsta anksčiau, todėl stipriau konkuruoja su žemės ūkio augalais. Piktžolės didele dalimi lemia žemės ūkio augalų derlių ir jo kokybę (Deveikytė ir kt., 2008). Ekologinėje žemdirbystėje piktžolių kontrolė pagrįsta gebėjimu manipuluoti kultūrinių augalų ir piktžolių konkurencine sąveika (Rasmussen, Nørre-mark, 2006). Ekologinėse agrosistemose vieni iš silpniausių stelbiamąją gebą piktžolėms turinčių pasėlių yra žirniai. Žinant, kad javų popjūtinio periodu ražienose lieka daug vegetuojančių piktžolių, kurios suspėja subrandinti ir išberti sėklas, kai kurie tyrėjai jų stelbimui rekomenduoja auginti tarpinius pasėlius su trumpos vegetacijos augalais ar jų mišiniais. Tarpinių pasėlių, kaip priešsėlio žirniams, biomasės panaudojimo būdai galimi įvairūs – žaliaji trąša ar mulčiai, kai jie įterpiami pavasarį. Tarpinių pasėlių biomasės palikimas mulčiui per žiemą lėmė didesnę piktžolių, ypač *Galium aparine* L. bei *Chenopodium album* L., išplitimą ir žirnių derliaus sumažėjimą, palyginti su jos panaudojimu žaliajai trąšai (Velykis, Satkus, 2010). Auginant trumpos vegetacijos augalus jie ne tik mažina ligų, kenkėjų ir piktžolių vystymąsi, bet ir apsaugo ilgesnį laikotarpį dirvožemį nuo tiesioginio atmosferos poveikio, suvarsto dirvožemyje likusias maisto medžiagas, saulės energiją, kritulius (Stancevičius, Pupalienė, 2003). Augalų kaita, sėjomainos papildymas tarpiniais pasėliais, kaip prevencinė ir profilaktinė priemonė, įprastose žemdirbystėje yra ir viena iš piktžolių kontrolės sistemos dalių, o ekologinėje žemdirbystėje – esminė priemonė. Anot P. Lazausko, sėjomainos nesilaikymas bei daugkartinis javų atsėliavimas skatina javams būdingų piktžolių plitimą (1990).

Sėjomainos rotacijų kūrimas įtraukiant tarpinių pasėlių auginimą suteikia galimybę sumažinti derliaus nuostolius ūkininkaujant ekologiškai (Müller, Thorup-Kristensen, 2001).

Tyrimai atliekami alternatyviose agrosistemose po pagrindinių pasėlių auginant tarpinius pasėlius. Tyrimų tikslas – ištirti tarpiniuose pasėliuose auginamų skirtingų biologinių savybių augalų konkurencingumą, pasėlių floristinę sudėtį bei stelbiamąją gebą piktžolėms ir nustatyti poveikį po jų auginamų sėjamųjų žirnių piktžolėtumui.

TYRIMŲ METODAI IR SĄLYGOS

Tyrimai atlikti 2006–2011 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro (LAMMC) Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio giliau karbonatiniame, giliau glėjiškame rudžemyje pagal FAO – *Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol* (CMg-n-w-can). Tyrimų tikslas – ištirti tarpinių pasėlių floristinę sudėtį ir nustatyti jų biomasės, įterptos žaliajai trąšai, poveikį sėjamųjų žirnių piktžolėtumui. Dirvožemio agrocheminės savybės 0–20 cm gylyje įvairavo taip: pH_{KCl} – 6,0–6,1, mažo humusingumo dirvožemyje humuso nustatyta 1,90–2,00 %, o vidutinio – 2,10–2,40 %, judriojo fosforo (P_2O_5) mažo humusingumo dirvožemyje – 67–120 mg kg^{-1} , o vidutinio – 115–145 mg kg^{-1} , mažo humusingumo dirvožemyje judriojo kalio (K_2O) – 172–220 mg kg^{-1} , o vidutinio – 220–230 mg kg^{-1} . Dirvožemio tankis armenyje buvo 1,42–1,48 Mg m^{-3} , bendrasis poringumas – 43,1–45,1 Mg m^{-3} .

Bandymai atlikti dviejų humusingumo lygių dirvožemyje – A veiksnys: mažas humusingumas (1,90–2,01 %); vidutinis humusingumas (2,10–2,40 %).

Humusas suskirstytas į du lygius, remiantis J. Mažvilos moksliniais tyrimais (Lietuvos žemės..., 2011).

Žieminių kviečių popjūtinio periodu mažo ir vidutinio humusingumo lygių dirvožemio paviršiuje, paskleidus susmulkintus šiaudus, auginti skirtingų biologinių savybių tarpiniai pasėliai žaliajai trąšai. B veiksnys: 1) siauralapio lubino (*Lupinus angustifolius* L.) veislė 'Boruta' mišinyje su aliejinio ridiko (*Raphanus sativus* var. *Oleiferus* Metzg.) veisle 'Rufus'; 2) baltosios garstyčios (*Sinapis alba* L.) veislė 'Sinus'; 3) šiaudų mineralizacijai skatinti išberta N_{30} ir auginta baltoji garstyčia mišinyje su sėjamuoju

grikiu (*Fagopyrum esculentum* Moench.) (veislė 'Smuglianka'); 4) šiaudų mineralizacijai skatinti išberta N_{30} – be tarpinių pasėlių.

Išskleistoje sėjomainoje auginta – raudonojo dobilo (*Trifolium pratense* L.) veislė 'Vyliai' → žeminio kviečio (*Triticum aestivum* L.) veislė 'Ada' → sėjamojo žirnio (*Pisum sativum* L.) veislė 'Pinocchio' → vasarinio miežio (*Hordeum vulgare* L.) veislė 'Luokė' su raudonųjų dobilų įsėliu. Įvairių tarpinių pasėlių augalų floristinė sudėtis ir jų poveikis žirnių pasėlio piktžolėtumui buvo tirama sėjomainos grandyje: žemieniai kviečiai + tarpiniai pasėliai → sėjamieji žirniai. Žieminių kviečių popjūtinį periodu atlikti tarpinių pasėlių augalų floristinės sudėties tyrimai bei nustatytas jų poveikis sėjamųjų žirnių piktžolėtumui.

Bandymas įrengtas išskleistoje 4 laukų sėjomainoje. Kiekvieną pakartojimą sudarė du skirtingi humusingumo lygiai (A veiksnys), o kiekviename jų auginami skirtingi tarpinių pasėlių augalai arba jų deriniai (B veiksnys). Bandymų laukeliai išdėstyti rendomizacijos metodu. Pagrindinis laukelio dydis $21 \times 5 = 105 \text{ m}^2$, apskaitinių – $14 \times 2,3 = 32,2 \text{ m}^2$.

Popjūtinį žieminių kviečių periodu sudygus tarpinių pasėlių augalams ir pavasarį sudygus sėjamiesiems žirniams, kiekviename laukelyje buvo pažymimi keturi $0,25 \text{ m}^2$ ploto apskaitos mikrolaukeliai. Prieš įterpiant tarpinių pasėlių biomasę ir prieš nuimant žirnių derlių mikrolaukeluose

nustatomas piktžolių kiekis ir vyraujančios rūšys bei sukaupta sausųjų medžiagų (SM) biomasė.

Bandymo duomenų statistinė analizė atlikta dviejų veiksmų dispersinės ir koreliacinės – regresinės analizės metodais naudojant kompiuterines programas ANOVA ir Stateng iš paketo SELEKCIJA. Skirtumų tarp variantų vidurkių esmingumas nustatytas pagal mažiausią patikimo skirtumo ribą – R; taikant 0,05 % ir 0,01 % tikimybės lygius naudoti simboliai, atitinkamai * ir ** (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Meteorologinės sąlygos pateiktos ir įvertintos remiantis Joniškėlio bandymų stoties meteorologinės aikštelės duomenimis, fiksuojamais 8:00 val. Meteorologinės sąlygos bandymų vykdymo metu buvo kontrastingos. Augalų vegetacijos periodu labai skyrėsi kritulių kiekis ir temperatūros režimas (1 lentelė).

2006 metų pavasarį žieminių augalų vegetacija atsinaujino balandžio mėn. Šis mėnuo buvo sausas, nes iškrito 62,3 % daugiamečių normos kritulių, vidutinė oro temperatūra buvo artima daugiamečiam vidurkiui. Gegužę kritulių iškrito tik 71,3 %, birželį – 11,4 % ir liepą – 4,12 % daugiamečio vidurkio, todėl pagrindinių augalų derlius buvo mažas. Tarpinių pasėlių vegetacijos laikotarpiu rugpjūčio–spalio mėn. buvo perteklinio drėgnumo, kritulių kiekis 85,5 mm viršijo daugiamečių vidurkį, todėl buvo palankiausias jų augimui ir vystymuisi,

1 lentelė. Meteorologinės sąlygos 2006–2011 m.

Table 1. Weather conditions in 2006–2011

Mėnuo Month	Metai / Year						Daugiametis vidurkis Long-term average
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Oro temperatūra °C / Air temperature, °C							
Balandis / April	6,7	6,2	7,3	8,4	6,8	8,5	6,2
Gegužė / May	12,2	13,5	10,8	12,9	13,6	14,1	12,3
Birželis / June	16,3	17,1	14,8	14,4	15,6	17,7	15,6
Liepa / July	20,9	17,4	17,3	18,1	22,1	19,	17,2
Rugpjūtis / August	18,6	19,2	17,4	16,2	19,8	17,3	17,1
Rugsėjis / September	14,9	12,7	11,4	13,7	11,6	13,9	12,0
Spalis / October	9,4	7,3	8,1	4,7	5,1	13,9	6,3
Kritulių kiekis mm / Precipitation, mm							
Balandis / April	23,3	12,8	54,6	18,2	23,2	16,1	37,4
Gegužė / May	32,5	49,0	12,9	17,2	69,3	38,4	45,6
Birželis / June	6,3	67,7	36,2	80,9	54,4	53,2	59,4
Liepa / July	28,5	107,0	66,1	107,6	74,4	95,6	69,2
Rugpjūtis / August	139,8	56,8	116,5	49,8	57,6	69,9	67,9
Rugsėjis / September	48,2	51,7	6,5	37,4	28,0	40,0	57,9
Spalis / October	68,8	53,2	74,8	72,6	22,6	18,7	45,5

palyginti su visais kitais tarpinių pasėlių vegetacijos laikotarpiais.

2007 metai. Pagrindinių augalų augimo laikotarpis (gegužė–liepa) buvo palyginti šiltas ir drėgnas. Po javų pjūties pasėti tarpinių pasėlių augalai dėl maisto medžiagų ir šilumos trūkumo augo ir vystėsi skurdžiai.

2008 metai. Pagrindinių augalų vegetacijos periodo (gegužė–rugpjūtis) vidutinė paros oro temperatūra ir mėnesių kritulių kiekis mažai skyrėsi, palyginti su daugiamečiu vidurkiu. Augalams trūko drėgmės, gegužės mėn. kritulių iškrito 32,7 mm mažiau, palyginti su daugiamečiu vidurkiu. Rugpjūčio mėn. kritulių iškrito 48,6 mm daugiau nei daugiametis vidurkis, tai užtikrino tinkamą daugiamečių žolių vystymąsi. Tarpinių pasėlių augimo laikotarpis buvo gana drėgnas, rugpjūtį daugiametį vidurkį krituliai viršijo 48,6 mm, spalį – 29,3 mm.

2009 metai. Sausas balandis ir gegužė pristabdė žieminių kviečių vystymąsi. Vidutinė paros temperatūra buvo atitinkamai 2,2 ir 0,6 °C aukštesnė už daugiametį vidurkį ir per šiuos du mėnesius kritulių iškrito 47,6 mm mažiau, palyginti su daugiamečiais vidurkiais. Tačiau birželis ir liepa buvo labai drėgni, kritulių iškrito atitinkamai 80,9 ir 107,6 mm. Rugsėjis buvo labai sausas, kritulių iškrito 35,4 % mažiau, o mėnesio paros vidutinė oro temperatūra buvo 1,7 °C aukštesnė, palyginti su daugiamečiu vidurkiu.

2010 metai. Balandžio mėn. iškrito 61,2 % daugiametės kritulių normos, vidutinė oro temperatūra buvo artima daugiamečiam vidurkiui. Gegužę kritulių iškrito 34,2 % daugiau ir buvo šiek tiek šilčiau nei daugiamečių vidurkių. Birželis ir liepa buvo artimi daugiamečiams vidurkiams tiek kritulių, tiek ir temperatūros atžvilgiu. Tarpinių pasėlių vegetacijos laikotarpiu (rugpjūtis–spalis) buvo sausa, kritulių iškrito dvigubai mažiau nei įprasta, temperatūra buvo šiek tiek žemesnė.

2011 metai. Balandžio–liepos mėn. temperatūra buvo truputį aukštesnė nei įprasta. Augalų vegetacijos pradžioje kritulių iškrito dvigubai mažiau, palyginti su daugiamečiais vidurkiais. Birželis buvo artimas daugiamečiams, o liepą kritulių kiekis buvo 72,4 % didesnis nei įprasta. Tarpinių pasėlių vegetacijos laikotarpiu (rugpjūtis–spalis) buvo šilčiau nei įprasta, kritulių rugsėjo mėn. buvo šiek tiek mažiau, o spalį 2,4 karto mažiau, palyginti su daugiamečiais vidurkiais.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

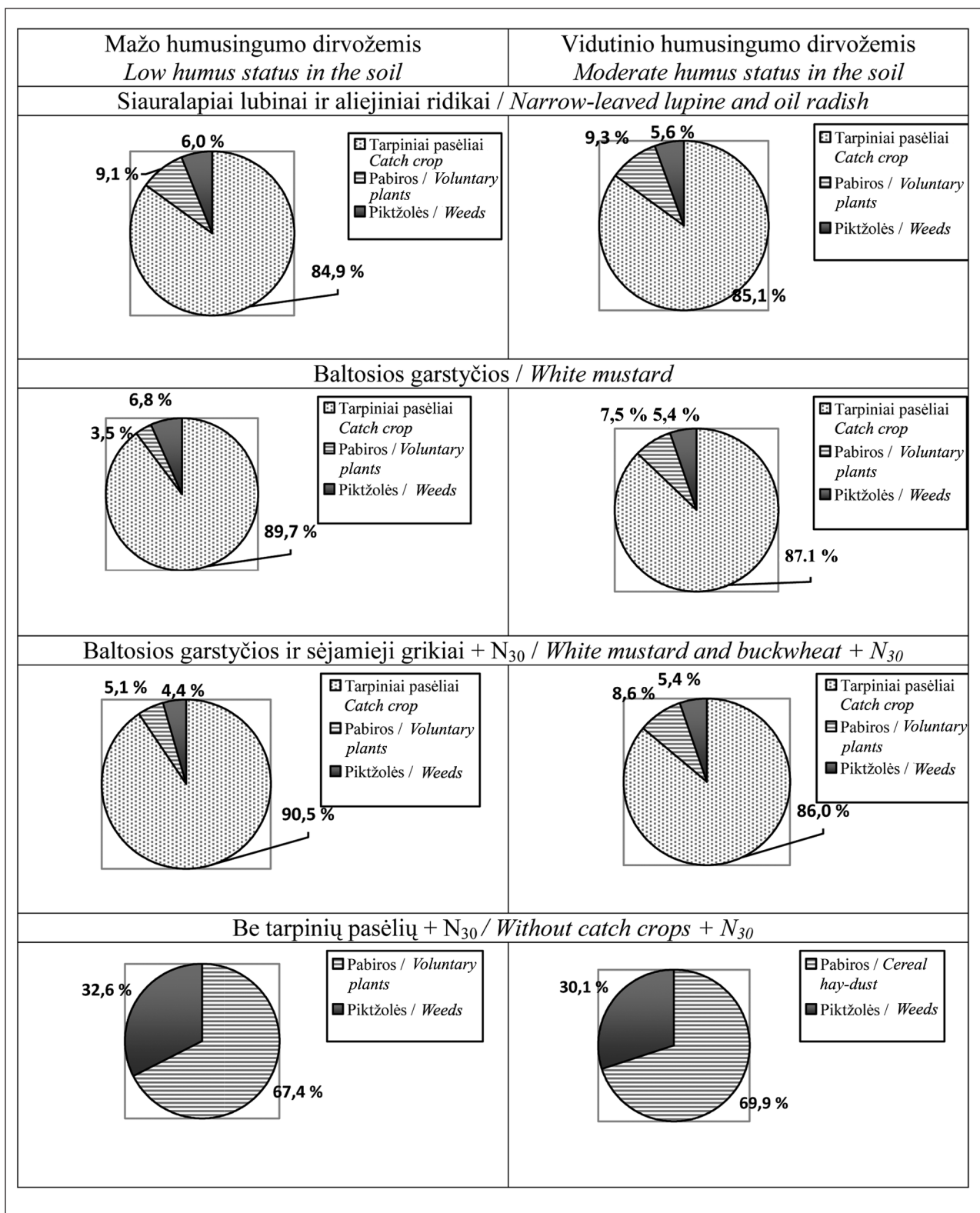
Prieš tarpinių augalų sėją nuskutamos ražienos kombinuotais skutikliais, supurenamas dirvožemis ir sudaromos palankios sąlygos dygti ne tik sėtiesiems augalams, bet ir pabiroms bei piktžolėms.

Mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje tirtose žemdirbystės sistemose daugiamečių piktžolių kiekis sudarė 40,2 %, trumpaamžių – 59,8 %. Iš daugiamečių piktžolių vyravo dirvinė usnis (*Cirsium arvense* L.), pasėlyje sudariusi 40,0–47,3 %, ir dirvinė pienė (*Sonchus arvensis* L.) – 20,1–26,1 % visų daugiamečių piktžolių. Iš trumpaamžių vasarinių piktžolių vyravo: kibasis lipikas (*Galium aparine* L.), sudarė 23,4–25,3 %; vijoklinis pelėvirškštis (*Fallopia convolvulus* L.), – 5,0–7,0 %; daržinė žliūgė (*Stellaria media* L.), – 11,3–14,2 %; baltoji balanda (*Chenopodium album* L.) – 16,1–17,8 %; raudonžiedė notrelė (*Lamium purpureum* L.) – 25,9–38,2 % (visų trumpaamžių).

Kuo sparčiau auga ir vystosi tarpiniai pasėlių augalai, tuo efektyviau stabdomas ražieninių piktžolių dygimas ir vystymasis bei jų sėklų brenimas. Tarpiniuose pasėliuose auginant skirtingų biologinių savybių augalus ir tiriant jų floristinę sudėtį bei stelbiamąją gebą piktžolėms nustatyta, kad didžiausia pabirų ir piktžolių biomasė buvo auginant siauralapius lubinus derinyje su aliejiniais ridikais (1 pav.).

Tai lemia, kad siauralapiai lubinai yra stambių sėklų, o sunkiuose dirvožemiuose dėl grubesnės struktūros trūkstant kapiliarinės drėgmės užsitęsia jų dygimas. Siauralapiai lubinai yra ilgos dienos augalai, trumpėjant rudens dienoms jų augimas ir vystymasis lėtėja, nebesukaupia didesnės biomasės, pasižymi silpnesne stelbiamąja geba. Šiuo variantu sėtieji augalai tiek mažo, tiek vidutinio humusingumo dirvožemiuose sudarė 85,0 % SM biomasės kiekio (visos biomasės). Tai mažiausias kiekis, palyginti su kitais tarpiniais pasėliais, todėl prasčiau buvo stelbiamos piktžolės, jos atitinkamai sudarė: 6,0–5,6 % pasėlio biomasės struktūros, o po pagrindinių pasėlių likusios pabiros – 9,1–9,3 %.

Tarpiniuose pasėliuose augintos trumpos vegetacijos baltosios garstyčios abiejuose humusingumo fonuose – tiek šiaudų mineralizacijai skatinti išbėrus N₃₀, tiek be azoto trąšų – išaugino didesnę biomasę negu siauralapiai lubinai derinyje su aliejiniais ridikais. Tokios pat tendencijos nustatytos ir

**Pastaba / Note:**

Tarpiniai pasėliai R_{05} / *Catch crops* LSD_{05} A – 0,085, B – 0,120, AB – 0,167.

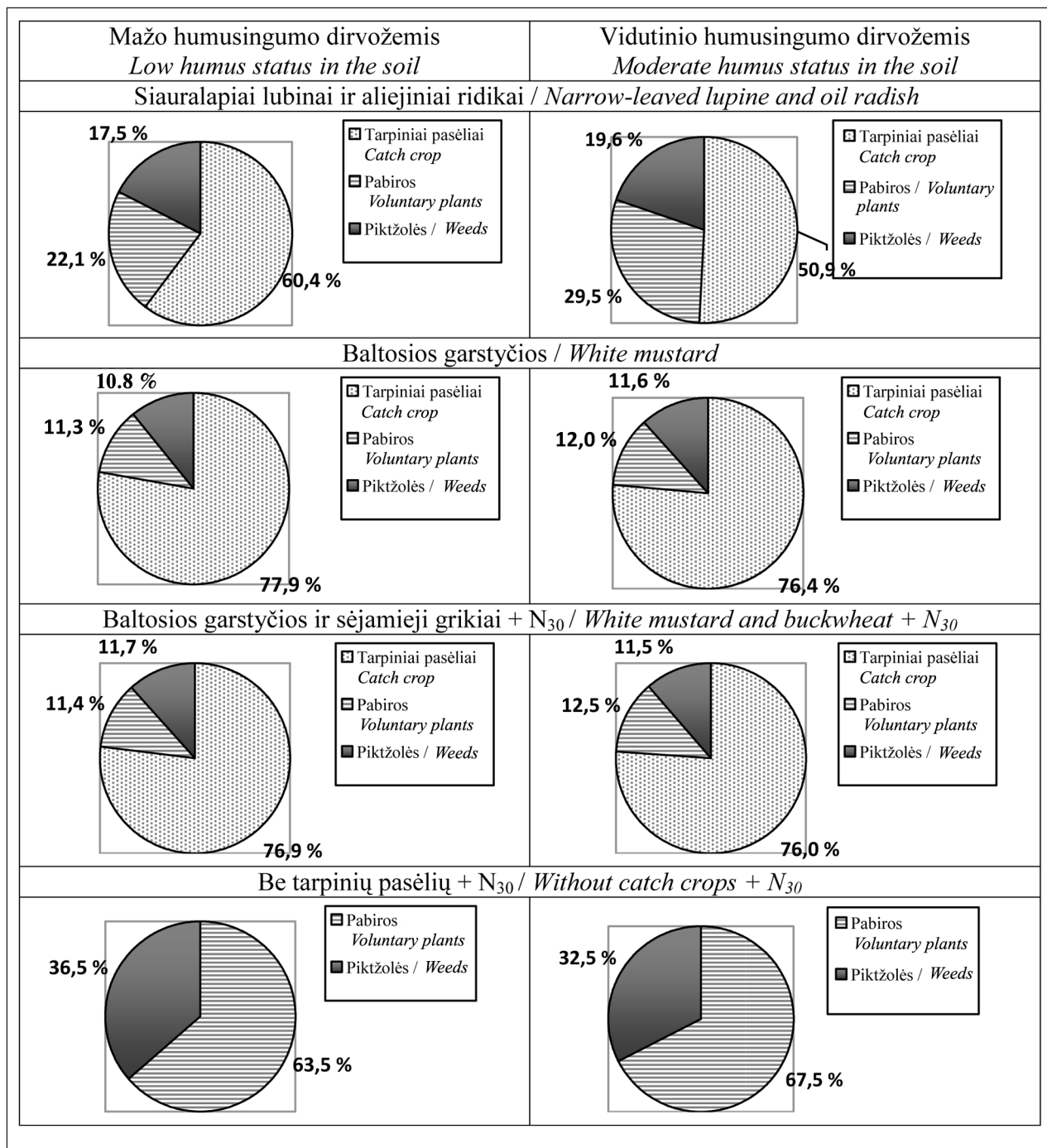
Pabiros R_{05} / *Voluntary plants* LSD_{05} A – 0,211, B – 0,298, AB – 0,421.

Piktžolės R_{05} / *Weeds* LSD_{05} A – 0,127, B – 0,156, AB – 0,220.

1. pav. Tarpinių pasėlių augalų antžeminės masės struktūra %
Fig. 1. Above-ground plant biomass structure (%) of catch crops

pasėlio struktūroje, mažo humusingumo dirvožemyje siauralapių lubinų ir aliejinių ridikų skaičius sudrė – 60,4 %, vidutinio – 50,9 % (bendro augalų skaičiaus) (2 pav.).

Mažo humusingumo dirvožemyje tarpiniuose pasėliuose auginant baltąsias garstyčias, kurios sudarė iš esmės didesnę – 77,9 % kiekį (bendro augalų skaičiaus) pasėlių struktūroje ir 89,7 % visos



Pastaba / Note:

Tarpiniai pasėliai R_{05} / *Catch crops* LSD_{05} A – 3,551, B – 5,021, AB – 7,101.

Pabiros R_{05} / *Voluntary plants* LSD_{05} A – 4,012, B – 5,674, AB – 8,025.

Piktžolės R_{05} / *Weeds* LSD_{05} A – 3,689, B – 4,518, AB – 6,389.

2 pav. Tarpinių pasėlių augalų skaičiaus struktūra %
Fig. 2. Content structure (%) of catch crop plants

įterptos biomasės, arba 5,7 % daugiau, palyginti su augintais siauralapiais lubiniais ir aliejiniiais ridikais (1, 2 pav.). Auginant baltąsias garstyčias pabiros ir piktžolės sudarė atitinkamai 11,3 ir 10,8 % pasėlio struktūros bei 3,5 ir 6,8 % nuo bendro įterptos biomasės kiekio. Baltosios garstyčios, augintos derinyje su sėjamaisiais grikiais, agrocenozeje sudarė 76,9 % bendro kiekio ir 90,5 % visos biomasės, arba atitinkamai 27,3 ir 6,6 % daugiau, palyginti su siauralapiais lubiniais ir aliejiniiais ridikais; čia pabiros ir piktžolės sudarė atitinkamai 48,4 ir 33,1 % mažesnį pasėlio struktūros kiekį, todėl ir mažesnė jų sukaupta biomasė – atitinkamai 43,9 ir 26,7 %. Tai rodo, kad bastutinių šeimos trumpos vegetacijos augalai greitai dengia dirvos paviršių ir geriau stelbia piktžoles. Neauginant tarpinių augalų nustatyta, kad pabirų ir piktžolių skaičius buvo atitinkamai 2,9 ir 2,1 karto, o biomasė – atitinkamai 7,4 ir 5,4 karto didesnė, palyginti su siauralapiais lubiniais ir aliejiniiais ridikais.

Vidutinio humusingumo dirvožemyje skirtinguose tarpiniuose pasėliuose didesnį kiekį nuo bendro augalų skaičiaus pasėlių struktūroje sudarė baltosios garstyčios ir baltosios garstyčios derinyje su aliejiniiais ridikais – atitinkamai 50,1 ir 49,3 % daugiau, palyginti su siauralapiais lubiniais ir aliejiniiais ridikais. Įterptos biomasės kiekiu neišsiskyrė nei vieni tarpiniai augalai, sukauptas SM biomasės kiekis buvo 85,1–87,1 % visos biomasės, pabirų – 7,4–9,3 %, o piktžolių 5,4–5,6 %.

Neauginant tarpinių augalų pabirų biomasės buvo 8,1 kartus, o piktžolių 5,6 kartus daugiau negu siauralapių lubinų, augintų derinyje su aliejiniiais ridikais.

Piktžolių vystymasis tiesiogiai priklauso nuo dirvos padengimo kultūriniais augalais. Atlikus koreliacinę analizę, nustatyta, kad tiek mažo, tiek ir vidutinio humusingumo dirvožemyje, tarpiniuose pasėliuose auginant įvairius augalus, jie turėjo stiprią stelbiamąją gebą pabiroms ir piktžolėms (2 lentelė).

Auginant vien baltąsias garstyčias ir po žieminių kviečių derliaus nuėmimo šiaudų mineralizacijos skatinimui išbėrus N_{30} tarpiniai pasėliai mažo humusingumo dirvožemyje turėjo didelę ($r = -0,954^{**}$) neigiamą įtaką piktžolių biomasei. Vidutinio humusingumo dirvožemyje baltosios garstyčios vystėsi silpniau, turėjo šiek tiek mažesnę neigiamą įtaką pabirų nei piktžolių biomasei. Silpniausią neigiamą įtaką pabirų ir piktžolių biomasei turėjo baltosios garstyčios, augintos derinyje su sėjamaisiais grikiais, kurie labai jautrūs šalnoms ir jų stelbiamoji geba piktžolėms pasireiškia trumpesnį laiką.

Kaip teigė aktyvus tarpinių pasėlių propaguotojas prof. A. Stancevičius, rudeninis tarpinių pasėlių laikotarpis prasideda apie rugpjūčio 1 d. ir baigiasi, kai vidutinė paros oro temperatūra nukrinta iki 5 °C, apie spalio 20 d. (Stancevičius ir kt., 1996). Šis laikotarpis trunka apie 80 d. Pagal biologinius dėsnius sudygusiems augalams augti ir vystytis

2 lentelė. Tarpiniai pasėliai, piktžolės ir pagrindinių pasėlių pabirų biomasės sąveika

Table 2. Biomass interaction of catch crop plants, weeds and voluntary plants of the main crop

Rodiklis (x) <i>Denomination (x)</i>	Rodiklis (y) <i>Denomination (y)</i>	Regresijos lygtis <i>Regression equation</i>	Koeficientas (r) <i>Coefficient (r)</i>
<i>Mažo humusingumo dirvožemis / Low humus status in the soil</i>			
Siauralapiai lubinai ir aliejiniai ridikai <i>Narrow-leaved lupine and oil radish</i>	Pabiros / <i>Voluntary plants</i>	$y = 10,805 - 0,0892x$	-0,946**
	Piktžolės / <i>Weeds</i>	$y = 169,3 - 0,1204x$	-0,946**
Baltosios garstyčios <i>White mustard</i>	Pabiros / <i>Voluntary plants</i>	$y = 113,46 - 0,2782x$	-0,910**
	Piktžolės / <i>Weeds</i>	$y = 499,64 - 0,5897x$	-0,954**
Baltosios garstyčios ir sėjamieji grikiai + N_{30} <i>White mustard and buckwheat + N_{30}</i>	Pabiros / <i>Voluntary plants</i>	$y = -37,768 + 0,0825x$	0,462
	Piktžolės / <i>Weeds</i>	$y = 467,98 - 0,3251x$	-0,763*
<i>Vidutinio humusingumo dirvožemis / Moderate humus status in the soil</i>			
Siauralapiai lubinai ir aliejiniai ridikai <i>Narrow-leaved lupine and oil radish</i>	Pabiros / <i>Voluntary plants</i>	$y = 11,592 - 0,0532x$	-0,814**
	Piktžolės / <i>Weeds</i>	$y = 143,9 - 0,0867x$	-0,783**
Baltosios garstyčios <i>White mustard</i>	Pabiros / <i>Voluntary plants</i>	$y = 461,05 - 0,3618x$	-0,641*
	Piktžolės / <i>Weeds</i>	$y = -189,36 + 0,2536x$	-0,727*
Baltosios garstyčios ir sėjamieji grikiai + N_{30} <i>White mustard and buckwheat + N_{30}</i>	Pabiros / <i>Voluntary plants</i>	$y = 114,92 - 0,0193x$	-0,044
	Piktžolės / <i>Weeds</i>	$y = 239,72 - 0,1051x$	-0,177

reikia didėjančių vidutinių paros oro temperatūrų ir ilgėjančio saulės radiacijos spindėjimo trukmės. Rudenėjant agroklimatinių sąlygų keitimosi pobūdis yra priešingas, todėl ne visas šis laikotarpis yra palankus tarpiniams augalams vystytis. Nors iš pradžių tarpinių pasėlių augimo tempai yra greiti, bet netrukus jie pradeda lėtėti, o vėliau augimas beveik sustoja. Labai svarbu kuo anksčiau nuimti pagrindinius pasėlius ir kuo greičiau pasėti tarpinius. Pupinių, kaip ilgadienių augalų, vystymąsi stabdo nuolat trumpėjanti rudens diena (Stancevičius ir kt., 1996).

Tarpinių pasėlių įtaka sėjamųjų žirnių pasėlio piktžolėtumui. Nustatyta, kad tarpinių pasėlių poveikis piktžolių skaičiui ir masei skirtingo humusingumo lygio dirvožemiuose iš esmės nesiskyrė (3 lentelė).

Sėjamuosius žirnius auginant po tarpiniuose pasėliuose augintų siauralapių lubinų su aliejiniiais ridikais mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje piktžolių skaičius atitinkamai buvo iš esmės 37,5 ir 22,5 % mažesnis negu laukeliuose be tarpinių pasėlių. Piktžolių skaičiaus sėjamųjų žirnių, augusių mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje, pasėlyje iš esmės nesiskyrė, tačiau jų masė

vidutinio humusingumo dirvožemyje buvo iš esmės (57,3 %) didesnė negu mažo humusingumo dirvožemyje.

Nuoseklu, kad sėjamųjų žirnių pasėlis, kurio priešėlyje auginti siauralapiai lubinai mišinyje su aliejiniiais ridikais ir baltosios garstyčios mišinyje su sėjamaisiais grikiais išsiskyrė mažesne piktžolių biomase, kurios atitinkamai buvo sukaupta 46,5 ir 46,1 % esminiai mažiau mažo humusingumo dirvožemyje, palyginti su laukeliais be tarpinių pasėlių. Vidutinio humusingumo dirvožemyje anksčiau nurodyti tarpiniai pasėliai, kaip priešėlis, turėjo mažesnę poveikį piktžolių biomasei žirnių pasėlyje; ji buvo atitinkamai tik 32,4 % ir 24,5 % mažesnė, palyginti su laukeliais be tarpinių pasėlių. Mažesnę tarpinių pasėlių poveikį piktžolių masei vidutinio humusingumo, palygti su mažo humusingumo dirvožemiu, lėmė intensyvesnis jų išsivystymas našesniame dirvožemyje.

Vidutiniškai mažo ir vidutinio humusingumo dirvožemyje mažiausia piktžolių biomasė žirnių pasėlyje buvo 47,8 % mažesnė juos auginant po tarpinio pasėlio (siauralapių lubinų ir aliejinių ridikų mišinio) negu be tarpinių pasėlių.

3 lentelė. Tarpinių pasėlių įtaka sėjamųjų žirnių pasėlio piktžolėtumui

Table 3. The effect of the catch crop on pea crop weediness

Tarpiniai pasėliai Catch crops	Dirvožemio humusingumas (A veiksnys) Soil humus status (Factor A)				B veiksnio vidurkis On average factor B	
	mažas / low		vidutinis / moderate		kiekis content vnt. m ⁻²	masė / mass g m ⁻²
	kiekis content vnt. m ⁻²	masė / mass g m ⁻²	kiekis content vnt. m ⁻²	masė / mass g m ⁻²		
Siauralapiai lubinai ir aliejiniai ridikai Narrow-leaved lupine and oil radish	7,18	4,44	9,00	8,92	8,01	6,68
Baltosios garstyčios White mustard	8,22	7,69	7,84	7,13	8,03	7,41
Baltosios garstyčios ir sėjamieji grikiai + N ₃₀ White mustard and buck- wheat + N ₃₀	7,50	4,47	7,99	9,96	7,74	7,22
Be tarpinių pasėlių + N ₃₀ Without catch crops + N ₃₀	11,49*	8,30*	11,61*	13,19*	11,55*	10,75*
A veiksnio vidurkis On average factor A	8,60	6,23	9,11	9,80*	8,85	8,01
Kiekis / Content R ₀₅ / LSD ₀₅ : A – 0,939, B – 1,627, AB – 2,485						
Masė / Mass R ₀₅ / LSD ₀₅ : A – 2,056, B – 3,561, AB – 5,440						

IŠVADOS

Žieminių kviečių popjūtinio periodu tarpiniuose pasėliuose auginti skirtingų biologinių savybių augalai turėjo stiprią stelbiamąją gebą piktžolėms. Efektyviai piktžolių kiekį mažino baltosios garstyčios, augintos vienanariame pasėlyje ar derinyje su sėjamaisiais grikiais, palyginti su siauralapiais lubiniais, augintais derinyje su aliejiniiais ridikais.

Žieminių kviečių popjūtinio periodu neauginant tarpinių pasėlių, o jų kompensavimui šiaudų mineralizacijai skatinti išbėrus mineralinių azoto trąšų N_{30} , mažo ir vidutinio humusingumo lygio dirvožemio ražienose piktžolių skaičius buvo 2–3 kartus, o masė 4–5 kartus didesni, palyginti su tarpinių pasėlių augalais.

Žirnių pasėlyje, kuris buvo veikiamas tarpinių pasėlių, labai sumažėjo piktžolių kiekis ir masė, tačiau tarp skirtingų tarpinių pasėlių rūšių poveikio esminių skirtumų nebuvo nustatyta.

Tarpiniuose pasėliuose auginant siauralapius lubinus derinyje su aliejiniiais ridikais ar baltąsias garstyčias tiek mažo, tiek ir vidutinio humusingumo dirvožemyje, nustatytas neigiamas biomasės ryšys su pabirų ir piktžolių biomase. Šiaudų mineralizacijos skatinimui išbėrus N_{30} ir auginant baltąsias garstyčias derinyje su sėjamaisiais grikiais mažo humusingumo dirvožemyje – ryšys buvo silpnėjęs, o vidutinio humusingumo dirvožemyje esminio ryšio su pabirų ir piktžolių biomase nebuvo.

PADĖKA

Straipsnyje pateikiami tyrimų rezultatai gauti vykdant ilgalaikę LAMMC mokslinių tyrimų programą „Augalų biopotencialas ir kokybė daugiafunkciniam panaudojimui“.

Gauta 2012 09 10
Priimta 2013 01 22

LITERATŪRA

1. Boguzas V., Marcinkeviciene A., Kairyte A. 2004. Quantitative and qualitative evaluation of weed seed bank in organic farming. *Agronomy Research*. Vol. 2(1). P. 13–22.
2. Bulson H., Welsh J., Stopes C., Woodward, L. 1996. Weed Control in Organic Cereal Crops. Final Re-

- port of the EU Contract AIR CT93-0852. UK: Elm Farm Research Centre. 135 p.
3. Deveikytė I., Semaškienė R., Leistrumaitė A. 2008. Javų ir piktžolių konkurencija ekologinės žemdirbystės sąlygomis. *Žemdirbystė-Agriculture*. T. 95. Nr. 2. P. 3–15.
4. Lazauskas P. 1990. *Agrotechnika prieš piktžoles*. Vilnius. 214 p.
5. Liebman M., Bastiaans L., Baumann D. T. 2003. Weed management in low-external-input and organic farming systems. In: Inderjit (ed.). *Weed Biology and Management*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. P. 285–315.
6. Lietuvos žemės našumas: monografija. Sud. J. Mažvila. 2011. Kaunas. 279 p.
7. Maikštėnienė S., Velykis A., Arlauskienė A. ir kt. 2008. *Tausojamoji žemdirbystė našiuose dirvožemiuose: monografija*. Akademija, Kėdainių r.: Lietuvos žemdirbystės institutas. 344 p.
8. Müller T., Thorup-Kristensen K. 2001. N fixation of selected green manure plants in an organic crop rotation. *Biological Agriculture and Horticulture*. Vol. 18. P. 345–363.
9. Pilipavičius V. 2005. Piktžolių ir vasarinių miežių konkurencija ekologinės ir tradicinės žemdirbystės sistemos. *Vagos: mokslo darbai*. LŽŪU. T. 21. Nr. 68. P. 30–43.
10. Rasmussen J., Nørremark M. 2006. Digital image analysis offers new possibilities in weed harrowing research. *Žemdirbystė: mokslo darbai*. LŽI, LŽŪU. Vol. 93. No. 4. P. 155–165.
11. Sadowski T., Tyburski J. 2000. Weed infestation of spring wheat grown on organic and conventional farms. *Proceedings of the 13th International IFOAM Scientific Conference*. Basel. 186 p.
12. Stancevičius A., Bogužas V., Trečiokas K. 1996. Tarpinių pasėlių vaidmuo Lietuvos žemdirbystėje. *Žemdirbystės mokslo dabartis ir ateitis*. Dotnuva-Akademija. P. 108–115.
13. Stancevičius A., Pupalienė R. 2003. Įvairaus intensyvumo sistemų liekamasis poveikis miežių pasėlio piktžolėtumui. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 2. P. 3–14.
14. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. *Agronominių tyrimų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA iš paketo SELEKCIJA*. Akademija. 58 p.
15. Ulber L., Steinmann H. H., Klimek S., et al. 2009. An on-farm approach to investigate the impact of diversified crop rotations on weed species richness and composition in winter wheat. *Weed Research*. Vol. 49. No. 5. P. 534–544.
16. Velykis A., Satkus A. 2010. Weed infestation and changes in field pea (*Pisum sativum* L.) yield as affected by reduced tillage of a clay loam soil. *Žemdirbystė-Agriculture*. Vol. 97. No. 2. P. 73–82.

Laura Masilionytė, Stanislava Maikštėnienė

FLORAL COMPOSITION AND EFFECT OF DIFFERENT CATCH CROPS ON PEA CROP WEEDINESS

Summary

The paper presents the data of research conducted at the Joniškėlis Experimental Station of the Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry on a clay loam gleyic *Cambisol* during the period 2006–2010. The aim of the research was to evaluate the floristic composition of the catch crops for green manure and to estimate the effect on field pea crop weediness. The studies were carried out in the soil with a low (1.90–2.00%) and moderate (2.10–2.40%) humus status in organic and sustainable cropping systems. The crop rotation, expanded in time and space, consisted of red clover (*Trifolium pratense* L.) → winter wheat (*Triticum aestivum* L.) → field pea (*Pisum sativum* L.) → spring barley (*Hordeum vulgare* L.) with undersown red clover. The floristic composition of different catch crops and their effect on the field pea crop weediness were investigated in the grass-cereal sequence of the crop rotation: winter wheat + catch crops (for green manure) → field pea. Plant fertilization and green-manure catch crops grown during the winter wheat

post-harvest period were as follows: 1. Winter wheat straw was applied as manure and catch crop – blue lupine (*Lupinus angustifolius* L.) in a mixture with oilseed radish (*Raphanus sativus* var. *Oleiferus* Metzg.) was cultivated as green manure for field pea; 2. Winter wheat straw was applied as manure and white mustard (*Sinapis alba* L.) was cultivated as green manure for field pea; 3. Winter wheat straw was applied as manure + mineral nitrogen fertilizer (N_{30}) in the form of ammonium nitrate for straw decomposition in autumn and white mustard in a mixture with buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) was cultivated as green manure for field pea; 4. Winter wheat straw was applied as manure + mineral nitrogen fertilizer (N_{30}) for straw decomposition in autumn without catch crops.

Data revealed that all catch crops had a strong weed suppressive power. White mustard, grown as a sole crop or in a mixture with buckwheat, stood out by weed suppression efficiency, compared with narrow-leaved lupine grown in a mixture with oil radish. In the soil of both humus content groups when using N_{30} for straw mineralization and no catch crops, the number of weeds in stubble was 2–3 times higher than in various catch crops.

Key words: catch crops and floristic composition, green manure, weeds, suppressive power