

# Piktžolėtumo pokyčiai javų pasėliuose taikant neariminį žemės dirbimą eroduojamose dirvose

Irena Kinderienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras,  
Instituto al. 1,  
LT-58344 Akademija, Kėdainių r.  
El. paštas: kaltbs@kaltbs.lzi.lt

Lauko eksperimentai atlikti 2008–2012 m. LAMMC Kaltinėtų filiale (nuo 2012 m. – LAMMC Vėžaičių filialas). Šlaito dirvožemis – vidutiniškai eroduotas pasotintas balkšvažemis (JI-e2), *Eutric Albeluvisol (ABe-em)*. Šlaitas 7–9° polinkio, pietų ekspozicijos. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis – dulkiškas vidutinio sunkumo priemolis ant dulkiško molio –  $dp_1/dm$ . Tirta gilusis verstuvinis arimas (kontrolinis variantas)(GA), neverstuvinis gilusis skutimas (GS), sekclusis purenimas (SP), gilusis purenimas (GP), sekliojo ir giliojo purenimo derinys (SP+GP), lėkščiavimas (L) ir tiesioginė sėja (TS) sėjomainos grandyje: žieminiai kvietručiai → vasariniai miežiai → žieminiai kviečiai → avižos (sekti poveikį).

Siekiant išvengti dirvožemio erozijos kalvose pagrindiniam dirvos dirbimui taikyti neariminiai dirbimo būdai. Nustatyta, kad didžiausią įtaką jie turėjo daugiametėms piktžolėms, kurių populiacijos pokyčiai dėl žemės dirbimo supaprastinimo nuoseklesni negu vienmečių piktžolių. Eksperimento laukeliuose dirvą giliai įdirbus universaliu skutikliu antrus metus, o giliai ariant, giliai purenant ar tiesiogiai sėjant – trečius metus, vasarinių miežių ir žieminių kviečių pasėliuose išnyko daugiametės dviskiltės piktžolės: *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvensis* L., *Taraxum officinale* Weber. Labiausiai minimizuotas šlaito dirvos dirbimas (tiesioginė sėja) padidino paprastųjų varpučių skaičių 67,5 % pirmaisiais ir vėlesniais metais. Lėkščiutuose, universaliu skutikliu giliai įdirbtuose ir giliai purentuose laukeliuose – jau pirmaisiais metais *Elytrigia repens* L. Newski buvo esmingai ( $P < 0,05$ ) mažiau negu tiesiogiai sėtuose, atitinkamai: 61,5; 56,4 ir 54,3 %. Šlaito dirvos neariminių dirbimų universaliu skutikliu ar giliu purentuvu, ar lėkštinėmis akėčiomis kartojimas trejus metus paeiliui išnaikino paprastuosius varpučius. Universalaus skutiklio esminga įtaka paprastiesiems varpučiams išliko dar vienerius metus.

Supaprastinti neariminiai ir seklys šlaito dirvos dirbimai iš esmės didino vienmečių piktžolių skaičių ir orasausę masę: lėkščiavimas pirmaisiais metais ir sekclusis purenimas bei tiesioginė sėja antraisiais tyrimo metais. Trečiaisiais metais žieminiuose kviečiuose jų skaičius buvo esmingai mažesnis taikant GP, SP+GP technologijų derinį ir TS.

**Raktažodžiai:** neariminiai žemės dirbimai, tiesioginė sėja, piktžolės, javai, šlaitas, eroduotas dirvožemis

## IVADAS

Šiuolaikinei žemdirbystei būdingos aplinką, dirvožemį ir kitus išteklius tausojančios technologijos (Kassam et al., 2009). Minimalios žemės dirbimo sistemos tampa vis populiareesnėmis (Melngalvis et al., 2012). Racionalus ir tausojantis dirbamos žemės naudojimas kalvose yra aktualus dėl gamto-

sauginių priežasčių. Nelygaus reljefo laukuose intensyvinant žemdirbystę, didėja vandens erozijos ir maisto medžiagų nuostoliai (Jankauskas et al., 2004; Boardman et al., 2009; Kinderienė et al., 2012). Be to, žemės dirbimas yra tarp energijos imliausių ir brangiausių procesų žemės ūkio produktų gamyboje. Tačiau minimalaus žemės dirbimo sistemos: nulinė, paviršinė, frezerinė ir čyzelinė,

palyginti su verstuvine, padidina pasėlių piktžolėtumą, kadangi pagrindinė piktžolių masė yra sekli (0–10 cm) ir greitai atželia (Marcinkevičienė, Bogužas, 2006; Čiuberkis, 2008; Stasinskis, 2008; Velykis, Satkus, 2010; Juchnevičienė ir kt., 2012). Todėl piktžolių kontrolės išlaidos neretai iki 20 % didesnės taikant minimalius ir beariminius dirbimus (Vulllioud et al., 2004). Tyrimų rezultatai rodo, kad supaprastintas žemės dirbimas padidino daugiamečių (paprastųjų varpučių, dirvinių usnių) ir trumpaamžių piktžolių išplitimą vasariniuose ir žieminiuose javuose (Stancevičius ir kt., 2003; Tørresen et al., 2003, Juchnevičienė ir kt., 2012; Skuodienė ir kt., 2013). Kiti autoriai nurodo, kad skirtingi tausojamojo žemės dirbimo būdai neturi esminės įtakos trumpaamžių piktžolių skaičiaus pokyčiui, tačiau daugiamečių piktžolių kiekis skiriasi iš esmės (Cesevičius ir kt., 2006), o jos geriausiai kontroliuojamos herbicidu raundapu (Feiza, 2000).

Kiti mokslininkai teigia, jog arimas padidina piktžolių visame armens sluoksnyje, o tiesioginės sėjos – tik paviršiniame 0–1 cm (Wojciechowski, Sowinski, 2005). D. A. Derksen ir kiti tyrėjai pateikė nuomonę, kad piktžolių daigų pokyčiai labiau priklausomi nuo vietos ir oro sąlygų – kritulių kiekio ir palankios dygimui temperatūros nei žemės dirbimo (Derksen et al., 1993).

Armens pado suardymas, podirvio grubus trūpinimas sunkiaisiais parentuvais, beverstuviais plūgais labai svarbus šiuolaikinėje sunkios, tačiau modernios technikos žemdirbystėje. Globaliu mastu neariminiai dirbimai ir ilgalaikis jų poveikis rodo neabejotiną naudą gamtai, taip teigiama remiantis Šveicarijoje atliktais eksperimentais (Vulllioud et al., 2006). Neariminiai šlaito dirvos dirbimai ir tiesioginė sėja padeda išsaugoti dirvožemio organines medžiagas ir sumažinti erozijos įtaką (Benites, 2005), o vienmetės piktžolės yra kaip reguliuojantis dirvožemio drėgnumą ir vykdančios apsauginę funkciją ekologinis šaltinis (Shchukin et al., 2012).

Darbo tikslas – ištirti ir įvertinti kalvose naudotų neariminių pagrindinio žemės dirbimo būdų įtaką segetalinei florai javų pasėliuose.

## TYRIMO METODAI IR SĄLYGOS

Lauko stacionarūs eksperimentai atlikti 2008–2012 m. LAMMC Kaltinėnų filiale (nuo 2012 m. –

LAMMC Vėžaičių filialas). Šlaito dirvožemis – vidutiniškai eroduotas pasotintas balkšvažemis (JI-e2), *Eutric Albeluvisol (ABe-em)*. Šlaitas 7–9° statumo, pietų krypties. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis – dulkiškas vidutinio sunkumo priemolis ant dulkiško molio –  $dp_1/dm$ . Dirvožemis rūgštokas ( $pH_{KCl}$  5,9–6,0), mažo fosforingumo (44–70 cm  $kg^{-1}$ ), didelio kalingumo (203–261  $mg\ kg^{-1}$ ) ir vidutinio humusingumo (2,3–2,7 %).

Pasėlių piktžolėtumas nustatytas javų pieninės brandos pabaigoje (BBCH 75–77) skaičiavimo ( $vnt.\ m^{-2}$ ) ir svorio ( $g\ m^{-2}$ ) metodu. Segetalinių augalų kiekis ir masė javuose įvertinta trijose atsitiktinai pasirinktose kiekvieno laukelio vietose, 0,25  $m^2$  (50 × 50 cm) dydžio ploteliuose. Iš pasėlių išrautos piktžolės, laboratorijoje suskirstytos ir suskaičiuotos pagal atskiras botanines rūšis bei sudėtos džiūti į popierinius maišelius. Po to pasvertos pagal rūšis, patikrintas jų skaičius ( $vnt.\ m^{-2}$ ), orausė masė ( $g\ m^{-2}$ ) (Stancevičius, Pupalienė, 2003). Dirvožemio (0–20 cm sluoksnio) agrocheminės savybės nustatytos prieš įrengiant bandymą. Judrusis fosforas ( $P_2O_5$ ) ir judrusis kalis ( $K_2O$ ) dirvožemyje nustatytas Egner–Riehm–Domingo metodu (A-L) LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijoje. Humuso kiekis (%) – Tiurino metodu (Nikitin, 1983) LAMMC ŽI Cheminių tyrimų laboratorijoje.

Viso tyrimo laikotarpio stacionarūs bandymų laukeliai išdėstyti išilgai šlaito (skersai horizontalių), 3 pakartojimais. Variantai pakartojimuose išdėstyti atsitiktine tvarka. Pradinis laukelio dydis – 240–273,6  $m^2$ . Laukelio plotis – 4 m, o ilgis – 60–68,4 m. Neariminės žemės dirbimo technologijos tirtos po daugiamečių žolių tokia javų sėjomaina: žieminiai kvietrugiai → vasariniai miežiai → žieminiai kviečiai → avižos (siekiant poveikio).

Bandymo schema:

1. Gilusis verstuvinis arimas (kontrolinis) (GA);
2. Neverstuvinis gilusis skutimas (GS);
3. Seklusis purenimas (SP);
4. Gilusis purenimas (GP);
5. Seklusis + gilusis purenimas (SP+GP);
6. Seklusis lėkščiavimas (L);
7. Tiesioginė sėja (TS).

Pirmaisiais metais, po derliaus nuėmimo praėjus 3 savaitėms, šlaito dirva purkšta herbicidu Dalgium, kurio veiklioji medžiaga glifosatas 360  $g\ l^{-1}$ , norma – 3  $kg/ha$ .

Kontrolinio varianto laukeliai kasmet arti 20–22 cm gyliu (žieminiais – 2 mėn. prieš sėją, o vasariniais – rudenį, rugsėjo mėn.) verstuviniu plūgu „Overum“, atitinkamai tuo pačiu laiku 6 varianto laukelis lėkščiūotas 12–15 cm gyliu Rusijoje pagamintomis lėkštiniėmis akėčiomis „BDN-3“. Kiti eksperimento laukeliai įdirbti prieš sėją: 2 varianto – universaliu skutikliu „Top Down-300“ (Vaderstad) 20 cm gyliu, 3 varianto – sekliai purenta 5–6 cm gyliu „Disco-mulch“ (AGRISEM International), 4 varianto – giliai purenta 30–35 cm gyliu giluminiu purentuvu „Combiplow“ (AGRISEM International), o 7 varianto – tiesiogiai sėta sėjama „Rapido 400“ (Vaderstad). Artų ir lėkščiūotų laukelių dirva prieš sėją kultivuota ir akėta. Neariminių technologijų laukeliuose javai sėti sėjama „Rapido“ (Vaderstad), o artuose – sėjama „Saxsonia A 201“.

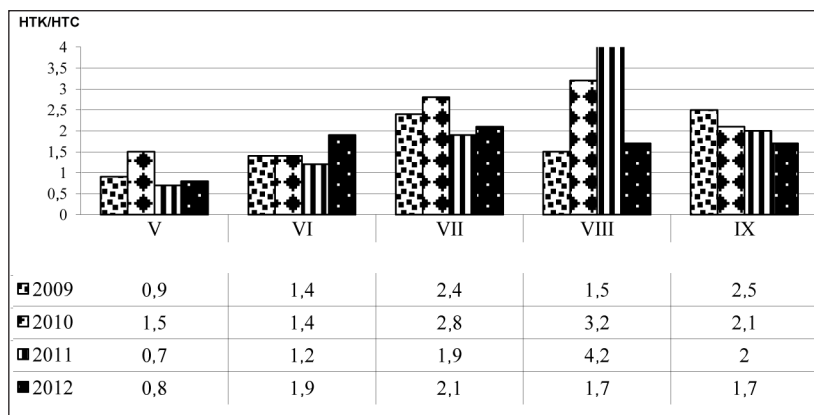
Javų pasėliai tręšti kompleksinėmis NPK 16:16:16 trąšomis (foninis tręšimas) skiriant kiekvieno elemento po 90 kg ha<sup>-1</sup> veikliosios medžiagos. Žiemiųjų kvietrugių, žiemiųjų kviečių sėta po 260 kg ha<sup>-1</sup> ir miežių – po 240 kg ha<sup>-1</sup> sėklų. Kvietrugių, miežių ir avižų grūdai beicuoti Rak silu 060 FS (tebukonazolas 60 g/l) 500 ml t + 5 l vandens. Miežių pasėliuose piktžolių kontrolei buvo naudotas herbicidas MCPA Super (MCPA 500 g l<sup>-1</sup>) 1,5 l ha<sup>-1</sup>. Žieminiai kvietrugiai ir kviečiai krūmijimosi tarpsniu purkšti Alisteriu Grande (mesosulfuron-methyl + lodosulfuron methyl + diflufenican) 0,8 l ha<sup>-1</sup>, o avižos – Banvelu 4S (dikamba 480 g l<sup>-1</sup>) 0,3 l ha<sup>-1</sup>. Vandens norma – 200 l ha<sup>-1</sup>. Kenkėjai naikinti insekticidu

Deciu 0,25 g ha<sup>-1</sup> (deltametrinas 25 g l<sup>-1</sup>). Kvietrugių apsaugai nuo ligų naudotas fungicidas Juventus 60 g l<sup>-1</sup> (metkonazolas 60 g l<sup>-1</sup>) – 1 l ha<sup>-1</sup>, o vasariųjų javų apsaugai – Bamperis (propikonazolas 250 g l<sup>-1</sup>) – 0,5 l ha<sup>-1</sup>. Auginti žieminiai kvietrugiai ‘Talentro’, miežiai ‘Luokė’, žieminiai kviečiai ‘Širvinta’ ir avižos ‘Migla’ veislės.

**Meteorologinės sąlygos.** Tyrimo vietos drėgmės ir augimo sąlygas augalų aktyvios vegetacijos laikotarpiu gerai atspindi G. Selianinovo hidroterminis koeficientas (Bukantis, Rimkus, 1997). Pagal jį, 2008, 2009, 2011 m. gegužės ir birželio pradžios orai buvo sausringi (1 pav.). Šiuo laikotarpiu drėgmės stokojo visa augalija. Birželio mėn. drėgmės sąlygos pagerėjo ir buvo optimalios (HTK – 1,2–1,4). Liepos mėn. orai kasmet buvo lietingi, o dirvos – perteklinio drėgnumo. Taip pat lietingi orai buvo rugpjūčio, rugsėjo ir spalio mėn.

HTK reikšmes vertinti taip: 0,3–0,5 – sausra, 0,6–0,7 – sausringa, 0,8–1,0 – drėgmės nepakanka, 1,0–1,5 – optimali drėgmė, >1,5 – drėgmės perteklius.

**Tyrimo duomenų apdorojimas.** Lauko eksperimentuose buvo nustatoma daug įvairių rodiklių: agrofizikiniai, biometriniai, agrocheminiai, produktyvumo. Straipsnyje aptarta tik žemės dirbimo technologijų įtaka sėjomainos augalų (javų) piktžolėtumui. Piktžolių kiekis vnt. m<sup>-2</sup> ir orasau sė masė g m<sup>-2</sup> matematiškai įvertinti pasitelkiant kompiuterinių duomenų paketą SELEKCIJA, programą ANOVA (versija 3.43), o duomenų tarpusavio ryšių pobūdžiui ir priklausomybei nustatyti taikyta programa STAT-ENG (Tarakanovas, Raudonius, 2003).



1 pav. Hidroterminio koeficiento reikšmės augalų augimo metu

Fig. 1. Hydrothermal coefficient values during the growing period of plants

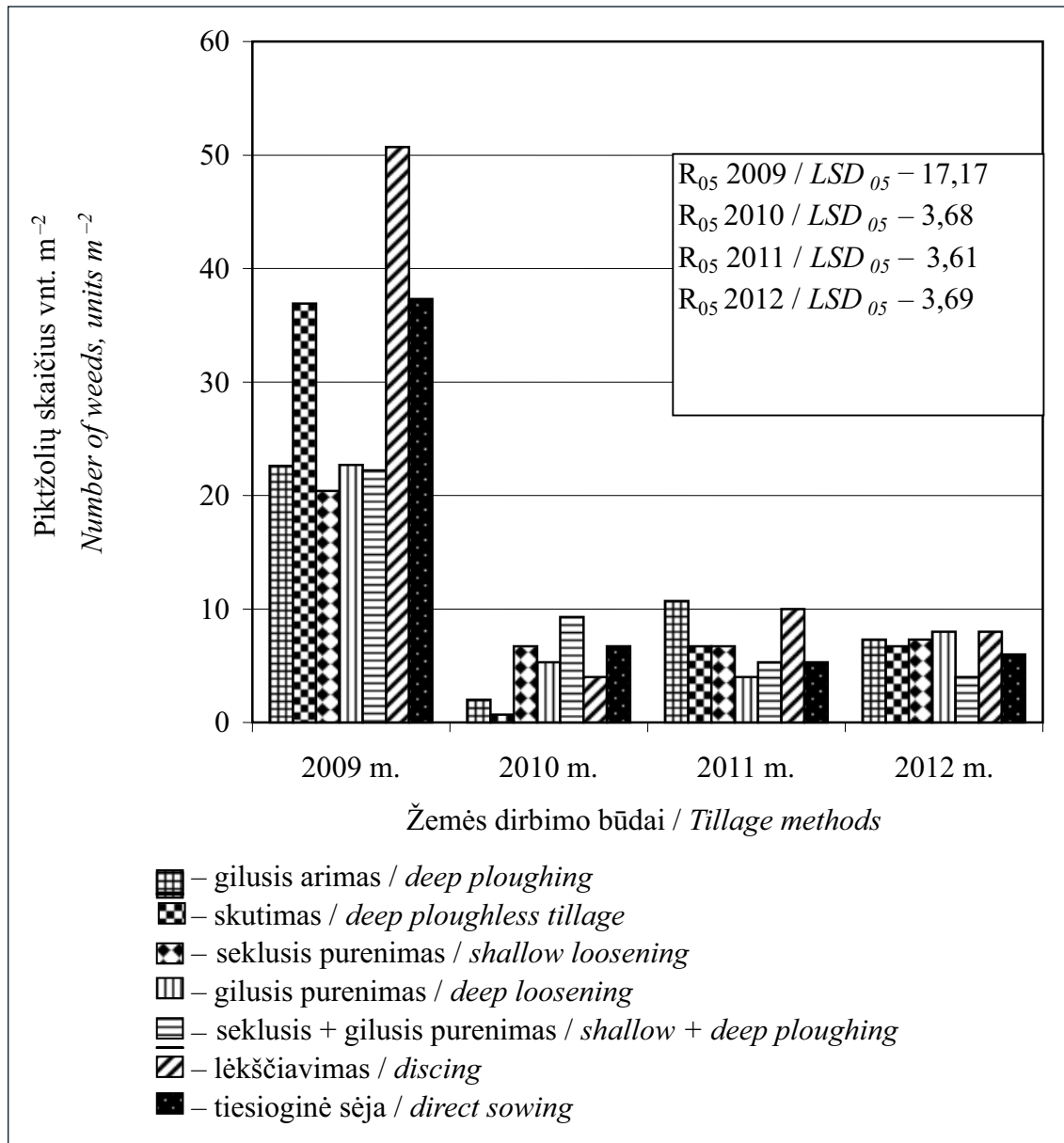
Augalų vegetacijos periodo sąlygoms apibūdinti pasirinktas vienas informatyviausių agrometeorologinių rodiklių – G. Selianinovo hidroterminis koeficientas, jis skaičiuotas pagal formulę –  $HTK = \Sigma p / 0,1 \Sigma t$ , čia  $\Sigma p$  – kritulių suma mm per laikotarpį, kurio temperatūra aukštesnė kaip 10 °C;  $\Sigma t$  – to paties periodo aktyvių temperatūrų suma °C.

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Žemės dirbimo kalvose minimizavimas reikalingas, kad išvengtume dirvožemio erozijos ir kitų degradacijos rūšių. Prioritetas pasirenkant pagrindinio žemės dirbimo būdus šlaite buvo skirtas nearimiam dirbimui. Tirti skirtingi nearimnio dirbimo būdai nevienodai veikė piktžolių kiekį ir masę javų sėjomainos grandies pasėliuose. Vienmečių dviskilčių ir daugiamečių vienaskilčių piktžolių gausumu, palyginti su kitais tiriamaisiais pasėliais, išsiskyrė žieminiai kvietrugiai, auginti pirmaisiais tyrimo metais. Jei žieminių kvietrugių kontroliniame artame laukelyje iš viso segetalinių augalų buvo priskaičiuota 172 vnt.  $m^{-2}$ , tai vasariniuose miežiuose jų rasta 10 vnt.  $m^{-2}$ , žieminiuose kviečiuose – 12,7 vnt.  $m^{-2}$ , o avižose – 22 vnt.  $m^{-2}$ . Tiriamuoju laikotarpiu dviskilčių piktžolių grupę sudarė 5–8 vienmetės ir 2–5 daugiamečių piktžolių rūšys. Taip pat nustatyta po 1 vienmečių vienaskilčių piktžolių rūšį, kurią sudarė vienmetės miglės (*Poa annua* L.) ir po 1 daugiamečių vienaskilčių rūšį, atstovaujamą paprastojo varpučio (*Elytrigia repens* L. Newski). Tarp vienmečių piktžolių pasėliuose vyravo vijokliniai pelėvirkščiai (*Fallopia convolvulus* L. A. Löve), kibiejai lipikai (*Galium aparine* L.) ir rūgtys takažolės (*Polygonum aviculare* L.). Tarp daugiamečių piktžolių dažnos buvo paprastosios kiaulpienės (*Taraxacum officinale* L.), dirvinės pienės (*Sonchus arvensis* L.), dirvinės usnys (*Cirsium arvense* L.) ir paprastieji varpučiai (*Elytrigia repens* L. Newski). Individų skaičiumi pirmuosius dvejus metus gausiausia buvo daugiamečių vienaskilčių (atstovaujama vien tik paprastųjų varpučių) grupė: 2009 m. ji sudarė 85,3 % visų piktžolių skaičiaus, 2010 m. – 65,3 %, kitais metais – 15,7–18,2 % bendro piktžolių skaičiaus. Antros pagal gausumą buvo trumpaamžės dviskiltės piktžolės, kurios 2009 ir 2010 m. pasėliuose sudarė po 13,1 %, o 2011 m. – net 84,2 % visų piktžolių.

Piktžolių duomenų analizės parodė, kad tirti neariminiai pagrindinio žemės dirbimo būdai pirmuosius trejus metus turėjo esminės įtakos vienmečių dviskilčių piktžolių skaičiui. 2009 m. žieminiuose kvietrugiuose dirvos lėkščiavimas daugiau nei du kartus (2,2 karto) esmingai ( $P < 0,05$ ) padidino šios grupės piktžolių skaičių, palyginti su giliuoju arimu, sekliuoju ir giliuoju purenimu (2 pav.). 2010 m. vasariniuose miežiuose esmingai didesnis ( $P < 0,05$ ) vienmečių dviskilčių piktžolių skaičius nustatytas sekliojo purenimo, sekliojo ir giliojo purenimo bei tiesioginės sėjos laukeliuose, palyginti su giliai artais, atitinkamai: 3,3, 4,6 ir 3,3 karto. Universaliu skutikliu giliai dirbtuose laukeliuose šių piktžolių nustatyta mažiau ( $P > 0,05$ ) negu artuose. Trečiaisiais nearimnio žemės dirbimo technologijų naudojimo metais (2011) dėl giliojo purenimo, sekliojo + giliojo purenimo ir tiesioginės sėjos jų skaičius, palyginti su kontroliniu, esmingai ( $P < 0,05$ ) mažesnis, atitinkamai: 2,6, 2,0 ir 2,0 karto. Ketvirtaisiais liekamojo poveikio tyrimo avižose metais esmingų poveikio skirtumų ( $P > 0,05$ ) dėl nevienodo žemės dirbimo vienmetėms dviskiltėms neišryškėjo. Vienmečių vienaskilčių piktžolių javų pasėliuose mažai rasta (0–2,0 vnt.  $m^{-2}$ ) 2009 ir 2010 m., o 2011–2012 m. laikotarpiu jų iš viso nebuvo.

Skirtingo intensyvumo neariminiai žemės dirbimo būdai nevienodai veikė daugiamečių dviskilčių piktžolių gausumą. Jų skaičiaus kitimas dėsningesnis negu vienmečių piktžolių. Šių piktžolių žieminiuose kvietrugiuose buvo 2,0–8,0 vnt.  $m^{-2}$ , vasariniuose miežiuose – 0–1,3 vnt.  $m^{-2}$ , žieminiuose kviečiuose – 0–3,3 vnt.  $m^{-2}$ , o poveikio augaluose (avižose) padaugėjo – 6,7–17,3 vnt.  $m^{-2}$ . Visiškai piktžolės išnyko antraisiais ir trečiaisiais metais miežiuose bei žieminiuose kvietrugiuose dirvą giliai dirbant universaliu skutikliu, o trečiaisiais metais – giliai ariant, sekliai bei giliai purenant ir tiesiogiai sėjant. Tai rodo žemės dirbimo efektyvumą. Išnyko daugiamečių piktžolių *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvense* L., *Taraxacum officinale* Weber rūšys. Poveikio augaluose (avižose) šių piktžolių vėl aptikta. Avižose, palyginti su artu, sekliai ar giliai purentu, lėkščiuotu bei tiesiogiai sėtu, daugiamečių dviskilčių piktžolių skaičius buvo esmingai ( $P < 0,05$ ) didesnis sekliojo ir giliojo purenimo derinio laukeliuose. Paprastųjų varpučių (*Elytrigia repens* L. Newski) skaičius auginant kalvoje žieminius kvietrugių pirmaisiais tyrimo metais



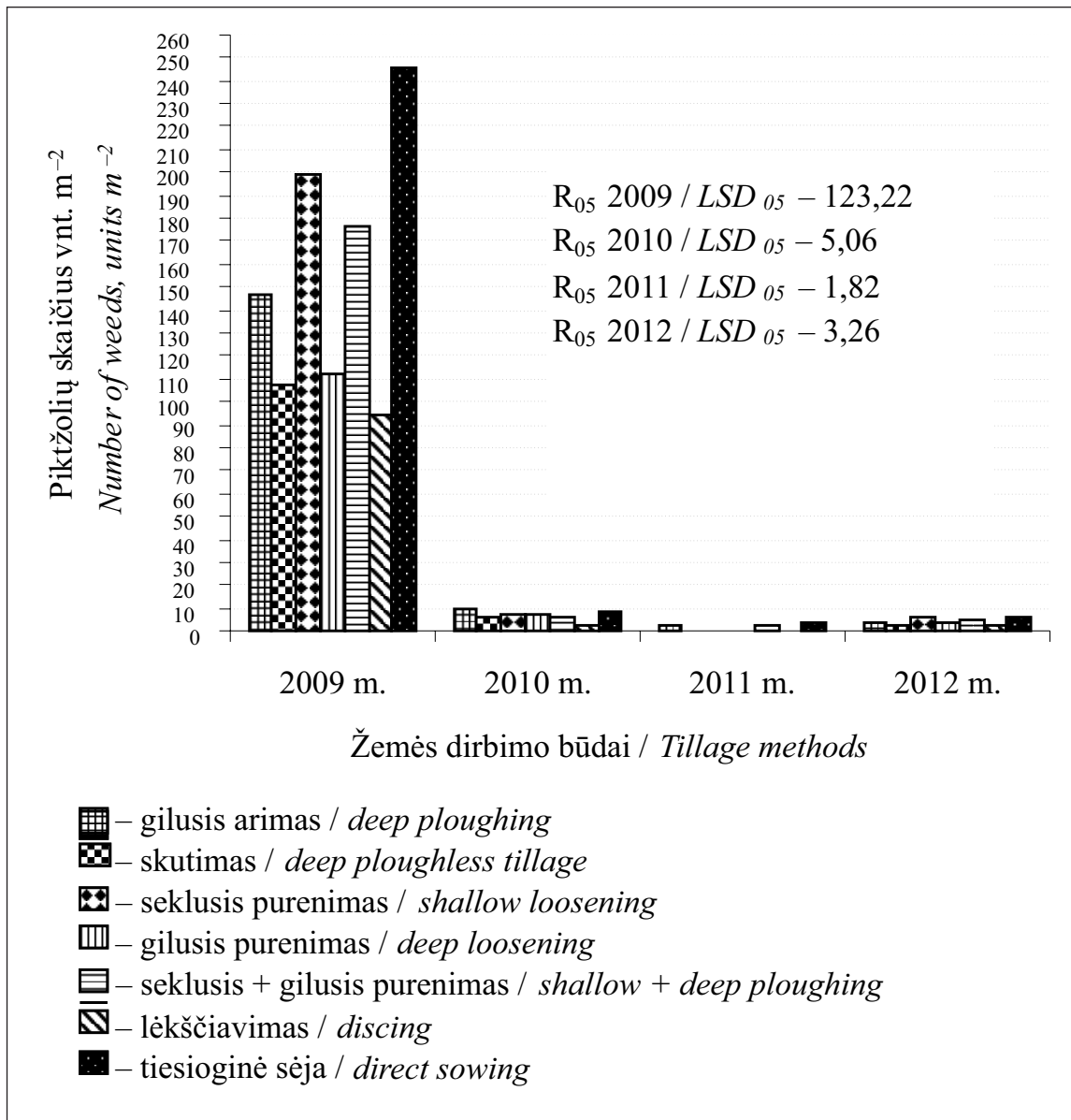
2 pav. Neariminio žemės dirbimo įtaka vienmečių dviskilčių piktžolių skaičiui

Fig. 2. The influence of ploughless soil tillage on the number of annual dicotyledonous weeds

buvo nuo 94,7 iki 245,8 vnt. m<sup>-2</sup> (3 pav.). 2010 ir 2011 m. (po herbicidų (glifosatų) ištisinio panaudojimo 2009 m. rudenį) jų rasta ženkliai mažiau – 0–10 vnt. m<sup>-2</sup> (3 pav.).

Varpučių gausumu 2009 m. išsiskyrė tiesioginės sėjos laukeliai. Esmingą daugiamečių piktžolių žaliosios masės padidėjimą tiesioginės sėjos laukeliuose nurodo ir kiti tyrėjai (Cesevičius ir kt., 2006). Juose paprastųjų varpučių stiebų nustatyta 67,5 % daugiau negu kontroliniuose. Tačiau, palyginti su tiesioginės sėjos laukeliais, lėkščiuotuose, universaliu skutikliu giliai įdirbtuose

ir giliai purentuose laukeliuose jau pirmaisiais metais *Elytrigia repens* L. Newski buvo esmingai ( $P < 0,05$ ) mažiau, atitinkamai: 61,5, 56,4 ir 54,3 %. Sekliojo purenimo dėka jų skaičius, palyginti su kontroliniu, padidėjo 35,7 % ( $P > 0,05$ ), o nuo sekliojo ir giliojo purenimo derinio – 19,9 % ( $P > 0,05$ ). Paprastųjų varpučių skaičiaus padidėjimą, supaprastinus žemės dirbimą, pastebi Lietuvos ir kitų šalių tyrėjai (Skuterud et al., 1996; Juchnevičienė ir kt., 2012). *Elytrigia repens* L. Newski skaičiaus ( $P > 0,05$ ) mažėjimo tendencijos (35,4 %), palyginti su giliuoju arimu, 2009 m.



3 pav. Neariminio žemės dirbimo įtaka daugiamečių vienaskilčių (*Elytrigia repens* L.) piktžolių skaičiui  
 Fig. 3. The influence of ploughless soil tillage on the number of perennial weeds (*Elytrigia repens* L.)

nustatytos pagrindiniam dirbimui naudojant lėkščiavimą. Dėl šio supaprastinto dirvos dirbimo 2010 m. miežiuose jų skaičius sumažėjo esmingai ( $P < 0,05$ ) net 73 %, palyginti su artais laukeliais. 2011 m. (žieminiai kviečiai) lėkščiuotame laukelyje varpučių nebuvo rasta, jie sunyko. Taip pat jie išnyko trečius metus giliai dirbtuose skutikliu ir giliai purentuose laukeliuose. Daugiamečių piktžolių populiacijos sumažėjimą dėl gilaus dirbimo pastebi ir Latvijos tyrėjai (Melngalvis et al., 2012). Poveikio tyrimo metais (2012) lėkščiuotuose ir universaliu skutikliu įdirbtuose laukeliuose jų rasta mažiausiai, palyginti su kitais dirbimo būdais,

nors esminių ( $P > 0,05$ ) skirtumų nenustatyta. Taikant tiesioginę sėją šlaito dirvoje *Elytrigia repens* L. Newski skaičius 2010 ir 2012 m., palyginti su kontroliniu, esmingai nesiskyrė; palyginti su lėkščiavimu, visais tyrimo metais buvo esmingai daugiau.

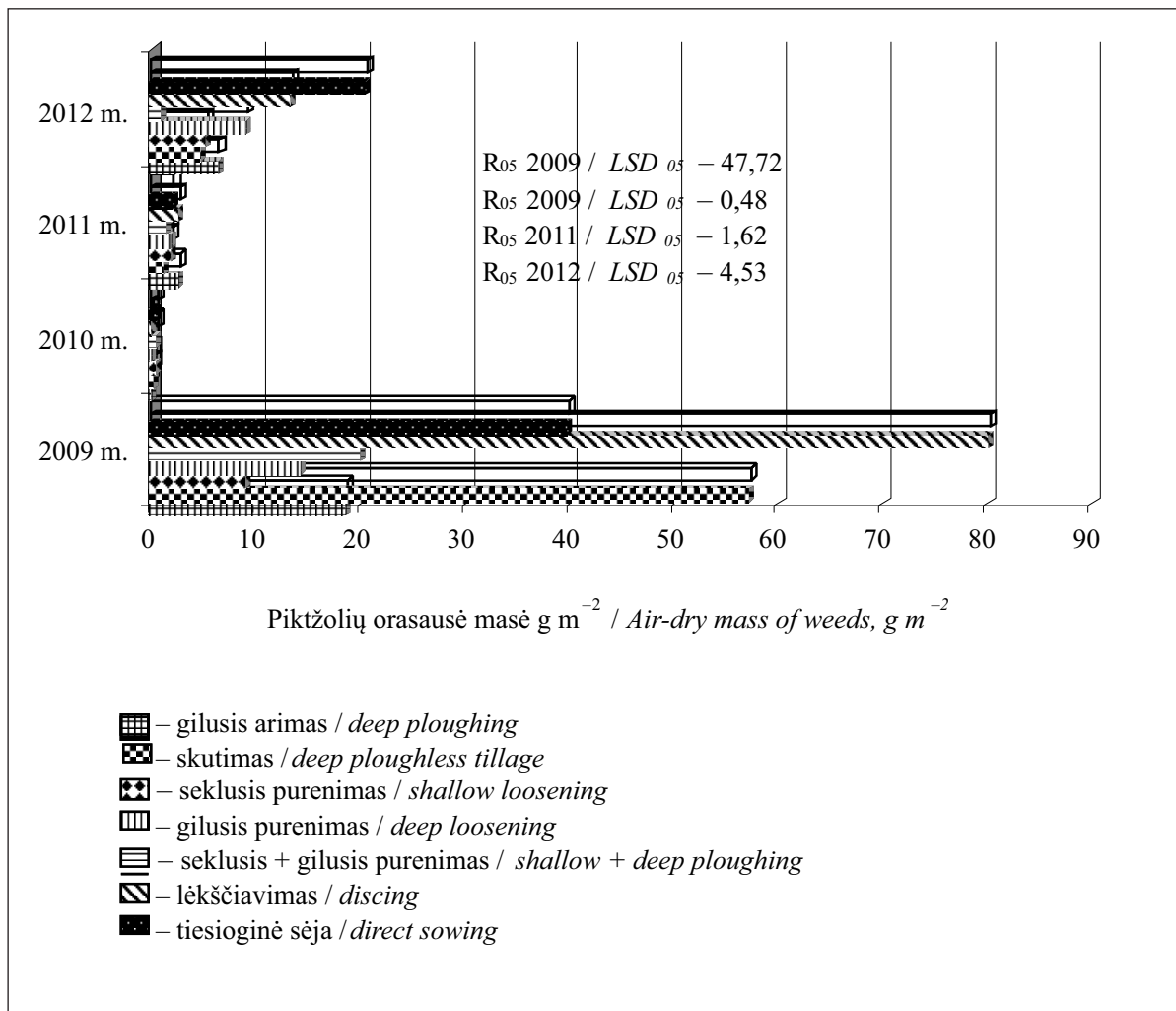
Segetalinės floros orasausės masės pokyčiai beveik tapatūs jų skaičiaus pokyčiams. Vienmečių dviskilčių piktžolių orasausę masę žieminiuose kvietrugiuose (2009), palyginti su giliai arto laukelio mase, didino neariminės žemės dirbimo technologijos, esmingai ( $P < 0,05$ ) šlaito dirvos lėkščiavimas – 4,3 karto ir neesmingai

( $P > 0,05$ ) – skutimas universaliu skutikliu – 3 kartus bei tiesioginė sėja – 2,1 karto (4 pav.). 2010 m. vasariniuose miežiuose vienmečių dviskilčių piktžolių orasausė masė buvo nedidelė, tačiau jos esmingai ( $P < 0,05$ ) daugiau nustatyta dėl seklojo ir giliojo purenimo derinio bei šlaite taikant tiesioginę sėją. Jei 2011 m. šios rūšies piktžolių masės pokyčių nebuvo, tai 2012 m. (ketvirtaisiais poveikio tyrimo metais) – vienmečių dviskilčių masė esmingai padidėjo po tiesioginės sėjos ir trejus metus panaudojus lėkščiavimą, palyginti su visais kitais dirbimo būdais.

Daugiamečių dviskilčių piktžolių orasausė masė, kaip ir jų skaičius, buvo didžiausia pirmaisiais ir ketvirtaisiais tyrimo metais žieminiuose kvietrugiuose bei avižose. Pirmaisiais metais žieminiuose kvietrugiuose lėkščiuitoje lėkštinėmis akėčiomis (L) dirvoje jų masė buvo esmingai ( $P < 0,05$ ) di-

desnė 10,5 karto, o įdirbtoje universaliu skutikliu (S) – didesnė 9,9 karto negu giliai artoje. Kitais metais piktžolių orasausės masės pokyčiai adekvatūs jų skaičiaus pokyčiams, aptartiems šiame straipsnyje.

Pirmaisiais eksperimento atlikimo metais (2009) daugiamečių vienaskilčių orasausė masė sėjant žieminius kvietrugių tiesiogiai į dirvą šlaite, palyginti su įprastine giliojo arimo technologija, padidėjo daugiausiai – 84,6 %, bet neesmingai ( $P > 0,05$ ) (2 lentelė). Panašūs tyrimo duomenys gauti ir ASU (Juchnevičienė ir kt., 2012). 2010 m. vasariniuose miežiuose daugiamečių vienaskilčių (*Elytrigia repens* L. Newski) piktžolių orasausė masė buvo nedidelė – nuo 0 iki  $4,3 \text{ g m}^{-2}$ , o esminių skirtumų naudojant skirtingas šlaito dirvos dirbimo technologijas, išskyrus gilųjį purenimą, nebuvo. 2011 m. dirvos neariminis gilusis



4 pav. Neariminio žemės dirbimo įtaka vienmečių dviskilčių piktžolių orasausei masei ( $\text{g m}^{-2}$ )  
 Fig. 4. Influence of ploughless soil tillage on the air-dry mass of annual dicotyledon weeds ( $\text{g m}^{-2}$ )

dirbimas universaliu skutikliu, gilusis purenimas ir dirvos lėkščiavimas šių piktžolių orasausę masę, palyginti su tiesioginės sėjos technologija bei giluoju arimu, išnaikino, nes paminėtuose laukuose jų neliko. Liekamojo poveikio (2012) metais esmingai mažesnė *Elytrigia repens* L. Newski orasausė masė nustatyta po giliojo dirbimo universaliu skutikliu, palyginti su kontroliniais artais laukeliais. Lyginant su tiesiogine sėja, šių piktžolių masė poveikio augaluose iš esmės mažesnė po tyrimo metais atlikto giliojo skutimo, sekliojo purenimo ir lėkščiavimo (Lentelė).

Koreliacinė ir regresinė duomenų analizė tarp agrometeorologinių vegetacijos periodo sąlygų (HTK) ir vienmečių dviskilčių piktžolių skaičiaus bei masės parodė, kad piktžolių orasausė masė labiau nei šių piktžolių skaičius tyrimo metais buvo priklausoma nuo HTK, tačiau ryšiai pagal Fišerio kriterijų ( $F_{\text{fakt}}$ ) – nereikšmingi. Optimaliomis ir didesnės drėgmės sąlygomis javai buvo vešlūs, o vienmetės piktžolės buvo stelbiamos, užaugo smulkesnės. Akivaizdu, kad tuomet jos turėjo mažesnę neigiamą įtaką augalams. Koreliacijos koeficientas tarp vienmečių dviskilčių skaičiaus ir HTK rodiklio parodė neigiamą vidutinio stiprumo priklausomybę ( $r = -0,54$ ,  $p > 0,05$ ), o tarp jų orasausės masės ir HTK atitinkamai  $r = -0,68$

( $p > 0,05$ ). Daugiamečių vienaskilčių piktžolių tiek skaičius, tiek orasausė masė mažiau priklausė nuo HTK, nes tarp šių rodiklių nustatytas silpnas neesminis neigiamas koreliacinis ryšys, atitinkamai:  $r = -0,38$  ir  $r = -0,48$  ( $P > 0,05$ ). Tarp HTK ir daugiamečių dviskilčių piktžolių skaičiaus bei orasausės masės nustatyta stipri neigiama priklausomybė, atitinkamai:  $r = -0,72$  ir  $r = -0,76$  ( $P < 0,05$ ). Panaši neigiama stipri koreliacinė priklausomybė nustatyta tarp daugiamečių dviskilčių piktžolių skaičiaus javuose ir vegetacijos periodo kritulių ( $r = -0,88$ ,  $p < 0,05$ ). Tarp kitų piktžolių grupių bei kritulių buvo silpni ir neesminiai ryšiai.

Krūmijimosi tarpsniu tankesnis šlaite buvo miežių pasėlis, palyginti su kitų javų pasėliais, jo tankumas siekė 296–336 vnt.  $m^{-2}$ . Mažiau tankūs buvo šie pasėliai: avižų – 262–280 vnt.  $m^{-2}$ , žieminių kviečių – 242–282 vnt.  $m^{-2}$  ir žieminių kvietrugių – 187–247 vnt.  $m^{-2}$ . Statistinė duomenų analizė parodė, kad tyrimo metais skirtingi šlaito dirvožemio dirbimo būdai neturėjo esminės įtakos javų pasėlių tankumui. Tarp javų augalų ir atskirų piktžolių rūšių skaičiaus bei jos masės nustatyti įvairaus stiprumo (nuo labai silpno iki vidutinio), tačiau neesmingi tarpusavyje ryšiai.

Lentelė. Neariminio žemės dirbimo įtaka daugiamečių piktžolių orasausei masei ( $g m^{-2}$ )

Table. Influence of ploughless soil tillage on the air-dry mass of perennial weeds  $g m^{-2}$

Variantai / Treatments	Daugiametės dviskiltės Perennial dicotyledon				Daugiametės vienaskiltės Perennial monocotyledon			
	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
Gilusis arimas (kontrolinis) (GA) Deep ploughing (control) (DP)	3,5	0,5	0	19,2	51,3	0,5	2,4	4,9
Skutimas (GS) Deep ploughless tillage (DP)	34,7	0	0	17,8	24,7	1,3	0	1,2
Seklusis purenimas (SP) Shallow loosening (SL)	14,9	0,5	0	12,7	77,9	2,2	3,3	3,9
Gilusis purenimas (GP) Deep loosening (DL)	12,1	0,01	0	9,0	34,1	4,3	0	4,2
Seklusis + gilusis purenimas (SP+GP) Shallow + deep loosening (SL + DL)	17,4	0,7	1,3	21,2	53,6	2,6	1,6	6,1
Lėkščiavimas (L) Discing (D)	36,9	1,5	0	8,9	38,5	0,8	0	3,8
Tiesioginė sėja (TS) Direct sowing (DS)	17,8	1,4	0	9,2	94,7	2,9	2,5	6,5
$R_{05} / LSD_{05}$	30,35	1,613	–	4,21	64,52	2,92	1,57	2,04



## IŠVADOS

1. Siekiant išvengti erozijos ir kitų dirvožemio degradacijos rūšių kalvose taikyti neariminiai žemės dirbimo būdai didžiausią įtaką turėjo daugiamečiams piktžolėms. Daugiamečių dviskilčių piktžolių (*Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvensis* L., *Taraxum officinale* Weber) rūšys išnyko antraisiais metais po giliojo (20 cm gyliu) skutimo universaliu skutikliu, o trečiaisiais metais – po giliojo arimo (20–22 cm gyliu), giliojo purenimo (30–35 cm gyliu) ir tiesioginės sėjos.

2. Paprastųjų varpučių (*Elytrigia repens* L. Newski) skaičius šlaite nuosekliai ir esmingai sumažėjo antraisiais, o trečiaisiais metais visiškai išnyko pagrindiniam dirvos dirbimui naudojant lėkščiavimą (12–15 cm gyliu). Šlaito dirvos gilusis dirbimas universaliu skutikliu ir gilusis purenimas trejus metus taip pat išnaikino varpučius. Ketvirtaisiais poveikio tyrimo metais esmingai mažiau jų išliko po giliojo skutimo universaliu skutikliu.

3. Tiesioginė sėja į nedirbtą šlaito dirvą turėjo nedėsningą ir nevienareikšmę įtaką vienmetėms piktžolėms. Daugiamečių piktžolių – paprastųjų varpučių (*Elytrigia repens* L. Newski) stiebų skaičių, palyginti su giliuoju arimu, ji didino tendencingai, bet neesmingai, o palyginti su lėkščiavimu, esmingai per visą tiriamąjį laikotarpį.

4. Vienmečių piktžolių skaičių ir orasausę masę javuose didino neariminės šlaito žemės dirbimo technologijos, esmingai – lėkščiavimas lėkštinėmis akėčiomis pirmaisiais metais ir sekclusis purenimas bei tiesioginė sėja antraisiais tyrimo metais. Trečiaisiais metais žieminiuose kviečiuose jų skaičius buvo esmingai mažesnis taikant gilųjį purenimą, seklojo ir giliojo purenimo derinį ir tiesiogiai sėjant.

5. Agrometeorologinių oro sąlygų – vegetacijos periodo kritulių ir HTK esminė įtaka tyrimo metais nustatyta tik daugiamečiams dviskiltėms piktžolėms, atitinkamai:  $r = -0,88$ ,  $p < 0,05$  ir  $r = -0,72$  ir  $r = -0,76$  ( $P < 0,05$ ).

Gauta 2013 11 27  
Priimta 2014 06 26

## LITERATŪRA

1. Benites J. R. 2008. Effect of no-till on conservation of the soil and fertility. In: *No-Till Farming Systems*.

2. Boardman J., Shepherd M., Walker E., Foster I. 2009. Soil erosion and risk-assessment for on- and off-farm impacts: A test case using the Midhurst area, West Sussex, UK. *Journal of Environmental Management*. Vol. 90. Issue 8. P. 2578–2588.
3. Bukantis A., Rimkus E. 1997. Lietuvos klimato ir dirvožemio potencialo racionalaus panaudojimo perspektyvos. *Lietuvos agroklimatinių išteklių kaita ir prognozės*. Dotnuva – Akademija. P. 5–11.
4. Cesevičius G., Feiza V., Feizienė D. 2006. Tausojančiųjų žemės dirbimo būdų ir augalinių liekanų įtaka pasėlių piktžolėtumui ir žemės ūkio augalų derlingumui. *Vagos*. T. 71. P. 18–26.
5. Čiuberkis S. 2008. Tradicinio ir supaprastinto rudeninio žemės dirbimo įtaka sėjomainos pasėlių piktžolėtumui. *Vagos*. T. 79(32). P. 37–42.
6. Derksen D. A., Lafond G. P., Thomas A. G., Loeppky H. A., Swanton C. J. 1993. Impact of agronomic practices on weed communities: tillage systems. *Weed Science*. Vol. 41(3). P. 409–417.
7. Feiza V. 2000. Žemės dirbimo įtaka piktžolių rūšinei sudėčiai kalvotose Vakarų Lietuvos dirvose. *Augalininkystė kalvoto reljefo sąlygomis. Agronominiai, ekonominiai ir ekologiniai aspektai*. Mokslinės konferencijos pranešimai. Kaltinėnai. P. 81–87.
8. Jankauskas B., Jankauskienė G., Fullen M. A. 2004. Erosion-preventive crop rotations and water erosion rates on undulating slopes of Lithuania. *Canadian Journal of Soil Science*. Vol. 84. No. 2. P. 177–186.
9. Juchnevičienė A., Raudonius S., Avižienytė D., Romaneckas K., Bogužas V. 2012. Ilgalaikio supaprastinto žemės dirbimo ir tiesioginės sėjos įtaka žieminių kviečių pasėliui. *Žemės ūkio mokslai*. T. 19. Nr. 3. P. 139–150.
10. Kassam A., Friedrich T., Shaxson F., Pretty J. 2009. The spread of conservation agriculture: justification, sustainability and uptake. *International Journal of Agricultural Sustainability*. Vol. 7. Issue 4. P. 292–320.
11. Kinderiene I., Karčauskienė D. 2012. Effects of different crop rotations on soil erosion and nutrient losses under natural rainfall conditions in Western Lithuania. *Acta Agriculture Scandinavica Section B. Soil and Plant Science*. Vol. 62. Suppl. 2. P. 199–205.
12. Marcinkevičienė A., Bogužas V. 2006. Piktžolėtumo kontrolė žemės dirbimu ir tarpiniais pasėliais. *Vagos*. T. 71(24). P. 40–45.
13. Melngalvis I., Ruza A., Karklins A. 2012. Effects of soil tillage minimization on weediness of crops research for future of Latvia Agriculture. *Food, Feed, Fibre and Energy: Proceedings of the Scientific and Practical Conference*. Jelgava, Latvia. P. 144–148.

14. Nikitin B. A. 1983. Utochnenie k metodike opredeleniya gumusa v pochve. *Agrokhimiya*. No. 8. S. 18–26.
15. Shchukin S. V., Kaznin R. E., Trufanov A. M. 2012. Ekologicheskaya rol sorniy rastenii pri primenenii sistem energozberegayuschei obrabotki pochvi. *Vestnik APK Verkhnevolzhya*. No. 3. P. 30–33.
16. Skuodienė R., Karčauskienė D., Čiuberkis S., Repšienė R., Ambrazaitienė D. 2013. Pagrindinio žemės dirbimo įtaka dirvožemio sėklų bankui ir piktžolėtumui javų bei žolių sėjomainoje. *Zemdirbyste–Agriculture*. Vol. 100. No. 1. P. 25–32.
17. Skuterud R., Semb K., Saur J., Mygland S. 1996. Impact of reduced tillage on weed flora in spring cereals. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*. Vol. 10(4). P. 519–532.
18. Stancevičius A., Pupalienė R. 2003. Įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų liekamasis poveikis miežių pasėlio piktžolėtumui. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 2. P. 31–14.
19. Stasinskis E. 2008. Optimization of soil tillage and weed control in winter wheat. *Agronomijas Vestis*. No. 11. P. 282–287.
20. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. *Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT*. Akademija. 57 p.
21. Tørresen K. S., Skuterud R., Tandsaether H. J., Bredesen Hagemo M. 2003. Long term experiments with reduced tillage in spring cereals. I. Effects on weed flora, weed seedbank and grain yield. *Crop Protection*. Vol. 22. P. 185–200.
22. 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. *Zemdirbyste–Agriculture*. Vol. 97. No. 2. P. 73–82.
23. Vullioud P., Mercier E. 2004. Results of a 34-year ploughless tillage experiment at Changins (1970–2003). Part II: Physical and chemical soil properties. *Revue suisse d'agriculture*. Vol. 36(5). P. 201–212.
24. Vullioud P., Neyroud J.-A., Mercier E. 2006. Results of a 35-year ploughless tillage experiment at Changins (1970–2004). Impact of reduced tillage on the weed flora in spring cereals. *Revue suisse d'agriculture*. Vol. 38(1). P. 3–16.
25. Wojciechowski W., Sowinski J. 2005. Changes in the number of weed seeds in soil under different tillage systems of winter wheat. *Journal of Plant Protection Research*. Vol. 45(2). P. 83–92.

Irena Kinderienė

## THE CHANGE OF WEED ABUNDANCE IN CEREALS USING THE PLOUGHLESS SOIL TILLAGE ON ERODED SOILS

### Summary

Field experiments were carried out at the Kaltinėnai Branch of LRCAF in 2008–2012 (Vėžaičiai Branch of LRCAF from 2011). The soil of the experimental site is classed as *Eutric Albeluvisol* moderately eroded (*ABe-em*). Slope gradient 7–9°, southern exposure. The soil texture is moderate silty loam on silty clay ( $dp_1/dm$ ). The aim of the experiment was to establish the influence of ploughless primary soil tillage methods on weed infestation in cereals. The treatments of the experiment were the following: 1) deep ploughing (20–22 cm) (control) (DP), 2) ploughless deep cultivation (20 cm depth) (DC), 3) shallow loosening (5–6 cm) (SL), 4) deep loosening (30–35 cm) (DL), 5) shallow and deep loosening tillage combination (SL+DL), 6) discing (12–15 cm) (D), and 7) direct sowing (DS). Crop rotation: winter triticale → barley → winter wheat → oats.

In order to prevent soil from erosion in the hills, ploughless tillage methods were applied for primary soil tillage. It was found that they have the greatest effect on abundance of perennial weeds. Their population abundance changes due to reduced tillage are more consistent than changes of annual weeds. Using ploughless soil cultivation in the second year, and deep ploughing, deep loosening and direct drilling in the third year, in the crops of *Hordeum vulgare* L. and in the *Triticosecale* Wittmack the following perennial dicotyledonous weeds disappeared: *Sonchus arvensis* L., *Cirsium arvense* L., *Taraxum officinale* Weber. Most minimized slope tillage – direct seeding increased the number of couch grass (*Elytrigia repens* L. Newski) by 67.5% in the first and subsequent years. In disced, deep cultivated and deep loosened fields already in the first year couch grass was substantially ( $P < 0.05$ ) less than in the direct-sown field, respectively: by 61.5%, 56.4% and 54.3%. Ploughless deep soil cultivation (DC), deep soil loosening (DL), and discing (D) repeated three years in turn eradicated couch grass. The essential effect of (DC) tillage technologies on couch grass lasted for one year.

The number and air-dry weight of annual weeds increased essentially due to ploughless soil tillage technologies, discing with disc harrow (D) during the first year, shallow loosening (SL) and direct seeding (DS) in the second year of the study. In the third year, the number of these weeds in winter wheat was substantially lower using a combination of DP, SL+DL technologies and DS technology.

**Key words:** ploughless soil tillage, direct seeding, weeds, cereal, slope, eroded soils