

SĖKLŲ GUOLIO KOKYBĖS VEIKSNIAI SUNKIUOSE DIRVOŽEMIUOSE

Aleksandras VELYKIS, Antanas SATKUS

Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotis

Joniškėlis, Pasvalio rajonas

El. p. joniskelio_lzi@post.omnitel.net

Santrauka

Straipsnyje pateikta Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje limnoglacialiniame sunkaus priemolio rudžemyje 1995-2002 m. atliktų kompleksinių tyrimų duomenys, įvertinant įvairių veiksnių įtaką sėklų guolio kokybei. Analizuojama pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo, dirvožemio savybių gerinimui naudotų meliorantų bei sėjomainų ir priešsėlių poveikis vasarinių ir žieminių augalų sėklų guolio kokybei bei technologinės ir biologinės galimybės ją optimizuoti.

Nustatyta, kad sunkiuose dirvožemiuose vasariniams augalams sudaromam sėklų guoliui optimizuoti tikslinga mažinti priešsėjinio dirvos dirbimo intensyvumą, dalį darbų perkeltiant į rudens laikotarpį bei pasirenkant kombinuotus ir su pasyviomis darbinėmis dalimis padargus. Supaprastintas bearimis žemės dirbimas sunkiuose priemoliuose sėklų guolio kokybės požiūriu labiau tinka žieminiams augalams negu vasariniams, o jo neigiamą įtaką vasarinių augalų sėklų guoliui galima sumažinti gerinant dirvožemio armens savybes meliorantais, ypač mėšlu. Žieminiai augalai kaip priešsėliai molinguose dirvožemiuose sėklų guolio kokybės požiūriu turėjo didelį pranašumą prieš vasarinius, todėl didinant žieminių augalų, ypač daugiamėčių žolių plotą pasėlių struktūroje, geriau išnaudojama jų vertė dirvožemio fizikinių savybių gerinimui ir sėjomainų produktyvumo didinimui.

Reikšminiai žodžiai: sunkaus priemolio rudžemis, žemės dirbimas, meliorantai, priešsėliai, sėjomainos, sėklų guolis.

Įvadas

Sėklų guolis kaip tyrimų objektas, esantis atmosferos ir dirvožemio paviršių sandūroje, susilaukia vis didesnio mokslininkų dėmesio. Šioje sandūroje susitelkę fiziniai procesai veikia augalų vystymąsi, dirvožemio biologinį aktyvumą, vandens filtraciją, nuotėkį ir kitus veiksnius. Visi procesai čia vyksta labai dinamiškai, todėl techninės priemonės sėklų guoliui sudaryti turi būti pasirenkamos pagal pedoklimatinius, technologinius ir socialinius-ekonominius ypatumus /Gauerif ir kt., 2001/.

Sunkiuose dirvožemiuose, kurių genetinės fizikinės savybės prastos arba jie degradavę dėl nepalankių klimatinų veiksnių ar antropogeninės veiklos, sudėtingiau sudaryti palankiausias sąlygas augalams jų augimo pradžioje, negu lengvuose /Maikštėnienė, 1997; Satkus, 2000/. Molinguose dirvožemiuose ypač svarbu užtikrinti gerą vasarinių augalų sudygimą, lemiantį tolesnį jų augimą, nes sausringais periodais viršutiniame dirvos sluoksnyje augalams prieinamos drėgmės kiekis būna mažas, artimas vytimo drėgmei /Hakansson ir kt., 2002; Pietola, Tanni, 2003/. Todėl sėklų guolio kokybė įvairiose šalyse tampa viena iš svarbiausių ne tik žemės dirbimo, bet ir kitų agropriemonių (sėjomainų, priešsėlių, tręšimo ir kt.) įtakos dirvožemio fizikinei būklei charakteristikų /Aura, 1999; Gauerif ir kt., 2001; Hakansson ir kt., 2002/.

Sėklų guolio kokybei įvertinti įvairiose šalyse taikomi gan skirtingi principai ir metodai. Tačiau pagrindinis vertinimo kriterijus yra dirvožemio struktūra, kuri nulemia fizikines sėklų aplinkos sąlygas. Dirvožemio struktūra yra sėklų guolio kokybės pagrindas, nes tai kompleksinė savybė, jungianti genetines dirvožemio savybes bei nulemta daugelio technologinių sąlygų ir aplinką veikiančių procesų. Dirvožemio struktūrinių agregatų dydis, jų suspaudimas ir susisluoksniavimas sėklų guolyje lemia drėgmės, oro ir šilumos režimą, sėklų kontaktą su dirva, mechaninį dirvos pasipriešinimą augalų daigams ir šaknims /Digimas ir kt., 1989; Gauerif ir kt., 2001; Tapela, Colvin, 2002; de Toro, Arvidsson, 2003/.

Remiantis daugumos Norvegijoje atliktų tyrimų išvadomis, geras sėklų guolis javams yra toks, kuriame apie 50 % struktūrinių dirvožemio agregatų pagal svorį yra 0,5-6,0 mm dydžio /Berntsen, Berre, 2002/. Suomijos mokslininkų teigimu, tam, kad būtų užtikrintas geras sėklų kontaktas su dirvožemiu, molingose žemėse guolio sluoksnyje dirvožemio agregatai turėtų būti 1-5 mm dydžio /Pietola, Tanni, 2003/. Braunack ir Dexter (1989) nurodo, kad labiausiai „kompromisiniai“ yra 1-2 mm dydžio dirvožemio agregatai.

Švedijoje nustatyta, kad sunkaus priemolio ir molio dirvų struktūrą labai pagerina žiemos šalčiai ir pavasarį 3-5 cm sluoksnyje paprastai dominuoja 1-5 mm struktūriniai agregatai. Tačiau tokią dirvožemio struktūrą čia gali greitai suardyti gausėni krituliai. Švedijos mokslininkų teigimu, sėklų guolyje labiausiai vertingi 2-5 mm dydžio dirvožemio struktūros agregatai. Be to, teigiama, kad ten, kur dažni sausringi pavasariai ir dėl to blogas vasarinių augalų sėklų sudygimas, reikalingas smulkesnis, apsaugantis drėgmę nuo išgaravimo, sėklų guolis, kuriame turi būti per 50 % struktūrinių agregatų, mažesnių kaip 5 mm dydžio. Tokių agregatų kiekis priklauso nuo dirvožemio granulometrinės sudėties, buvusio šalčio poveikio, drėgmės, naudojamų padargų tipo ir žemės dirbimo operacijų skaičiaus /Hakansson ir kt. 2002; de Toro, Arvidsson, 2003/.

Molingų dirvų paviršiuje po sėjos susidariusi pluta – pavasarį dažnas ir žalingas reiškinys, apsunkinantis augalų, ypač smulkiasėklių, sudygimą. Dirvose, kur daug dulkiškų dalelių ir mažai organinės medžiagos, kietos ir storos plutos susidarymo pavojus dar didesnis. Todėl preciziško sėklų guolio sudarymas, kai pakankamu gyliu ant drėgno, padargais neliesto pagrindo pasėtos arba dar geriau į jį įterptos augalų sėklos uždengiamos smulkesniu dirvožemio struktūrinių agregatų sluoksniu, stambesniuosis agregatus sutelkiant dirvos paviršiuje, ne tik pagerina sėklų kontaktą su dirva, efektyviau apsaugo drėgmę nuo išgaravimo, bet ir padeda išvengti žalingo plutos susidarymo /Satkus, 2000; Gauerif ir kt., 2001; Hakansson ir kt., 2002/.

Tradiciniais padargais molio ir sunkaus priemolio dirvožemiuose sudaryti augalams tinkamą smulkios struktūros guolį sunku. Todėl molingose dirvose labai svarbu tinkamai sukomplektuoti priešsėjimo dirbimo padargus, taikyti dirvosaugos reikalavimus atitinkančius pagrindinio ir priešsėjimo dirvos dirbimo būdus, gerinti dirvožemio fizikines savybes, taip pat optimalaus sėklų guolio sudarymą užtikrinti biologiniais ir kitais veiksniais: sėjomainomis ir augalų priešėliais, įvairios kilmės organinėmis ir mineralinėmis trąšomis bei kitomis priemonėmis. Pavasarį sunkiuose dirvožemiuose vasariniams augalams sėklų guolio struktūra paprastai būna smulkesnė, negu rudenį paruošus žieminiams /Maikštėnienė, 1997; Aura, 1999; Satkus, 2000; Lapinš ir kt., 2001; Hakansson ir kt., 2002/.

Mokslo rezultatų palyginimui ir pritaikymui labai svarbu, kad šalyse, kur dirvožemių ir klimato sąlygos panašios, atliekant sėklų guolio tyrimus, būtų naudojami suderinti metodai. Šiam tikslui Estijoje, Latvijoje, Lietuvoje ir kitose šalyse vis labiau plinta Švedijos žemės ūkio mokslų universitete parengtas metodas ir prietaisai, aprašyti Kritz (1983) bei Hakansson (2002). Tai operatyvus metodas, leidžiantis lauko („in situ“) sąlygomis nustatyti daug sėklų guolio kokybės rodiklių, kurie duoda kompleksinę charakteristiką bei nereii-

kalauja labai sudėtingos ir brangios įrangos /Nugis, 1997; Dumitru ir kt., 2001; Romaneckas, Šarauskis, 2003/.

Šiame straipsnyje pateikiami Šiaurės Lietuvos sunkiuose dirvožemiuose atliktų tyrimų duomenys. Tyrimų tikslas – įvertinti pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo, meliorantų, sėjomainų ir priešsėlių poveikį vasarinių ir žieminių augalų sėklų guolio kokybei bei nustatyti technologines ir biologines galimybes jam optimizuoti.

Tyrimų sąlygos ir metodai

Sėklų guolio optimizavimui technologinės ir biologinės priemonės Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje tirtos 1995-2002 m.

Dirvožemis. Bandymai daryti drenuotame, sunkaus priemolio ant dulkiškojo molio su giliau esančiu smėlingu priemoliu ($p_2m_2p_1$) giliau karbonatingame giliau glėjiškame rudžemyje (Rdg4-k2), kurio dirvodarinė uoliena – limnoglacialinis molis. Molio dalelių $< 0,002$ mm A_a horizonte (0-30 cm) buvo 27,0 %, B_1 horizonte (52-76 cm) – 51,6 %, C_1 horizonte (77-105 cm) – 10,7 %, C_2 horizonte (106-135 cm) – 11,0 %.

Bandymų metu dirvožemis 0-50 cm gylyje pagal pH_{KCl} buvo neutralus ir artimas neutraliam, humuso kiekis armenyje – 1,90-2,29 %, judriųjų P_2O_5 ir K_2O kiekiai atitinkamai 122-155 ir 213-293 mg kg^{-1} dirvožemio. Optimaliu drėgnumu šio dirvožemio armeniui parenti daugelis tyrėjų laiko 17-18 %.

Bandymų schemas, parametrai ir agrotechnika. Siekiant išaiškinti skirtingo dirbos dirbimo įtaką vasarinių miežių sėklos guolio sudarymo kokybei, 1995-1998 metais buvo atliktas dvifaktorinis lauko bandymas „Pagrindinio ir priešsėjinio dirvos dirbimo įtaka sėklų guolio kokybei“ pagal tokią schemą: A. Pagrindinis dirvos dirbimas: 1. Arta rudenį ir valkiuota pavasarį. 2. Arta ir kompleksiskai dirbta rudenį (valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi, pavasarį nevalkiuota). B. Priešsėjinis dirvos dirbimas: 1. Įdirbta kultivatoriumi C formos noragėliais du kartus, kartu akėjant sunkiomis virbalinėmis akėčiomis. 2. Įdirbta kultivatoriumi S formos noragėliais du kartus, kartu akėjant sunkiomis virbalinėmis akėčiomis. 3. Įdirbta peilinių ir sunkių virbalinių akėčių agregatu du kartus. 4. Įdirbta frezinium parentuvu vieną kartą, kartu akėjant sunkiomis virbalinėmis akėčiomis. 5. Įdirbta švytuoklinėmis akėčiomis vieną kartą. 6. Įdirbta sunkiomis virbalinėmis akėčiomis du kartus. 7. Įdirbta kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu vieną kartą. Bandyme augintų vasarinių miežių priešsėlis – žieminiai kviečiai. Sėti 'Roland' (1995, 1996 m.) arba 'Ūla' (1997, 1998 m.) veislių vasariniai miežiai 4 mln. ha^{-1} daigų sėklų. Miežiai tręšti $N_{60}P_{60}K_{60}$. Po priešsėlio nuėmimo dirva skusta verstuviniu skutikliu 12-15 cm gyliu. Rudenį dirva suarta plūgu su priešplūgiais 25 cm gyliu bei po suarimo viena bandymo dalis suvalkiuota, o po to grubiai sukultivuota sunkiuoju kultivatoriumi KČ-5,1. Kita šio bandymo dalis suvalkiuota kartu akėjant pavasarį, dirvai pasiekus fizinę brandą. Prieš sėją dirva dirbta abiejose bandymo dalyse pagal schemą. Miežiai pasėti sėjama su diskiniiais noragėliais. Bandymai atlikti keturiais pakartojimais. Pradinių laukelių dydis 100-120 m^2 , apskaitinių – 35-45 m^2 .

1997-2000 m. dvifaktorinis bandymas „Dirvožemio savybių gerinimui panaudotų meliorantų ir pagrindinio dirvos dirbimo būdų įtaka sėklų guolio kokybei“, atliktas pagal schemą: A. Organinės ir mineralinės medžiagos (meliorantai): 1. Be meliorantų. 2. Mėšlas – 60 t ha^{-1} . 3. Žalioji trąša (avižų ir vikių mišinys) – 27 t ha^{-1} . 4. Kalkių defekatas – 10 t ha^{-1} . B. Pagrindinio dirvos dirbimo būdai po meliorantų įterpimo: 1. Arta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu. 2. Parenta neverstuviniu parentuvu 25 cm gyliu. 3. Parenta neverstuviniu parentuvu 15 cm gyliu. Pradinių laukelių dydis 120 m^2 , apskaitinių – javams – 40,8 m^2 , žolėms – 71,4 m^2 . Pakartojimai – keturi. Bandyme 1998 m. auginti žieminiai kviečiai (priešsėlis – avižų ir vikių mišinys), 1999 m. – vasariniai miežiai, 2000 m. – avižų ir vikių mišinys. Meliorantai įterpti verstuviniu plūgu 25 cm gyliu, nuėmus kviečių priešsėlį.

Pagrindinis dirbimas atliktas ariant verstuviniu plūgu, o be armens apvertimo purenant ražienų skutikliu su kaltiniais noragėliais 25 cm gyliu bei su strėliniais – 15 cm gyliu. Kiti darbai atlikti pagal įprastą agrotechniką. Sėta sėjama su pleištiniais noragėliais.

Siekiant įvertinti priešėlių ir skirtingose sėjomainose naudoto dirvos dirbimo įtaką sėklų guolio, sudaryto žieminiams ir vasariniams javams, kokybės rodikliams 1998-2002 m. dvifaktoris bandymas „Sėjomainų ir pagrindinio dirvos dirbimo sistemų įtaka sėklų guolio kokybei“ atliktas pagal tokią schemą: A. Sėjomainos su skirtinga žieminių ir vasarinių augalų pasėlių struktūra: 1. Be žieminių augalų (1) vienametės žolės; 2) vasariniai kviečiai; 3) vasariniai kvietrugiai; 4) Vasariniai miežiai). 2. 25 % žieminių augalų (1) daugiametės žolės; 2) vasariniai kviečiai; 3) vasariniai kvietrugiai; 4) vasariniai miežiai su išėliu). 3. 50 % žieminių augalų (1) daugiametės žolės; 2) žieminiai kviečiai; 3) vasariniai kvietrugiai; 4) vasariniai miežiai su išėliu). 4. 75 % žieminių augalų (1) daugiametės žolės; 2) žieminiai kviečiai; 3) žieminiai kvietrugiai; 4) vasariniai miežiai su išėliu). 5. 100 % žieminių augalų (1) daugiametės žolės; 2) žieminiai kviečiai; 3) žieminiai kvietrugiai; 4) žieminiai miežiai su išėliu). B. Pagrindinio dirvos dirbimo sistemos: 1. Įprastinė (verstuvinis arimas visiems augalams). 2. Tausojanti (verstuvinis arimas kviečiams po žolių ir žemės dirbimas be arimo visiems augalams po javų). Pradinių laukelių dydis – 90,0 m², apskaitinių – javams 34,5 m², žolėms – 44,0 m². Pakartojimai – 4. Bandymas įrengtas išskleistų sėjomainų metodu. Laukeliai išdėstyti blokais. Sėta sėjama su pleištiniais noragėliais.

Tyrimų metodai. Bandymų metu vegetacijos periodo orams įvertinti naudoti Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stoties meteorologiniai duomenys. Hidroterminis koeficientas (HTK) apskaičiuotas pagal Selianinovo formulę – $HTK = P/0,1T$, kai P – kritulių kiekis mm, T – temperatūrų >10°C suma per atitinkamą laikotarpį. Kai HTK yra <0,3 – vegetacijos laikotarpiai labai sausi; 0,4-0,5 – sausi; 0,6-0,7 – sausringi; 0,8-1,0 – nepakankamai drėgni; 1,0-1,5 – pakankamo drėgnumo, daugiau kaip 1,5 – šlapi /Dirsė, 2001/. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis įvertinta naudojant J. Grybausko ir J. Juodžio modifikuotą Fere trikampę diagramą /Lietuvos dirvožemiai, 2001/. Vykdam tyrimus dirvožemyje nustatyta: dirvos drėgmė – svėrimo, mėginius džiovinant termostate iki nuolatinio svorio, esant temperatūrai +105°C, humusas – Tiurino, pH – potenciometriniai, judrieji fosforas ir kalis – A-L metodais, struktūra – Savinovo bei apskaičiuotas struktūringumo koeficientas, kaip 0,25-7 mm dydžio dirvožemio struktūrinių agregatų kiekio (%) santykis su < 0,25 mm ir > 7 mm struktūrinių agregatų kiekių (%) suma. Po sėjos susidariusios plutos masė nustatyta paimant ją iš 0,25 m² dydžio plotelių dviejose kiekvieno laukelio vietose ir pasveriant.

Dirvos įdirbimo gylis, sėklų guolio dugno nelygumai ir jo struktūringumo parametrai nustatyti po augalų sėjos Švedijos žemės ūkio mokslų universiteto Kritzo (1983) ir Hakanssono (2002) aprašytu metodu. Nustatyti šie struktūringumo rodikliai: dirvožemio struktūrinių agregatų: > 5 mm, 2-5 mm ir < 2 mm kiekiai bei apskaičiuotas struktūringumo koeficientas, kaip 2-5 mm dydžio dirvožemio struktūrinių agregatų kiekio (%) santykis su < 2 mm ir > 5 mm struktūrinių agregatų kiekių (%) suma. Pasėlių tankumas nustatytas 4 stacionariuose 0,25 m² dydžio ploteliuose.

Dirvožemio analizės atliktos LŽI Joniškėlio bandymų stoties ir Agrocheminių tyrimų centro laboratorijose. Duomenys įvertinti dispersinės ir koreliacinės analizės metodu pagal kompiuterines programas ANOVA ir STAT ENG /Tarakanovas, Raudonius, 2003/.

Agrometeorologinės sąlygos. Per aštuonerius tyrimų metus pavasariais sėjos laikotarpio (balandžio mėnuo) metu net penkerius metus vyravo sausros, vienus metus drėgmės nepakako ir dvejus metus buvo jos perteklius. Vėlesniais posėjiniais periodais (gegužė) sausros ir sausringi metai buvo po vieną kartą, optimali drėgmė – dvejus metus bei ketverius metus drėgmės buvo per daug (1 lentelė).

1 lentelė. Vegetacijos periodų hidroterminiai koeficientai
Table 1. *Hydrothermic coefficients of the growing seasons*
 Joniškėlis, 1995-2002 m.

Metai Year	Pavasario sėjos periodas <i>Spring sowing period</i>		Rudens sėjos periodas <i>Autumn sowing period</i>	
	Balandis <i>April</i>	Gegužė <i>May</i>	Rugpjūtis <i>August</i>	Rugsėjis <i>September</i>
1995	2,63	5,32	0,80	2,07
1996	0,10	1,76	0,02	1,83
1997	0,21	2,10	0,10	2,25
1998	3,55	1,62	1,62	0,46
1999	0,48	1,04	1,08	1,27
2000	0,13	0,65	1,16	0,91
2001	0,11	1,44	1,05	1,98
2002	0,79	0,35	0,17	0,65

Pagrindinio dirvos dirbimo žieminių sėjai metu (rugpjūčio mėnuo) treji metai buvo labai sausi, vieneri – nepakankamai drėgni, treji – pakankamo drėgnumo ir vieneri – šlapi. Rudens sėjos metu (rugsėjo mėnuo) net ketverius metus vyravo šlapi ir po vienerius – pakankamo drėgnumo, nepakankamai drėgni, sausringi ir sausi periodai.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Pagrindinio ir priešėjinio dirvos dirbimo įtaka sėklų guolio kokybei.

Sėklos įterpimo gylis. Nustatyta, kad miežių sėkla iš esmės – 0,8 cm ($R_{05} = 0,26$), arba 17,4 % sekliu įterpta buvo kompleksiskai rudenį ruoštoje (suarta, nuvalkiuota ir grubiai sukultivuota) dirvoje, palyginus su tradiciniu būdu (arta rudenį, valkiuota pavasari) įdirbta (4,6 cm). Prieš sėją nuakėtoje sunkiomis virbalinėmis akėčiomis dirvoje sėklos įterpimo gylis buvo iš esmės – 1,0 cm ($R_{05} = 0,49$), arba 22,2 % seklesnis, palyginus su dirva, prieš sėją kultivuota kultivatoriumi su „C” formos noragėliais (4,5 cm).

Teigiama, kad geriausias sėklų įterpimo gylis sunkiose dirvose yra 3-5 cm /Maikštėnienė, 1997; Hakansson ir kt., 2002/. Todėl rezultatams įvertinti optimalaus sėklos įterpimo gylis buvo priimtas 4,0 cm. Optimaliai miežių sėkla buvo įterpta prieš sėją peilinėmis akėčiomis (4,0 cm), freziniu parentuvu (4,1 cm), švytuoklinėmis akėčiomis (4,2 cm) ir kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu (4,2 cm) įdirbtoje dirvoje. Įdirbus dirvą kultivatoriais su „C” ir „S” formos noragėliais, sėkla įsiterpė atitinkamai 12,5 ir 22,5 % giliau, o suakėjus sunkiomis virbalinėmis akėčiomis – 12,5 % sekliu optimalaus gylio. Kompleksiškai dirvą įdirbus rudenį, sėklų įterpimo gylis labiau atitiko optimalų, negu po tradicinio dirbimo.

Sėklų guolio dugno nelygumas. Sėklos guolio dugno nelygumai iš esmės – 0,8 cm ($R_{05} = 0,42$), arba 14,0 % mažesni buvo akėtoje prieš sėją sunkiomis virbalinėmis akėčiomis dirvoje, palyginus su tradiciniu būdu kultivuota (5,7 cm).

Dirvos drėgmė. Galima teigti, kad dirvą ruošiant rudenį kompleksiniu būdu, iš esmės – 1,7 proc. vnt. ($R_{05} = 0,92$) padidėjo dirvos drėgmė sėklų guolyje (0-5 cm) po sėjos, palyginus su tradiciniu būdu rudenį ruošta (10,9 %).

Prieš sėją nuakėtos sunkiomis virbalinėmis akėčiomis dirvos sėklų guolyje drėgmė buvo iš esmės – 4,10 proc. vnt. ($R_{05} = 1,71$) didesnė, negu dirvos, kultivuotos kultivatoriumi su „C” formos noragėliais (10,7 %). Tradiciniu būdu dirvą ruošiant rudenį ir akėjant prieš

sėją sunkiomis virbalinėmis akėčiomis bei kompleksiniu būdu įdirbus rudenį ir prieš sėją įdirbus visais tirtais būdais iš esmės – atitinkamai 5,2 proc. vnt. ir 2,8-4,2 proc. vnt. padidėjo dirvos drėgmės sėklų guolyje, palyginus su tradiciškai įdirbta (9,1%, $R_{05} = 2,43$). Vadinasi, drėgmės išsaugojimo sunkaus priemolio dirvoje požūrių vertingumas yra kompleksinis jos ruošimas rudenį, o prieš sėją – padargais su pasyviomis darbinėmis dalimis, kurie dirvą supurena, neišversdami drėgnos žemės į paviršių.

Dirvožemio struktūra. Kompleksiniu būdu rudenį ruoštoje dirvoje vertingų mezo-agregatų (0,25-7 mm) kiekis sėklų guolyje iš esmės – 4,9 proc. vnt. ($R_{05} = 2,83$) buvo didesnis, palyginus su tradiciniu būdu įdirbta (75,9 %).

Švedijos žemės ūkio mokslų universitete parengtas metodas ir prietaisai leidžia operatyviai lauke įvertinti priešsėjinio dirvos dirbimo padargų darbo kokybę ir įtaką sėklų guolio parametrams. Gauti duomenys rodo, kad vertingiausių agronominių požūrių (2-5 mm) dirvožemio agregatų kiekiui viršutiniame 0-2 cm sėklų guolio sluoksnyje priešsėjinis dirbimas esminės įtakos neturėjo, viduriniame 2-4 cm sluoksnyje jų kiekis iš esmės sumažėjo įdirbus sunkiomis virbalinėmis akėčiomis (7,8 proc. vnt.) bei freziniu parentuvu (7,1 proc. vnt.), o apatiniame 4-6 cm sluoksnyje tokių agregatų buvo iš esmės mažiau, supurenus prieš sėją freziniu parentuvu (7,9 proc. vnt.), kultivatoriumi su „S” formos noragėliais (7,6 proc. vnt.) ir kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu (7,4 proc. vnt.), palyginus su tradiciniu būdu kultivuota dirva (2 lentelė).

2 lentelė. Pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo įtaka sėklų guolio struktūringumui
Table 2. The effect of primary and pre-sowing soil tillage on the structurality of the seedbed
Joniškėlis, 1998 m.

Variantas <i>Treatment</i>	Gylis cm <i>Depths</i> cm	Struktūrinių agregatų kiekis % <i>Amount of structural</i> <i>aggregates %</i>			Struktūringumo koeficientas <i>Structural coefficient</i>	
		>5 mm	2-5 mm	<2 mm	koefi- cientas <i>coefficient</i>	sant. sk. <i>relative</i> <i>values</i>
1	2	3	4	5	6	7
Pagrindinis dirbimas (Faktorius A) / <i>Primary tillage (Factor A)</i>						
Arta rudenį ir valkiuota pavasarį <i>Ploughed in autumn and field-</i> <i>dragged in spring</i>	0-2	53,8	21,7	24,4	0,28	100
	2-4	29,6	27,1	43,2	0,37	100
	4-6	24,9	29,7	45,4	0,42	100
Arta ir kompleksiskai dirbta rudenį / <i>Ploughed and complex</i> <i>tillage in autumn</i>	0-2	68,7	15,7	15,5	0,19	67,9
	2-4	43,6	27,3	29,1	0,38	102,7
	4-6	33,2	27,7	39,1	0,38	90,5
Priešsėjinis dirbimas (Faktorius B) / <i>Pre-sowing tillage (Factor B)</i>						
Kultivuota C formos noragėliais du kartus / <i>Cultivated twice by C</i> <i>type tines</i>	0-2	63,2	18,1	18,6	0,22	100
	2-4	30,3	30,6	39,0	0,44	100
	4-6	30,7	33,7	35,6	0,51	100
Kultivuota S formos noragėliais du kartus / <i>Cultivated twice by S</i> <i>type tines</i>	0-2	72,0	17,9	10,1	0,22	100,0
	2-4	49,0	26,7	24,3	0,36	81,8
	4-6	42,9	26,1	31,0	0,35	68,6

2 lentelės tęsinys
Table 2 continued

1	2	3	4	5	6	7
Įdirbta peilinėmis akėčiomis du kartus / <i>Cultivated twice by a knife harrow</i>	0-2	62,7	19,1	18,2	0,24	109,1
	2-4	29,8	30,2	40,0	0,43	97,7
	4-6	27,4	30,8	41,8	0,45	88,2
Įdirbta freziniu parentuvu vieną kartą / <i>Rototilled once</i>	0-2	60,5	17,7	21,7	0,22	100,0
	2-4	41,6	23,5	34,9	0,31	70,5
	4-6	18,9	25,7	55,4	0,35	68,6
Įdirbta švytuoklinėmis akėčiomis vieną kartą / <i>Cultivated twice by a reciprocating harrow</i>	0-2	59,5	16,1	24,4	0,19	86,4
	2-4	38,9	27,7	33,4	0,38	86,4
	4-6	28,1	29,8	42,1	0,42	82,4
Akėta virbalinėmis akėčiomis du kartus / <i>Cultivated twice by a heavy harrow</i>	0-2	54,4	22,9	22,7	0,30	136,4
	2-4	30,0	22,8	47,2	0,30	68,2
	4-6	23,7	28,6	47,7	0,40	78,4
Įdirbta kombinuotu agregatu vieną kartą / <i>Cultivated by a combined spring-tine harrow</i>	0-2	56,6	1,92	24,1	0,24	109,1
	2-4	36,5	2,92	34,2	0,41	93,2
	4-6	31,6	2,62	42,2	0,36	70,6
R ₀₅ A / LSD ₀₅ A	0-2	7,08	3,27	4,60		
	2-4	4,80	2,45	4,43		
	4-6	2,82	2,79	3,06		
R ₀₅ B / LSD ₀₅ B	0-2	13,25	6,12	8,62		
	2-4	8,99	4,58	8,29		
	4-6	5,28	5,23	5,73		

Pagal dirvos struktūringumo rodiklius visame (0-6 cm) sėklų guolyje blogiausiai jis sudarytas buvo įdirbus freziniu parentuvu. Padargai su aktyviomis pjaustančiomis darbinėmis dalimis labiausiai suardo vertingiausius dirvožemio struktūros agregatus.

Šie tyrimai leidžia įvertinti ne tik kaip dirvos ruošimo padargai ją purena, bet ir kaip frakcionuoja, t.y. kiek viršutinėje sėklų guolio dalyje palieka didesnių, o apatinėje, arčiau sėklos – mažesnių dirvožemio agregatų.

Geriausiai dirvožemį frakcionavo kombinuotas spyruoklinių akėčių agregatas, švytuoklinės akėčios ir frezinis parentuvas. Tačiau įdirbant freziniu parentuvu, dirvožemis susmulkinamas perdaug.

Dirvos plutos susidarymas. Kompleksiškai rudenį ruoštoje dirvoje po sėjos paviršiuje susidariusi pluta buvo iš esmės – 6,18 kg m⁻², arba 29,1 % (R₀₅ = 1,030) lengvesnė, palyginus su tradiciniu būdu ruošta (21,24 kg m⁻²).

Dirvą prieš sėją įdirbus freziniu parentuvu, po sėjos čia susidarė iš esmės – 1,87 kg m⁻², arba 10,4 % (R₀₅ = 1,540) sunkesnė pluta, palyginus su tradiciniu būdu kultivuota (18,02 kg m⁻²).

Nustatyta stipri tiesinė atvirkštinė koreliacija tarp dirvos plutos masės ir 0,25-7 mm dydžio struktūrinių agregatų kiekio bei struktūringumo koeficiento sėklų guolyje, atitinkamai $r = -0,792^{**}$, $y = 82,27 - 0,82x$ ir $r = -0,783^{**}$, $y = 31,35 - 3,55x$. Tai rodo, kad atsisakius dirvos valkiavimo pavasarį ir prieš sėją ją įdirbus padargais su pasyviomis darbinėmis dalimis bei sumažinus purenimo operacijų skaičių, galima išsaugoti geresnę dirvožemio struktūrą ir išvengti žalingo dirvos paviršiuje susidariusios plutos poveikio.

** Duomenys patikimi esant 99 % tikimybės lygiui

Augalų sudygimas. Vasarinių miežių dygimo pradžioje 8,6 % daugiau daigų buvo rudenį kompleksiniu būdu ruoštoje dirvoje, palyginus su tradiciniu būdu ruošta (76 vnt. m⁻²). Pagal priešsėjimo žemės dirbimo įtaką, didžiausias miežių dygimo intensyvumas buvo pavasari prieš sėją švytuoklinėmis akčiomis supurentoje dirvoje.

Dirvožemio savybių gerinimui panaudotų meliorantų ir pagrindinio dirvos dirbimo būdų įtaka sėklų guolio kokybei.

Dirvos įdirbimo gylis. Vertinant tirtų priemonių įtaką vasarinių miežių, augintų po žieminių kviečių (1999 m.), sėklų guoliui pagal priešsėjimo dirvos įdirbimo gylį, nustatyta, kad pagrindinio dirvos dirbimo būdai lėmė tokius esminius pokyčius: po neverstuvinio purenimo 25 ir 15 cm gyliais dirva buvo įdirbta sekliu – atitinkamai 0,8 cm, arba 22,2 % ir 0,6 cm, arba 16,7 %, negu po verstuvinio arimo (3,6 cm, $R_{05} = 0,32$) bei neatitiko tinkamiausio sėjos gylio (4,0 cm) vasariniams miežiams sunkiose dirvose reikalavimų. Panaši šio rodiklio pokyčių tendencija dėl neverstuvinio purenimo išliko ir po vasarinių miežių auginant avižų ir vikių mišinį (2000 m.).

Sėklų guolio struktūra. Neverstuvinis žemės dirbimas iš esmės didino dirvožemio struktūrinių agregatų > 5 mm (kurie lemia grumstuotumą) kiekį avižų ir vikių mišiniui po vasarinių miežių paruoštame sėklų guolyje: 25 cm gyliu – 54,3 %, 15 cm gyliu – 55,9 %, palyginus su verstuviniu arimu (22,6 %, $R_{05} = 2,23$).

Vertingiausių 2-5 mm dirvožemio struktūrinių agregatų kiekis veikiant meliorantams iš esmės – 3,2 proc. vnt., arba 9,0 % padidėjo nuo mėšlo, bet 4,1 proc. vnt., arba 11,6 % sumažėjo po žaliųjų trąšų įterpimo, palyginus su variantu be meliorantų (35,4 %, $R_{05} = 2,02$). Dėl neverstuvinio žemės dirbimo šių dirvožemio struktūrinių agregatų vasariniams augalams po vasarinių miežių paruoštame sėklų guolyje buvo iš esmės mažiau: purenant 25 cm gyliu – 7,5 proc. vnt., arba 18,3 %, 15 cm gyliu – 9,2 proc. vnt., arba 22,5 %, palyginus su verstuviniu arimu (41,1 %, $R_{05} = 1,75$). Vertingųjų dirvožemio struktūrinių agregatų mažėjimo priežastis – po neverstuvinio žemės dirbimo, kurio metu sunkaus priemolio armens sluoksniai mažai sumaišomi, viršutinėje jo dalyje, ypač sėklų guolio zonoje, išlieka technikos važiuoklėmis, lietaus, vėjo, saulės ir kitų veiksnių labiau sugadinta dirvos struktūra, negu ariant verstuviniu plūgu.

Dirvožemio struktūrinių agregatų <2 mm (lemiančių dulkių kiekį) sėklų guolyje iš esmės 3,1 proc. vnt., arba 9,3 % sumažėjo įterpus mėšlo, bet 6,4 proc. vnt., arba 19,4 % padidėjo įterpus žaliųjų trąšų, negu įdirbant be meliorantų (33,1 %, $R_{05} = 2,81$). Neverstuvinis žemės dirbimas 25 cm gyliu lėmė šių agregatų sumažėjimą 13,2 %, o 15 cm gyliu – 9,4 %, palyginus su verstuviniu arimu (36,3 %, $R_{05} = 2,44$).

Vertinant tirtų priemonių įtaką dirvožemio struktūringumui (pagal struktūringumo koeficientą) sėklų guolyje, paruoštame avižų ir vikių mišiniui, augintam po vasarinių miežių, nustatyta, kad po meliorantų įterpimo žemę dirbant beverstuviniu purentuvu 25 ir 15 cm gyliais, sėklų guolio struktūringumas pablogėjo atitinkamai 28,3 ir 33,7 %, palyginus su verstuviniu arimu (0,72, $R_{05} = 0,122$). Taip žemę dirbant po žieminių kviečių vasariniams miežiams, esminio sėklų guoliavietės pablogėjimo nenustatyta. Šie rezultatai rodo, kad po žieminių augalų kaip priešsėlių, supaprastinus pagrindinį sunkių dirvų dirbimą, sėklų guolio kokybė mažiau nukenčia, negu po vasarinių.

Augalų sudygimas. Žemės dirbimo būdai po meliorantų įterpimo lėmė tai, kad po neverstuvinio žemės dirbimo 25 cm gyliu vasarinių miežių daigų skaičius iš esmės – 38,9 vnt. m⁻², arba 11,4 %, o 15 cm gyliu – 57,7 vnt. m⁻², arba 16,9 % buvo mažesnis, negu po verstuvinio arimo (3 lentelė). Kitais tyrimų metais neverstuvinis žemės dirbimas taip pat darė neigiamą įtaką avižų ir vikių mišinio tankumui: įdirbus beverstuviniu purentuvu 25 cm

gyliu, daigų buvo 80,5 vnt. m⁻², arba 18,9 %, o 15 cm gyliu – 116,9 vnt. m⁻², arba 27,5 % mažiau, negu po verstuvinio arimo.

3 lentelė. Meliorantų ir dirvos dirbimo įtaka augalų sudygimui
Table 3. The effect of ameliorants and soil tillage on crop emergence
 Joniškėlis, 1999-2000 m.

Variantas <i>Treatment</i>	Pasėlio tankumas / <i>Crop density</i>			
	vasariniai miežiai <i>spring barley</i>		avižų ir vikių mišinys <i>oats and vetch mixture</i>	
	vnt. m ⁻² <i>number of plants per m⁻²</i>	sant. sk. <i>relative values</i>	vnt. m ⁻² <i>number of plants per m⁻²</i>	sant. sk. <i>relative values</i>
Faktorius A / <i>Factor A</i>	Meliorantai / <i>Ameliorants</i>			
Be meliorantų / <i>Without ameliorants</i>	306,8	100	354,0	100
Mėšlas / <i>Farmyard manure</i>	305,2	99,5	366,7	103,6
Žalioji trąša / <i>Green manure</i>	308,3	100,5	337,5	95,3
Kalkių defekatas / <i>Lime-sludge</i>	314,0	102,3	378,7	107,0
R ₀₅ A / <i>LSD₀₅ A</i>	18,41	-	28,97	-
Faktorius B / <i>Factor B</i>	Pagrindinio dirvos dirbimo būdai <i>Primary soil tillage methods</i>			
Arta verstuviniu plūgu 25 cm gyliu <i>Moldboard ploughing at 25 cm depth</i>	340,8	100	425,0	100
Purenta neverstuviniu purentuvu 25 cm gyliu / <i>Moldboardless loosening at 25 cm depth</i>	301,9	88,6	344,5	81,1
Purenta neverstuviniu purentuvu 15 cm gyliu / <i>Moldboardless loosening at 15 cm depth</i>	283,1	83,1	308,1	72,5
R ₀₅ B / <i>LSD₀₅ B</i>	15,95		25,09	

Nustatyta stipri tiesinė tiesioginė avižų ir vikių mišinio pasėlio tankumo vegetacijos pradžioje priklausomybė nuo dirvožemio struktūringumo (pagal koeficientą) sėklų guolyje ($r = 0,723^{**}$, $y = 204,573 + 270,302x$).

Sėjomainų ir pagrindinio dirvos dirbimo sistemų įtaka sėklų guolio kokybei

Tirtų priemonių įtaka sėklų guolio kokybei įvertinta 2000 ir 2001 metų rudens sėjos bei 2001 ir 2002 metų pavasario sėjos periodais.

Sėklų guolio kokybė žieminių augalų pasėliuose. Vidutiniais duomenimis, žieminiams augalams paruošto sėklų guolio kokybę labiausiai lėmė skirtingi priešsėliai, priklausomai nuo tirtų sėjomainų (4 lentelė). Žieminių kviečių sėklų guolio kokybė pagal struktūringumo koeficientą, kaip apibendrinanti kokybės rodiklį, 50 ir 100 % žieminių augalų sėjomainose labai nesiskyrė, nes priešsėlis čia buvo tas pats – daugiamečių žolės. Žieminiams kvietrugiams po žieminių kviečių (75 % žieminių augalų sėjomaina) ir žieminiams miežiams (100 % žieminių augalų sėjomaina) paruoštas sėklų guolis buvo daug prastesnis, palyginus su paruoštu žieminiams kviečiams po daugiamečių žolių 50 % žieminių augalų

sėjomainoje (struktūringumo koeficientas mažesnis, atitinkamai 35,0 ir 30,0 %). Tokį blogėjimą labiausiai lėmė >5 mm dirvožemio struktūros agregatų didėjimas ir vertingų 2-5 mm dydžio dirvožemio struktūros agregatų mažėjimas sėklų guolyje. Analogiška priešsėlių įtaka nustatyta ir atskirais tyrimų metais.

4 lentelė. Dirvos dirbimo ir priešsėlių įtaka žieminių javų sėklų guolio kokybei

Table 4. The effect of soil tillage and preceding crops on seedbed quality of winter cereals
Joniškėlis, 2000-2001 m. vidutiniai duomenys / averaged data

Žieminiai javai <i>Winter cereals</i>	Priešsėlis <i>Preceding crop</i>	Žieminių augalų plotas % <i>Area of winter crops %</i>	Dirvožemio agregatų (2- 5 mm) kiekis % <i>Amount of structural aggregates (2-5 mm) %</i>	Struktū- ringumo koeficientas <i>Structural coefficient</i>	Santykiniai skaičiai <i>Relative values</i>
Faktorius A. Žieminių augalų plotas sėjomainoje <i>Area of winter crops in the rotation (Factor A)</i>					
1. Kviečiai <i>Wheat</i>	Daugiametės žolės <i>Perennial grasses</i>	50	16,4	0,20	100
2. Kviečiai <i>Wheat</i>	Daugiametės žolės <i>Perennial grasses</i>	100	17,3	0,21	105,0
3. Kvietrugiai <i>Triticale</i>	Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>	75	11,0	0,13	65,0
4. Miežiai <i>Barley</i>	Žieminiai kvietrugiai <i>Winter triticale</i>	100	12,1	0,14	70,0
Faktorius B. Dirvos dirbimo sistemos / <i>Soil tillage systems (Factor B)</i>					
1. Įprastinė / <i>Conventional</i>			13,9	0,16	100
2. Tausojanti / <i>Sustainable</i>			14,4	0,17	106,3
R ₀₅ A / <i>LSD₀₅ A</i>			2,09	0,017	
R ₀₅ B / <i>LSD₀₅ B</i>			1,48	0,012	

Dirvos dirbimo sistemų įtaka žieminių augalų sėklų guolio kokybei pagal vidutinius duomenis nebuvo didelė, tačiau atskirais tyrimų metais skyrėsi. Jei 2000 m. rudenį skirtumai dėl dirvos dirbimo buvo nedideli, tai 2001 m. rudenį geresnė sėklų guolio kokybė gauta tausojančio žemės dirbimo sistemoje.

Sėklų guolio kokybė vasarinių augalų pasėliuose. Vidutiniais duomenimis, vasariniams augalams paruošto sėklų guolio kokybė nuo priešsėlių priklausė daug mažiau, negu žieminių javų pasėliuose (5 lentelė). Esmingiau išsiskyrė tik žieminių kvietrugių kaip priešsėlio reikšmė geresniam sėklų guoliui vasariniams miežiams sudaryti, palyginus su vasariniams kvietrugiais. Mažiau reikšmingą priešsėlių įtaką vasarinių augalų sėklų guolio kokybei lemia dirvos struktūrą, nors ir trumpam laikui, gerinantis žiemos šaltis. Tai patvirtina gauti daug didesni dirvos struktūringumo koeficiento dydžiai vasarinių augalų sėklų guolyje, palyginus su paruoštu žieminiams.

5 lentelė. Dirvos dirbimo ir priešėlių įtaka vasarinių javų sėklų guolio kokybei
Table 5. The effect of soil tillage and preceding crops on seedbed quality of spring cereals
 Joniškėlis, 2000-2001 m. vidutiniai duomenys / averaged data

Vasariniai javai <i>Spring cereals</i>	Priešėlis <i>Preceding crop</i>	Žieminių augalų plotas % <i>Area of winter crops %</i>	Dirvožemio agregatų (2-5 mm) kiekis % <i>Amount of structural aggregates (2-5 mm) %</i>	Struktūringumo koeficientas <i>Structural coefficient</i>	Santykiniai skaičiai <i>Relative values</i>
Faktorius A. Žieminių augalų plotas sėjomainoje <i>Area of winter crop in rotation (Factor A)</i>					
1. Kviečiai <i>Wheat</i>	Vienmetės žolės <i>Annual grasses</i>	0	30,4	0,46	100
2. Kviečiai <i>Wheat</i>	Daugiametės žolės <i>Perennial grasses</i>	25	29,3	0,44	95,6
3. Kvietrugiai <i>Triticale</i>	Žieminiai kviečiai <i>Winter wheat</i>	50	30,5	0,47	102,2
4. Miežiai <i>Barley</i>	Vasariniai kvietrugiai <i>Spring triticale</i>	0	30,4	0,46	100,0
5. Miežiai <i>Barley</i>	Žieminiai kvietrugiai <i>Winter triticale</i>	75	32,1	0,50	108,8
Faktorius B. Dirvos dirbimo sistemos / <i>Soil tillage systems (Factor B)</i>					
1. Įprastinė / <i>Conventional</i>			31,6	0,49	100
2. Tausojanti / <i>Sustainable</i>			29,3	0,43	88,7
R ₀₅ A / <i>LSD₀₅A</i>			2,28	0,022	
R ₀₅ B / <i>LSD₀₅B</i>			1,45	0,014	

Tausojančioje dirvos dirbimo sistemoje taikytas neverstuvinis žemės dirbimas įtakojo blogesnę sėklų guolio struktūringumą, palyginus su įprastu dirbimu. Tai lėmė vertingų 2-5 mm dirvos struktūrinių agregatų sumažėjimas ir tendencija didėti dulkių (<2 mm) frakcijos agregatams. Panašūs pokyčiai nustatyti ir atskirais tyrimų metais.

Išvados

Apibendrinus Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio glėžiškame rudžemyje 1995-2002 m. atliktus daugiafaktorinius tyrimus ir įvertinus įvairių veiksmų įtaką vasarinių ir žieminių augalų sėklų guolio kokybei, galima padaryti tokias išvadas:

1. Ruošiant sunkaus priemolio dirvas rudenį kompleksiniu būdu (arta, valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi), vasarinių javų sėklų guolyje po sėjos išliko 4,9 proc. vnt. daugiau vertingų dirvos struktūrinių mezoagregatų (0,25-7 mm), 1,7 proc. vnt. palankesnis

sėklų sudygimui drėgmės kiekis, 29,1 % mažesnė dirvos paviršiuje susidariusi pluta, augalai sparčiau dygo, nors augalų sėklos įsiterpė sekliu, negu dirvą įdirbus tradiciniu būdu (arta rudenį, valkiuota pavasarį).

2. Pavasarį prieš vasarinių javų sėją dirvą įdirbus padargais su pasyviomis darbinėmis dalimis, kurios purena neišversdamos drėgnesnės žemės, sėklų guolyje išlieka daugiau drėgmės, geresnė struktūra bei mažiau dirvos paviršiuje susidaro plutos.

3. Kad būtų užtikrintas geras sėklų kontaktas su dirva, palaikoma aeracija bei išvengta plutos susidarymo dirvos paviršiuje, tikslinga dirvą įdirbti kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu ir švytuoklinėmis akėčiomis, tada būna geresnis dirvos struktūrinių agregatų susisluoksniavimas sėklų guolyje.

4. Iš panaudotų meliorantų sunkiems dirvožemiams gerinti sėklų guolio kokybę labiausiai gerino mėšlas: sumažėjo dulkių susidarymą lemiančių smulkių (<2 mm), padaugėjo vertingiausių (2-5 mm) dirvožemio struktūrinių agregatų.

5. Dirvos dirbimo supaprastinimas, naudojant beverstuvius padargus po žieminių javų kaip priešsėlio vasariniams javams paruoštam sėklų guoliui neigiamos įtakos neturėjo, tačiau po vasarinių javų kaip priešsėlio dėl neverstuvinio dirvos dirbimo 25 ir 15 cm gyliais sėklų guolyje atitinkamai 54,3 ir 55,9 % padidėjo grumstuotumas (>5 mm), 18,3 ir 22,5 % sumažėjo vertingiausių (2-5 mm) dirvožemio struktūrinių agregatų ir guolio struktūringumas (pagal struktūringumo koeficientą) buvo 28,3 ir 33,7 % blogesnis, palyginus su verstuviniu arimu.

6. Dėl supaprastinto neverstuvinio pagrindinio dirvos dirbimo 25 ir 15 cm gyliais vasarinių augalų sudygimas buvo atitinkamai 11,4 ir 16,9 % blogesnis miežiams bei 18,9 ir 27,5 % – avižių ir vikių mišiniui, negu po verstuvinio arimo.

7. Bearimis dirvos dirbimas žieminiams augalams po žieminių javų pagal sėklų guolio kokybės rodiklius, priklausomai nuo metų klimatinių sąlygų, buvo lygiavertis arba net geresnis, palyginus su verstuviniu arimu, tačiau vasariniams javams paruošto sėklų guolio struktūra buvo blogesnė.

8. Žieminiams javams paruošto sėklų guolio struktūringumas (pagal struktūringumo koeficientą) po žieminių kviečių ir žieminių kvietrugių kaip priešsėlių buvo 35 ir 30 % blogesnis, negu po daugiamečių žolių.

9. Vasariniams augalams paruošto sėklų guolio kokybė nuo augalų priešsėlių skirtingose sėjomainose priklauso mažiau negu žieminiams, tačiau žieminių augalų kaip priešsėlių pranašumas prieš vasarinius išlieka.

Tyrimų rezultatų pagrindu galima teigti, kad:

a) sunkiuose dirvožemiuose vasariniams javams sudaromam sėklų guoliui optimizuoti tikslinga mažinti priešsėjinio dirbimo intensyvumą pavasarį, dalį darbų atliekant iš rudens, o priešsėjiniam dirbimui reikia naudoti kombinuotus bei su pasyviomis darbinėmis dalimis padargus, galinčius vienu važiuoimu preciziškai sudaryti tinkamą sėklų guolį;

b) gerinant dirvožemių armens savybes meliorantų, ypač mėšlo, įterpimu, galima sumažinti neigiamą supaprastinto sunkių dirvų dirbimo įtaką vasarinių augalų sėklų guolio kokybei bei augalų sudygimui;

c) tausojančio pagrindinio sunkių dirvų dirbimo sistemą, kurioje naudojamas bearmis dirbimas, labiau tinka taikyti auginant žieminius augalus, negu vasarinius;

d) siekiant optimalaus sėklų guolio sudarymo vasariniams ir žieminiams augalams, moliuguose dirvožemiuose verta didinti žieminių augalų plotą pasėlių struktūroje, išnaudoti didelę daugiamečių žolių priešsėlinę vertę.

Gauta 2004 12 02
Pasirašyta spaudai 2005 02 15

LITERATŪRA

1. 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
2. Berntsen R., Berre B. Soil fragmentation and efficiency of tillage implements // *Soil&Tillage Research*. - 2002, vol.64, iss.1-2, p.125-135
3. Braunack M.V., Dexter A.R. Soil aggregation in the seedbed: a review. II. Effect of aggregate sizes on plant growth // *Soil&Tillage Research*. - 1989, vol.14, p.281-289
4. De Toro A., Arvidsson J. Influence of spring preparation date and soil water content on seedbed physical conditions of a clayey soil in Sweden // *Soil&Tillage Research*. - 2003, vol.70, p.141-151
5. Digimas A., Grigonis A., Katkevičius L. ir kt. Meliorantų efektyvumas dirvožemio struktūrai // *Melioracijų vystymo Lietuvoje problemos*. - Kaunas, 1989, p.21-23
6. Dirsė A. Žemės ūkio augalų vegetacijos laikotarpių drėgmingumas // *Melioracija*. - 2001, Nr.3, p.51-56
7. Dumitru E., Dumitru S., Calciu I., Enache R. The seedbed preparation influences on crop yields and on some physical soil properties // *Proceedings of Baltic States Branch of ISTRO Conference*. - Tartu, 2001, p.51-56
8. Gauerif J., Richard G., Durr et al. A review of tillage effects on crop residue management, seedbed conditions and seedling establishment // *Soil&Tillage Research*. - 2001, vol.61, p.13-32
9. Hakansson I., Myrbeck A., Etana A. A review of research on seedbed preparation for small grains in Sweden // *Soil&Tillage Research*. - 2002, vol.64, p.23-40
10. Kritz G. Physical conditions in cereal seedbeds. A sampling investigation in Swedish spring-sown fields. Reports from the Division of Soil Management, Swedish University of Agricultural Sciences. - Uppsala, 1983. - 187 p.
11. Lapinš D., Berzinš A., Gaile Z., Korolova J. Soil tillage and sowing technologies for spring barley and winter wheat // *Proceedings of Baltic States Branch of ISTRO Conference*. - Tartu, 2001, p.150-160
12. Lietuvos dirvožemiai: kolektyvinė monografija / sudaryt. M. Eidukevičienė, V. Vasiliauskienė. - Vilnius, 2001. - 1244 p.
13. Maikštėnienė S. Agrotechniniai tyrimai sunkiuose dirvožemiuose.- Joniškėlis, 1997.- 180 p.
14. Nugis E. The seedbed and soil the optimum physical parameters. Transactions of the Estonian Agricultural University. - 1997, t.192, p.99-104
15. Pietola L., Tanni R. Response of seedbed physical properties, soil N and cereal growth to peat application during transition to conservation tillage // *Soil&Tillage Research*. - 2003, vol.74, p.65-79
16. Romanekas K., Šarauskis E. Įvairiu intensyvumu ir skirtingais sėjos būdais suformuotos cukrinių runkelių sėklų guoliavietės tyrimai Kritz metodu (Švedija) // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. - Akademija, 2003, t.81, p.168-183
17. Satkus A. Pagrindinio ir priešsėjinio sunkaus priemolio dirvų dirbimo būdai vasariams miežiams // *Žemdirbystė: mokslo darbai / LŽI, LŽŪU*. - Akademija, 2000, t.72, p.78-90
18. Tapela M., Colvin T.S. Quantifying seedbed condition using soil physical properties // *Soil&Tillage Research*. - 2002, vol.64, iss.3-4, p.203-221
19. Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, STAT-PILOT iš paketo SELEKCIJAI IRRISTAT. - Akademija, 2003.- 60 p.

FACTORS OF SEEDBED QUALITY ON HEAVY SOILS

A. Velykis, A. Satkus

Summary

This article presents the results of complex investigations carried out over the period 1995-2002 at the Lithuanian Institute of Agriculture's Joniškėlis Research Station on a glacial lacustrine clay loam *Gleyic Cambisol*, evaluating the effects of different factors on seedbed quality. The influence of primary and pre-sowing soil tillage, ameliorants, used for improvement of soil properties, crop rotations and preceding crops on seedbed quality of spring and winter crops, also technological and biological possibilities for its optimizing are analyzed.

Experimental evidence suggests that it is expedient to decrease the intensity of pre-sowing soil tillage in order to optimize seedbed, formed for spring crops on heavy soils, to carry out part of the tillage operations in autumn and choose combined implements and fitted with passive working parts. Reduced ploughless soil tillage on clay loams is more suitable for winter crops from the viewpoint of seedbed quality, and it is possible to decrease its negative influence on spring crop seedbed by improvement of topsoil properties by incorporating ameliorants, especially farmyard manure. Winter crops, as preceding crops on clayey soils have a great advantage over spring crops in terms of seedbed quality, therefore it is worth expanding the winter crops area, especially of perennial grasses, in the crop structure, which allows a better utilization of their value for the improvement of soil physical properties and increasing of the crop rotation productivity.

Key words: clay loam *Gleyic Cambisol*, soil tillage, ameliorants, preceding crops, rotations, seedbed.