
Žemdirbystė ir augalininkystė Agriculture and Plant Growing Земледелие и растениеводство

Įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų liekamasis poveikis miežių pasėlio piktžolėtumui

**Antanas Stancevičius,
Rita Pupalienė**

Lietuvos žemės ūkio universitetas,
Studentų g. 11,
LT-4324 Akademija, Kauno rajonas,
el. paštas pupalien@nora.lzua.lt

Bandymas vykdytas 1999–2002 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto Bandytųjų stotyje drenuotame priemolio sekliai glėjiškame karbonatingame išplautžemyje – *LVg-p-w-cc(sc)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol* ir antropogenuotame drenuotame priemolio sekliai glėjiškame karbonatingame išplautžemyje – *LVg-p-w-cc(sc,ah)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol*.

Straipsnyje nagrinėjamas ekologinės, tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų liekamasis poveikis piktžolių kiekiui, sausųjų medžiagų masei ir rūšinei sudėčiai miežių pasėlyje dirvožemyje su skirtingo storio humusingu sluoksniu.

Mažinantis piktžolių dygimą intensyviosios žemdirbystės sistemos poveikis miežių krūmijimosi tarpsnyje buvo ryškiausias dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu. Šio poveikio trukmė – apie 4 metus. Tausojančiosios žemdirbystės sistemos poveikis turėjo tendenciją didinti piktžolių daigų skaičių. Miežių pieninės brandos tarpsnyje tausojančiojoje ir intensyviojoje žemdirbystės sistemose taikomi metodai darė poveikį atsėliuojamų miežių piktžolėtumui. Dėl dirvos humusingo sluoksnio pastorinimo intensyviosios ir tausojančiosios žemdirbystės sistemų poveikio dydis ir trukmė mažėja. Ekologinėje žemdirbystėje taikomi metodai sudarė sąlygas daugiametėms piktžolėms plisti. Nevienodas žemdirbystės sistemų intensyvumas ir humusingo sluoksnio storis turėjo įtakos piktžolių rūšinei sudėčiai.

Raktažodžiai: žemdirbystės sistemos, trumpaamžės ir daugiametės piktžolės, piktžolių sausų medžiagų masė, agrocenozė

ĮVADAS

Lietuvoje sovietinės okupacijos metu, kai žemės ūkis buvo tvarkomas vadovaujantis komandinės ekonomikos politika, valstybė visai skatino didinti žemės ūkio gamybą. Lietuvoje per palyginti trumpą laikotarpį labai išaugo mineralinių, ypač azoto, trąšų ir pesticidų suvartojimas. Prieš pat Lietuvos nepriklausomybės atkūrimą, 1989 m., 1 ha ariamosios žemės vien pesticidų teko apie 4 kg [17] (2000 m. – 0,5 kg; LR valstybinės augalų apsaugos tarnybos duomenys). Deja, žemės ūkio augalų derlingumas didėjo ne-

adekvačiai skiriamoms žemės ūkio gamybai lėšoms. Tos lėšos būdavo neracionaliai panaudojamos. Sovietų Sąjungoje, pastoviai trūkstant maisto produktų, žemės ūkio gamybos atpigimui mažai tesirūpinta. Svarbiausiu uždaviniu laikyta bet kuriomis sąlygomis siekti didesnio žemės ūkio augalų derlingumo, kad nors iš dalies būtų galima patenkinti augančius rinkos poreikius, ir mažai paisyta didėjančių gamybos kaštų.

Po 1990 m., jau nepriklausomoje Lietuvoje, privatizavus žemės ūkio įmones ir pradėjus žemę grąžinti jos teisėtiems savininkams, atsisakyta valstybės

reguliuojamos ekonomikos, todėl ūkininkų gamamos žemės ūkio produkcijos apimtys pasidarė priklausomos daugiausia nuo vidaus rinkos. Rytų rinka dėl politinių priežasčių labai susiaurėjo, o Vakarų rinkai Lietuvos ūkininkų produkcija dėl labai susilpnėjusios valstybės paramos žemės ūkiui buvo per brangi. Vis sunkiau darėsi parduoti žemės ūkio produkcijos perteklių užsienyje. Žemės ūkio augalų derlius ir bendroji gamyba Lietuvoje smarkiai sumažėjo: vis daugiau žemės virto dirvonais, mažėjo gyvulių skaičius. Pavyzdžiui, grūdų gamyba sumažėjo nuo 876 kg vienam gyventojui 1990 m. iki 739 kg 2000 m., pieno – atitinkamai nuo 847 kg iki 467 kg. Mineralinių trąšų suvartojimas per šį laikotarpį sumažėjo daugiau kaip 2 kartus (Lietuvos statistikos departamento duomenys).

Šiomis sąlygomis, norint palaikyti ūkių pajamingumą tam tikro lygio, reikia ieškoti alternatyvių būdų, leidžiančių sumažėjusios gamybos sąlygomis gaminti aukštesnės kokybės produktus, kurie, nors ir brangesni, būtų noriai perkami. Po Antrojo pasaulinio karo Europos ir kitose išsivysčiusio žemės ūkio šalyse pradėjo plisti ekologinė žemdirbystė, tiekianti rinkai sveikus, žemės ūkyje vartojamais chemikalais neužterštus maisto produktus. Šia žemės ūkio gamybos kryptimi susidomėjo ir Lietuvos žemdirbiai. Be to, nustatyta, jog mažiausiai energijos suvartojama auginant žemės ūkio augalus pagal ekologinės žemdirbystės sistemos reikalavimus [7, 22]. Šiuo metu Lietuvoje yra 290 ekologišką žemės ūkio produkciją auginančių ūkių (Sertifikuoti ekologinės gamybos ir pereinamojo laikotarpio ūkiai bei įmonės. 2001). Aišku, kad tai tik pradžia.

Dar 1991 m. numatant, kad ekologine žemdirbyste bus domimasi vis labiau, Lietuvos žemės ūkio universiteto Bandymų stotyje buvo pradėtas ekologinės, tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų, besiskiriančių mineralinių trąšų ir pesticidų vartojimo gausa, palyginimo bandymas. Bandymas vykdytas dviejose skirtingose dirvose: su nepastorintu humusingu sluoksniu ir su dirbtinai pastorintu, užvežus humusingos žemės iš kitos vietos. Bandymas užbaigtas 1998 m. Per bandymo vykdymo laiką pasikeitė dvi keturnarės sėjomainos (miežiai su įšėliu–daugiametės žolės–žieminiai kviečiai–cukriniai runkeliai) rotacijos. Paaiškėjo, kad sukultūrintose dirvose, turinčiose labai storą (dirbtinai pastorintą) humusingą sluoksnį, ekologinės žemdirbystės sąlygomis gaunami mažesni visų sėjomainos augalų derliai, palyginti su intensyviaja žemdirbyste, kai yra gausiai vartojami pesticidai ir mineralinės trąšos. Vis dėlto šie mažesni derliai dar prilygsta derliams, gautiems mažiau sukultūrintose dirvose tausojančiosios žemdirbystės sąlygomis.

Viena svarbesnių priežasčių, kodėl ekologinės žemdirbystės sistemos sąlygomis negarantuojama to-

lygių derlių, gaunamų taikant intensyvesnę žemdirbystės sistemą, yra padidėjęs pasėlių piktžolėtumas. Tai yra pastebėję daugelio užsienio šalių mokslininkai [1, 3, 5, 12, 14, 23]. Tokios pačios išvados yra priėję V. Bogužas, J. Pekarskas ir kt., pradėję vykdyti ekologinės žemdirbystės tyrimus Kazliškių ekologiniame ūkyje (Kauno r.) [4]. Intensyviosios žemdirbystės sistemos laukeliuose piktžolių skaičius ir sausų medžiagų masė būna mažesni, palyginti su ekologine žemdirbyste [2, 8, 9]. Tai skatina labiau gilintis į piktžolių biologijos klausimus, ieškoti alternatyvių cheminėms priemonėms piktžolių naikavimo būdų [6, 13, 14]. Tačiau literatūroje aptinkama ir priešingų teiginių dėl piktžolėtumo didėjimo. Nustatyta, kad piktžolėtumas padidėjo, taikant tausojančiosios žemdirbystės metodus [10, 11, 20, 21]. Rasmussen, Ascard atkreipė dėmesį į tai, jog visų piktžolių sunaikinti neįmanoma [16]. Svarbu sureguliuoti žemės ūkio augalų ir piktžolių santykį taip, kad visą laiką žemės ūkio augalai stelbtų piktžoles. Toks teiginys pagrįstas požiūriu, kad pasėliuose susiformuoja tokie pat žemės ūkio augalų ir piktžolių tarpusavio santykiai, kokie pastebėti natūraliose augalų bendrijose. Todėl žemdirbiui svarbu ne sunaikinti visas piktžoles, o palaikyti pasėlyje tų dviejų komponentų – žemės ūkio augalų ir piktžolių – pusiausvyrą, išsaugant pastovų žemės ūkio augalų vyravimą. Tada galima tikėtis, jog piktžolėtumo didėjimo bus išvengta.

Žinodami ankstesnių tyrimų rezultatus, šiuo darbu siekėme nustatyti, kaip kito piktžolėtumas miežių agrocenozeje, suformuotoje trijų skirtingų žemdirbystės sistemų, kai nebevertota cheminių priemonių – pramoninių trąšų ir sintetinių pesticidų.

TYRIMŲ SĄLYGOS IR METODIKA

Pasibaigus trijų žemdirbystės sistemų palyginimo bandymui, nuo 1999 iki 2002 m. tyrinėtas liekamasis poveikis.

Bandymo schema

A faktorius (žemdirbystės sistemos)

1. Ekologinė žemdirbystės sistema;
2. Tausojančioji žemdirbystės sistema;
3. Intensyvioji žemdirbystės sistema.

B faktorius (dirvožemio humusingo sluoksnio storis)

1. Mažiau sukultūrintas dirvožemis su nepastorintu (25 cm) humusingu sluoksniu;
2. Labiau sukultūrintas dirvožemis su dirbtinai pastorintu (40–50 cm) humusingu sluoksniu.

Bandymo vykdymo metais visą laiką auginta *Hordeum vulgare* L. – paprastojo miežio – vasarinė veislė *Ūla*. Sėjos norma – 200 kg ha⁻¹. Tik 2002 m. pavasarį į miežius įsėtas *Trifolium repens* L. – raudonojo dobilo (veislė *Liepsna*, 8,5 kg ha⁻¹) ir *Phleum pratense* L. – pašarinio motiejuko (veislė *Gintaras*,

8,5 kg ha⁻¹) mišinys. Bandyto pradinių laukelių dydis – 495 m², apskaitomųjų – 371 m². Lauko bandymo 3 pakartojimai. Nevartota pesticidų ir trąšų.

Bandyto dirvožemis – drenuotas priemolio sekliai glėjiškas karbonatingas išplautžemis – *LVg-p-w-cc(sc)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol* ir antropogenuotas drenuotas priemolio sekliai glėjiškas karbonatingas išplautžemis – *LVg-p-w-cc(sc,ah)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol*.

Meteorologinės sąlygos. 1999 m. pavasarį vyravo vėsūs ir drėgni orai. Nuo miežių sėjos iki krūmijimosi vidutinė paros temperatūra buvo žemesnė už daugiamečių vidurkį, todėl atsirado palankios sąlygos pertekliniam drėkinimui susidaryti. Nuo krūmijimosi iki derliaus nuėmimo buvo sausa, trūko drėgmės.

2000 m. buvo palankūs miežiams augti, nors nuo miežių sėjos iki krūmijimosi visai nelijo. Visa tai trukdė piktžolėms dygti. Nuo miežių krūmijimosi iki plaukėjimo buvo pakankamai drėgna ir šilta, pasėlis išaugo tankus ir gerai stelbė piktžoles.

2001 m. pavasaris pasitaikė sausingas, bet vėliau įsivyravo drėgni ir šilti orai. Pavasarį piktžolėms dygti sąlygos buvo blogos.

2002 m. nuo miežių sėjos iki krūmijimosi buvo šilta ir pakankamai drėgna. Geras sąlygas dygimui turėjo ne tik žemės ūkio augalai, bet ir piktžolės. Vasara dėl ilgai trukusios sausros buvo labai nepalanki miežiams augti.

Žemės dirbimas visame bandymo lauke buvo vienodas: po derliaus nuėmimo skutamos ražienos, vėliau žemė suariama 20–25 cm gyliu. Pavasarį laukas 2 kartus kultivuojamas – pirmą kartą sekliai, antrą kartą giliau – 10–12 cm. Po miežių sėjos, priklausomai nuo meteorologinių sąlygų, pasėlis būdavo voluojamas žvaigždiniiais volais arba akėjamas lengvomis virbalinėmis akėčiomis. 1999 m., kai žemę ruošiant sėjai susidarė dideli grumstai, po sėjos laukas buvo nuvoluotas, neakėta. 2000 m. laukas akėtas lengvomis akėčiomis miežių 2–3 lapelių tarpsnyje, nevoluota. 2001 m. dėl netolygaus bei labai išstęsto miežių dygimo akėjimo atsisakyta, nevoluota. 2002 m. miežiai taip pat nebuvo akėti, nes pasėlyje augo daugiamečių žolių išėlis, nevoluoti.

Pasėlio piktžolėtumas įvertintas atliekant piktžolių apskaitą 2 kartus per vegetacijos periodą. Pirmą kartą – miežių krūmijimosi tarpsnyje (intensyvaus piktžolių augimo metu) 10-yje laukelio vietų, naudojant 0,06 m² rėmelį, suskaičiuoti piktžolių daigai. Antrą kartą pasėlio piktžolėtumas nustatytas miežių pieninės brandos tarpsnyje. 10-yje laukelio vietų naudojant minėtą rėmelį iš-

rautos piktžolės, išdžiovintos, atlikta rūšinės sudėties analizė, kiekvienos rūšies piktžolės atskirai suskaičiuotos ir pasvertos [18]. Gautas piktžolių kiekis ir sausųjų medžiagų masė apskaičiuota 1 m². Taip pat nustatytas atskirų piktžolių rūšių agrocenozėje dažnumas, kuris išreikštas dažnumo klasėmis (1–10).

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu [19], naudojant statistinę duomenų apdorojimo programą ANOVA. Piktžolių kiekio ir sausųjų medžiagų masės duomenys transformuoti traukiant kvadratinę šaknį iš $x+1$ [23].

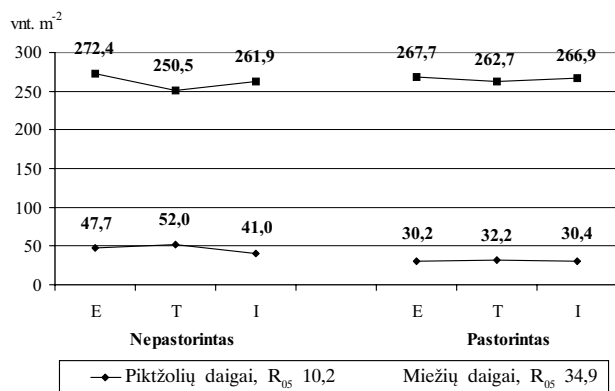
TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Per visą tyrimų laikotarpį daugiausia piktžolių daigų miežių krūmijimosi tarpsnyje rasta bandymų laukeliuose, išdėstytuose dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu (1 lentelė). Pastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis pasižymėjo esmine mažinančia įtaka piktžolių daigų kiekiui pirmaisiais–trečiaisiais tyrimų metais. Nors ketvirtaisiais metais daugiau piktžolių sudygo mažiau sukultūrintame dirvožemyje, bet šie skirtumai tarp dirvos nepastorinto ir pastorinto humusingo sluoksnio padarytos įtakos piktžolių dygimui buvo neesminiai (esant 95% tikimybės lygiui).

Taip pat iš 1 lentelės duomenų aiškėja, jog skirtingų žemdirbystės sistemų liekamasis poveikis nedidelis. Jis yra didesnis tiktai laukeliuose, esančiuose dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu. Ten ypač ryški intensyviosios ir tausojančiosios žemdirbystės sistemų įtaka: tausojančiosios žemdirbystės sistemos laukeliuose piktžolių daigų rasta daugiausia, intensyviosios – mažiausiai. Vidutiniais 1999–2002 m. duomenimis (1 pav.), tausojančiosios žemdirbystės

1 lentelė. Įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų poveikis piktžolių daigų kiekiui (vnt. m⁻²) miežių krūmijimosi tarpsnyje
Table 1. The effect of different agricultural systems on the number (plant m⁻²) of weed sprouts at barley tillering stage

Žemdirbystės sistema / Agricultural system	Piktžolių daigai / Weed sprouts			
	1999 m.	2000 m.	2001 m.	2002 m.
Nepastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis / Soil with normal topsoil				
Ekologinė / Organic	62,0	20,0	29,7	78,9
Tausojančioji / Integrated	85,0	22,3	35,7	64,9
Intensyvioji / Intensive	63,0	16,3	25,7	59,9
Pastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis / Soil with extra deep topsoil				
Ekologinė / Organic	37,3	10,0	19,0	54,4
Tausojančioji / Integrated	48,3	10,0	20,0	50,5
Intensyvioji / Intensive	35,7	10,0	18,7	57,2
R ₀₅ A	10,53	3,17	3,03	8,81
R ₀₅ B	8,6	2,59	2,48	7,19
R ₀₅ AB	14,90	4,48	4,29	12,45



1 pav. Vidutinis miežių ir piktžolių daigų kiekis vnt. m⁻² 1999–2002 m.

Fig. 1. The average amount of barley and weed sprouts, plant m⁻², 1999–2002

sistemos suformuotoje agroceozėje piktžolių daigų rasta esmingai daugiau, palyginti su intensyviosios, ir neesmingai daugiau, palyginti su ekologinės žemdirbystės sistemos suformuota agroceozėje.

Bandymo laukeliai, esantys dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu, įvairių žemdirbystės sistemų daromo poveikio atžvilgiu beveik nesiskyrė. Tačiau ir čia pastebėta tausojančiosios žemdirbystės poveikio tendencija – didesnis piktžolių daigų kiekis intensyviausiu piktžolių dygimo metu, sutampančiu su miežių krūmijimosi tarpsniu. Tausojančiosios žemdirbystės sistemos daromas poveikis piktžolių daigų skaičiaus didėjimui ryškiausiai pastebimas pirmaisiais poveikio tyrimo metais. 1999 m. piktžolių daigų kiekis tausojančiosios žemdirbystės sistemos suformuotoje agroceozėje buvo esmingai didesnis, ne kaip agroceozėje, suformuotose ekologinės ir intensyviosios žemdirbystės. 1999 m. bandymo laukeliuose su nepastorintu humusingu dirvožemio sluoksniu jų buvo vidutiniškai 85,0 vnt. m⁻² ir su pastorintu – 48,3 vnt. m⁻², tuo tarpu ekologinės žemdirbystės sistemos atveju – 62,0 ir 37,3 vnt. m⁻². Vėlesniais bandymo metais poveikio skirtumas pagal piktžolių daigų kiekį tarp žemdirbystės sistemų tiek dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu, tiek su nepastorintu gerokai sumažėjo. Esminių skirtumų neliko bandymo dalyje su dirbtinai pastorintu humusingu sluoksniu. Tai pirmiausia priklausė nuo piktžolių konkurento – miežių dygimo. Miežių daigų paprastai šiek tiek daugiau buvo randama ten, kur bandymo foną sudarė dirva su pastorintu humusingu sluoksniu (1 pav.). Tokiame fone mažiau dygdavo piktžolių. Po tausojančiosios žemdirbystės sistemos abiejose bandymo dalyse miežių daigų buvo randama mažiau, nors skirtumai buvo neesminiai. Būtina pažymėti, kad, be dirvos sąlygų, ne mažesnę įtaką piktžolių daigų kiekiui turėjo pavasario meteorologinės sąlygos. Drėgnesniais pavasariais (1999 ir 2002 m.)

piktžolių daigų pasėlyje pasirodė 2–4 kartus daugiau, negu sausesniais 2000 ir 2001 m.

Apibendrinus 1 lentelės duomenis apie piktžolių daigų kiekio dinamiką per 4 bandymo vykdymo metus, galima teigti, kad perėjus nuo intensyviosios ir tausojančiosios žemdirbystės sistemų prie ekologinės sistemos, pirmaisiais metais miežių agroceozę išstinka stresas. Jis pasireiškia staigiu piktžolių daigų skaičiaus didėjimu. Tai ypač ryškiai matyti tausojančiosios žemdirbystės sistemos atveju, kai dėl jos liekamojo poveikio piktžolių daigų rasta 1,3–1,4 karto daugiau, negu miežių agroceozėje, per aštuonerius metus suformuotoje ekologinės žemdirbystės sistemos. Tačiau jau antraisiais metais labiau sukultūrintoje dirvoje miežių agroceozė visiškai prisitaiko prie pasikeitusių augimo sąlygų, ir piktžolių daigų skaičius nusistovi vienodas visur, nepriklausomai nuo žemdirbystės sistemos intensyvumo, t. y. nuo mineralinių trąšų ir pesticidų kiekio, tekusio 1 ha pasėlio per metus. Tuo tarpu dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu intensyviosios žemdirbystės sistemos poveikis trunka kur kas ilgiau. Net po ketverių poveikio tyrimo metų dar juntama esminė intensyviosios žemdirbystės įtaka piktžolių daigų kiekiui, palyginti su ekologine žemdirbyste.

Miežių agroceozės piktžolėtumo duomenys miežių krūmijimosi tarpsnyje skyrėsi nuo duomenų, kai piktžolėtumas buvo nustatytas miežių pieninės brandos tarpsnyje (2 lentelė). Pažymėtina, kad miežių agroceozėje nuo javų krūmijimosi iki pieninės brandos piktžolių kiekis padidėjo dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu 1,4–1,5 karto, o su pastorintu sluoksniu – 2,1–2,3 karto. Tai rodo, kad po pirmosios piktžolių apskaitos dar išdygo nauji daigai, kurie gerokai padidino piktžolių kiekį agroceozėje. Tačiau padidėjimas buvo nevienodas. Daugiau humuso turinčioje, labiau sukultūrintoje dirvoje jis buvo ženklesnis, nei mažiau humusingoje, prastesnės kultūros dirvoje. Žemdirbystės sistemų poveikio piktžolių kiekiui tendencijos artimos abiem atvejais, kai piktžolės skaičiuotos miežių krūmijimosi ir pieninės brandos tarpsniuose. Kiek kitaip atrodo piktžolėtumas pagal piktžolių sausųjų medžiagų masę (2 lentelė). Čia išryškėja įvairių žemdirbystės sistemų skirtingas poveikis piktžolių sausųjų medžiagų masei dirvoje su pastorintu ir su nepastorintu humusingu sluoksniu.

Miežių pieninės brandos tarpsnyje piktžolių kiekio priklausomumas nuo įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų poveikio buvo tolygus piktžolių daigų priklausomumui, tačiau dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu pagal piktžolių kiekį išsiskyrė intensyviosios žemdirbystės sistemos poveikis. Šio bandymo varianto laukeliuose rasta vidutiniškai 58,2 piktžolės m⁻², o kitų variantų laukeliuose – vidutiniškai 70,9–71,6 piktžolės m⁻² (2 lente-

lė). Dirvožemyje su storu humusingu sluoksniu vidutinis piktžolių kiekis (1999–2002 m.) visų variantų laukeliuose buvo maždaug toks pat – 68,1, 67,9, 68,6 vnt. m⁻². Bet to negalima pasakyti apie piktžolių sausųjų medžiagų masės duomenis. Nepriklausomai nuo dirvos humusingo sluoksnio storio mažiausio intensyvumo – ekologinės žemdirbystės metodai leido susiformuoti miežių pasėlyje didžiausiai piktžolių sausųjų medžiagų masei – 44,7 ir 36,0 g m⁻² (2 lentelė). Kitų dviejų žemdirbystės sistemų poveikis gerokai sumažino piktžolių sausųjų medžiagų masę. Ypač ryškūs skirtumai tarp variantų matyti bandymo dalyje su nepastorintu dirvožemio humusingu sluoksniu. Po tausojančiosios ir intensyvosios žemdirbystės sistemų piktžolių sausųjų medžiagų masė buvo atitinkamai 25,2 ir 23,1 g m⁻². Laukeliuose, išdėstytuose dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu, mažiausia piktžolių sausųjų medžiagų mase išsiskiria intensyvioji žemdirbystė – 18,9 g m⁻². Palyginus piktžolių kiekio ir jų sausųjų medžiagų masės duomenis, tarp jų aiškiai priklausomybę galima matyti tik ekologinės žemdirbystės sistemai skirtuose laukeliuose. Pavyzdžiui, esant beveik tai pačiai (25,2 ir 23,1 g m⁻²) piktžolių sausųjų medžiagų masei, piktžolių kiekis labai skyrėsi (71,6 ir 58,2 vnt. m⁻²) (2 lentelė). Kitu atveju, esant maždaug vienodam piktžolių kiekiui (68,1 ir 67,9 vnt. m⁻²), labai skyrėsi sausųjų medžiagų masė (36,0 ir 18,9 g m⁻²). Piktžolių kiekio ir jų sausųjų medžiagų masės skirtumai daugiausia priklausė nuo piktžolių rūšinės sudėties miežių agrocenozeje, nuo trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykio ir vienos piktžolės vidutinės masės.

Iš visų bandymo variantų pagal trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykį labiausiai skyrėsi laukeliai, kuriuose miežiai buvo auginti ekologinės žemdirbystės sistemos poveikio laukeliuose dirvožemyje su nepastorintu humusingu sluoksniu. Pagal vidutinį

piktžolių kiekį trumpaamžės ir daugiamečių piktžolės juose sudarė atitinkamai 52,2 ir 47,8% nuo visų piktžolių kiekio (3 lentelė), o pagal sausųjų medžiagų vidutinę masę – atitinkamai 17,7 ir 82,3% nuo visų piktžolių masės (4 lentelė). Kitų bandymo variantų (tausojančiosios ir intensyvosios žemdirbystės) laukeliuose vidutinis trumpaamžių piktžolių kiekis buvo didesnis – 70,9–78,9%, o daugiamečių piktžolių – mažesnis, atitinkamai 29,1 ir 21,1%.

Dirvožemyje su pastorintu humusingu sluoksniu vidutinė piktžolių sausųjų medžiagų masė buvo: trumpaamžių – 32,1–62,3%, daugiamečių – 37,7–67,9% nuo visų piktžolių sausųjų medžiagų masės. Pažymėtina, kad piktžolių sausųjų medžiagų masė yra kur kas labiau kintantis agrocenoze piktžolėtumo požymis nei piktžolių kiekis. Tai priklauso nuo piktžolių, ypač daugiamečių, pavienių augalų nevienodo išsivystymo agrocenozeje, nes sykiu su aukštesne vystymosi pakopa didėja ir piktžolės masė. Pvz., neseniai dirvos paviršiuje pasirodžiusių dirvinės usnies jaunų atžalų masė visuomet bus gerokai mažesnė už žydėjimo tarpsnį pasiekusių augalų masę, nors augalų kiekis abiem atvejais būtų vienodas. Daugiamečių piktžolių cenopuliacijose visuomet galima aptikti didesnę vystymosi tarpsnių įvairovę, palyginti su trumpaamžių piktžolių cenopuliacijomis, todėl vidutinė daugiamečių piktžolių masė agrocenozeje paprastai keičiasi labiau, nei trumpaamžių piktžolių, kurių dauguma miežių pieninės brandos tarpsnyje būna jau pasiekusios maždaug tolygią vystymosi pakopą. Trumpaamžių piktžolių vieno augalo sausųjų medžiagų vidutinė masė visų bandymo variantų laukeliuose yra mažesnė ir kinta nuo 0,16 iki 0,37 g, o daugiamečių yra didesnė ir kinta nuo 0,55 iki 1,45 g. Iš 3 ir 4 lentelėse pateiktų vidutinių piktžolių kiekio ir sausųjų medžiagų masės duomenų aiškėja, kad trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykiui miežių agrocenozeje pirmiausia turėjo įtakos dirvos hu-

2 lentelė. Miežių pasėlio piktžolėtumas miežių pieninės brandos tarpsnyje
Table 2. Weediness of barley stand at early milk stage of maturity

Žemdirbystės sistema / Agricultural system	Piktžolių kiekis vnt. m ⁻² / Weed number, plant m ⁻²					Piktžolių sausųjų medžiagų masė g m ⁻² / Weed air-dry mass, g m ⁻²				
	1999 m.	2000 m.	2001 m.	2002 m.	Vid. 1999– 2002 m.	1999 m.	2000 m.	2001 m.	2002 m.	Vid. 1999– 2002 m.
Nepastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis / Soil with normal topsoil										
Ekologinė / Organic	75,0	55,6	76,1	77,2	71,0	33,1	36,8	76,7	32,3	44,7
Tausojančioji / Integrated	50,8	56,1	118,4	61,1	71,6	19,0	11,7	43,9	26,3	25,2
Intensyvioji / Intensive	51,1	48,3	72,2	61,1	58,2	10,1	10,4	41,4	30,7	23,1
Pastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis / Soil with extra deep topsoil										
Ekologinė / Organic	60,5	66,1	78,3	67,3	68,1	22,8	8,7	90,9	21,4	36,0
Tausojančioji / Integrated	33,9	56,1	113,9	67,8	67,9	10,9	8,5	37,4	18,7	18,9
Intensyvioji / Intensive	37,2	87,2	81,1	68,9	68,6	47,6	15,9	28,9	34,8	31,8

3 lentelė. Trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių kiekis (vnt. m⁻², %) miežių pieninės brandos tarpsnyje
Table 3. The amount (plant m⁻², %) of annual and perennial weeds at barley medium milk stage of maturity

Piktžolės / Weeds	Žemdirbystės sistema / Agricultural system					
	ekologinė /Organic		tausojančioji /Integrated		intensyvioji /Intensive	
	N	P	N	P	N	P
1999 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>53,9*</u> 71,9**	<u>54,4</u> 89,9	44,1 86,8	<u>31,1</u> 91,7	<u>43,3</u> 84,9	<u>35,0</u> 94,1
Daugiametės / Perennial	<u>21,1</u> 28,1	<u>6,1</u> 10,1	<u>6,7</u> 13,2	<u>2,8</u> 8,3	<u>7,8</u> 15,1	<u>2,2</u> 5,9
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>75,0</u> 100	<u>60,5</u> 100	<u>50,8</u> 100	<u>33,9</u> 100	<u>51,1</u> 100	<u>37,2</u> 100
2000 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>28,4</u> 51,1	<u>44,9</u> 67,9	40,5 72,1	<u>41,1</u> 73,3	<u>34,3</u> 71,0	<u>59,9</u> 68,8
Daugiametės / Perennial	<u>27,2</u> 48,9	<u>21,2</u> 32,1	<u>15,6</u> 27,9	<u>15,0</u> 26,7	<u>14,0</u> 29,0	<u>27,3</u> 31,2
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>55,6</u> 100	<u>66,1</u> 100	<u>56,1</u> 100	<u>56,1</u> 100	<u>48,3</u> 100	<u>87,2</u> 100
2001 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>32,4</u> 42,6	<u>49,5</u> 63,2	<u>76,8</u> 64,9	<u>81,7</u> 71,7	<u>52,8</u> 73,1	<u>64,6</u> 79,7
Daugiametės / Perennial	<u>43,7</u> 57,4	<u>28,8</u> 36,8	<u>41,6</u> 35,1	<u>32,2</u> 28,3	<u>19,4</u> 26,9	<u>16,5</u> 20,3
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>76,1</u> 100	<u>78,3</u> 100	<u>118,4</u> 100	<u>113,9</u> 100	<u>72,2</u> 100	<u>81,1</u> 100
2002 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>33,4</u> 43,3	<u>45,0</u> 66,9	<u>36,6</u> 59,9	<u>46,1</u> 68,0	<u>38,4</u> 62,8	<u>50,0</u> 72,6
Daugiametės / Perennial	<u>43,9</u> 56,9	<u>22,3</u> 33,1	<u>24,5</u> 40,1	<u>21,7</u> 32,0	<u>22,7</u> 37,2	<u>18,9</u> 27,4
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>77,2</u> 100	<u>67,3</u> 100	<u>61,1</u> 100	<u>67,8</u> 100	<u>61,1</u> 100	<u>68,9</u> 100
1999–2002 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>37,0</u> 52,2	<u>48,5</u> 71,2	<u>49,5</u> 70,9	<u>49,9</u> 76,2	<u>42,2</u> 73,0	<u>52,4</u> 78,9
Daugiametės / Perennial	<u>34,0</u> 47,8	<u>19,6</u> 28,8	<u>22,1</u> 29,1	<u>17,9</u> 23,8	<u>16,0</u> 27,0	<u>16,2</u> 21,17,4
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>71,0</u> 100	<u>68,1</u> 100	<u>71,6</u> 100	<u>67,8</u> 100	<u>58,2</u> 100	<u>68,6</u> 100
* – piktžolių kiekis vnt. m ⁻² / Weeds, plant m ⁻² ;						
** – piktžolių dalis % nuo viso piktžolių kiekio / Weeds, %;						
N – dirvožemis su nepastorintu humusingu dirvožemio sluoksniu / Soil with normal topsoil;						
P – dirvožemis su pastorintu humusingu dirvožemio sluoksniu / Soil with extra deep topsoil.						

musingo sluoksnio storis ir žemdirbystės sistemos intensyvumas. Piktžolėtumą vertinant pagal piktžolių kiekį dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu nepriklausomai nuo įvairaus intensyvumo žemdirbystės

sistemos liekamojo poveikio trumpaamžių piktžolių rasta vidutiniškai 3,1 karto daugiau, negu daugiamečių. Dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu trumpaamžių piktžolių buvo jau tik 1,9 karto dau-

4 lentelė. Trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių sausųjų medžiagų masė (g m⁻², %) miežių pieninės brandos tarpsnyje
 Table 4. The air-dry mass (g m⁻², %) of annual and perennial weeds at barley medium milk stage of maturity

Piktžolės / Weeds	Žemdirbystės sistema / Agricultural system					
	ekologinė /Organic		tausojančioji /Integrated		intensyvioji /Intensive	
	N	P	N	P	N	P
1999 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>9,7*</u> 29,3**	<u>15,3</u> 67,1	<u>13,8</u> 72,6	<u>10,0</u> 91,7	<u>9,5</u> 94,1	<u>43,3</u> 91,0
Daugiametės / Perennial	<u>23,4</u> 70,7	<u>7,5</u> 32,9	<u>5,2</u> 27,4	<u>0,9</u> 8,3	<u>0,6</u> 5,9	<u>4,3</u> 9,0
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>33,1</u> 100	<u>22,8</u> 100	<u>19,0</u> 100	<u>10,9</u> 100	<u>10,1</u> 100	<u>47,6</u> 100
2000 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>7,1</u> 19,3	<u>2,6</u> 29,9	<u>9,1</u> 77,7	<u>6,9</u> 81,2	<u>6,7</u> 64,4	<u>15,3</u> 96,2
Daugiametės / Perennial	<u>29,7</u> 80,7	<u>6,1</u> 70,1	<u>2,6</u> 22,3	<u>1,6</u> 18,8	<u>3,7</u> 35,6	<u>0,6</u> 3,8
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>36,8</u> 100	<u>8,7</u> 100	<u>11,7</u> 100	<u>8,5</u> 100	<u>10,4</u> 100	<u>15,9</u> 100
2001 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>7,4</u> 9,6	<u>7,3</u> 8,0	<u>15,2</u> 34,6	<u>12,8</u> 34,2	<u>18,1</u> 43,7	<u>11,8</u> 40,8
Daugiametės / Perennial	<u>69,3</u> 90,4	<u>83,6</u> 92,0	<u>28,7</u> 65,4	<u>24,6</u> 65,8	<u>23,3</u> 56,3	<u>17,1</u> 59,2
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>76,7</u> 100	<u>90,9</u> 100	<u>43,9</u> 100	<u>37,4</u> 100	<u>41,4</u> 100	<u>28,9</u> 100
2002 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>4,1</u> 12,7	<u>5,0</u> 23,4	<u>4,9</u> 18,6	<u>6,4</u> 34,2	<u>8,1</u> 26,4	<u>7,4</u> 21,3
Daugiametės / Perennial	<u>28,1</u> 87,3	<u>16,4</u> 76,6	<u>21,4</u> 81,4	<u>12,3</u> 65,8	<u>22,6</u> 73,6	<u>27,4</u> 78,7
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>32,2</u> 100	<u>21,4</u> 100	<u>26,3</u> 100	<u>18,7</u> 100	<u>30,7</u> 100	<u>34,8</u> 100
1999–2002 m.						
Trumpaamžės / Annual	<u>7,1</u> 17,7	<u>7,6</u> 32,1	<u>10,7</u> 50,9	<u>9,0</u> 60,3	<u>10,6</u> 57,1	<u>19,5</u> 62,3
Daugiametės / Perennial	<u>37,6</u> 82,3	<u>28,4</u> 67,9	<u>14,5</u> 49,1	<u>9,9</u> 39,7	<u>12,6</u> 42,9	<u>12,3</u> 37,7
Iš viso piktžolių / Total number of weeds	<u>44,7</u> 100	<u>36,0</u> 100	<u>25,2</u> 100	<u>18,9</u> 100	<u>23,2</u> 100	<u>31,8</u> 100
* – piktžolių sausųjų medžiagų masė vnt. m ⁻² / Weeds, plant m ⁻² ; ** – piktžolių dalis % nuo viso piktžolių kiekio / Weeds, %; N – dirvožemis su nepastorintu humusingu dirvožemio sluoksniu / Soil with normal topsoil; P – dirvožemis su pastorintu humusingu dirvožemio sluoksniu / Soil with extra deep topsoil.						

giau, nei daugiamečių. Pagal piktžolių sausųjų medžiagų masę dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu trumpaamžių piktžolių sausųjų medžiagų masė buvo vidutiniškai 1,4 karto mažesnė už daugiamečių

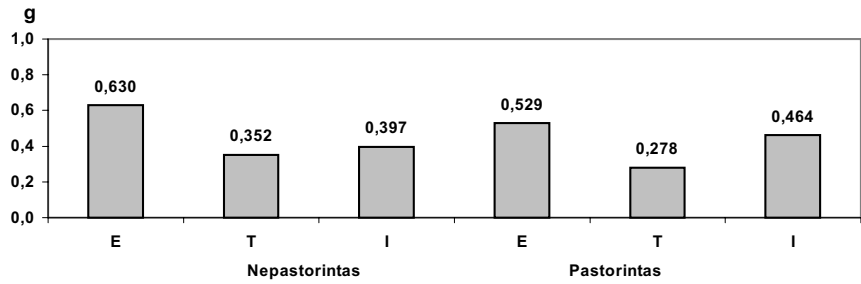
piktžolių sausųjų medžiagų masę. Dirvožemyje su nepastorintu humusingu sluoksniu daugiamečių ir trumpaamžių piktžolių sausųjų medžiagų masės beveik susilygino. Visa tai rodo, kad dėl dirvos humusingo

sluoksnio pastorinimo keitėsi trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykis: mažėjo daugiamečių piktžolių kiekis ir sausųjų medžiagų masė. Taigi viena dirvožemio kultūrinimo priemonių – humusingo dirvožemio sluoksnio storinimas – nepriklausomai nuo žemdirbystės sistemos intensyvumo padeda pakeisti piktžolėtumo pobūdį, t. y. santykinai sumažinti daugiamečių piktžolių išplitimą.

Dar didesnį poveikį trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykiui padarė žemdirbystės sistemų intensyvumas. Vertinant pasėlio piktžolėtumą pagal piktžolių kiekį (vnt. m^{-2}) priklausomai nuo dirvos humusingo sluoksnio storio ekologinės žemdirbystės sistemoje taikyti metodai sudarė palankesnes sąlygas plisti daugiametėms piktžolėms. Trumpaamžių piktžolių rasta 1,1 karto daugiau negu daugiamečių dirvoje su nepastorintu humusingu dirvožemio sluoksniu ir 2,5 karto daugiau dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu. Tuo tarpu tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų metodai padėjo susiformuoti miežių agrocenozėi, kurioje trumpaamžių piktžolių priklausomai nuo dirvos humusingo sluoksnio storio buvo nuo 2,4 iki 3,7 karto daugiau, negu daugiamečių (3 lentelė).

Dar didesnis žemdirbystės sistemų poveikis daugiametėms piktžolėms išryškėjo stebint trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykį pagal jų sausųjų medžiagų masę (g m^{-2}). Dėl ekologinės žemdirbystės sistemos poveikio susiformavusioje miežių agrocenozėje daugiamečių piktžolių sausųjų medžiagų masė priklausomai nuo dirvos humusingo sluoksnio storio buvo vidutiniškai 2,1–4,6 karto didesnė už trumpaamžių piktžolių masę. Tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų taikymo atveju dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu daugiamečių piktžolių masė beveik prilygo trumpaamžių piktžolių masei arba šiek tiek nuo jų atsiliko, o dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu trumpaamžių piktžolių vidutinė masė jau buvo 1,5–1,7 karto didesnė už daugiamečių piktžolių masę (2 pav.). Visa tai parodė, koks svarbus vaidmuo priklauso tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemoms piktžolių kontrolės atžvilgiu, nes taikant šias sistemas galima efektyviau mažinti daugiamečių piktžolių daromą žalą žemės ūkio augalams.

Pateiktieji miežių agrocenozės piktžolėtumo tyrimų duomenys parodė, kad, nutraukus įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų palyginimo bandymą, dėl tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų bei dirvos humusingo sluoksnio pastorinimo



2 pav. Įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų poveikis vidutinei vienos piktžolės sausųjų medžiagų masei (g) 1999–2002 m. E – ekologinė žemdirbystės sistema, T – tausojančioji žemdirbystės sistema, I – intensyvioji žemdirbystės sistema

Fig. 2. The effect of different agricultural systems on average air-dry mass of one weed, g, 1999–2002. E – organic agricultural system, T – integrated agricultural system, I – intensive agricultural system

padaryto poveikio net po 4 metų agrocenozės struktūra dar nebuvo galutinai susiformavusi. Tai patvirtina trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių kiekio ir masės kaita skirtingiems bandymo variantams priklausančiuose bandymo laukeliuose.

Įvairių metų miežių agrocenozės piktžolėtumo duomenų analizė parodė, kad palankiausi orai piktžolėms augti buvo 2001 metais. Nors pavasarį sąlygos piktžolėms dygti buvo prastos, vasarą buvo pakankamai drėgna ir šilta, piktžolių kiekis ir sausųjų medžiagų masė buvo vieni didžiausių per visus 4 bandymo vykdymo metus. Blogiausi metai piktžolėms augti buvo 2000: dėl pavasario sausrų jos pradėjo dygti labai vėlai. Nors vasarą visiems augalams drėgmės ir šilumos užteko, tačiau tokie orai ypač padėjo suvešėti miežiams ir nustelbti piktžoles. Miežių grūdų derliai 2000 m. buvo didžiausi per visus tyrimo metus.

Gana nepalankūs orai piktžolėms augti buvo ir 1999 m., kai vasarą augalams pritrūkdavo drėgmės. Dėl intensyviosios žemdirbystės sistemos poveikio dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu gausios piktžolės ($87,2 \text{ vnt. m}^{-2}$) išaugino didelę sausųjų medžiagų masę ($47,6 \text{ g m}^{-2}$), iš kurios vienam augalui teko 0,55 g. Tuo tarpu dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu vieno augalo vidutinė masė tesudarė 0,21 g. Pastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis geriau aprūpino drėgme ne tik žemės ūkio augalus, bet ir piktžoles. Dėl sausrų piktžolėms nepalankiais metais labiausiai nukentėjo daugiametės piktžolės. Palankiomis orų sąlygomis, nepriklausomai nuo žemdirbystės sistemos poveikio ir dirvožemio humusingo sluoksnio storio, daugiamečių piktžolių sausųjų medžiagų masė buvo 2,4–2,6 karto didesnė už trumpaamžių piktžolių masę. Mažiau palankiomis arba visai prastomis orų sąlygomis gerokai didesnė buvo trumpaamžių piktžolių sausųjų medžiagų masė. Dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu ji buvo didesnė už daugiamečių piktžolių masę

1,2–1,9 karto, o dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu – 2,2–5,0 kartus (3 lentelė). Iš to akivaizdžiai matyti, kokią didelę reikšmę turi dirvos humusingo sluoksnio pastorinimas aprūpinant augalus vandeniui ir maisto medžiagomis.

Ankstesni trijų skirtingo intensyvumo žemdirbystės sistemų palyginimo bandymai patvirtino, kad bet kurios agrocenozės piktžolėtumas pirmiausia priklauso nuo piktžolių kontrolės metodų. Ekologinės žemdirbystės sistemoje nevartota herbicidų, tausojančiojoje jie vartoti pagal poreikį ir minimaliai, intensyviojoje – maksimaliai ir dažnai preventyviai. Didžiausias pasėlių piktžolėtumas buvo ekologinėje žemdirbystės sistemoje, o mažiausias – intensyviojoje [7]. Tirdami įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų liekamąjį poveikį agrocenozių piktžolėtumui ir norėdami nustatyti poveikio trukmę atsižvelgėme į tai, kada pagal piktžolėtumą visos lyginamosios agrocenozės taps panašiomis. Ta aplinkybė turėjo patvirtinti, kad tausojančiosios ir intensyvosios žemdirbystės įtaka dirvai liovėsi egzistavusi.

2 lentelės duomenys rodo, kad 2002 m. dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu piktžolių kiekis tausojančiosios ir intensyvosios žemdirbystės sistemų suformuotose agrocenozėse susilygino, o ekologinės – dar išliko didesnis. Piktžolių sausųjų medžiagų masės skirtumai tarp variantų sumažėjo ir liko neesminiai.

Ekologinės žemdirbystės sistemos suformuotos agrocenozės piktžolėtumas nuo kitų agrocenozių piktžolėtumo skyrėsi tuo, kad nevienodą dalį nuo visų piktžolių kiekio ir nuo visų piktžolių sausųjų medžiagų masės sudarė daugiamečių piktžolės. Taigi dėl ekologinės žemdirbystės daugiamečių piktžolių kiekis, palyginti su kitomis žemdirbystės sistemomis, buvo 16,8–19,7% didesnis, o daugiamečių piktžolių sausųjų medžiagų masė – 5,9–13,7% didesnė.

Dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų poveikis agrocenozių piktžolėtumui buvo kiek kitoks. Labiau sukultūrintoje dirvoje intensyvosios žemdirbystės sistemos poveikis skatino daugiamečių piktžolių suvešėjimą. Dėl to jau antraisiais poveikio tyrimo metais (t. y. 2000 m.) miežių piktžolėtumas pagal piktžolių kiekį ir pagal piktžolių sausųjų medžiagų masę buvo netgi didesnis negu ekologinės žemdirbystės sistemos suformuotoje agrocenozėje. Tačiau trumpaamžių ir daugiamečių piktžolių santykis, būdingas ekologinės žemdirbystės suformuotai agrocenozėi, nusišlovėjo tik 2002, t. y. ketvirtaisiais poveikio tyrimo metais. Daugiamečių piktžolių sausųjų medžiagų masė vis dėlto sudarė 5,7% mažesnę dalį, negu po ekologinės žemdirbystės sistemos.

2002 m. dar trūko stabilumo dėl tausojančiosios žemdirbystės sistemos poveikio besiformuojančiai mie-

5 lentelė. Vyraujančių piktžolių rūšių dažnumo klasė (1–10), 2001–2002 m.
Table 5. The frequency index of predominant weeds (1–10), 2001–2002

Piktžolės/Weeds	Žemdirbystės sistema/Agricultural system					
	ekologinė/ Organic		tausojančioji/ Integrated		intensyvioji/ Intensive	
	N	P	N	P	N	P
Trumpaamžės / Annual						
Daržinė žliūgė <i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	8	8	9	8	9	9
Baltoji balanda <i>Chenopodium album</i> L.	4	5	3	5	3	6
Bekvapis šunramunis <i>Tripleurospermum perforatum</i> (Merat.) M. Lainz.	2	3	3	3	2	2
Trikertė žvaginė <i>Capsella bursa pastoris</i> L.	1	2	3	2	2	3
Daugiametės / Perennial						
Dirvinė usnis <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	5	5	3	4	2	3
Dirvinė pienė <i>Sonchus arvensis</i> L.	6	2	4	3	3	1
Paprastoji kiaulpienė <i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg	2	2	2	2	2	3

N – nepastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis / Soil with normal topsoil;
P – pastorintas humusingas dirvožemio sluoksnis / Soil with extra deep topsoil.

žių agrocenozei. Joje daugiamečių piktžolių dalis visų piktžolių masėje buvo dar 10,8% mažesnė, palyginti su dėl ekologinės žemdirbystės sistemos poveikio besiformuojančios agrocenezės šių piktžolių dalimi. Peržvelgus visų piktžolėtumo rodiklių dinamiką 1999–2002 m., galima padaryti išvadą, kad tausojančiosios ir intensyviosios žemdirbystės sistemų liekamasis poveikis pasėlio piktžolėtumui trunka apie 4 metus.

Tarp dažniausių trumpaamžių piktžolių minėtinos daržinė žliūgė (*Stellaria media* (L.) Vill.), baltoji balanda (*Chenopodium album* L.), bekvapė šunramunė (*Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M.), trikertė žvaginė (*Capsella bursa pastoris* L.). Iš daugiamečių piktžolių pasitaikydavo dirvinė usnis (*Cirsium arvense* (L.) S.), dirvinė pienė (*Sonchus arvensis* L.), paprastoji kiaulpienė (*Taraxacum officinale* F. H. Wigg) (5 lentelė).

Pažymėtina, kad ieškant atsakymo į tai, kokią įtaką turi įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų poveikis agrocenozių homogeniškumui, reikalingi nuodugnesni tyrimai. Pastoviausių piktžolių rūšių dažnumas yra vienas svarbesnių požymių įvertinant žemdirbystės sistemų poveikį agrocenezėms. Dažnumas priklauso ne tik nuo augalo rūšies biologinių savybių – dauginimosi būdo, diasporų sklaidos ypatybių – ar augalų tarprūšinės sąveikos. Paprastai didesniu dažnumu pasižymi tokios rūšys yra labiau prisirišusios prie tam tikros augavietės, kuria naudojasi vienokia ar kitokia agrocenoze. Tokiu būdu agrocenoze gali tapti labai jautriu ne tik ekologinių, bet ir agrotechninių sąlygų indikatoriumi. Apie tai byloja mūsų tyrimų rezultatai (4 lentelė). Jie pirmiausia rodo, kad dirvoje su storesniu humusingu sluoksniu didesniu dažnumu pasižymi tokios rūšys, kaip baltoji balanda, dirvinė usnis. Plonesnio humusingo sluoksniu dirvas labiau mėgsta dirvinė pienė, kurios dažnumo klasė ten yra aukščiausia. Mūsų atliktų tyrimų duomenys taip pat rodo glaudų dirvinės pienės, dirvinės usnies ir įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų liekamojo poveikio ryšį. Nustatyta tendencija, kad žemdirbystės intensyvumui mažėjant, didėja šių piktžolių dažnumo klasė.

IŠVADOS

1. Mažinantis piktžolių dygimą intensyviosios žemdirbystės sistemos poveikis miežių krūmijimosi tarpsnyje buvo ryškiausias dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu ir pastebimas net ketvirtaisiais poveikio tyrimo metais. Tausojančiosios žemdirbystės sistemos poveikis turėjo tendenciją didinti piktžolių daigų skaičių. Dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu jau antraisiais tyrimo metais įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemų poveikis susilygino.

2. Nepriklausomai nuo dirvos humusingo sluoksnio storio tausojančiojoje ir intensyviojoje žemdirbystėje taikomi metodai darė poveikį atsėliuojamų miežių piktžolėtumui. Daugiau sukultūrintoje dirvoje šis poveikis buvo mažesnis. Mažiausias pasėlio piktžolėtumas miežių pieninės brandos tarpsnyje nustatytas intensyviosios žemdirbystės sistemos suformuotoje agrocenozeje dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu.

3. Miežių pieninės brandos tarpsnyje vertinant pasėlio piktžolėtumą pagal piktžolių sausųjų medžiagų masę gauti vidutiniai duomenys kito didesniame intervale, negu vertinimą atliekant pagal piktžolių kiekį. To priežastis – daugiamečių ir trumpaamžių piktžolių pasiskirstymas pagal brandumo laipsnį. Todėl pasėlio piktžolėtumą būtina vertinti, naudojantis abiem rodikliais – piktžolių kiekiu ir piktžolių sausųjų medžiagų mase.

4. Ekologinės žemdirbystės sistemoje taikyti metodai sudarė palankiausias sąlygas plisti daugiamečioms piktžolėms. Jų augimui taip pat didelę įtaką turėjo orai ir dirvos sukultūrinimo lygis. Daugiamečių piktžolių sausųjų medžiagų masė, esant palankioms orų sąlygoms, nepriklausomai nuo žemdirbystės sistemos įtakos, buvo didesnė už trumpaamžių piktžolių sausųjų medžiagų masę. Sausringi orai buvo nepalankūs daugiamečioms piktžolėms, todėl sausą vasarą buvo didesnė trumpaamžių piktžolių sausųjų medžiagų masė. Tai ypač išryškėjo dirvoje su pastorintu humusingu sluoksniu. Dirvožemio humusingo sluoksniu pastorinimas mažino daugiamečių piktžolių kiekį ir sausųjų medžiagų masę.

5. Nevienodas žemdirbystės sistemų intensyvumas paveikė piktžolių rūšinę sudėtį. Dirvinė usnis ir dirvinė pienė buvo dažniausios agrocenezėse, suformuotose ekologinės žemdirbystės sistemos. Didėjant žemdirbystės intensyvumui šių piktžolių dažnumas mažėjo. Dėl dirvos humusingo sluoksniu storinimo nepriklausomai nuo žemdirbystės sistemos liekamojo poveikio didėjo baltosios balandos ir dirvinės usnies dažnumas bei mažėjo dirvinės pienės dažnumas. Dirvinė pienė dažniau rasta dirvoje su nepastorintu humusingu sluoksniu.

Gauta
2002 12 06

Literatūra

1. Albrecht H., Sommer H. Development of the arable weed seedbank after the change from conventional to integrated and organic farming // Aspects of Applied Biology 51, Weed seedbanks: determination, dynamics and manipulation. 1998. P. 279–288.
2. Auškalnienė O., Auškalnis A., Bučienė A. ir kt. Vasarinių miežių ir žieminių kviečių piktžolėtumas ir grū-

- dų derlius taikant įvairaus intensyvumo žemdirbystės sistemas // Žemdirbystė. Mokslo darbai. 2002. T. 79(3). P. 123–130.
3. Belde M., Mattheis A., Sprenger B., Albrecht H. Langfristige Entwicklung ertragsrelevanter Ackerwildpflanzen nach Umstellung von konventionellem auf ökologischen Landbau // Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 2000. N Sonderh. 17. S. 291–301.
 4. Bogužas V., Pekarskas J., Šaluchaitė A., Tamutis V. Perėjimo iš intensyvaus į ekologinį ūkininkavimą ilgalaikė įtaka faunai, florai ir dirvai // EKOūkis. LŽŪU, 2000. Nr. 1(2). P. 2.
 5. Davies D. H. K., Christal A. Changes in weed Populations in the conversion of two arable farms to organic farming // The 1997 Brighton crop protection conference. 1997. P. 973–978.
 6. Froud-Williams R. J. Ecological applications of agronomy for weed management in integrated farming systems // Aspects of Applied Biology. 2000. No. 62. P. 143–150.
 7. Gavenauskas A. Organinės, tausojančios ir intensyvioios žemdirbystės sistemų palyginamasis įvertinimas. Daktaro disertacijos santrauka. Kaunas, 1998. 28 p.
 8. Gužys S. Vasarinių miežių derlius, kokybė ir piktžolėtumas skirtingo intensyvumo žemdirbystės sąlygomis // Žemės ūkio mokslai. 2002. Nr. 2. P. 13–21.
 9. Heemst H. The influence of weed competition of crops yield // Agraric System. 1985. No. 18. P. 81–93.
 10. Jones N. E., Maulden K. A., Masey R. G. The impact of integrated and conventional farming systems on the soil seed bank at the crop margin and within field // Aspects of Applied Biology. 1999. No. 54. P. 85–92.
 11. Jones N. E., Maulden K. A. Soil seed bank diversity under integrated and conventional farming systems // 1999 Brighton crop protection conference : weeds. Proceedings of an international conference. Brighton, UK, 1999. No. 1. P. 261–266.
 12. Kalburtji K. J., Mamolos A. P., Nikolaidou A. et al. Weed species diversity and weed biomass in organic and conventional agro-ecosystems // Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference. Basel, 2000. P. 180.
 13. Leake A. R. Weed control in organic farming systems // Farm management. 2000. Vol. 10. No. 8. P. 499–508.
 14. Martinez-Ghersa M. A., Ghersa C. M., Satorre E. H. Coevolution of agricultural systems and their weed companions: implications for research // Field Crops Research. 2000. Vol. 67. No. 2. P. 181–190.
 15. Pfadenhauer J., Albrecht H., Anderlik-Wesinger G. et al. // Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie. 1996. Vol. 26. P. 649–661.
 16. Rasmussen J., Ascard J. Weed control in Organic Farming // Ecology and Integrated Farming systems. IACR- Long-Ashton Research Station, Bristol, UK. 1995. P. 47–54.
 17. Repšienė D., Vengeliauskaitė A. Augalų apsauga biologinėje žemdirbystėje. Kaunas-Akademija, 1994. 53 p.
 18. Stancevičius A. Piktžolių apskaita ir laukų piktžolėtumo kartografavimas. Vilnius: Mokslas. 1979. 37 p.
 19. Stancevičius A., Arvasas J. Lauko bandymų duomenų įvertinimo metodika. LŽŪA, Kaunas, 1981. 111 p.
 20. Steinmann H. H. Can integrated arable farming systems achieve long-term stability of crop yield and weed infestation // Mededelingen-Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent, 1998. Vol. 63. No. 3a. P. 697–703.
 21. Steinmann H. H. Weeds in arable farming systems – examples from *Galium aparine* and *Cirsium arvense* // Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 1999. Vol. 106. No. 1. P. 21–32.
 22. Šarapatka B. Comparing the energy efficiency of organic and conventional farming systems farm research in the Czech Republic // LŽŪU mokslo darbai. Kaunas-Akademija, 2002. Nr. 53(6). P. 26–29.
 23. Tarakanovas P. Statistinių duomenų apdorojimo programų paketas „Selekcija“. LŽI, Akademija, 1999. 57 p.
 24. Woodward L., Lampkin N. Organic agriculture in the United Kingdom. BCPC Monograph. No. 45. Crop Protection in Organic and Low Input Agriculture. UK, 1990. P. 19–28.

Antanas Stancevičius, Rita Pupalienė

THE RESIDUAL EFFECT OF DIFFERENT AGRICULTURAL SYSTEMS ON THE WEEDINESS OF BARLEY STAND

S u m m a r y

The field experiment was carried out at the LUA Research Station in 1999–2001 on *LVg-p-w-cc(sc)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol* and *LVg-p-w-cc(sc,ah)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol*.

The article discusses the residual effect of organic, integrated and intensive agriculture systems on weed density, air-dry mass and species composition on soils with different topsoils.

The weed emergence reducing effect was best on the soil with normal topsoil. The duration of this effect is about 4 years. The residual effect of integrated agricultural system tended to increase the amount of weed sprouts.

The methods applied in the integrated and intensive agricultural systems influenced barley stand weediness at the milk stage of barley maturity. The extra-deep topsoil decreased the effect of intensive and integrated systems. The methods applied in organic agriculture favoured the spread of perennial weeds.

The different intensity of agricultural systems and the depth of topsoil influenced the species composition of weeds.

Key words: agricultural systems, annual and perennial weeds, weed air-dry mass, agrocenosis

Антанас Станцевичюс, Рита Пупалене

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Р е з ю м е

Опыт проведён в 1999–2002 гг. на Опытной станции Литовского сельскохозяйственного университета на

почве *LVg-p-w-cc(sc)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol* и *LVg-p-w-cc(sc,ah)-Calc(ar)i-Epihypogleyic Luvisol*.

В статье обсуждается последствие экологической, щадящей и интенсивной систем земледелия на количество сорняков, их массу сухих веществ и видовой состав в посеве ярового ячменя в почве с гумусным горизонтом разной толщины. Уменьшающее влияние интенсивной системы земледелия на количество всходов сорняков в фазе кущения ячменя наиболее отчетливо выявлялось в интенсивной системе земледелия на почве с неутолщенным гумусным горизонтом. Продолжительность этого последствия – около 4 лет. Последствие щадящей системы земледелия показывало тенденцию на увеличение

количества всходов сорняков. В фазе молочной спелости ячменя в щадящей и интенсивной системах земледелия применённые методы оказали последствие на засорённость повторных посевов ячменя. Утолщение гумусного горизонта почвы уменьшает объём и продолжительность последствия интенсивной и щадящей систем земледелия. В экологической системе применённые методы способствовали увеличению количества многолетних сорняков. Разные системы земледелия и разная толщина гумусного горизонта оказали влияние на видовой состав сорняков.

Ключевые слова: системы земледелия, одно- и многолетние сорняки, масса сухих веществ сорняков, агроценоз