
Meliorantų ir žemės dirbimo įtaka pasėlių piktžolėtumui ir augalų derliui

**Aleksandras Velykis,
Antanas Satkus**

*Lietuvos žemdirbystės instituto
Joniškėlio bandymų stotis,
LT-5240 Joniškėlis, Pasvalio rajonas,
el. paštas
joniskelio_lzi@post.omnitel.net*

Dirvožemio armens ir poarmenio savybių kompleksinio gerinimo tyrimai vykdyti 1997–2000 m. Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje limnoglacialinio sunkaus priemolio ant dulkiškojo molio glėjiškame rudžemyje. Verstuviniu ir segmentiniu plūgais, atitinkamai 25 ir 40 cm gyliais, įterpus organinės (mėšlas ir žaliosios trąšos) ir mineralinės (kalkių defekatas) kilmės meliorantus bei taikant skirtingą pagrindinį žemės dirbimą (verstuvinis arimas 25 cm ir neverstuvinis purenimas 25 ir 15 cm gyliais), auginti tokie augalai: žieminiai kviečiai (1998 m.), vasariniai miežiai (1999 m.), avižų ir vikių mišinys (2000 m.).

Nustatyta, kad įterpti meliorantai dauguma atvejų didino kultūrinių augalų konkurencinę galią stelbti piktžoles bei derlių ir padėjo išvengti jo sumažėjimo dėl padidėjusio pasėlių piktžolėtumo taikant minimalizuotą neverstuvinį žemės dirbimą. Meliorantų efektyvumo seka augalų produktyvumo požiūriu tokia: mėšlas > kalkių defekatas > žaliosios trąšos. Dėl neverstuvinio žemės dirbimo trumpaamžės piktžolės sausa pavasarį sudygo vėliau ir vasarinių javų pasėlyje labiau išplito po purškimo herbicidais, palyginus su verstuviniu arimu. Antrais metais iš eilės taikant neverstuvinį žemės dirbimą, sumažėjo trumpaamžių, bet labiau išplito daugiamečių piktžolių.

Raktažodžiai: sunkaus priemolio rudžemis, meliorantai, žemės dirbimas, pasėlių piktžolėtumas, augalų produktyvumas

ĮVADAS

Sunkių dirvožemių fizikinėms, agrocheminėms ir biologinėms savybėms pagerinti įvairiose šalyse ieškoma kompleksinių agropriemonių. Apsaugant tokius dirvožemius nuo fizinės degradacijos, palaikomos tinkamesnės jų technologinės savybės, kurios leidžia mažinti energijos sąnaudas žemdirbystėje. Pastaruoju metu vis daugiau dėmesio skiriama žemės dirbimo minimalizavimui, kartu jį atpiginant. Šių problemų sprendimas lemia ir aplinkosaugos būklę.

Priemonės dirvožemių savybėms gerinti bei tų savybių pokyčiai turi įtakos ne tik kultūrinių žemės ūkio augalų augimui ir vystymuisi, bet ir kitų agrofitorozės komponentų, tarp jų ir piktžolių kaitai [13]. Piktžolėtumo kontrolė įvairiomis agropriemonėmis, jų įtakos piktžolių plitimui pažinimas įgalina sumažinti jų daromą žalą, išvengti papildomų išlaidų, taip pat padidinti kultūrinių augalų produktyvumą ir sumažinti aplinkos taršą.

Svarbi priemonė sunkių dirvožemių savybėms gerinti ir augalų produktyvumui didinti yra organinės trąšos: mėšlas, žaliosios trąšos ir kitos, taip pat kalninės medžiagos, kurios labiausiai pagerina sunkių dirvožemių struktūrą [1, 4, 8, 19]. Tačiau teigiama, kad mėšlu ir žaliosiomis trąšomis tręšti pasėliai piktžolėtesni [14].

Suslėgtose dirvose mažėja kultūrinių augalų produktyvumas ir dažnai padidėja pasėlių piktžolėtumas. Taip atsitinka todėl, kad prastos struktūros, grumstuotoje dirvoje, susilpnėjęs kultūrinių augalų dygimui ir augimui, su jais lengviau konkuruoja piktžolės [5, 12]. Dirvožemio struktūringumas lemia sėklų guoliavietės sandarą, kultūrinių augalų bei piktžolių dygimą, kuriam įtakos turi dirvos struktūrinių agregatų dydis, drėgmės režimas, aeracija, šviesos impulsas ir kitos sąlygos [7, 12].

Pasėlių piktžolėtumą ir kultūrinių augalų derlių ypač daug lemia skirtingas pagrindinis žemės dirbimas, kurio minimalizavimo tendencijos įvairiose

šalyse vis labiau plinta. Minimalizuoto žemės dirbimo sėkmė ir poveikis augalų derliams, kaip teigia K. J. Rasmussenas, apibendrinamas Skandinavijos šalyse atliktus tyrimus, bei kiti autoriai, priklauso nuo dirvožemio tipo, klimato, auginamų augalų rūšies, taip pat nuo sėjomainų, priešsėlių, augalų tręšimo ir kitų sąlygų. Geresni rezultatai gaunami sunkesnėse molingose dirvose auginant žeminius augalus, kur tradiciniais dirbimo būdais jiems sunku dirvas paruošti [2, 15]. Vokietijoje vykdytų tyrimų pagrindu teigiama, kad minimalizuoto žemės dirbimo sistemos gali pakeisti tradicinį arimą, jei sėjomainos, auginimo technologijos ir naudojama technika bei augalų apsauga yra gerai suderintos [18].

Švedijoje atliktais tyrimais nustatyta, kad vertinant žemės dirbimą piktžolėtumas didėjo tokia seka: verstuvinis arimas su ražienų skutimu < tik verstuvinis arimas < neverstuvinis žemės dirbimas [6]. Estijoje nustatyta, kad dėl pastovaus arimo pakeitimo neverstuviniu purenimu padaugėjo įvairių daugiamečių piktžolių ir reikėjo jas kontroliuoti cheminiu būdu [11]. Latvijoje atlikti tyrimai parodė, kad minimalizuoti sunkių priemolių dirbimą galima tik išnaikinus daugiametes piktžoles [3]. Nustatyta, kad žemės dirbimo mechaninį poveikį daugiamečioms piktžolėms lemia jų pakirtimo pobūdis (iššalinis ar dalinis), pakirstų šaknų gylis bei jose sukauptos energijos kiekis [9]. Ariant verstuviniu plūgu piktžolių sėklų bankas viršutiniuose armens sluoksniuose nėra gausus. Minimalizuojant žemės dirbimą, t. y. atsisakant verstuvinio arimo arba sėjant į neartą dirvą, labai padidėja piktžolių įvairovė bei jų pagausėja viršutiniuose dirvos sluoksniuose. Ši piktžolių sėklų pasiskirstymą lemia padargo darbinių dalių tipas, važiavimo greitis, taip pat priešsėlis, dirvos granulometrinė sudėtis, struktūringumas, drėgnumas ir kitos sąlygos [10].

Lietuvos žemės ūkio universitete atliktais tyrimais nustatyta, kad pakeitus verstuvinį arimą neverstuviniu dirvos purenimu, augalų derlius esmingai nesumažėjo, o pasėlių piktžolėtumas pradėjo didėti tik po ilgalaikio tokio dirbimo taikymo [17]. Ankstesnių Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje sunkiuose priemoliuose atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad vasariniams javams, augintiems po žeminių, kai ražienos buvo skustos verstuvinio tipo skutikais, arba po cukrinių runkelių, kaip nepiktžolėto priešsėlio, dėl trumpalaikio tradicinio arimo pakeitimo purenimu čizelinio tipo purentuvais pasėlio piktžolėtumas nedidėjo ir augalų derlius nemažėjo [16].

Šių tyrimų tikslas – įvertinti sunkių dirvų savybių gerinimui panaudotų kompleksinių agropriemonių įtaką pasėlių piktžolėtumo ir kultūrinių augalų produktyvumo požiūriais įvairiose agrofitorozėse.

METODAI IR SĄLYGOS

Kompleksiniai sunkių dirvožemių armens ir poarmento savybių gerinimo tyrimai, kartu įvertinant tirtų agropriemonių įtaką pasėlių piktžolėtumui, Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje vykdyti 1997–2000 metais.

Dirvožemis. Bandymai vykdyti drenuotame, sunkaus priemolio ant dulkiškojo molio su giliau esančiu smėlingu priemoliu ($p_2/m_2/p_1$) giliau karbonatingame giliau glėjiškame rudžemyje (Rdg4 – k2), kurio dirvodarinė uoliena – limnoglacialinis molis. Fizinio molio dalelių < 0,002 mm Aa horizonte (0–30 cm) buvo 27,0%, B1 horizonte (52–76 cm) – 51,6%, C1 horizonte (77–105 cm) – 10,7%, C2 horizonte (106–135 cm) – 11,0%. Dirvožemis armenyje pagal pH_{KCl} neutralus ir artimas neutraliam, vidutinis humuso kiekis jame 2,47%.

Bandymo schema ir parametrai. Tyrimai atlikti pagal schemą: A veiksnys. Organinės ir mineralinės medžiagos (meliorantai): 1. Be meliorantų. 2. Mėšlas – 60 t ha⁻¹. 3. Žaliosios trąšos – 27 t ha⁻¹. 4. Kalkių defekatas – 10 t ha⁻¹. B veiksnys. Meliorantų įterpimo būdai: 1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu. 2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio. C veiksnys. Pagrindinio žemės dirbimo būdai po meliorantų įterpimo: 1. Arta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu. 2. Purenta neverstuviniu purentuvu 25 cm gyliu. 3. Purenta neverstuviniu purentuvu 15 cm gyliu.

Pradinis laukelis – 120 m² (20 × 6 m), apskaitinis – javams – 40,8 m² (17 × 2,4 m), vienametėms žolėms – 71,4 m² (17 × 4,2 m). Pakartojimai – 4. Laukeliai pakartojimuose išdėstyti atsitiktine tvarka.

Agrotechnika. Lauko bandymas įrengtas 1997 m. rudenį. Nuėmus avižų ir vikių mišinį žaliajam pašarui A.2. varianto laukeliuose iškratytas mėšlas, A.3. varianto laukeliuose – paskleistas žaliosios trąšos (susmulkintas avižų ir vikių mišinys), A.4. variante išbertas kalkių defekatas. Po to visur kombinuotu ražienų skutiku dirva įdirbta 10–12 cm gyliu, įterpiant paskleistus meliorantus. Panaudotų meliorantų cheminė sudėtis tokia: galvijų mėšlas – N – 0,34%, P₂O₅ – 0,22%, K₂O – 0,66%; avižų ir vikių žalioji masė (žaliosios trąšos) – N – 0,94%, P₂O₅ – 0,42%, K₂O – 3,22%; kalkių defekatas – N – 0,12%, P₂O₅ – 0,29%, K₂O – 0,05%, CaCO₃ – 50,7%; MgCO₃ – 7,0%, organinių medžiagų – 11,8%. Žeminių kviečių sėjai arta verstuviniu ir segmentiniu plūgais su sraigtiniais verstuvais ir priešplūgiais 30 cm vagos užgriebio pločiu bei schemoje nurodytais gyliais, užariant prieš tai viršutiniame dirvos sluoksnyje įterptus meliorantus. Segmentinis arimas, įterpiant meliorantus, atliktas ant verstuvinio plūgo uždėjus specialius priedus, kuriuos sudaro verstuvo tipo lenktas noragas ir pjovimo peilis.

Skirtingai įterpus meliorantus, pagrindinis žemės dirbimas visiems kitiems augalams, augintiems po žieminių kviečių, atliktas schemoje nurodytais būdais (C veiksnys). Šio veiksnio įtaka nustatyta: vasariniams miežiams (1999 m.) bei avių ir vikių mišiniui (2000 m.). Arta verstuviniu plūgu su priešplūgiais, o be armens apvertimo purenta pertvarkytu ražienų skutiku SL-2,5 su kaltiniais purenamaisiais noragėliais 25 cm gyliu bei su strėliniais – 15 cm gyliu. Kiti pagrindinio ir priešsėjimo dirvų ruošimo darbai atlikti bei lauko bandymuose augalai auginti pagal įprastinę agrotechniką. 1998 m. bandyme auginti veislės 'Zentos' žieminiai kviečiai, į hektarą sėjant po 4,5 mln. daigų sėklų (210 kg ha⁻¹), 1999 m. – veislės 'Ūla' vasariniai miežiai, į hektarą sėjant po 4,5 mln. daigų sėklų (200 kg ha⁻¹) ir 2000 m. – avių 'Jaugila' ir vikių 'Kuršiai' mišinys, į hektarą sėjant po 125 kg avių ir vikių daigų sėklų. Mineralinėmis trąšomis pasėliai tręšti taip: žieminiai kviečiai – N₈₀P₆₀K₆₀, vasariniai miežiai – N₆₀P₆₀K₆₀, avių ir vikių mišinys – N₅₀P₆₀K₆₀.

Tyrimų metodai. Pasėlio piktžolėtumas įvertintas atliekant piktžolių apskaitą 2 kartus per vegetacijos periodą. Pirmą kartą – augalų krūmijimosi tarpsnyje prieš javų purškimą herbicidais (intensyvaus piktžolių augimo metu) 4-iose laukelio vietose, naudojant 0,25 m² rėmelį, suskaičiuoti piktžolių daigai ir nustatyta jų rūšinė sudėtis. Antrą kartą pasėlio piktžolėtumas nustatytas javų pieninės brandos tarpsnyje, o avių ir vikių mišinio pasėlyje – prieš derliaus nuėmimą 4-iose laukelio vietose naudojant šitokio dydžio rėmelį nustatytas piktžolių skaičius ir rūšinė sudėtis, piktžolės išrautos, išdžiovintos ir pasvertos. Gautas piktžolių kiekis ir sausųjų medžiagų masė apskaičiuota 1 m². Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės ir koreliacinės analizės metodu, naudojant statistines duomenų apdorojimo programas ANOVA ir STAT ENG. Piktžolių ir sausųjų medžiagų kiekio duomenys, siekiant įvertinti jų patikimumą, transformuoti traukiant kvadratinę šaknį iš x. Esminiai skirtumai pateikti esant 95% tikimybės lygiui.

Agrometeorologinės sąlygos ir vegetacijos eiga. Meteorologinės sąlygos apibūdinamos, remiantis Joniškėlio meteorologijos stoties duomenimis. Vegetacijos periodų hidroterminiai koeficientai pateikti 1 lentelėje.

1998 m. per vegetacijos periodą kritulių iškrito 1,7 karto daugiau už vidutinį daugiamečių vidurkį. Rugsėjo mėnesį buvo labai sausa, o spalio – šlapia.

1999 m. pavasaris buvo sausas ir šiltas. Dirvos pradėtos dirbti ir augalai pasėti balandžio antros dekados pabaigoje. Jie sudygo gerai, tačiau vystėsi prastai, nes gegužę buvo sausa ir vėsu. Sausas pavasaris turėjo įtakos piktžolių dygimui. Šiuo vegetacijos periodu buvo silpna sausra.

1 lentelė. Vegetacijos periodų hidroterminiai koeficientai						
Joniškėlis, 1997–2000 m.						
Metai	Mėnuo					
	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsėjis
1998	3,55	1,62	0,76	3,88	1,62	0,46
1999	0,48	1,04	1,30	0,91	1,08	1,27
2000	0,13	0,65	0,26	2,37	1,16	0,91

2000 m. balandį buvo šilta ir labai sausa. Dirvos paruoštos bei pasėta anksti – balandžio viduryje. Šio vegetacijos periodo pirmoje pusėje buvo silpna sausra, todėl prastas dygimui sąlygas turėjo ne tik pasėti augalai, bet ir piktžolės.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Dirvožemio armens ir poarmenio savybių gerinimo įvairiose žemės dirbimo sistemose įtaka pasėlių piktžolėtumui.

Žieminiai kviečiai. Pirmais tyrimų metais žieminių kviečių pasėlyje vegetacijos pradžioje bendras piktžolių skaičius nuo meliorantų rūšies iš esmės nepriklausė. Meliorantus įterpus segmentiniu plūgu piktžolių žieminių kviečių pasėlyje iš esmės – 14,4 vnt. m⁻², arba 13,1%, buvo daugiau, negu po užarimo verstuviniu plūgu (2 lentelė). Trumpaamžės piktžolės, daugiausiai *Galium aparine* L., *Lamium purpureum* L., *Veronica arvensis* L., *Viola arvensis* Murr., *Stellaria media* (L.) Vill., vyravo žieminių kviečių pasėlyje vegetacijos pradžioje, todėl jų pokyčiai dėl tiriamų priemonių sutampa su bendro piktžolių skaičiaus pokyčiais.

Vegetacijos pabaigoje žieminių kviečių pasėlyje bendras piktžolių skaičius iš esmės – 7,2 vnt. m⁻², arba 29,5%, buvo mažesnis po mėšlo įterpimo, negu be meliorantų (3 lentelė). Po segmentinio arimo piktžolių tuo metu pasėlyje buvo 4,1 vnt. m⁻², arba 22,3% daugiau, negu po verstuvinio arimo. Arimo segmentiniu plūgu metu purenant poarmenį dėl padidėjusio poreikio traukai bei važiavimų skaičiaus armens paviršius labiau suslegiamas ratais, o riekės suverčiamos prasčiau, todėl daugiau piktžolių sėklų gali sudygti ir užteršti pasėlius.

Trumpaamžių piktžolių skaičiaus žieminių kviečių pasėlyje vegetacijos pabaigoje meliorantai iš esmės nelėmė, o dėl segmentinio arimo čia tokių piktžolių iš esmės – 3,2 vnt. m⁻², arba 22,4%, buvo daugiau, negu po verstuvinio arimo. Piktžolių orasausė masė žieminių kviečių vegetacijos pabaigoje, įterpus mėšlą ir žaliąsias trąšas, iš esmės – atitinkamai 1,45 g m⁻², arba 38,3%, ir 1,31 g m⁻², arba 34,6%, buvo mažesnė, negu be meliorantų. Mėšlą ir žaliąsias trąšas įterpus susidarė sąlygos suformuoti

2 lentelė. Meliorantų įterpimo įtaka žieminių kviečių piktžolėtumui vegetacijos pradžioje						
Joniškėlis, 1998 m.						
Meliorantas (A veiksnys)	Meliorantų įterpimo būdai (B veiksnys)				A veiksnio vidurkiai	
	1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu		2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio			
	bendras skaičius	trumpaamžės	bendras skaičius	trumpaamžės	bendras skaičius	trumpaamžės
	vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²	
Be meliorantų	101,8	101,7	118,3	118,3	110,1	110,0
Mėšlas	120,5	120,3	122,5	122,4	121,5	121,4
Žaliosios trąšos	106,2	106,2	124,3	124,3	115,3	115,3
Kalkių defekatas	112,5	112,3	133,7	133,3	123,1	122,8
Vid. B.	110,3	110,1	124,7	124,6		
R ₀₅ A*	0,76	0,76	* R ₀₅ transformuotiems duomenims			
R ₀₅ B*	0,54	0,54				

3 lentelė. Meliorantų įterpimo įtaka žieminių kviečių piktžolėtumui vegetacijos pabaigoje									
Joniškėlis, 1998 m.									
Meliorantas (A veiksnys)	Meliorantų įterpimo būdas (B veiksnys)						A veiksnio vidurkiai		
	1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu			2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio					
	bendras skaičius	trumpaamžės	orasausė masė	bendras skaičius	trumpaamžės	orasausė masė	bendras skaičius	trumpaamžės	orasausė masė
	vnt. m ⁻²		g m ⁻²	vnt. m ⁻²		g m ⁻²	vnt. m ⁻²		g m ⁻²
Be meliorantų	22,7	17,7	3,37	26,0	20,7	4,20	24,4	19,2	3,79
Mėšlas	16,3	14,0	2,00	18,0	14,7	2,67	17,2	14,4	2,34
Žaliosios trąšos	16,3	12,7	2,73	24,0	18,0	2,23	20,2	15,4	2,48
Kalkių defekatas	18,3	12,7	2,57	22,0	16,7	3,83	20,2	14,7	3,20
Vid. B.	18,4	14,3	2,67	22,5	17,5	3,23			
R ₀₅ A*	0,56	0,56	0,351						
R ₀₅ B*	0,39	0,40	0,248						

gerą žieminių kviečių pasėlį, kuris turėjo pakankamą piktžolių stelbimo galią. Įterpus kalkių defekata, piktžolių orasausės masės pokyčiai buvo neesmingi.

Vasariniai miežiai. Antrais tyrimų metais auginant vasarinius miežius, vegetacijos pradžioje meliorantai ir jų įterpimo būdai esmingos įtakos bendram piktžolių skaičiui neturėjo. Dėl neverstuvinio žemės dirbimo 25 cm gyliu iš esmės – 28,3 vnt. m⁻², arba 31,4%, o 15 cm gyliu – 38,2 vnt. m⁻², arba 42,4%, piktžolių buvo mažiau, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu (4 lentelė).

Trumpaamžės piktžolės *Lamium purpureum* L., *Chenopodium album* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Galium aparine* L. ir kitos sudarė didžiąją bendrojo piktžolių skaičiaus dalį vasarinių miežių pasėlyje ve-

getacijos pradžioje, todėl jų pokyčiai analogiški bendro piktžolių skaičiaus pokyčiams. Tarp daugiamečių piktžolių, kurių padaugėjo pasėlyje po neverstuvinio arimo, vyravo *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Sonchus arvensis* L. ir *Elymus repens* (L.) Gould.

Žemės dirbimas po meliorantų įterpimo lėmė tai, kad įdirbus neverstuviniu purentuvu 25 cm gyliu bendras piktžolių skaičius vasarinių miežių vegetacijos pabaigoje, priešingai vegetacijos pradžiai, iš esmės – 11,8 vnt. m⁻², arba 68,2%, o 15 cm gyliu – 11,0 vnt. m⁻², arba 63,6%, buvo didesnis, negu po verstuvinio arimo (5 lentelė).

Trumpaamžių piktžolių vasarinių miežių vegetacijos pabaigoje dėl segmentinio arimo iš esmės – 3,5 vnt. m⁻², arba 17,2%, buvo daugiau, negu po

4 lentelė. Meliorantų įterpimo ir žemės dirbimo minimalizavimo įtaka vasarinių miežių piktžolėtumui vegetacijos pradžioje

Joniškėlis, 1999 m.

Meliorantas (A veiksnys)	Žemės dirbimas po meliorantų įterpimo (C veiksnys)						A veiksnio vidurkiai	
	1. Arta 25 cm gyliu		2. Purenta 25 cm gyliu		3. Purenta 15 cm gyliu			
	bendras skaičius	trumpa- amžės	bendras skaičius	trumpa- amžės	bendras skaičius	trumpa- amžės	bendras skaičius	trumpa- amžės
	vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²	
Meliorantų įterpimo būdai (B veiksnys)								
1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu								
Be meliorantų	81,5	79,0	64,5	64,5	48,5	48,5	64,8	64,0
Mėšlas	98,5	98,5	45,5	45,5	47,0	47,0	63,7	63,7
Žaliosios trąšos	102,5	102,5	72,5	72,5	47,0	47,0	74,0	74,0
Kalkių defekatas	90,5	89,0	63,5	63,5	49,0	49,0	67,7	67,2
Vid. B.1.	93,3	92,3	61,5	61,5	47,9	47,9	67,5	67,2
2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio								
Be meliorantų	99,0	99,0	53,0	53,0	52,0	52,0	68,0	68,0
Mėšlas	89,5	89,5	67,0	67,0	59,0	59,0	71,8	71,8
Žaliosios trąšos	82,0	82,0	64,5	64,5	54,5	54,0	67,0	66,8
Kalkių defekatas	76,5	76,5	63,0	62,5	57,5	57,0	65,7	65,3
Vid. B.2.	86,8	86,8	61,9	61,8	55,8	55,5	68,1	68,0
B veiksnio vidurkiai								
Be meliorantų	90,3	89,0	58,8	58,8	50,3	50,3	66,4	66,0
Mėšlas	94,0	94,0	56,3	56,3	53,0	53,0	67,8	67,8
Žaliosios trąšos	92,3	92,3	68,5	68,5	50,8	50,5	70,5	70,4
Kalkių defekatas	83,5	82,8	63,3	63,0	53,3	53,0	66,7	66,3
C veiksnio vidurkiai								
	90,0	89,5	61,7	61,6	51,8	51,7		
R ₀₅ A*	0,78	0,78						
R ₀₅ B*	0,55	0,55						
R ₀₅ C*	0,68	0,68						

5 lentelė. Meliorantų įterpimo ir žemės dirbimo minimalizavimo įtaka vasarinių miežių piktžolėtumui vegetacijos pabaigoje

Joniškėlis, 1999 m.

Meliorantas (A veiksnys)	Žemės dirbimas po meliorantų įterpimo (C veiksnys)						A veiksnio vidurkiai	
	1. Arta 25 cm gyliu		2. Purenta 25 cm gyliu		3. Purenta 15 cm gyliu			
	bendras skaičius	orasausė masė	bendras skaičius	orasausė masė	bendras skaičius	orasausė masė	bendras skaičius	orasausė masė
	trumpaamžės		trumpaamžės		trumpaamžės		trumpaamžės	
	vnt. m ⁻²	g m ⁻²	vnt. m ⁻²	g m ⁻²	vnt. m ⁻²	g m ⁻²	vnt. m ⁻²	g m ⁻²
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Meliorantų įterpimo būdas (B veiksnys)								
1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu								
Be meliorantų	14,5	2,65	29,5	5,74	27,5	3,08	23,8	3,82
	14,5		26,5		23,0		21,3	

5 lentelė (tęsinys)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mėšlas	$\frac{15,5}{14,5}$	2,65	$\frac{24,8}{16,8}$	6,79	$\frac{20,5}{16,5}$	4,71	$\frac{20,3}{15,9}$	4,72
Žaliosios trąšos	$\frac{16,0}{16,0}$	1,88	$\frac{34,0}{32,0}$	3,40	$\frac{37,5}{28,5}$	10,67	$\frac{29,2}{25,5}$	5,32
Kalkių defekatas	$\frac{16,5}{16,5}$	1,67	$\frac{23,5}{21,5}$	2,07	$\frac{22,5}{18,5}$	2,94	$\frac{20,8}{18,8}$	2,23
Vid. B.1.	$\frac{15,6}{15,4}$	2,21	$\frac{28,0}{24,2}$	4,50	$\frac{27,0}{21,6}$	5,35	$\frac{23,5}{20,4}$	4,02
2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio								
Be meliorantų	$\frac{16,5}{16,5}$	2,59	$\frac{31,5}{30,0}$	4,51	$\frac{28,5}{28,0}$	3,07	$\frac{25,5}{24,8}$	3,39
Mėšlas	$\frac{18,3}{17,8}$	1,73	$\frac{35,5}{26,5}$	13,44	$\frac{25,5}{24,5}$	4,31	$\frac{26,4}{22,9}$	6,49
Žaliosios trąšos	$\frac{23,5}{21,0}$	2,38	$\frac{32,0}{30,0}$	4,73	$\frac{35,5}{28,5}$	7,41	$\frac{30,3}{26,5}$	4,84
Kalkių defekatas	$\frac{17,5}{17,0}$	2,53	$\frac{22,0}{20,5}$	2,92	$\frac{28,5}{27,0}$	3,31	$\frac{22,7}{21,5}$	2,92
Vid. B.2.	$\frac{19,0}{18,1}$	2,31	$\frac{30,3}{26,8}$	6,40	$\frac{29,5}{27,0}$	4,53	$\frac{26,2}{23,9}$	4,41
B veiksnio vidurkiai								
Be meliorantų	$\frac{15,5}{155}$	2,62	$\frac{30,5}{28,3}$	5,13	$\frac{28,0}{25,5}$	3,08	$\frac{24,7}{23,1}$	3,61
Mėšlas	$\frac{16,9}{162}$	2,19	$\frac{30,2}{21,7}$	10,12	$\frac{23,0}{20,5}$	4,51	$\frac{23,4}{19,4}$	5,61
Žaliosios trąšos	$\frac{19,8}{18,5}$	2,13	$\frac{33,0}{31,0}$	4,07	$\frac{36,5}{28,5}$	9,04	$\frac{29,8}{26,0}$	5,08
Kalkių defekatas	$\frac{17,0}{16,8}$	2,10	$\frac{22,8}{21,0}$	2,50	$\frac{25,5}{22,8}$	3,13	$\frac{21,8}{20,2}$	2,57
C veiksnio vidurkiai								
	$\frac{17,3}{16,7}$	2,26	$\frac{29,1}{25,5}$	5,45	$\frac{28,3}{24,3}$	4,94		
R ₀₅ A*	$\frac{0,57}{0,56}$	0,45						
R ₀₅ B*	$\frac{0,40}{0,40}$	0,32						
R ₀₅ C*	$\frac{0,49}{0,49}$	0,39						

verstuvinio arimo. Dėl neverstuvinio dirbimo čia trumpaamžių piktžolių buvo iš esmės daugiau: įdirbus 25 cm gyliu – 8,8 vnt. m⁻², arba 52,7%, o 15 cm gyliu – 7,6 vnt. m⁻², arba 45,5%, palyginus su verstuviniu arimu be meliorantų.

Piktžolių orasausė masė vasarinių miežių vegetacijos pabaigoje dėl neverstuvinio žemės dirbimo čia buvo iš esmės didesnė: įdirbus 25 cm gyliu – 3,19 g m⁻², arba 2,41 karto, o įdirbus 15 cm gyliu – 2,68 g m⁻², arba 2,19 karto, palyginus su verstuviniu arimu.

Priešingi piktžolių skaičiaus ir orasausės masės pokyčiai augalų vegetacijos pradžioje ir pabaigoje dėl neverstuvinio žemės dirbimo rodo, kad piktžolių sėklos po tokio dirbimo, ypač dėl blogesnės struktūros dirvos paviršiuje, sausą pavasarį sudygo vėliau – kai palijo, t. y. po purškimo herbicidais, ir pasėlyje išliko iki vegetacijos pabaigos.

Avižų ir vikių mišinys. Trečiais tyrimų metais avižų ir vikių mišinio pasėlyje vegetacijos pradžioje bendram piktžolių skaičiui meliorantai, jų įterpimo bei

tolimesnio žemės dirbimo būdai esminės įtakos neturėjo.

Trumpaamžių piktžolių, tarp kurių vyravo *Lamium purpureum* L., *Chenopodium album* L., *Galium aparine* L., *Viola arvensis* Murr., avižų ir vikių mišinio pasėlyje vegetacijos pradžioje buvo esmingai – 7,9 vnt. m⁻², arba 11,4%, mažiau meliorantus įterpus segmentiniu plūgu, palyginus su verstuviniu arimu (6 lentelė). Po meliorantų įterpimo, žemę dirbant neverstuviniu parentuvu 15 cm gyliu, trumpaamžių piktžolių pasėlyje iš esmės – 18,1 vnt. m⁻², arba 25,4%, buvo mažiau, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu.

Vegetacijos pabaigoje avižų ir vikių mišinio pasėlyje bendras piktžolių skaičius nuo meliorantų, jų įterpimo būdų ir žemės dirbimo po meliorantų įterpimo iš esmės nepriklausė. Seklus (15 cm) neverstuvinis žemės dirbimas po meliorantų įterpimo lėmė

esminį – 12,8 vnt. m⁻², arba 31,9%, trumpaamžių piktžolių sumažėjimą pasėlyje, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu (7 lentelė). Po dvejus metus iš eilės taikyto neverstuvinio žemės dirbimo vis labiau plito daugiamečių piktžolių. Pasėlyje daugėjo ne tik *Cirsium arvense* (L.) Scop. bei *Sonchus arvensis* L., bet ir *Elymus repens* (L.) Gould., *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* L.

Piktžolių orasausė masė avižų ir vikių mišinio pasėlyje prieš derliaus nuėmimą dėl meliorantų užarimo segmentiniu plūgu iš esmės – 7,78 g m⁻², arba 46,4%, buvo didesnė, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu. Po meliorantų įterpimo, žemę dirbant neverstuviniais padargais 25 cm gyliu, piktžolių orasausė masė buvo 16,2 g m⁻², arba 3,55 karto, o 15 cm gyliu – 26,8 g m⁻², arba 5,23 karto, didesnė, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu.

6 lentelė. Meliorantų įterpimo ir žemės dirbimo minimalizavimo įtaka avižų ir vikių mišinio piktžolėtumui vegetacijos pradžioje

Joniškėlis, 2000 m.

Meliorantas (A veiksnys)	Žemės dirbimas po meliorantų įterpimo (C veiksnys)						A veiksnio vidurkiai	
	1. Arta 25 cm gyliu		2. Parenta 25 cm gyliu		3. Parenta 15 cm gyliu			
	bendras skaičius	trumpa- amžės	bendras skaičius	trumpa- amžės	bendras skaičius	trumpa- amžės	bendras skaičius	trumpa- amžės
	vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²		vnt. m ⁻²	
Meliorantų įterpimo būdas (B veiksnys)								
1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu								
Be meliorantų	88,0	87,0	83,5	72,0	74,5	59,5	82,0	72,8
Mėšlas	76,5	76,5	85,5	75,5	64,5	63,0	75,5	71,7
Žaliosios trąšos	73,5	73,0	95,5	91,0	55,5	46,0	74,8	70,0
Kalkių defekatas	61,5	60,5	83,0	81,0	47,5	43,0	64,0	61,5
Vid. B. 1.	74,9	74,3	86,9	79,9	60,5	52,9	74,1	69,0
2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio								
Be meliorantų	72,0	71,5	55,5	53,0	58,5	53,5	62,0	59,3
Mėšlas	75,5	75,5	83,0	69,0	80,0	67,0	79,5	70,5
Žaliosios trąšos	68,5	68,0	76,0	66,0	68,5	47,0	71,0	60,3
Kalkių defekatas	63,5	57,5	65,0	59,5	60,5	46,0	63,0	54,3
Vid. B. 2.	69,9	68,1	69,9	61,9	66,9	53,4	68,9	61,1
B veiksnio vidurkiai								
Be meliorantų	80,0	79,3	69,5	62,5	66,5	56,5	72,0	66,1
Mėšlas	76,0	76,0	84,3	72,3	72,3	65,0	77,5	71,1
Žaliosios trąšos	71,0	70,5	85,8	78,5	62,0	46,5	72,9	65,2
Kalkių defekatas	62,5	59,0	74,0	70,3	54,0	44,5	63,5	57,9
C veiksnio vidurkiai								
	72,4	71,2	78,4	70,9	63,7	53,1		
R ₀₅ A*	0,70	0,68						
R ₀₅ B*	0,49	0,48						
R ₀₅ C*	0,61	0,59						

7 lentelė. Meliorantų įterpimo ir žemės dirbimo minimalizavimo įtaka avių ir vikių mišinio piktžolėtumui vegetacijos pabaigoje								
Joniškėlis, 2000 m.								
Meliorantas (A veiksnys)	Žemės dirbimas po meliorantų įterpimo (C veiksnys)						A veiksnio vidurkiai	
	1. Arta 25 cm gyliu		2. Purenta 25 cm gyliu		3. Purenta 15 cm gyliu			
	bendras skaičius	orasausė masė	bendras skaičius	orasausė masė	bendras skaičius	orasausė masė	bendras skaičius	orasausė masė
	trumpaamžės		trumpaamžės		trumpaamžės		trumpaamžės	
	vnt. m ⁻²	g m ⁻²	vnt. m ⁻²	g m ⁻²	vnt. m ⁻²	g m ⁻²	vnt. m ⁻²	g m ⁻²
Meliorantų įterpimo būdas (B veiksnys)								
1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu								
Be meliorantų	<u>55,0</u> 55,0	7,95	<u>40,0</u> 37,0	18,10	<u>32,0</u> 24,0	14,25	<u>42,3</u> 38,7	13,43
Mėšlas	<u>28,0</u> 28,0	3,10	<u>41,0</u> 35,0	21,65	<u>27,5</u> 25,0	22,95	<u>32,2</u> 29,3	15,90
Žaliosios trąšos	<u>43,0</u> 43,0	6,28	<u>36,0</u> 33,0	15,38	<u>32,5</u> 24,5	36,10	<u>37,2</u> 33,5	19,25
Kalkių defekatas	<u>42,0</u> 41,5	5,85	<u>32,0</u> 29,0	18,25	<u>30,5</u> 23,0	31,28	<u>34,8</u> 31,2	18,46
Vid. B.1.	<u>42,0</u> 41,9	5,80	<u>37,3</u> 33,5	18,35	<u>30,6</u> 24,1	26,15	<u>36,6</u> 33,2	16,76
2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio								
Be meliorantų	<u>53,5</u> 53,0	8,00	<u>42,0</u> 38,0	21,50	<u>49,0</u> 39,5	42,45	<u>48,2</u> 43,5	23,98
Mėšlas	<u>28,5</u> 28,5	6,38	<u>45,0</u> 40,5	30,53	<u>42,0</u> 28,5	60,15	<u>38,5</u> 32,5	32,35
Žaliosios trąšos	<u>40,5</u> 40,5	4,98	<u>54,5</u> 41,0	32,15	<u>31,5</u> 22,5	39,43	<u>42,2</u> 34,7	25,52
Kalkių defekatas	<u>33,0</u> 31,0	8,13	<u>41,0</u> 34,0	22,30	<u>36,5</u> 31,0	18,40	<u>36,8</u> 32,0	16,28
Vid. B.2.	<u>38,9</u> 38,3	6,87	<u>45,6</u> 38,4	26,62	<u>39,8</u> 30,4	40,11	<u>41,4</u> 35,7	24,53
B veiksnio vidurkiai								
Be meliorantų	<u>54,3</u> 54,0	7,98	<u>41,0</u> 37,5	19,80	<u>40,5</u> 31,8	28,35	<u>45,3</u> 41,1	18,71
Mėšlas	<u>28,3</u> 28,3	4,74	<u>43,0</u> 37,8	26,09	<u>34,8</u> 26,8	41,55	<u>35,3</u> 30,9	24,13
Žaliosios trąšos	<u>41,8</u> 41,8	5,63	<u>45,3</u> 37,0	23,77	<u>32,0</u> 23,5	37,77	<u>39,7</u> 34,1	22,39
Kalkių defekatas	<u>37,5</u> 36,3	6,99	<u>36,5</u> 31,5	20,28	<u>33,5</u> 27,0	24,84	<u>35,8</u> 31,6	17,37
C veiksnio vidurkiai								
	<u>40,4</u> 40,1	6,33	<u>41,4</u> 35,9	22,48	<u>35,2</u> 27,3	33,13		
R ₀₅ A*	<u>0,93</u> 0,87	0,730						
R ₀₅ B*	<u>0,66</u> 0,62	0,516						
R ₀₅ C*	<u>0,81</u> 0,75	0,632						

Galima teigti, kad sunkių priemolių dirbimo minimalizavimas, verstuvinį arimą pakeičiant neverstuviniu purenimu, lėmė piktžolių skaičiaus padidėjimą vasarinių augalų pasėliuose tik pirmaisiais metais po tokio dirbimo. Antraisiais metais po neverstuvinio žemės dirbimo piktžolių skaičius pasėlyje, ypač dirbant sekliai netgi sumažėjo, palyginus su verstuviniu arimu. Tačiau dėl neverstuvinio žemės dirbimo daugiau išplito daugiamečių piktžolių, todėl piktžolių orasausė masė pasėliuose buvo kelis kartus didesnė, negu tradiciniu būdu ariant.

Dirvožemio armens ir poarmeno savybių gerinimo įvairiose žemės dirbimo sistemose įtaka augalų derliui.

Žieminių kviečių derlius. Pirmais tyrimų metais, vyraujant drėgniems rudens–pavasario–vasaros periodams, panaudoti meliorantai turėjo teigiamą įtaką žieminių kviečių grūdų derliui. Jų derlius esmingai buvo didesnis: įterpus mėšlą – 0,30 t ha⁻¹, arba 6,9%, žaliąsias trąšas – 0,32 t ha⁻¹, arba 6,1%, ir kalkių defekatą – 0,19 t ha⁻¹, arba 3,6%, negu be meliorantų (5,23 t ha⁻¹). Meliorantus įterpus segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio, žieminių kviečių grūdų derlius iš esmės – 0,15 t ha⁻¹, arba 2,7% buvo mažesnis, negu meliorantus užarus verstuviniu plūgu 25 cm gyliu (5,52 t ha⁻¹).

Vasarinių miežių derlius. Teigiama meliorantų įtaka vasarinių miežių grūdų derliui, vyraujant vegetacijos metu silpnos sausros sąlygoms, išliko ir antrais metais po jų panaudojimo. Po mėšlo, žaliųjų trąšų ir kalkių defekato įterpimo derlius iš esmės – atitinkamai 0,17 t ha⁻¹, arba 6,3%, 0,17 t ha⁻¹, arba 6,3%, ir 0,10 t ha⁻¹, arba 3,7%, buvo didesnis, negu be meliorantų (2,70 t ha⁻¹). Meliorantų įterpimo būdai miežių grūdų derliui esminės įtakos neturėjo. Po meliorantų įterpimo vasariniams miežiams taikytas skirtingas žemės dirbimas rudenį, po žieminių kviečių der-

liaus nuėmimo lėmė tokius pokyčius: dėl neverstuvinio žemės dirbimo 25 ir 15 cm gyliais vasarinių miežių grūdų derlius sumažėjo atitinkamai 0,37 t ha⁻¹, arba 12,2%, ir 0,31 t ha⁻¹, arba 10,2%, palyginus su verstuviniu arimu 25 cm gyliu (3,03 t ha⁻¹). Dėl neverstuvinio žemės dirbimo 25 cm gyliu, miežių grūdų derlius esmingai nemažėjo, bandymų pradžioje įterpus mėšlą, o 15 cm gyliu – įterpus visus tirtus meliorantus, palyginus su verstuviniu arimu be meliorantų.

Avižų ir vikių mišinio derlius. Trečiais tyrimų metais, esant sausam pavasariui, tirtų meliorantų teigiama įtaka augalams išliko tik nuo kalkių defekato. Įterpus kalkių defekato avižų ir vikių mišinio sausųjų medžiagų derlius padidėjo 0,52 t ha⁻¹, arba 10,2%, negu be meliorantų (5,10 s. m. t ha⁻¹). Meliorantų įterpimo būdai, praėjus trejiems metams po priemonių panaudojimo, esmingos įtakos derliui neturėjo. Pagrindinis žemės dirbimas po meliorantų įterpimo lėmė tokius pokyčius: iš esmės – 0,83 t ha⁻¹, arba 14,5%, mažesnis avižų ir vikių mišinio sausųjų medžiagų derlius gautas po meliorantų įterpimo žemę dvejus metus iš eilės įdirbus neverstuviniu purentuvu 15 cm gyliu, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu (5,71 s. m. t ha⁻¹). Meliorantų įterpimas ir šiais tyrimų metais neleido esmingai mažėti avižų ir vikių mišinio derliui dėl neverstuvinio žemės dirbimo.

Vidutinis bandymo augalų derlius. Įvertinus tirtų priemonių įtaką pagal vidutinį visų trejus metus bandyme augintų augalų pagrindinės produkcijos sausųjų medžiagų (santrumpa lentelėje s. m. – sausosios medžiagos) derlių, nustatyta, kad nuo meliorantų šis derlius esmingai didėjo taip: nuo mėšlo – 0,28 t ha⁻¹, arba 7,2%, nuo kalkių defekato – 0,25 t ha⁻¹, arba 6,5%, ir nuo žaliųjų trąšų – 0,22 t ha⁻¹, arba 5,6%, negu be meliorantų (8 lentelė). Nuo meliorantų įterpimo būdų vidutinis augalų derlius iš esmės nepriklausė. Dėl neverstuvinio dirbimo naudojimo žemės dirbimo sis-

8 lentelė. Meliorantų įterpimo ir žemės dirbimo minimalizavimo įtaka vidutiniam augalų (ž. kviečiai – v. miežiai – avižų ir vikių mišinys) derliui

Joniškėlis, 1998–2000 m.

Meliorantas (A veiksnys)	Žemės dirbimas po meliorantų įterpimo (C veiksnys)						A veiksnio vidurkiai	
	1. Arta 25 cm gyliu		2. Purenta 25 cm gyliu		3. Purenta 15 cm gyliu		s. m. t ha ⁻¹	sant. sk.
	s. m. t ha ⁻¹	sant. sk.	s. m. t ha ⁻¹	sant. sk.	s. m. t ha ⁻¹	sant. sk.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Meliorantų įterpimo būdas (B veiksnys)								
1. Užarta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu								
Be meliorantų	4,33	100	3,91	100	3,77	100	4,00	100
Mėšlas	4,63	106,9	4,18	106,9	3,96	105,0	4,26	106,3

8 lentelė (tęsinys)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Žaliosios trąšos	4,47	103,2	4,14	105,9	3,94	104,5	4,18	104,5
Kalkių defekatas	4,50	103,9	3,99	102,0	4,12	109,3	4,20	105,0
Vid. B.1.	4,48	100	4,06	100	3,95	100	4,16	100
2. Užarta segmentiniu plūgu iki 40 cm gylio								
Be meliorantų	3,98	100	4,02	100	3,67	100	3,89	100
Mėšlas	4,22	106,0	4,49	111,7	3,91	106,5	4,21	108,1
Žaliosios trąšos	4,19	105,3	4,25	105,7	4,02	109,5	4,15	106,8
Kalkių defekatas	4,19	105,3	4,25	105,7	4,17	113,6	4,20	108,1
Vid. B.2.	4,15	92,5	4,25	104,9	3,94	99,9	4,11	98,8
B veiksnio vidurkiai								
Be meliorantų	4,16	100	3,97	100	3,72	100	3,95	100
Mėšlas	4,43	106,5	4,34	109,3	3,94	105,8	4,23	107,2
Žaliosios trąšos	4,33	104,2	4,20	105,8	3,98	107,0	4,17	105,6
Kalkių defekatas	4,35	104,6	4,12	103,9	4,15	111,4	4,20	106,5
C veiksnio vidurkiai								
	4,31	100	4,15	96,3	3,95	91,5		
R ₀₅ A	0,166							
R ₀₅ B	0,117							
R ₀₅ C	0,210							
R ₀₅ AB	0,236							
R ₀₅ AC	0,420							
R ₀₅ BC	0,298							
R ₀₅ ABC	0,594							

temoje po meliorantų įterpimo vidutinis derlius iš esmės – 0,36 t ha⁻¹, arba 8,5%, sumažėjo po seklaus (15 cm) neverstuvinio purenimo, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu. Meliorantų įterpimas padėjo išvengti esminio augalų derliaus sumažėjimo dėl taikyto neverstuvinio žemės dirbimo ir vidutiniškai per visą tyrimų laikotarpį.

Augalų derliaus ir piktžolėtumo tarpusavio ryšiai. Koreliacinės-regresinės analizės rezultatai rodo, kad pirmaisiais (1998 m.) tyrimų metais žieminių kviečių grūdų derliaus priklausomumas buvo stiprus atvirksčtinis – nuo bendrojo piktžolių skaičiaus ($r = -0,884^{**}$, $y = 6,27 - 0,04x$) ir piktžolių orasausės masės vegetacijos pabaigoje ($r = -0,906^{**}$, $y = 6,027 - 0,197x$). Antraisiais (1999 m.) tyrimų metais vasarinių miežių grūdų derliaus priklausomumas buvo vidutinis atvirksčtinis nuo bendrojo piktžolių skaičiaus vegetacijos pabaigoje ($r = -0,625^{**}$, $y = 3,219 - 0,017x$).

** – 99% tikimybės lygis.

IŠVADOS

1. Bendras piktžolių skaičius žieminių kviečių pasėlyje vegetacijos pradžioje buvo 13,1%, o vegetacijos

pabaigoje 22,3% didesnis, meliorantus įterpus segmentiniu plūgu, palyginus su jų užarimu verstuviniu plūgu. Panaudotas arimas segmentiniu plūgu piktžolių plitimo požiūriu buvo prastesnė agropriemonė už tradicinį verstuvinį arimą. Piktžolių orasausė masė vegetacijos pabaigoje žieminių kviečių pasėlyje po mėšlo ir žaliųjų trąšų įterpimo buvo atitinkamai 38,3 ir 34,6% mažesnė, negu be meliorantų, o kalkių defekatas esminės įtakos neturėjo. Mėšlas ir žaliosios trąšos padidino žieminių kviečių pasėlio konkurencinę galią stelbti piktžoles.

2. Vasarinių miežių pasėlyje vegetacijos pradžioje piktžolių 31,4 ir 42,4% mažiau sudygo po neverstuvinio žemės dirbimo 25 ir 15 cm gyliais, bet vegetacijos pabaigoje iš viso jų čia buvo 68,2 ir 63,6% daugiau, o orasausė masė atitinkamai 2,4 ir 2,2 karto didesnė, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu. Žemės dirbimo minimalizavimo tikslais taikant neverstuvinį dirbimą, dėl pablogėjusios dirvožemio struktūros armens paviršiuje smulkios piktžolių sėklos, ypač sausringais metais, sudygsta vėliau ir išplinta vasarinių javų pasėliuose po herbicidų panaudojimo. Todėl į šią aplinkybę reikėtų atsivėlgti pasirenkant herbicidus ir jų panaudojimo laiką.

3. Avižų ir vikių mišinio pasėlyje vegetacijos pradžioje dėl neverstuvinio dirbimo mažiau buvo trumpaamžių piktžolių, tačiau piktžolių orasausė masė vegetacijos pabaigoje po tokio purenimo 25 ir 15 cm gyliais buvo atitinkamai 3,6 ir 5,2 karto didesnė, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu, bei 46,4% didesnė dėl meliorantų užarimo segmentiniu plūgu.

4. Dėl neverstuvinio žemės dirbimo, ypač naudoto dvejus metus iš eilės, labiau išplito daugiametės piktžolės, kurios lėmė ženklų piktžolių orasausės masės padidėjimą pasėliuose.

5. Žieminių kviečių, augintų pirmais tyrimų metais, grūdų derlius iš esmės didesnis buvo įterpus visus tirtus meliorantus, negu be jų. Dėl meliorantų užarimo segmentiniu plūgu žieminių kviečių grūdų derlius buvo 2,7% mažesnis, palyginus su meliorantų užarimu verstuviniu plūgu.

6. Meliorantai, antrais tyrimų metais po jų įterpimo auginant vasarinius miežius, taip pat turėjo esmingą teigiamą įtaką derliui. Meliorantų įterpimo būdai miežių grūdų derliaus iš esmės nelėmė, o dėl neverstuvinio žemės dirbimo miežiams 25 ir 15 cm gyliais jų derlius sumažėjo atitinkamai 12,2 ir 10,2%, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu.

6. Trečiais tyrimų metais auginto avižų ir vikių mišinio žaliosios masės derlius esmingai didesnis buvo tik nuo įterpto kalkių defekato. Esminės meliorantų įterpimo būdų įtakos čia neišliko, o dėl neverstuvinio žemės dirbimo 15 cm gyliu avižų ir vikių mišinio derlius sumažėjo 14,5%, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu.

7. Vidutinis tyrimuose augintų augalų derlius dėl meliorantų įterpimo padidėjo taip: nuo mėšlo – 7,5%, nuo kalkių defekato – 6,5% ir nuo žaliųjų trąšų – 5,6%, negu be meliorantų; nuo meliorantų įterpimo būdų iš esmės nepriklausė, o dėl neverstuvinio žemės dirbimo 15 cm gyliu sumažėjo 8,5%, palyginus su kasmetiniu verstuviniu arimu. Meliorantų įterpimas dauguma atvejų padėjo išvengti esminio augalų derliaus sumažėjimo dėl taikyto neverstuvinio žemės dirbimo tiek atskirais tyrimų metais, tiek vidutiniškai per visą tyrimų laikotarpį.

8. Minimalizuojant pagrindinį sunkaus priemolio dirvų dirbimą, būtina piktžolių naikinimui pasirinkti tinkamą herbicidų asortimentą ir naudojimo laiką bei panaudoti organinės ir mineralinės kilmės meliorantus, išvengiant augalų derliaus nuostolių.

Gauta
2003 11 04

Literatūra

1. Abdallahi M. M., Dayegamiye A. N. Effects of green manures on soil physical and biological properties and on wheat yields and N uptake // Canadian Journal of Soil Science. 2000. Vol. 80. P. 81–89.

2. Aura E. Effects of shallow tillage on physical properties of clay soil and growth of spring cereals in dry and moist summers in southern Finland // Soil & Tillage Research. 1999. Vol. 50. P. 169–176.
3. Ausmane M. et al. Investigations of reduced soil tillage // Agroecological optimization of husbandry technologies. Jelgava, 1999. P. 187–196.
4. Balesdent J., Chenu C., Balabane M. Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage // Soil & Tillage Research. 2000. Vol. 53. P. 215–230.
5. Boone F. R., Veen B. W. Mechanisms of crop responses to soil compaction // Soil Compaction in Crop Production (Editors B. D. Soane, C. van Ouwerkerk). Elsevier, 1994. P. 237–264.
6. Bostrom U. Type and time of autumn tillage with and without herbicides at reduced rates in southern Sweden. 1. Yields and weed quality // Soil & Tillage Research. 1999. Vol. 50. No. 3–4. P. 271–281.
7. Cussans G. W. et al. Effects of depth of seed burial and soil aggregate size on seedling emergence of *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine*, *Stellaria media* and wheat // Weed Research. 1996. Vol. 36. P. 229–236.
8. Dock Gustavsson A.-M. Growth and regenerative capacity of plants of *Cirsium arvense* // Weed Research. 1997. Vol. 37. No. 4. P. 133–141.
9. Digimas A., Grigonis A., Katkevičius L. ir kt. Meliorantų efektyvumas dirvožemio struktūrai // Melioracijų vystymo Lietuvoje problemos. Kaunas, 1989. P. 21–23.
10. Feldman S. R. et al. The effect of different tillage systems on the composition of the seedbank // Weed Research. 1997. Vol. 37. No. 2. P. 71–76.
11. Lauringson E. et al. The effect of crop rotation, autumnal soil cultivation and chemical herbicides on the productivity and weediness of crops // The Results of Long-Term Field Experiments in Baltic States. Jelgava, 2000. P. 71–80.
12. Lazauskas P. Agrotechnika prieš piktžoles. Vilnius: Mokslas, 1990. 214 p.
13. Liebman M., Davis A. S. Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems // Weed Research. 2000. Vol. 40. P. 27–47.
14. Maiksteniene S., Arlauskienė A. The influence of preceding crops and organic manure on weed incidence in cereal sequence // Development of Environmentally Friendly Plant Protection in the Baltic Region. Tartu, 2000. P. 121–123.
15. Rasmussen K. J. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian review // Soil & Tillage Research. 1999. Vol. 53. P. 3–14.
16. Satkus A., Velykis A. Effect of primary and pre-sowing heavy soil tillage on weed incidence in spring cereals // Development of Environmentally Friendly Plant Protection in the Baltic Region. Tartu, 2000. P. 180–182.
17. Stancevičius A. et al. Reduced primary soil tillage on the light loamy soils // The Results of Long-Term Field Experiments in Baltic States. Jelgava, 2000. P. 133–146.
18. Tebrugge F., Düring R.-A. Reducing tillage intensity – a review of results from a long – term study in Germany // Soil & Tillage Research. 1999. Vol. 53. P. 15–28.

19. Zhang H., Hartge K. H., Ringe H. Effectiveness of organic matter incorporation in reducing soil compactibility // Soil Science Society of America Journal. Hannover, Germany, 1997. Vol. 61. P. 239–245.

Aleksandras Velykis, Antanas Satkus

EFFECT OF AMELIORANTS AND SOIL TILLAGE ON WEEDINESS AND CROP YIELD

S u m m a r y

Investigations for a complex improvement of topsoil and subsoil properties were carried out over the period 1997–2000 at the Lithuanian Institute of Agriculture Joniškėlis Research Station on glacial lacustrine clay loam of silty clay *Gleyic Cambisol*. When incorporating ameliorants (farmyard and green manures) and lime-mud with a mouldboard and segment plough at a depth of 25 and 40 cm, respectively, and using different primary soil tillage (mouldboard ploughing at 25 cm and mouldboardless loosening at a depth of 25 and 15 cm), the following crops were grown: winter wheat (1998), spring barley (1999), vetch and oat mixture (2000).

The ameliorants were found to increase the crop competitive power to grow over weed and yield and helped to avoid its decrease in many cases through increased crop weediness when minimized mouldboardless soil tillage was applied. The sequence of ameliorant efficiency from the viewpoint of crop productivity was the following: farmyard manure > lime-mud > green manure. Short-lived weeds sprouted later in dry spring through mouldboardless soil tillage and were more spread in spring cereal crops after application of herbicides as compared to mouldboard ploughing. When using mouldboardless soil tillage for the second year in turn, the number of short-lived weeds decreased, however, perennial weeds were more wide-spread.

Key words: clay loam *Cambisol*, ameliorants, soil tillage, weed incidence, crop productivity

Александрас Великис, Антанас Саткус

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАНТОВ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР

Р е з ю м е

Исследования по комплексному улучшению свойств пахотного и подпахотного слоев почвы проводились в 1997–2000 гг. на Йонишкельской опытной станции Литовского института земледелия на глееватом камбисоле лимноглюциального происхождения. Почва по гранулометрическому составу тяжелый суглинок, подстилаемый пылевой глиной. После заделки мелиорантов – навоза, зеленого удобрения и дефеката – отвальным и сегментным плугами, соответственно на глубину 25 и 40 см, выращивались такие сельхозкультуры: озимая пшеница (1998 г.), яровой ячмень (1999 г.), вико-овсяная смесь (2000 г.), применяя для них различную основную обработку почвы (отвальная вспашка на 25 см и безотвальное рыхление на 25 и 15 см).

Установлено, что внесенные мелиоранты в большинстве случаев увеличили конкурентную способность культурных растений над сорняками и урожай, а также содействовали избеганию снижения урожая из-за увеличения засоренности посевов при применении минимализированной безотвальной обработки почвы. Последовательность эффективности мелиорантов по продуктивности сельхозкультур установлена следующая: навоз > дефекат > зеленое удобрение. При безотвальной обработке почвы однолетние сорняки в сухую весну всходили попозже и более засорили посевы яровых после опрыскивания гербицидами, чем при отвальной вспашке. При применении безотвальной обработки почвы два года подряд количество однолетних сорняков уменьшилось, но более увеличилось многолетних сорняков.

Ключевые слова: тяжелосуглинистый камбисол, мелиоранты, обработка почвы, засоренность посевов, продуктивность сельхозкультур