

ŽIEMINIŲ KVIEČIŲ IR VASARINIŲ MIEŽIŲ PASĖLIŲ AGROFITOCENOZĖS POKYČIAI TRUMPŲ ROTACIJŲ SĖJOMAINOSE

Vytautas SEIBUTIS, Algimantas MAGYLA

Lietuvos žemdirbystės institutas
Akademija, Dotnuva, Kėdainių rajonas
El. p. vytautas@lzi.lt

Santrauka

1997-2003 m. stacionariniame bandyme Dotnuvoje giliau karbonatingame, giliau glėjiškame lengvo priemolio rudžemyje tirtos sėjomainų rotacijų trumpinimo, optimalių priešsėlių parinkimo galimybės, įvertinant piktžolių paplitimą.

Taikant trumpų rotacijų sėjomainas, žieminiuose kviečiuose piktžolių sumažėja tik tada, kai rotacijos grandyje bent vienas narys yra kaupiamasis augalas. Trumpos sėjomainos, kuomet žiemkenčių priešsėlis yra žirniai ar žieminiai rapsai, nėra palankios piktžolėtumui mažinti. Kviečius auginant po žirnių, žieminių rapsų ir žieminių kviečių, piktžolių rotacijos pabaigoje pavasarį buvo atitinkamai 21 %, 67 % ir 38 % daugiau negu juos auginant po miežių.

Miežius auginant sukultūrintose dirvose ir tinkamai naudojant herbicidus, trumpų rotacijų sėjomainoje piktžolėtumas nepadidėja septynerius metus. Cukriniai runkeliai, kaip priešsėlis miežiams, ir miežių atsėliavimas skatino piktžolių skaičiaus didėjimą. Pavasarį, miežius pasėjus po minėtų priešsėlių, piktžolių buvo atitinkamai 61,9 % ir 23,3 % daugiau, nei juos pasėjus po kviečių. Miežių, augintų po kviečių, vidutinis piktžolėtumas pasėlyje brendimo metu buvo atitinkamai 18 % ir 68 % didesnis, negu augintų po cukrinių runkelių ar monopasėlyje.

Reikšminiai žodžiai: žieminiai kviečiai, vasariniai miežiai, sėjomaina, priešsėliai, piktžolėtumas.

Įvadas

Piktžolės labai jautrios taikomoms mechaninėms (žemės dirbimas), cheminėms (herbicidų naudojimas) ir agronominėms (augalų sėjomainos) naikinimo priemonėms /Blackshaw ir kt., 1994/, bei auginamiems augalams, dirvožemio tipui ir drėgmei /Hume ir kt., 1991/, todėl jas galima vadinti indikatoriais, rodančiais augalininkystės intensyvumo lygį. Sėjomaina yra veiksminga piktžolių mažinimo priemonė, nes joje auginami augalai nustelbia piktžoles konkuruodami su jomis ar dėl alelopatinio poveikio. Tai patvirtina piktžolių kontrolės augalų sėjomainose mokslinių tyrimų duomenys, įrodantys kad jos labiau išplinta nesilaikant sėjomainos /Doucet ir kt., 1999/. Be to, pažymima, kad taikant skirtingas augalų auginimo sistemas, piktžolių rūšių dominavimą lemia sėjomainos augalų tarpusavio sąveika, piktžolių naikinimo intensyvumas ir žemės dirbimas /Legere, Samson, 1999/. Vartojant herbicidus, sėjomainos įtaka piktžolėtumui šiek tiek sumažėja, tačiau išnaikinti tas piktžoles, kurios plinta atsėliuojant, be sėjomainos neįmanoma. Tinkamai augalus kaitaliojant ne tik sumažėja piktžolėtumas, bet ir taupomos lėšos, skirtos piktžolėms naikinti. Kaitaliojant sėjomainoje žieminius su vasariniais javais, piktžolių tankumą ir jų rūšių įvairovę sumažina iki 25 % /Hald, 1999/. Priešsėlis taip pat turi didesnę įtaką javų derliui, negu pastarųjų koncentracija sėjomainoje. Kuo derlingesnis dirvožemis ir palankesni orai, tuo menkesnė prasto priešsėlio įtaka /Leinia, 1983/.

Dotnuvoje atliktais tyrimais nustatyta, kad nuo pasėlių struktūros ir priešėlių labai priklauso piktžolių plitimas. Geriausi miežių priešėliai, neleidžiantys vešėti piktžolėms, yra dobilai ir cukriniai runkeliai, po jų seka miežiai, kviečiai, žirniai /Magyla ir kt., 1991/. Pavasari žieminiuose kviečiuose po žirnių bei žieminių kviečių piktžolių rasta atitinkamai 77,1 vnt. m⁻² ir 97,1 vnt. m⁻², monokultūroje – 157,3 vnt. m⁻², o prieš pjūtį – atitinkamai 37,2 vnt. m⁻², 51,3 vnt. m⁻² ir 53,6 vnt. m⁻² /Magyla, 1997/.

Atlikti tyrimai Joniškėlyje sunkios granulimetrinės sudėties dirvose rodo, kad auginant daug javų, jie turi būti kuo įvairesni, t. y. kaitalioti tarpusavyje įvairių rūšių javus. Didinant javų, ypač vien miežių plotą sėjomainoje, miežiai prasčiau krūmijosi, juose daugėjo piktžolių. Sėjomainose, kur dviejų rūšių javų dalis sudarė 50 %, 67 % ir 83 %, piktžolių žalia masė sudarė atitinkamai 116,2 g m⁻², 147,0 g m⁻² ir 222,8 g m⁻². Auginant įvairius javus, miežių piktžolėtumas sėjomainose su 67 %, 83 % javų sumažėjo nuo 161,4 g m⁻² iki 153,0 g m⁻², o javus auginant monopasėlyje piktžolių masė nustatyta didžiausia – 180,4 g m⁻² /Kanapinskienė, Gailienė, 1991/. Žieminiai kviečiai mažiausiai piktžolėti buvo sėjomainoje su 50 % javų, o didinant javų plotą nuo 50 % iki 100 % vasariniuose miežiuose piktžolių pagausėjo nuo 24,3 % iki 33,1 %, o vidutinė jų masė – daugiau kaip tris kartus /Petrauskas, 1999/.

Vokėje įvertinus javus pagal piktžolėtumą, piktžolėčiausi buvo vasariniai miežiai, kuriuose piktžolių masė buvo didžiausia – 153,4 g m⁻² /Raškauskienė, 2003/.

Laukus nuo piktžolių, ligų ir kenkėjų geriausiai apvalo rapsai /Grodzinski, 1990/.

Dotnuvoje atliktų tyrimų duomenimis, po žieminių kviečių sėtuose, kaip ir atsėliuotuose, žieminiuose rapsuose prieš pjūtį buvo daugiau piktžolių, negu po žirnių /Magyla, Brazauskienė, 1999/.

Tyrimų tikslas – įvertinti žieminių kviečių ir vasarinių miežių piktžolėtumą, priklausomai nuo sėjomainos rotacijos trumpinimo ir priešėlių.

Tyrimų sąlygos ir metodika

Lietuvos žemdirbystės institute Dotnuvoje 1995 m. pradėtas daryti trumpų sėjomainų rotacijų lauko bandymas, kurį įrengė ir iki 2003 metų vykdė A. Magyla.

Bandymą sudaro 10 išskleistų erdvėje sėjomainų su trumpomis (2-4 narių) rotacijomis ir du monopasėliai – iš viso 30 narių (1 lentelė). Monopasėlių (cukrinių runkelių bei vasarinių miežių) augalai auginti po ketverius metus. Po to kitam ketverių metų ciklui monopasėlių laukeliai sukeičiami vietomis – vasarinių miežių atsėliavimui skiriami buvę cukrinių runkelių laukeliai, o cukriniams runkeliams – vasarinių miežių laukeliai.

Bandymo dirvožemis giliau karbonatingas, giliau glėjiškas lengvo priemolio rudžemis RDg 4-k2 (*Endocalcari-Endohypogleyic Cambisols*), dirvos armens humusingumas – 2,28 % (pagal Tiuriną), pH_{KCl} – 7,2, (potenciometrinio metodu), fosforingumas ir kalinumas – atitinkamai 142 ir 180 mg kg⁻¹ dirvožemio (A-L metodu).

Bandyme auginti žieminiai kviečiai (*Triticum aestivum* L.) ‘Širvinta’ (sėklos norma 4 mln. ha⁻¹ daigų sėklų), vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.) ‘Alsa’ (3,5 mln. ha⁻¹), žirniai (*Pisum sativum* L.) ‘Profi’ (1 mln. ha⁻¹), cukriniai runkeliai (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* Alef.) ‘Manhatan’ (1,3 sėjos vieneto ha⁻¹), žieminiai rapsai (*Brassica napus* L. var. *oleifera* DC.) ‘Kazimir’ (4,5 kg ha⁻¹) bei vasariniai rapsai ‘Maskot’ (7 kg ha⁻¹).

Bandyme naudota ariminė žemės dirbimo technologija.

Visa šalutinė produkcija (smulkinti javų šiaudai, žirnių virkšės ir rapsų stiebai bei cukrinių runkelių lapai) naudota trąšai, tolygiai paskleidžiant ją ant dirvos paviršiaus. Šiaudų mineralizacijai dirvoje paspartinti po derliaus nuėmimo iškart išberta 10 kg azoto 1 tonai šiaudų (saus. medž.) ir nedelsiant skustos ražienos 10-12 cm gyliu. Nuskutus ražienas, po

2-3 savaikių suarta 20-22 cm gyliu, o užsitęsęs javapjūtei, laukeliai, skirti žieminių kviečių sėjai, suarti po skutimo praėjus savaitei.

1 lentelė. Bandymo schema

Table 1. Experimental design

Sėjomai- nos nr. <i>Crop rotation No.</i>	Rotacijos nario nr. ir augalo pavadinimas <i>Course No. and plant name</i>	Sėjomai- nos nr. <i>Crop rotation No.</i>	Rotacijos nario nr. ir augalo pavadinimas <i>Course No. and plant name</i>	Sėjomai- nos nr. <i>Crop rotation No.</i>	Rotacijos nario nr. ir augalo pavadinimas <i>Course No. and plant name</i>
I	1. Žirniai / <i>Peas</i>	II	1. Žirniai / <i>Peas</i>	III	1. Žirniai / <i>Peas</i>
	2. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>		2. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>		2. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>
	3. Cukriniai runkeliai <i>Sugar beet</i>		3. Vasariniai miežiai <i>Spring barley</i>		3. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>
	4. Vasariniai miežiai <i>Spring barley</i>				
IV	1. Cukriniai runkeliai <i>Sugar beet</i>	V	1. Cukriniai runkeliai <i>Sugar beet</i>	VI	1. Cukriniai runkeliai <i>Sugar beet</i>
	2. Vasariniai miežiai <i>Spring barley</i>		2. Žirniai / <i>Peas</i>		2. Vasariniai miežiai <i>Spring barley</i>
	3. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>		3. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>		3. Žirniai / <i>Peas</i>
VII	1. Žieminiai rapsai <i>Winter oilseed rape</i>	VIII	1. Žirniai / <i>Peas</i>	IX	1. Cukriniai runkeliai <i>Sugar beet</i>
	2. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>		2. Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>		2. Vasariniai miežiai <i>Spring barley</i>
					3. Vasariniai rapsai <i>Spring oilseed rape</i>
X	1. Vasariniai miežiai <i>Spring barley</i>	XI	Cukriniai runkeliai (monopasėlis) / <i>Sugar beet (mono culture)</i>	XII	Vasariniai miežiai (monopasėlis) / <i>Spring barley (mono culture)</i>
	2. Cukriniai runkeliai <i>Sugar beet</i>				

Priešsėjinis žemės dirbimas visiems augalams vienodas – sekus purenimas kultivatoriumi su lengvomis akėčiomis 5-8 cm gyliu, dirvą įdirbant du kartus. Po javų sėjos, o rapsų pasėliai ir prieš sėją voluoti žiediniais volais. Tręšta tik mineralinėmis trąšomis – kviečiai $N_{80}P_{40}K_{30}$, miežiai $N_{70}P_{40}K_{30}$, žirniai $P_{40}K_{40}$, cukriniai runkeliai $N_{150}P_{60}K_{120}$, žieminiai rapsai $N_{120}P_{60}K_{90}$, vasariniai rapsai $N_{90}P_{60}K_{60}$. Fosforo ir kalio trąšos išbertos rudenį prieš arimą, azoto – pavasarį.

Herbicidai naudoti visuose pasėliuose: žieminiai kviečiai ir vasariniai miežiai purkšti granstaro $0,015 \text{ g ha}^{-1}$ ir starane $0,4 \text{ l ha}^{-1}$ mišiniu. Žieminiai kviečiai ir vasariniai miežiai apdoroti fungicidais – tango super $1,5 \text{ l ha}^{-1}$.

Bandymų apskaitiniai laukeliai – $45,5 \text{ m}^2$, pakartojimai – keturi. Variantai pakartojimuose išdėstyti atsitiktine tvarka.

Pasėlių piktžolėtumas 1997-2003 m. tirtas pavasarį žieminių kviečių ir vasarinių miežių krūmijimosi tarpsniu, prieš herbicidų naudojimą (skaičius) ir javų pieninės brandos tarpsniu (skaičius, masė, botaninė sudėtis). Apskaita atlikta naudojant $0,25 \text{ m}^2$ rėmelį, imant piktžolės kiekvieno pakartojimo keturiose vietose /Stancevičius, 1979/.

Tyrimų metais meteorologinės sąlygos labai įvairavo.

1997 m. pavasario vasaros laikotarpiu vyravo 0,4-2,8°C šiltesni nei įprasta orai. Balandžio gegužės mėnesiais kritulių iškrito atitinkamai 100,8 ir 103,9 % vidutinės mėnesio normos. Lietingas buvo birželis – iškrito 149,5 %, o liepa sausa – kritulių teiškrito 30,9 % mėnesio normos.

1998 m. pavasarį ir vasarą vyravo 1,1-2,7°C šiltesni nei įprasta orai. Lietingi buvo balandžio ir gegužės mėnesiai, kai kritulių iškrito atitinkamai 175,1 ir 150,2 % mėnesio normos. Birželį teiškrito 47,1 %, tačiau liepos mėnesį jie sudarė net 274,8 % daugiametės normos.

1999 m. balandis buvo 3,8°C šiltesnis, o gegužė – 1,5°C vėsesnė nei įprasta, o kritulių per pastarąjį laikotarpį iškrito atitinkamai 87,6 % ir 38,0 %. Birželio ir liepos mėnesių orai buvo atitinkamai 3,6 ir 2,6°C šiltesni už pastarojo laikotarpio vidutinius daugiamečius, tačiau kritulių teiškrito atitinkamai 95 ir 35,7 % mėnesio normos.

2000 m. balandžio ir gegužės mėnesiai buvo atitinkamai 5,7 ir 1,2°C šiltesni, o kritulių per minėtą laikotarpį teiškrito 19,8 % ir 87,6 % daugiametės mėnesio normos. Birželio ir liepos mėnesiai buvo atitinkamai 0,7 ir 1,2°C vėsesni bei 111,7 % ir 184,6 % drėgnesni už įprastus daugiamečius pastarojo laikotarpio orus.

2001 m. pavasaris buvo sausesnis ir šiltesnis, negu įprasta, vasara – 3,4°C šiltesnė už daugiamečių vidurkį. Balandį ir gegužę iškrito atitinkamai 90 % ir 65 % daugiametės kritulių normos, birželį ir liepą – atitinkamai 84 % ir 138 %.

2002 metų pavasaris buvo labai ankstyvas, šiltas, sausas ir saulėtas. Balandžio mėnesio vidutinė temperatūra buvo 2,3 °C, gegužės (dvi naktis buvo -1°C šalnos) 3,2°C aukštesnės nei įprasta, kritulių iškrito atitinkamai 56,5 % ir 37,1 % daugiametės normos, tad pasireiškė drėgmės stygius augalų augimui ir vystymuisi. Birželio, liepos mėnesiai buvo atitinkamai 1,2°C ir 2,8°C šiltesni, o kritulių kiekis tesiekė atitinkamai 85,3 % ir 48,3 % įprastos daugiametės normos.

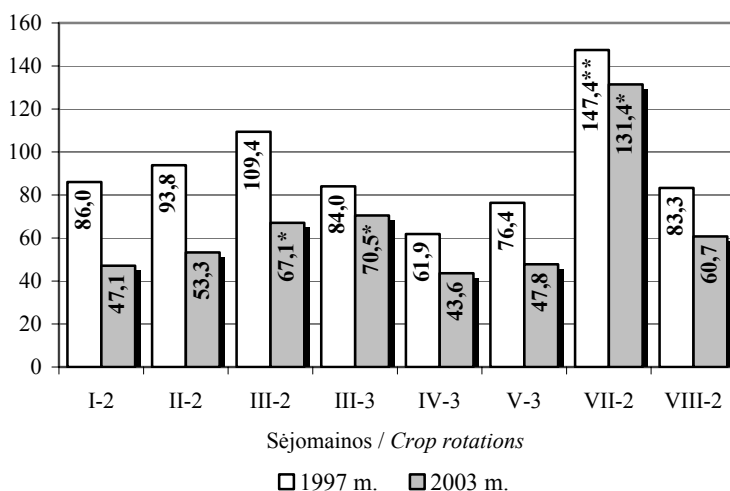
2003 metais pavasaris buvo vėlyvas, 0,2-1,4°C šiltesnis nei įprasta. Balandžio ir gegužės mėnesiais iškrito atitinkamai 98 % ir 69 % daugiametės kritulių normos. Birželis nors ir buvo 0,1 °C vėsesnis, tačiau liepą orai tapo 3°C šiltesni, o krituliai sudarė atitinkamai 88,1 % ir 74,1 % daugiametės mėnesio normos.

Gauti duomenys apdoroti dispersinės analizės metodu pagal kompiuterinę programą ANOVA /Tarakanovas, Raudonius, 2003/. Žieminių kviečių ir vasarinių miežių piktžolėtumo duomenys esminiems skirtumams nustatyti transformuoti tokiu būdu: $x = \sqrt{x+1}$.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Žieminiai kviečiai. Įvertinus atskirų trumpų rotacijų sėjomainų pasėlių piktžolėtumo pokyčius, susiformavusius nuo 1997 iki 2003 m., nustatyti tam tikri dėsnai. Tyrimų pradžioje žieminių kviečių pasėlyje pavasarį daugiausiai piktžolių rasta VII dvilaukėje (žieminiai rapsai - žieminiai kviečiai) sėjomainoje – 147,4 vnt. m⁻². Po septynerių metų piktžolių skaičius pavasarį visose sėjomainose buvo mažesnis nei tyrimų pradžioje, nes turėjo įtakos kasmetinis herbicidų naudojimas augalų vegetacijos metu ir meteorologinės sąlygos (1 pav.). Netgi ir po šio laikotarpio didžiausiu piktžolėtumu taip pat išsiskyrė VII dvilaukė sėjomaina. Palyginus su keturlauke sėjomaina (žirniai - žieminiai kviečiai - cukriniai runkeliai - vasariniai miežiai; kontr. var.), iš esmės daugiau piktžolių buvo rasta ne tik VII-2, bet III trilaukėje sėjomainoje, kurią sudarė 2/3 varpinių javų (žirniai - žieminiai kviečiai - žieminiai kviečiai). Aptariant tyrimų rezultatus panaudoti sėjomainos ir rotacijos narių numerių trumpinimai, pavyzdžiui, V-3 atitinka penktos trilaukės sėjomainos trečią rotacijos narį.

Piktžolės vnt. m⁻² / Weeds units m⁻²



* Esminiai skirtumai, esant 95 % tikimybės lygiui

Significant differences at 95 % probability level

** Esminiai skirtumai, esant 99 % tikimybės lygiui

Significant differences at 99 % probability level

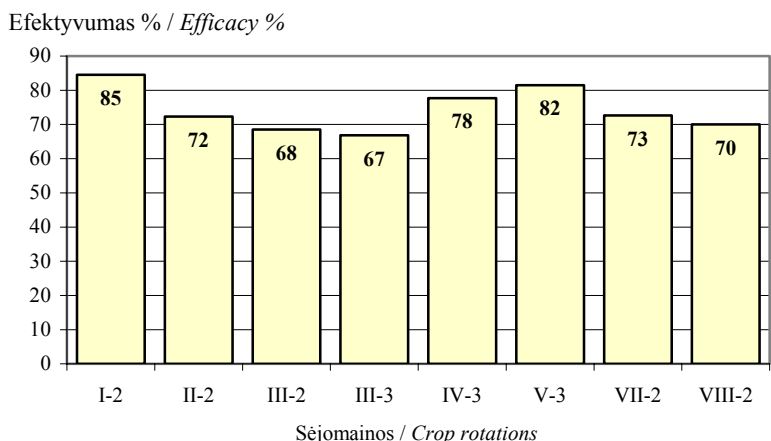
1 paveikslas. Piktžolių kiekis žieminių kviečių pasėlyje pavasarį

Figure 1. The number of weeds in winter wheat crops in spring

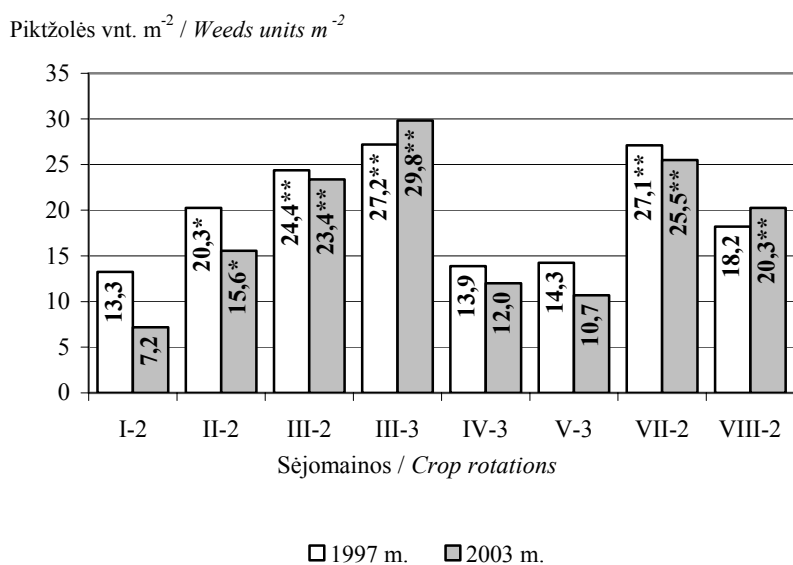
Dotnuva, 1997-2003 m.

Herbicidų efektyvumas žieminių kviečių pasėliuose skirtingose sėjomainose buvo nevienodas (2 pav.). Vidutiniais septynerių tyrimų metų duomenimis, herbicidai geriausiai piktžolių florą naikino kviečiuose, sugrįžtančiuose į tą patį lauką kas ketveri metai (I sėjomaina) – jų efektyvumas siekė 85 %. Blogiausiai piktžolės buvo naikinamos sėjomainoje, kur žieminiai kviečiai atsėliuoti, bei auginti po žirnių (III trilaukės 2 ir 3 sėjomainos laukai) – herbicidų efektyvumas įvairavo 67-68 % ribose.

Atsižvelgiant į herbicidų efektyvumą atskirose sėjomainose, žieminių kviečių brandos tarpsniu piktžolėtumas visais tyrimų metais smarkiai sumažėjo, palyginus su piktžolėtumu pavasarį. Daugiamečių ir trumpaamžių piktžolių, kartu paėmus, mažiausias kiekis tyrimų pradžioje ir pabaigoje buvo keturlaukėje sėjomainoje (3 pav.). Po septynerių metų tyrimų laikotarpio III trilaukės abiejuose žieminių kviečių sėjomainos laukuose (III-2 ir III-3), VII ir VIII dvilaukėse sėjomainose piktžolių kiekis beveik nesiskyrė nuo jų kiekio tyrimų pradžioje arba turėjo tendenciją truputį didėti – atsėliuotuose žiemkenčiuose (III-3) bei augintuose VIII sėjomainoje po žirnių piktžolėtumas rotacijos pabaigoje padidėjo – atitinkamai 9,6 % ir 11,3 %.



2 paveikslas. Herbicidų efektyvumas žieminių kviečių pasėlyje
Figure 2. The efficacy of herbicides in winter wheat crops
 Dotnuva, 1997-2003 m.

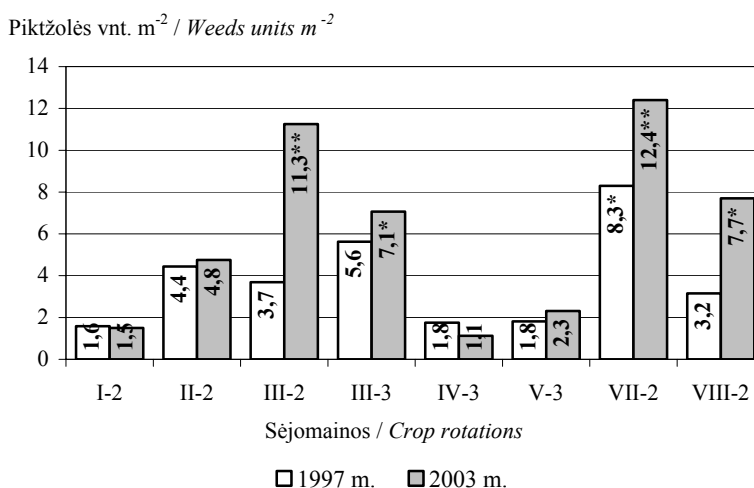


3 paveikslas. Piktžolių bendras kiekis žieminių kviečių pasėlyje brandos tarpsniu
Figure 3. The total quantity of weeds in winter wheat crops at ripeness stage
 Dotnuva, 1997-2003 m.

Daugiametės piktžolės sėjomainose mažai teišplito. Todėl pateikiamas tik sąlyginis pokyčių vertinimas, atkreipiant dėmesį į tai, kad bandymai buvo daryti aukšto sukultūrinimo dirvoje. Vyravo paprastasis varputis (*Elytrigia repens* L.), kiek mažiau buvo išplitusios dirvinės usnys (*Cirsium arvense* L.) ir mažiausiai plito dirvinės pienės (*Sonchus arvensis* L.), paprastosios kiaulpienės (*Taraxacum officinale* L.), pelkinės notros (*Stachys palustris* L.).

Tyrimų pradžioje mažiausias daugiamečių piktžolių kiekis buvo keturlaukėje sėjomainoje – 1,6 vnt. m⁻² (4 pav.). Visose sėjomainose, išskyrus I ir IV, per septynerius metus daugiamečių piktžolių tolygiai gausėjo, o labiausiai auginant kviečius po žirnių (III-2 ir VII-2 sėjomainos). Tyrimų pabaigoje 2003 m. III-2 ir VII-2 sėjomainose daugiamečių piktžolių rasta atitinkamai 305 % ir 50 % daugiau nei tyrimų pradžioje.

Trumpaamžių piktžolių kiekis atskirose sėjomainose per visą tyrimų laikotarpį labai įvairavo. Sausringais metais, ypač tada, kai paskutinį mėnesį prieš kviečių kūlimą kritulių iškrisdavo mažiau daugiamečių normos (1999, 2002 ir 2003 m.), vidutinis trumpaamžių piktžolių skaičius kvadratiname metre nesiekė ir vieneto. Visgi per visą tyrimų laikotarpį išliko tie patys piktžolėtumo skirtumų dėsniniai tarp atskirų sėjomainų. Iš trumpaamžių piktžolių vyraavo dirvinės našlaitės (*Viola arvensis* Murr.), vijokliniai pelėvirkščiai (*Fallopia convolvulus* (L.) Löve), rūgčiai takazolės (*Polygonum aviculare* L.), trikertės žvaginės (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.), dirvinės veronikos (*Veronica arvensis* L.), bekvapiai šunramuniai (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip.).



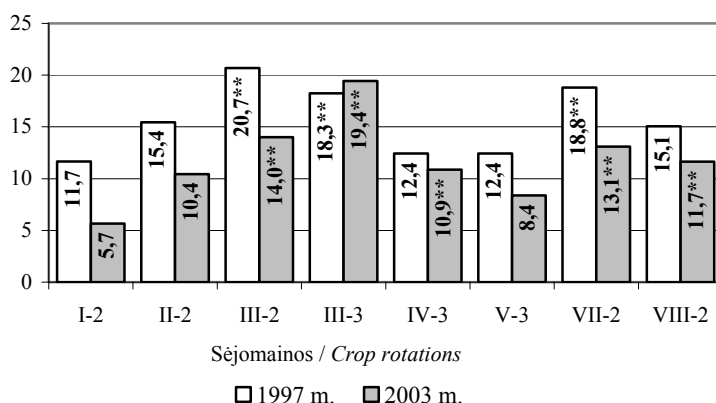
4 paveikslas. Daugiamečių piktžolių kiekis žieminių kviečių pasėlyje brandos tarpsniu

Figure 4. The quantity of perennial weeds in winter wheat crops in ripeness stage
Dotnuva, 1997-2003 m.

Nors trumpaamžių piktžolių skaičius buvo nedidelis visose sėjomainose, mažiausiai jų buvo randama I keturlaukėje bei IV ir V trilaukėse sėjomainose (5 pav.). Baigiantis tyrimams piktžolių sumažėjo visose sėjomainose (I keturlaukėje net 51,4 %), išskyrus III, kurioje, atsėliuojant žieminius kviečius, piktžolių padaugėjo 6,1 %. Tačiau II ir III trilaukėse, apimančiose du žieminių kviečių laukus (III-2 ir III-3) bei abiejose dvilaukėse (VII ir VIII) piktžolių buvo iš esmės daugiau, negu I keturlaukėje sėjomainoje.

Piktžolių orasausė masė priklausė nuo atskirų metų meteorologinių sąlygų ir nuo piktžolių kiekio žieminių kviečių brandos tarpsniu. Sausais 2002 m. I keturlaukėje ir IV trilaukėje sėjomainoje piktžolių orasausė masė nesiekė net 1 g, o 2001-aisiais, kuomet birželio ir liepos mėnesiais kritulių norma viršijo daugiamečių vidurkį, III ir IV trilaukėse bei VII dvilaukėje sudarė atitinkamai 10,8 g, 6,7 g ir 6,6 g. Sėjomainų rotacijos irgi turėjo įtakos

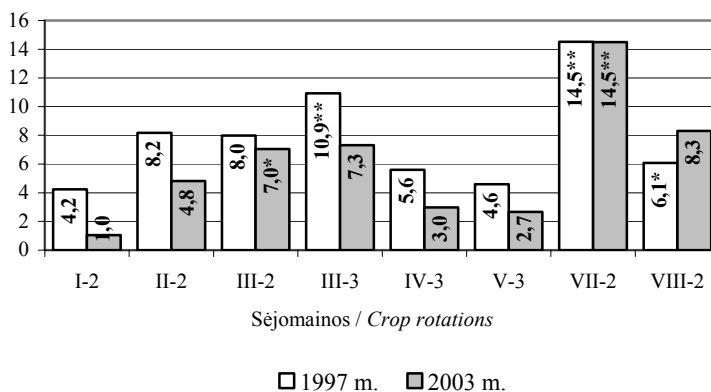
Piktžolės vnt. m⁻² / Weeds units m⁻²



5 paveikslas. Trumpaamžių piktžolių kiekis žieminių kviečių pasėlyje brandos tarpsniu
Figure 5. The quantity of short-lived weeds in the crops of winter wheat at ripeness stage
 Dotnuva, 1997-2003 m.

šiam rodikliui. Mažiausia piktžolių orasausė masė tyrimų pradžioje buvo keturlaukėje sėjomainoje (6 pav.). Ir jeigu paskutiniaisiais tyrimų metais mažiausia piktžolių masė išliko taip pat I keturlaukėje sėjomainoje, II-IV sėjomainose ji irgi buvo mažesnė nei tyrimų pradžioje, tai VIII dvilaukėje sėjomainoje nustatytas netgi piktžolių orasausės masės padidėjimas, o VII dvilaukėje sėjomainoje piktžolių išauginta masė nekito ir, lyginant su kitomis rotacijomis, išliko 25-43 % didesnė. Stebėtina ir tai, kad III trilaukėje sėjomainoje, auginant žieminius kviečius po žieminių kviečių (III-3), 2003 m. bendras piktžolių kiekis buvo didesnis, tačiau masė mažesnė nei 1997 metais.

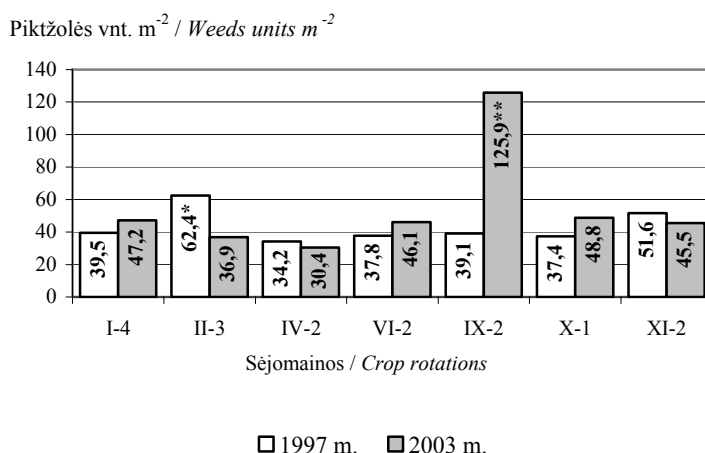
Piktžolės vnt. m⁻² / Weeds units m⁻²



6 paveikslas. Piktžolių orasausė masė žieminių kviečių pasėlyje brandos tarpsniu
Figure 6. Air-dry weight of weeds in the crops of winter wheat in ripeness stage
 Dotnuva, 1997-2003 m.

Taigi trumpų rotacijų sėjomainose gera piktžolėtumo kontrolė žieminiuose kviečiuose galima tik tada, kai rotacijos grandyje yra bent vienas narys kaupiamasis augalas. Štai todėl mažiausiu piktžolėtumu pasižymėjo ne tik I keturlaukė, bet ir IV bei V trilaukės sėjomainos, o herbicidų efektyvumas pastarosiose buvo tik šiek tiek mažesnis negu I keturlaukėje. Trumpų rotacijų sėjomainos, kai žiemkenčių priešsėlis yra žirniai ar žieminiai rapsai, nėra palankios piktžolėms naikinti.

Vasariniai miežiai. Vasarinių miežių pasėlyje krūmijimosi tarpsniu buvo vidutiniškai 40 piktžolių viename kvadratiname metre (7 pav.). Pirmaisiais tyrimų metais II trilaukėje sėjomainoje, susidedančioje iš 2/3 varpinių javų, kurioje vasariniai miežiai auginti po žieminių kviečių, piktžolių rasta 62,4 vnt. m⁻². Tyrimų pabaigoje pavasarinio piktžolėtumo pokyčiai, palyginus su tyrimų pradžia, I, IV, VI, X bei XI sėjomainose nebuvo labai dideli. Tuo tarpu IX sėjomainoje piktžolėtumas padidėjo daugiau nei 3 kartus ir pagal piktžolių kiekį kitose sėjomainose skyrėsi iš esmės, o II sėjomainoje sumažėjo apie 40 procentų.



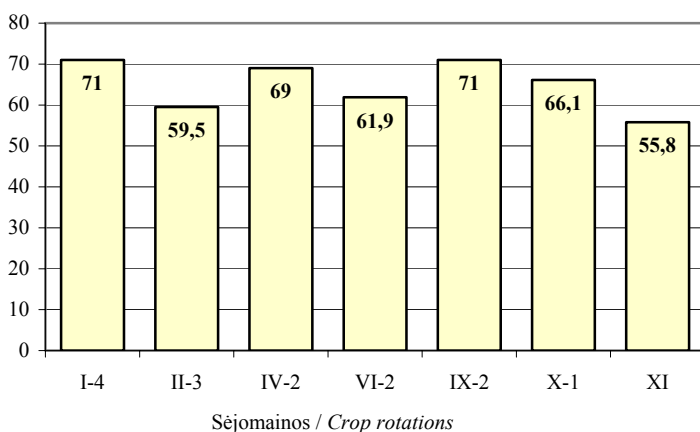
7 paveikslas. Piktžolių kiekis vasarinių miežių pasėlyje pavasarį
Figure 7. The number of weeds in the crops of spring barley in spring
 Dotnuva, 1997-2003 m.

Mažiausias piktžolių kiekis per visą tyrimų laikotarpį išliko sėjomainoje su 2/3 varpinių javų, vasarinius miežius auginant po cukrinių runkelių (IV sėjomaina).

Herbicidų efektyvumas vasarinių miežių skirtingose sėjomainose buvo nevienodas (8 pav.). Išimtis 2000 m., kai po labai lietingos II pusės liepos piktžolių sparčiai pagausėjo. Vidutiniais 1997-2003 m. duomenimis, herbicidai geriausiai miežių pasėliuose piktžoles naikino I keturlaukėje ir IX trilaukėje sėjomainose – efektyvumas siekė atitinkamai po 71 %. Blogiausiai piktžolės buvo naikinamos miežiuose, augintuose po kviečių (II sėjomaina) ir monopasėlyje (XI), kur herbicidų efektyvumas sudarė atitinkamai 60 % ir 56 %.

Herbicidų naudojimas javų krūmijimosi metu visais metais piktžolėtumą sumažindavo, palyginus su piktžolėtumu vegetacijos pradžioje, tačiau nepageidaujamos augalijos kiekis visose tirtose sėjomainose netapo vienodas.

Efektyvumas % / Efficacy %



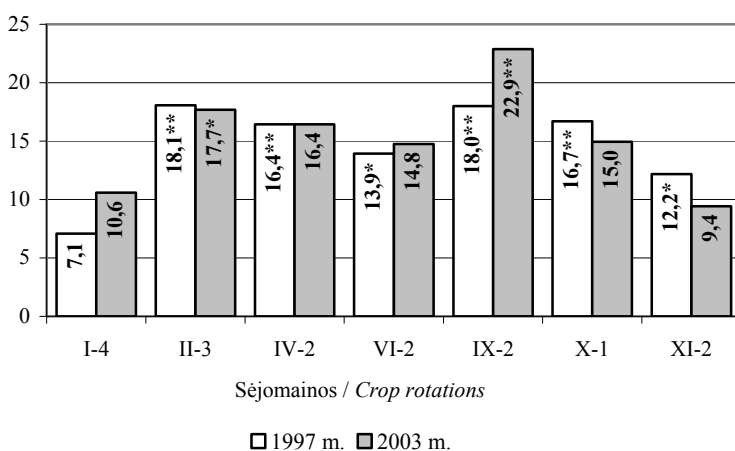
8 paveikslas. Herbicidų efektyvumas vasarinių miežių pasėlyje

Figure 8. The efficacy of herbicides in spring barley crops

Dotnuva, 1997-2003 m.

Pirmaisiais tyrimų metais (1997 m.) miežių brendimo metu I keturlaukėje sėjomainoje bendras (trumpaamžių ir daugiamečių) piktžolių skaičius buvo mažiausias (9 pav.). Per visą tyrimų laikotarpį II, IV, VI, X ir XI sėjomainose minėtu miežių vystymosi tarpsniu bendras piktžolių kiekis būdavo iš esmės panašus, tačiau I ir IX sėjomainose jis lėtai, bet nuosekliai didėjo ir, baigiantis tyrimams, buvo didesnis atitinkamai 33,2 % ir 21,3 % nei tyrimų pradžioje. Visgi pastarasis padidėjimas nebuvo esminis.

Piktžolės vnt m^{-2} / Weeds units m^{-2}

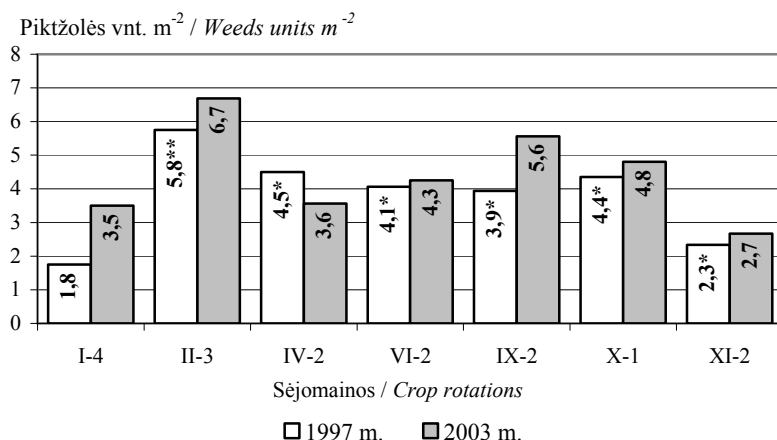


9 paveikslas. Piktžolių bendras kiekis vasarinių miežių pasėlyje brandos tarpsniu

Figure 9. The total number of weeds in the crops of spring barley at ripeness stage

Dotnuva, 1997-2003 m.

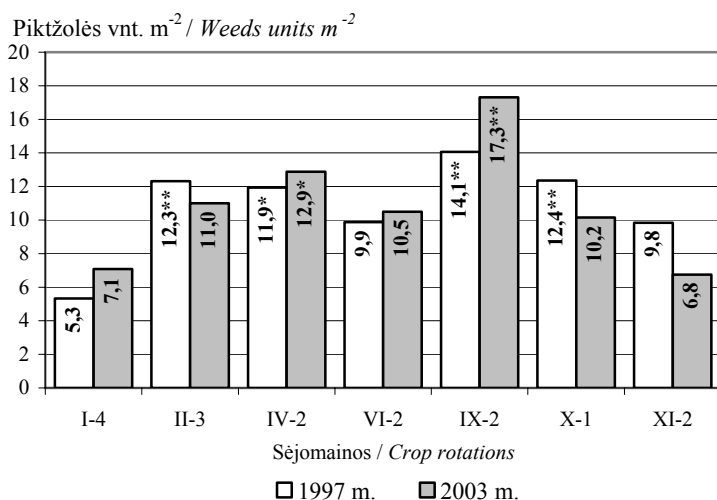
Daugiamečių piktžolių vasarinių miežių pasėlyje buvo vidutiniškai tik trys viename kvadratiname metre. Sėjomainose vyravo paprastieji varpučiai, mažiau plito dirvinės usnys, mažiausiai – dirvinės pienės, pelkinės notros (*Stachys palustris* L.), plačialapiai gysločiai (*Plantago major* L.). Mažiausiai jos išplito tyrimų pradžioje I keturlaukėje sėjomainoje (10 pav.). Baigiantis tyrimams tik IV trilaukėje sėjomainoje (cukriniai runkeliai - vasariniai miežiai - žieminiai kviečiai) buvo nustatytas mažesnis daugiamečių piktžolių kiekis nei tyrimų pradžioje. Visose kitose rotacijose šių piktžolių kiekis arba beveik nepakito (VI ir XI sėjomainos), arba turėjo tendenciją didėti (I, II, IX, X sėjomainos). Visgi, atsižvelgus į realius skaičius, galima teigti, kad masinis piktžolių išplitimas miežiuose su kultūrintose dirvose, trumpinant rotacijas, negresia.



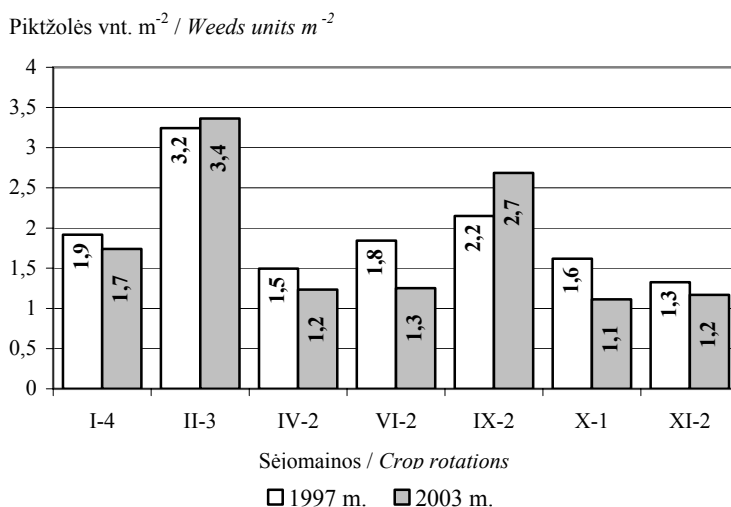
10 paveikslas. Daugiamečių piktžolių kiekis vasarinių miežių pasėlyje brandos tarpsniu
Figure 10. The quantity of perennial weeds in the crops of spring barley at ripeness stage
 Dotnuva, 1997-2003 m.

Trumpaamžės piktžolės miežių pieninės brandos tarpsniu mažai teplito. Labiausiai išplitę buvo vijokliniai pelėvirkščiai (*Fallopia convolvulus* (L.) Löve), kibieji lipikai (*Galium aparine* L.), raudonžiedės notrelės (*Lamium purpureum* L.), rūgčiai takazolės (*Polygonum aviculare* L.), dirvinės našlaitės (*Viola arvensis* Murr.) bei dirvinės veronikos (*Veronica arvensis* L.). Tyrimų pradžioje mažiausias jų paplitimas buvo keturlaukėje I sėjomainoje, o didžiausias – trilaukėje IX sėjomainoje (11 pav.). Herbicidai efektyviai naikino šias piktžoles, tačiau skirtumai, buvę tyrimų pradžioje, atskirose sėjomainose išliko. Tyrimų pabaigoje, taip pat kaip ir pradžioje, daugiausiai šių piktžolių rasta IX sėjomainoje.

Tiek tyrimų pradžioje, tiek pabaigoje sąlyginai didžiausią masę suformavo piktžolės II (žirniai - žieminiai kviečiai - vasariniai miežiai) ir IX (cukriniai runkeliai - vasariniai miežiai - vasariniai rapsai) trilaukėse sėjomainose (12 pav.). Statistiškai įvertinus piktžolėtumo duomenis, gauta tiesinė koreliacinė priklausomybė, kuri rodo, kad pagausėjus piktžolių skaičiui, padidėjo piktžolių masė ($r = 0,56^{**}$).



11 paveikslas. Trumpaamžių piktžolių kiekis vasarinių miežių pasėlyje brandos tarpsniu
Figure 11. The quantity of short-lived weeds in the crops of spring barley at ripeness stage
 Dotnuva, 1997-2003 m.



12 paveikslas. Piktžolių orasausė masė vasarinių miežių pasėlyje brandos tarpsniu
Figure 12. Air-dry weight of weeds in the crops of spring barley at ripeness stage
 Dotnuva, 1997-2003 m.

Kaitaliojant žieminį javus su vasariniais, piktžolių kiekis ir jų atskirų rūšių įvairovė sumažėja iki 25 % /Hald, 1999/. Mūsų tyrimų duomenys taip pat rodo piktžolėtumo priklausomumą nuo žieminio kviečio kaitaliojimo su vasariniais miežiais ir atvirkščiai, atitinkamai IV (cukriniai runkeliai - vasariniai miežiai - žieminiai kviečiai) ir II (žirniai - žieminiai kviečiai - vasariniai miežiai) trilaukėse sėjomainose. Nustatyta, kad pavasarį prieš

herbicidų naudojimą, rotacijos pradžioje piktžolių kiekis buvo panašus (žieminiuose kviečiuose po vasarinių miežių rasta tik 0,9 % mažiau piktžolių, negu miežiuose po kviečių), tačiau rotacijos pabaigoje piktžolėtumas 18,2 % didesnis buvo kviečių pasėlyje. Vadinasi, miežiai, kaip silpniau piktžolės stelbiantys augalai, neužtikrina piktžolėtumo mažėjimo kito augalo, t.y. žieminių kviečių pasėlyje, o netinkamo priešsėlio parinkimo trūkumai atsiskleidė būtent pavasarį, ir ši tendencija metai iš metų stiprėjo.

Žieminių kviečių bei vasarinių miežių biologinės savybės, pirmiausia jų krūmijimosi intensyvumas ir sugebėjimas stelbti piktžolės sąlygojo herbicidų efektyvumą bei piktžolių populiacijos paplitimo ypatumų skirtumus prieš derliaus nuėmimą. Žieminiuose kviečiuose po vasarinių miežių brendimo metu rotacijos pradžioje piktžolių buvo 23,2 %, o rotacijos pabaigoje – 32,2 % mažiau, nei miežiuose po kviečių. Tai ne dėl priešsėlio, bet dėl javų sugebėjimo stelbti piktžolės. Rotacijai prasidedant, kviečiuose po miežių trumpaamžių piktžolių rasta beveik tiek pat (tik 0,8 % daugiau), o daugiamečių 69,6 % mažiau nei miežiuose po kviečių. Rotacijų pabaigoje, kviečiuose trumpaamžių piktžolių buvo beveik tiek pat (tik 1,1 % mažiau), o daugiamečių – 83,3 % mažiau nei miežiuose.

Apibendrinus kviečių auginimo po miežių duomenis, nustatyta, kad piktžolių rotacijos pradžioje, pavasarį buvo atitinkamai 31,1 %, 58,0 % ir 26,3 % mažiau negu po žirnių, žieminių rapsų ir žieminių kviečių, o baigiantis rotacijai – po analogiškų priešsėlių jų buvo taip pat mažiau – atitinkamai 20,9 %, 66,8 % ir 38,1 %. Vadinasi, vasariniai miežiai yra geresnis priešsėlis (piktžolėtumo mažinimo požiūriu) žieminiams kviečiams nei žirniai ar žieminiai rapsai.

Miežius auginant po kviečių, rotacijos pradžioje pavasarį piktžolių rasta atitinkamai 66,1 % ir 21,1 % daugiau, nei auginant po cukrinių runkelių ar atsėliuojant. Tačiau viskas iš esmės pasikeitė baigiantis rotacijai, kuomet po atitinkamai minėtų priešsėlių piktžolių skaičius gautas 61,9 % ir 23,3 % didesnis nei miežius pasėjus po kviečių.

Prieš kviečių derliaus nuėmimą (brendimo metu), rotacijai prasidedant, po žirnių, žieminių rapsų ir atsėliuojant rasta atitinkamai 30,4 %, 95,2 % ir 95,9 %, o rotacijai baigiantis – atitinkamai 28,3 %, 112,5 % ir 148 % piktžolių daugiau, negu auginant po miežių (IV sėjomaina). Bendras miežių, augintų po kviečių (II sėjomaina), piktžolėtumas pasėlyje brendimo metu buvo atitinkamai 25,7 % ir 48,4 % didesnis, o rotacijos pabaigoje išliko didesnis atitinkamai 11,3 % ir 87,8 %, negu augintų po cukrinių runkelių ar monopasėlyje.

Sėjomainos pasėlių struktūra turėjo įtakos žieminių kviečių piktžolėtumui, t.y. didinant varpinių javų plotą sėjomainoje žiemkenčių piktžolėtumas turėjo tendenciją didėti. Sėjomainose, varpiniais javais užsėjant 33 %, 50 % ir 67 % jų ploto, piktžolių kiekis žieminiuose kviečiuose (brendimo metu), tiek rotacijos pradžioje, tiek pabaigoje, nuosekliai didėjo – atitinkamai nuo 14,2 vnt. m^{-2} iki 19,5 vnt. m^{-2} ir 21,4 vnt. m^{-2} bei nuo 10,7 vnt. m^{-2} iki 17,6 vnt. m^{-2} ir 31,7 vnt. m^{-2} .

Įvertinus piktžolių kiekio duomenis, gautus miežių brendimo metu, tiek rotacijos pradžioje, tiek baigiantis rotacijai, gauti gana prieštaringi skaičiai. Sėjomainose su 33 %, 50 %, 67 % ir 100 % varpinių javų ploto piktžolių skaičius, prasidedant rotacijai, įvairavo, atitinkamai 16,0 vnt. m^{-2} , 11,9 vnt. m^{-2} , 17,2 vnt. m^{-2} ir 12,2 vnt. m^{-2} , o besibaigiant rotacijai, – atitinkamai 18,8 vnt. m^{-2} , 12,8 vnt. m^{-2} , 17,1 vnt. m^{-2} ir 9,41 vnt. m^{-2} .

Išvados

1. Trumpų rotacijų sėjomainos gerą piktžolėtumo kontrolę žieminiuose kviečiuose užtikrina tik tada, kai rotacijos grandyje bent vienas narys yra kaupiamieji augalai.

Trumpos rotacijos, kai žiemkenčių priešsėlis yra žirniai ar žieminiai rapsai, mažiau palankios piktžolėms naikinti.

2. Miežius auginant sukultūrintose dirvose ir taikant savalaikį ir teisingą herbicidų naudojimą, trumpos rotacijos nesukelia ryškaus piktžolėtumo padidėjimo septynerius metus.

3. Javų biologinės savybės sąlygojo piktžolių populiacijos pasiskirstymo ir paplitimo ypatumus sėjomainose:

3.1 Kviečius auginant po miežių, piktžolių kiekis pavasarį rotacijos pabaigoje buvo atitinkamai vidutiniškai 21 %, 67 % ir 38 % mažesnis, negu juos auginant po žirnių, žieminių rapsų ir žieminių kviečių. Prieš derliaus nuėmimą žieminių kviečių, augintų po žirnių, žieminių rapsų ir atsėliuojant, piktžolėtumas buvo atitinkamai vidutiniškai 29 %, 104 % ir 122 % didesnis, negu augintų po miežių.

3.2. Miežiai, kaip silpniau piktžolės stelbiantieji augalai, ne visiškai užtikrino piktžolėtumo mažėjimą po jų augusių žieminių kviečių pasėlyje. Tačiau vasariniai miežiai piktžolėtumo mažinimo požiūriu yra geresnis priešėlis žieminiams kviečiams nei žirniai, žieminiai rapsai ar žieminiai kviečiai.

3.3. Žieminiai kviečiai geriau stelbia piktžolės nei miežiai. Žieminiuose kviečiuose po miežių brandimo metu nustatytas 23,2-32,2 % mažesnis piktžolių skaičius, nei miežiuose po kviečių. Tai rodo ne priešėlio, bet būtent javų biologinių savybių (sugebėjimo stelbti piktžolės) įtaką.

4. Miežių, augintų po kviečių, vidutinis piktžolėtumas pasėlyje brandimo metu buvo atitinkamai 18 % ir 68 % didesnis, negu augintų po cukrinių runkelių ar monopasėlyje. Cukrinių runkelių pasėlyje yra dažniau naudojami herbicidai, o miežių monopasėlį 2001 m. pradėta sėti po ketverius metus tame pačiame lauke augusių cukrinių runkelių.

5. Didinant varpinių javų plotą sėjomainoje nuo 33 % iki 50 % ir 67 % žieminių kviečių piktžolėtumas turėjo tendenciją didėti. Miežių piktžolėtumui varpinių javų ploto sėjomainos struktūroje įtaka buvo nedėsninga.

Gauta 2004 08 03

Pasirašyta spaudai 2004 11 08

LITERATŪRA

1. Ball D.A. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequences // Weed Science. - 1992, vol.40, p.654-659

2. Blackshaw R., Larney F.O., Wayne Lindwall C., Kozub G.C. Crop rotation and tillage effects on weed populations of the semi-arid Canadian prairies // Weed Technology. - 1994, vol.8, p.231-237

3. Doucet C., Weaver S.E., Hamill A.S., Zhang J. Separating the effect of crop rotation from weed management on weed density and diversity // Weed Science, - 1999, vol.47, p.729-735

4. Grodzinski A.M. Sanitarnaja rol' krestocvetnych kul'tur v sevooborote // Alelopatija i produktivnost' rastenij. - Kiev, 1990, s.3-14

5. Hald A. B. The impact of changing the season in which cereals are sown on the diversity of the weed flora in rotational fields in Denmark // Journal of Applied Ecology. - 1999, No.36, p.24-32

6. Hume L., Tessier S., Dyck D.F.B. Tillage and rotation influences on weed community composition in Wheat (*Triticum aestivum* L.) in southwestern Saskatchewan // Canadian Journal of Plant Science. - 1991, No.71, p.783-789

7. Kanapinskienė R., Gailienė J. Įvairaus javų ploto ir įvairios struktūros sėjomainos sunkaus priemolio dirvose // Žemdirbystė: LŽI mokslo darbai. - 1991, t.39, p.104-113

8. Legere A., Samson D.N. Relative influence of crop rotation, tillage, and weed management on weed associations in spring barley cropping systems // Weed Science, 1999, vol.47, p.112-122

9. Leinia B.J. Urožajnost' pri različnom nasyščenii sevooborotov zernovymi kul'turami na dernovo podzolistyh počvach Latvijskoj SSR // Problemy sevooborotov v intensivnom zemledelii i puti ich rešenija. - Riga, 1983, s.8-11

10. Magyla A., Brazauskienė I. Žieminiai rapsai sėjomainoje // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Akademija, 1999, t.68, p. 74-89

11. Magyla A., Šileikaitė J., Grigas A. Specializuotų sėjomainų pasėlių ir dirvos piktžolėtumas // Žemdirbystė: LŽI mokslo darbai. - 1991, t.39, p. 25-44

12. Magyla A. Žiemių kviečių piktžolėtumas įvairios specializacijos sėjomainose // Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU. - Dotnuva-Akademija, 1997, t.59, p.16-36

13. Petrauskas R. Sėjomainų su skirtingu javų plotu bei jų struktūra palyginimas velėninėje glėjiškoje sunkaus priemolio dirvoje / Žemės ūkio mokslai. - Vilnius: Academia, 1999, Nr.2, p.17-25

14. Raškauskienė A. Segetinės floros ir makrofaunos (lumbriidae) tyrimai javų sėjomainose tausojamosios žemdirbystės sistemoje: daktaro disertacija. - Kaunas, 2003. - 135p.

15. Stancevičius A. Piktžolių apskaita ir laukų piktžolėtumo kartografavimas. - Vilnius: Mokslo, 1979. - 34 p.

16. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo Selekcija ir Irristat. - Akademija, 2003. - 60 p.

ISSN 1392-3196

Agriculture. Scientific articles 2004,4, 88, 130-144

UDK [633.11<324>+633.16<321>]:631.582

CHANGES IN THE AGROPHYTOCENOSES OF WINTER WHEAT AND SPRING BARLEY CROPS IN SHORT CROP ROTATIONS

V. Seibutis, A. Magyla

Summary

Over the period 1997-2003 a series of field experiments was conducted in Dotnuva on an Endocalcari-Endohypogleyic Combisol with the aim of testing the possibilities of shortening of crop rotations, choice of optimal preceding crops in relation to weed incidence in the crops.

Shortening of crop rotations could only secure a satisfactory control of weeds in winter wheat crops when at least one course in the rotation sequence was a row crop. Shortening of rotations when a preceding crop of winter cereals was pea or winter oilseed rape was not conducive to weed control. When wheat was grown after barley, the content of weeds in spring in different experimental years was by on average 21, 62 and 32 % lower, compared with wheat grown after peas, winter rape and winter wheat.

When barley was grown on a properly cultivated soil, and timely and appropriate herbicide application strategy was employed, shortening of rotations did not result in any marked increase in weed incidence during the seven-year period. Sugar beet as preceding crop of barley and continuous cultivation of barley encouraged an increase in weed population. In spring, when barley was drilled after the aforementioned preceding crops, the weed incidence was recorded to be by 61.9 and 23.3 % higher compared with barley crops sown after wheat. The average weed infestation at maturity stage in the barley crops grown after wheat was by 18 and 68 % higher than that in barley crops grown after sugar beets or in monoculture.

Key words: winter wheat, spring barley crop rotation, preceding crops, weed infestation.