
Žemdirbystė ir augalininkystė
Agricultural and Plant growing
Земледелие и растениеводство

Sėklos guoliavietės sudarymas vasariniams miežiams pagrindiniu ir priešsėjiniu sunkaus priemolio dirvų dirbimu

**Antanas Satkus,
Aleksandras Velykis**

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

Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje 1995–1998 m. atlikti tyrimai siekiant nustatyti, kaip paruošus dirvą iš rudens bei kokiais priešsėjimo žemės dirbimo padargais arba jų deriniais galima tinkamiausiai sudaryti sėklos guoliavietę vasariniams miežiams. Bandymai atlikti drenuotame, sukultūrintame velėniniame karbonatiniame sunkaus priemolio ant dulkiškojo molio dirvožemyje, kurio dirvodarinė uoliena – limnoglacialinis molis.

Rudenį artoje ir pavasarį valkiuotoje bei rudenį artoje, valkiuotoje ir grubiai kultivuotoje dirvoje tirti įvairūs priešsėjimo žemės dirbimo būdai, naudojant padargus su pasyviomis ir aktyviomis darbinėmis dalimis. Nustatyta, kad miežių grūdų derlius buvo esmingai – 0,31 t ha⁻¹, arba 8,6%, didesnis rudenį kompleksiniu būdu (arta, valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi) ruoštoje dirvoje, palyginus su tradiciniu būdu (arta rudenį ir valkiuota pavasarį). Priešsėjimo dirvos dirbimas, esant tyrimų metais šlapiems posėjiniams periodams, neturėjo esmingos įtakos miežių grūdų derliui.

Mežių grūdų derlių priklausomai nuo žemės dirbimo būdų lėmė 0,25–7 mm dydžio struktūrinių agregatų kiekis sėklos guoliavietėje, dirvos drėgnumas bei jos paviršiuje susidariusios plutos masė.

Dirvą ruošiant rudenį kompleksiniu būdu bendrosios energijos sąnaudos padidėjo 7,9%, palyginus su tradiciniu pagrindiniu dirbimu, tačiau gautas derliaus energijos priedas (8,7%) jas kompensavo. Ekonomiškai labiau apsimokėjo dirvą prieš sėją įdirbti kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu, palyginus su tradiciniu kultivavimu.

Raktažodžiai: sunkus priemolis, žemės dirbimas, fizikinės ir fizikinės mechaninės dirvožemio savybės, sėklos guoliavietė, vasariniai miežiai

ĮVADAS

Žemės dirbimo laiką galima nustatyti atsižvelgiant į dirvožemio plastiškumo ribas. Teigiama, kad prieš sėją žemę įdirbti reikia tada, kai drėgmės kiekis ne didesnis už mažiausią dirvožemio plastiškumo ribą [6, 7, 11]. Šiuo momentu dirva yra optimalios brandos, dirbant geriausiai byra ir tinkamiausia gerai sėklos guoliavietei sudaryti. Sunkioms didelio potencia-

laus derlingumo dirvoms būdinga labai trumpa jų fizinės brandos trukmė (17–18% drėgnumo), todėl jas pavasarį ruošiant sėjai, labai svarbu kuo skubiau įdirbti ir apsaugoti nuo perdžiūvimo [2, 8, 10]. Tačiau kol gilesni armens sluoksniai pradžiūsta iki šio drėgmės intervalo, molingų dirvožemių viršutinis sluoksnis perdžiūsta ir į jį pasėta sėkla nedygsta. Todėl pagrindinis priešsėjimo dirvos ruošimo reikalavimas yra sudaryti tinkamą sėklos guoliavietę drėg-

nesniame sluoksnyje. Esant optimaliam drėgnumui, dirvožemio agregatų tarpusavio sukibimo jėga yra silpna ir jie, dirbant priešsėjimo purenimo padargams, veikiami išorinės jėgos, lengvai ardomi ir greitai subyra, todėl formuojasi agronominiu požiūriu vertiną dirvožemio struktūra. Įvairiais agregatais purenamos sunkios pagal granulimetrinę sudėtį didžiausio plastiškumo ribą pasiekusios dirvos minkomos ir deformuojamos, nes yra nebirios. Sunkaus priemolio dirvose sėklos gerai sudygsta tik maksimaliai panaudojant pavasarį sukauptą drėgmę [12, 13, 16, 19].

Miežiams sudygti palankios sąlygos susidaro tada, kai dirvožemio fizikinių savybių rodikliai pasiekia optimalias reikšmes. Gerą augalų iššaknijimą lemia dirvos drėgnumas bei sėklų guoliavietės aeracija. Svarbiausia, kad tinkamas drėgmės ir oro santykis sėklos guoliavietėje išliktų ne tik sėjant, bet ir dar bent 10–15 dienų po sėjos [3, 17]. Žinoma, kad vasariniai miežiai geriausiai sudygsta pasėti 4–5 cm gyliu, kai viršutinis dirvožemio sluoksnis būna purus – tankis 1,10–1,20 g cm⁻³, o apatinis tankesnis – 1,30–1,35 g cm⁻³ [4, 14, 15].

Tyrimo tikslas – įvertinti tradiciniu būdu ir kompleksiskai iš rudens paruoštos dirvos priešsėjimo dirbimo skirtingais padargais įtaką dirvos fizikinėms, fizikinėms mechaninėms savybėms, sėklų guoliavietės kokybiniais rodikliais, miežių pasėliui bei derliui.

TYRIMO SĄLYGOS IR METODIKA

Tyrimų vieta ir dirvožemis. Optimalios miežių sėklos guoliavietės sudarymo žemės dirbimu tyrimai vykdyti 1995–1998 m. Lietuvos žemdirbystės instituto (LŽI) Joniškėlio bandymų stotyje, kuri yra Vidurio Lietuvos žemumos agrodariniame rajone. Bandymai atlikti drenuotame, sukultūrintame velėniniame karbonatiniame sunkaus priemolio ant dulkiškojo molio dirvožemyje, kurio dirvodarinė uoliena – limnoglacialinis molis.

Pagal FAO klasifikacijos sistemą šie dirvožemiai dabar vadinasi: karbonatingieji giliau stagniški išplautžemiai (IDj2-k) arba *Calcari-Endohypostagnic-Luvisols (Lvj-n-w-cc)*, pagal granulimetrinę sudėtį: sunkus priemolis ant dulkiškojo molio su giliau esančiu smėlingu priemoliu ($p_2/m_2/p_1$).

Dirvožemio agrocheminės savybės prieš įrengiant bandymus armenyje buvo šios: reakcija – neutrali ar artima neutraliai, humusingumas – 1,90–2,29%. Dirvožemis – vidutinio fosforingumo (122–155 mg kg⁻¹) ir didelio kalkingumo (213–293 mg kg⁻¹).

Bandymo schema. A faktorius. Pagrindinis dirvos dirbimas: 1) arta rudenį ir valkiuota pavasarį (kontrolinis variantas); 2) arta ir kompleksiskai dirbta

rudenį (valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi, pavasarį nevalkiuota). **B faktorius. Priešsėjimo dirvos dirbimas:** 1) įdirbta kultivatoriumi „C“ formos noragėliais du kartus, kartu akėjant sunkiomis virbalinėmis akėčiomis (kontrolinis variantas); 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 freza 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.

Agrotechnika. Bandyme augintų vasarinių miežių priešsėlis – žieminiai kviečiai. Juos nuėmus, dirva skusta verstuviniu skutiku 12–15 cm gyliu, o rugsėjo pabaigoje–spalio pradžioje suarta plūgu su priešplūgiais 25–27 cm gyliu. Rudenį ir pavasarį dirvos dirbimas visame bandyme atliktas pagal schemą. ‘Ūla’ veislės vasariniai miežiai beicuoti baitanu-universalu ir sėti sėjama su diskiniiais noragėliais 4 mln. ha⁻¹ daigų sėklų, tręšti mineralinėmis trąšomis, išberiant N₆₀P₆₀K₆₀. Kalio ir fosforo trąšos įterptos po valkiavimo, o azoto – miežiams sudygus. Herbicidais pasėliai nepurkšti, siekiant išsiaiškinti tiriamų faktorių įtaką piktžolėtumui.

Meteorologinės sąlygos. Bandymų vykdymo metu hidroterminis režimas apibūdinamas, apskaičiuavus hidroterminį koeficientą (HTK) pagal Selianinovą [5]. Vegetacijos periodas buvo: optimaliai drėgnas 1995 m. (1,49), 1996 m. (1,12) bei 1997 m. (1,26) ir šlapias 1998 m. (2,09), posėjinis periodas visais metais buvo šlapias (1995 m. – 4,10, 1996 m. – 1,76, 1997 m. – 3,33 ir 1998 m. – 2,02).

Tyrimų metodai. Bandymas atliktas keturiais paktuojimais, juose variantų laukelius išdėstant randomizuotai. Bendras laukelių dydis – 100 m², apskaitinių – 40,8 m².

Miežių pasėlio tankumas nustatytas 4 stacionariuose 0,25 m² dydžio ploteliuose nuo dygimo pradžios kas trys dienos iki visiško sudygimo (dygimo dinamika) bei prieš derliaus nuėmimą, kartu nustatant piktžolėtumą (piktžolių rūšinė sudėtis ir orausė masė). Miežių grūdų derlius nustatytas svėrimo būdu.

Bandymo vietos dirvožemio charakteristikai nustatyti mėginiai buvo imami: pavasarį po valkiavimo – 0–10, 10–20 ir 20–30 cm gyliais; pagrindinio ir priešsėjimo dirbimo poveikiui dirvos drėgnumui, tankiui, poringumui ir struktūrai bei jos patvarumui ištirti – 0–5, 5–15 ir 15–25 cm gyliais tuoj po sėjos.

Dirvožemio fizikinės, fizikinės mechaninės bei agrocheminės savybės nustatytos tokiais metodais: tan-

kis – Kačinskio, struktūra – Savinovo ir Uppsalos žemės ūkio mokslų universiteto (Švedija), patvarumas – Bakšejevo, drėgnumas – svėrimo, kietumas – penetrometru „Alex“, pH_{KCl} – elektrometriniu, judrieji fosforas ir kalis – A–L, humusas – Tiurino. Po sėjos susidariusios plutos masė nustatyta, paimant ją iš 0,25 m² dydžio plotelių dviejose kiekvieno laukelio vietose ir pasveriant. Dirvos fizikinės ir agrocheminės savybės tirtos LŽI Joniškėlio bandymų stoties ir LŽI Agrocheminių tyrimų centro laboratorijose. Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės ir koreliacinės regresijos metodais. Grūdų derliaus apykaitos energijos kiekis apskaičiuotas pagal B. Jankausko, A. Švedo ir kt. [9], o tirtų priemonių energetinis efektyvumas – pagal A. Aleksyno [1] bei A. ir O. Kločkovų [18] parengtas metodikas.

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

1. Žemės dirbimo įtaka dirvos fizikinėms savybėms

Dirvos tankis ir bendrasis poringumas. Pagrindinio ir priešsėjinio dirvos dirbimo duomenys parodė, kad

kompleksinis (arta, valkiuota ir grubiai kultivuota) dirvos ruošimas rudenį ir priešsėjinis jos dirbimas pavasarį sėklos guoliavietėje (0–5 cm) ir gilesniuose sluoksniuose (5–10, 10–20 cm) dirvos tankiui ir bendrajam poringumui esmingos įtakos neturėjo ir čia šie rodikliai buvo artimi optimaliems.

Dirvos struktūra ir struktūros patvarumas. Tyrimo duomenys rodo, kad kompleksinis dirvos dirbimas rudenį iš esmės – 4,9 proc. vnt. padidino vertingų jos struktūrinių mezoagregatų (0,25–7 mm) kiekį sėklos guoliavietėje (0–5 cm), o giliau (5–10 cm) iš esmės – 6,7 proc. vnt. sumažino, palyginus su tradiciniu būdu (arta rudenį ir valkiuota pavasarį) ruošta dirva (1 lentelė). Galima teigti, kad sunkios priemolio dirvos valkiavimas pavasarį gadina jos struktūrą sėklos guoliavietėje. Priešsėjinis dirvos ruošimas pavasarį struktūrinių mezoagregatų kiekiui 0–5 ir 5–10 cm sluoksnyje dėsningos įtakos neturėjo.

Pagrindinio žemės dirbimo duomenimis, kompleksinis dirvos ruošimas rudenį iš esmės – 3,9 proc. vnt. sumažino patvarių dirvos struktūrinių mezoagregatų kiekį sėklos guoliavietėje, palyginus su tradi-

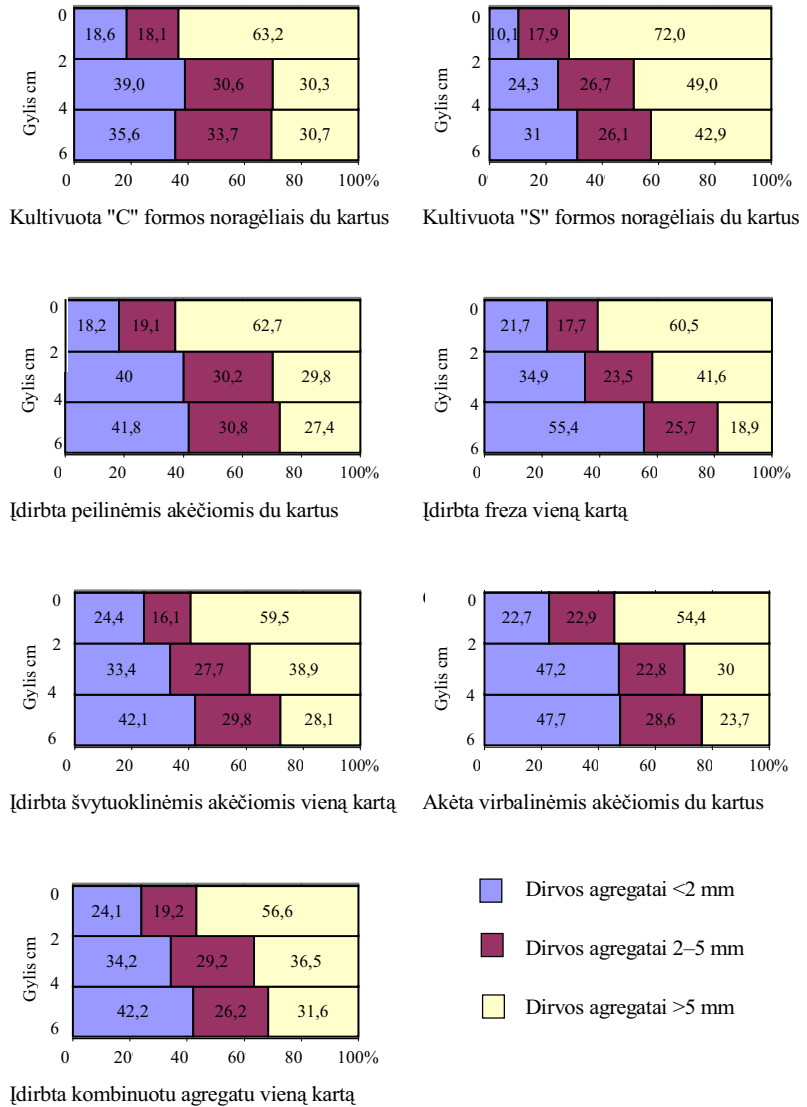
| 1 lentelė. Pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo įtaka dirvos fizikinėms savybėms | | | | |
|---|-------------|---|---|----------------|
| Joniškėlis, 1995–1998 m. vidutiniai duomenys | | | | |
| Variantas | Gylis cm | Struktūriniai agregatai (0,25–7 mm) | Patvarūs struktūriniai agregatai (0,25–7 mm) | Drėgnumas % |
| Pagrindinis dirbimas (Faktorius A) | | | | |
| Arta rudenį ir valkiuota pavasarį | 0–5 | 75,9 | 81,0 | 10,9 |
| | 5–10 | 67,2 | 72,6 | 16,6 |
| Arta ir kompleksiskai dirbta rudenį | 0–5 | 80,8 | 77,1 | 12,3 |
| | 5–10 | 60,5 | 71,0 | 17,5 |
| Priešsėjinis dirbimas (Faktorius B) | | | | |
| Kultivuota „C“ formos noragėliais du kartus | 0–5 | 79,7 | 81,7 | 10,7 |
| | 5–10 | 64,0 | 77,5 | 16,7 |
| Kultivuota „S“ formos noragėliais du kartus | 0–5 | 80,8 | 79,6 | 11,8 |
| | 5–10 | 65,3 | 72,0 | 17,1 |
| Įdirbta peilinėmis akėčiomis du kartus | 0–5 | 79,5 | 80,2 | 12,3 |
| | 5–10 | 68,7 | 71,6 | 17,5 |
| Įdirbta freza vieną kartą | 0–5 | 76,9 | 78,1 | 11,1 |
| | 5–10 | 61,7 | 74,8 | 16,8 |
| Įdirbta švytuoklinėmis akėčiomis vieną kartą | 0–5 | 78,1 | 80,6 | 11,2 |
| | 5–10 | 63,8 | 67,5 | 16,2 |
| Akėta virbalinėmis akėčiomis du kartus | 0–5 | 76,3 | 75,7 | 14,8 |
| | 5–10 | 64,1 | 67,1 | 17,6 |
| Įdirbta kombinuotu agregatu vieną kartą | 0–5 | 76,0 | 75,7 | 11,7 |
| | 5–10 | 58,3 | 71,3 | 17,4 |
| R ₀₅ A | 0–5 | 2,83 | 1,91 | 0,92 |
| R ₀₅ B | | 5,29 | 3,57 | 1,71 |
| R ₀₅ AB | | 7,49 | 5,05 | 2,43 |
| R ₀₅ A | 5–10 | 3,88 | 3,10 | 0,91 |
| R ₀₅ B | | 7,26 | 5,79 | 1,71 |
| R ₀₅ AB | | 10,26 | 8,19 | 2,42 |

ciškai rudenį ruošta dirva (1 lentelė). Dirvos akėjimas prieš sėją sunkiomis virbalinėmis akėčiomis ir dirbimas kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu iš esmės – abiem atvejais 6,0 proc. vnt. sumažino patvarių dirvos struktūrinių mezoagregatų kiekį sėklos guoliavietėje, o dirbimas peilinių ir sunkių virbalinių akėčių agregatu, švytuoklinėmis akėčiomis, sunkiomis virbalinėmis akėčiomis bei kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu esmingai – atitinkamai 5,9, 10,0, 10,4 ir 6,2 proc. vnt. mažino šių agregatų kiekį 5–10 cm sluoksnyje, palyginus su prieš sėją tradiciškai kultivuota dirva. Kompleksinis dirvos ruošimas rudenį ir akėjimas prieš sėją sunkiomis virbalinėmis akėčiomis esmingai – 10,0 proc. vnt. mažino patvarių mezoagregatų kiekį 5–10 cm gylyje, palyginus su tradiciniu būdu rudenį ir pavasarį ruošta dirva.

Dirvos struktūringumui nustatyti buvo atlikti palyginamieji tyrimai Švedijos žemės ūkio mokslų universiteto (Uppsala) metodu ir prietaisais. Šis metodas leidžia labai operatyviai tiesiogiai laukuose įvertinti priešsėjinių žemės dirbimo padargų darbo kokybę ir įtaką sėklos guoliavietės rodikliams: dirvos struktūringumui, įdirbimo gyliui, sėklos guoliavietės dugno nelygumui.

Gauti priešsėjinių žemės dirbimo duomenys rodo, kad pagal šį metodą vertingiausių agronominiu požiūriu (2–5 mm) dirvos agregatų kiekiui viršutiniame 0–2 cm sėklos guoliavietės sluoksnyje priešsėjinis jos dirbimas esmingos įtakos neturėjo, viduriniame 2–4 cm sluoksnyje, įdirbus sunkiomis virbalinėmis akėčiomis bei frezos ir sunkių virbalinių akėčių agregatu, jų kiekis esmingai – atitinkamai 7,8 ir 7,1 proc. vnt. sumažėjo, o apatiniame 4–6 cm sluoksnyje tokių agregatų buvo iš esmės – atitinkamai 7,9, 7,6 ir 7,4 proc. vnt. mažiau supurenus prieš sėją frezos ir sunkių virbalinių akėčių agregatu, kultivatoriumi su „S“ formos noragėliais ir kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu, palyginus su tradiciniu būdu kultivuota (1 pav.).

Šie tyrimai leidžia įvertinti, ne tik kaip priešsėjinių dirvos ruošimo padargai ją purena, bet ir kaip



0–2 cm guoliavietės sluoksnis R_{05} (>5 mm) – 13, 25; (2–5 mm) – 6,12; (<2 mm) – 8,62
 2–4 cm guoliavietės sluoksnis R_{05} (>5 mm) – 8,99; (2–5 mm) – 4,58; (<2 mm) – 8,29
 4–6 cm guoliavietės sluoksnis R_{05} (>5 mm) – 5,28; (2–5 mm) – 5,23; (<2 mm) – 5,73

1 pav. Priešsėjinių žemės dirbimo įtaka dirvos agregatų pasiskirstymui % sėklos guoliavietėje. Joniškėlis, 1998 m.

ją susluoksniuoja, t. y. kiek viršutinėje sėklos guoliavietės dalyje palieka didesnių dirvos agregatų, o apatinėje, arčiau sėklos – mažesnių. Nuoseklus stambesnių dirvos agregatų kiekio sumažėjimas nuo viršutinio iki apatinio sėklos guoliavietės sluoksnio ir, atvirkščiai, smulkesnių agregatų kiekio didėjimas rodo, kad geriausiai dirvą susluoksniuoja kombinuotas spyruoklinių akėčių agregatas, švytuoklinės akėčios ir freza. Tačiau įdirbant freza dirva susmulkinama perdaug.

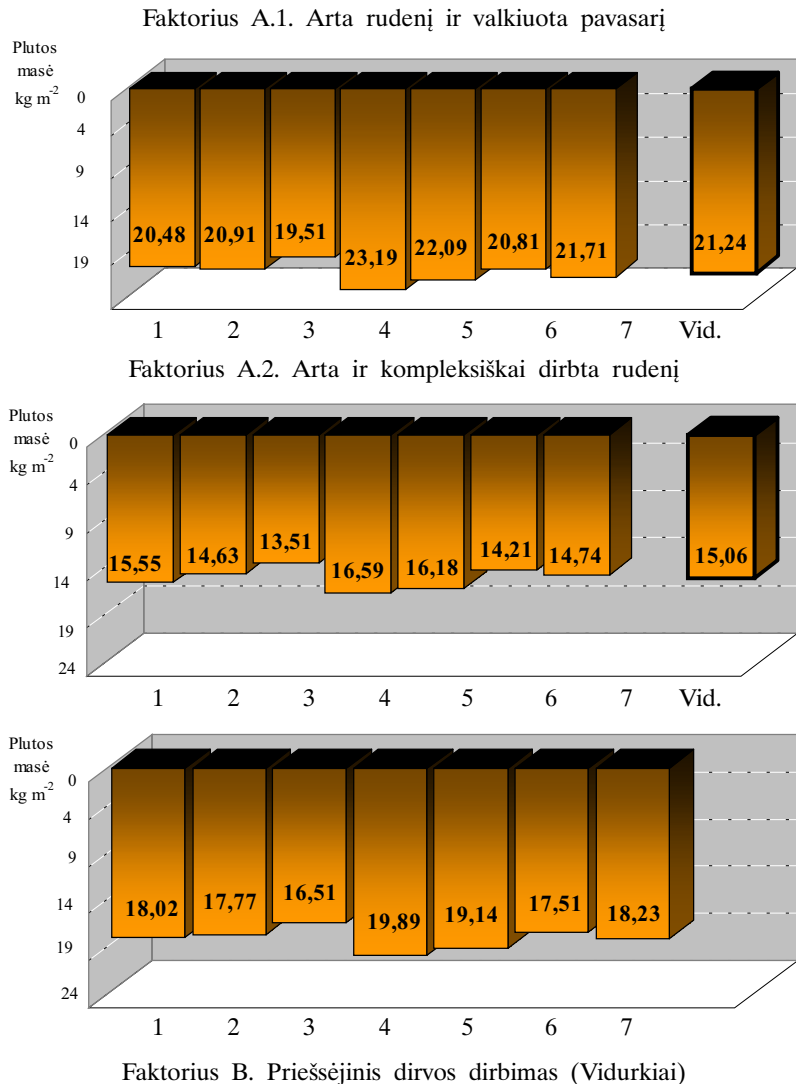
Dirvos drėgnumas. Apibendrinus pagrindinio ir priešsėjinių dirvos dirbimo tyrimų duomenis, galima

teigti, kad kompleksinis dirvos ruošimas rudenį iš esmės – 1,4 proc. vnt. padidino dirvos drėgnumą sėklos guoliavietėje (0–5 cm) po sėjos, o gilesnių 5–10 ir 10–20 cm dirvos sluoksnių drėgnumui esmingos įtakos neturėjo, palyginus su tradiciniu būdu rudenį ruošta dirva (1 lentelė). Prieš sėją suakėtoje sunkiomis virbalinėmis akėčiomis dirvoje jos drėgnumas sėklos guoliavietėje buvo iš esmės – 4,1 proc. vnt. didesnis, o gilesnių (5–10, 10–20 cm) sluoksnių dirvos drėgnumui priešsėjinis dirvos ruošimas įvairiais padargais esmingos įtakos neturėjo, palyginus su kultivuota kultivatoriumi su „C“ formos noragėliais. Tradiciniu būdu rudenį ruoštoje ir akėtoje prieš sėją sunkiomis virbalinėmis akėčiomis, o kompleksiniu būdu įdirbtoje rudenį bei prieš sėją visais tirtais būdais iš esmės – atitinkamai 5,2 proc. vnt. ir 2,8–4,2 proc. vnt. dirvos drėgnumas sėklos guoliavietėje buvo didesnis, palyginus su tradiciniu būdu įdirbta. Panaši tendencija išliko ir 5–10 cm gylyje, o 10–20 cm gylyje šių veiksnių poveikis dirvos drėgnumui buvo neesmingas.

Vadinasi, drėgmės išsaugojimo dirvoje požiūriu vertingesnis yra kompleksinis jos ruošimas rudenį, o prieš sėją – padargais su pasyviomis (virbalinės akėčios) darbinėmis dalimis, kurie dirvą supurena, neišversdami drėgnos žemės į paviršių.

Dirvos kietumas. Pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo tyrimų duomenimis, kompleksiskai įdirbus dirvą rudenį iš esmės – 11,1–25,0% padidėjo jos kietumas visuose armens sluoksniuose, palyginus su tradiciskai rudenį ruošta. Priešsėjinis dirvos dirbimas neturėjo esmingos įtakos jos kietumui sėklos guoliavietėje ir gilesniuose sluoksniuose.

Dirvos plutos susidarymas. Pagrindinio ir priešsėjinio dirvos dirbimo tyrimų duomenys rodo, kad kompleksiniu būdu rudenį ruoštoje dirvoje po sėjos paviršiuje susidariusi pluta buvo iš esmės – 6,18 kg m⁻², arba 29,1%, lengvesnė, palyginus su tradiciniu būdu ruošta (2 pav.). Dirvą prieš sėją įdirbus freza kartu akėjant, po sėjos čia susidarė iš esmės – 1,87 kg m⁻²,



R₀₅: A – 1,030; B – 1,540; AB – 2,720

Priešsėjinis dirvos dirbimas: 1. Kultivuota „C“ formos noragėliais du kartus; 2. Kultivuota „S“ formos noragėliais du kartus; 3. Įdirbta peilinėmis akėčiomis du kartus; 4. Įdirbta freza vieną kartą; 5. Įdirbta švytuoklinėmis akėčiomis vieną kartą; 6. Akėta virbalinėmis akėčiomis du kartus; 7. Įdirbta kombinuotu agregatu vieną kartą.

2 pav. Pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo įtaka dirvos plutos susidarymui po sėjos. Joniškėlis, 1995–1998 m.

arba 10,4%, sunkesnė pluta, palyginus su tradiciniu būdu kultivuota.

Nustatyta stipri tiesinė atvirkštinė koreliacija tarp dirvos plutos masės ir 0,25–7 mm dydžio struktūrinių agregatų kiekio bei struktūringumo (pagal struktūringumo koeficientą) sėklos guoliavietėje (0–5 cm), 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 išvengti žalingo dirvos paviršiuje susidariusios plutos poveikio.

2. Žemės dirbimo įtaka vasarinių miežių pasėliui ir derliui

Miežių dygimo dinamika. Pagrindinio dirvos ruošimo duomenimis, miežių dygimo pradžioje 8,6% daugiau daigų buvo rudenį kompleksiniu būdu įdirbtoje dirvoje, palyginus su tradiciniu būdu ruošta. Vėliau dygimas atsiliko, o visiškai sudygus miežiams jų daigų skaičius čia buvo 8,3% mažesnis, palyginus su tradiciniu būdu įdirbta. Dygimo pradžioje ir visiškai miežiams sudygus jų daigų daugiau, atitinkamai 15,6 ir 2,8%, buvo dirvą prieš sėją įdirbus švytuoklinėmis akėčiomis, palyginus su kultivuota „C“ formos noragėliais.

Miežių dygimo intensyvumui įvertinti buvo apskaičiuotas jų dygimo intensyvumo koeficientas (K_{DI}) pagal tokią formulę:

$$K_{DI} = (D_1/l_1 + D_2/l_2 + \dots + D_n/l_n) / N;$$

čia D_1, D_2, \dots, D_n – daigų skaičius jų skaičiavimo metu (pirmas skaičiavimas atliktas 15 d. po sėjos, kiti trys – kas 3 dienos iki visiško miežių sudygimo) vnt. m^{-2} ;

l_1, l_2, \dots, l_n – laikotarpis dienomis nuo sėjos iki daigų skaičiavimo;

N – daigų skaičiavimai.

Didžiausias miežių dygimo intensyvumas buvo pavasarį prieš sėją švytuoklinėmis akėčiomis supurentoje dirvoje (dygimo intensyvumo koeficientas 3,79), palyginus su prieš sėją kultivuota kultivatoriumi su „C“ formos noragėliais.

Vadinasi, geresniam miežių sudygimui reikia puresnės dirvos, kurioje būna geresnis oro ir drėgmės

santykis. Šiuo požiūriu sunkiose priemolio dirvose artimesnė optimalios teorinės vasarinių miežių sėklos guoliavietės sluoksnių sandarai būtų gauta, supurenus dirvą prieš sėją švytuoklinėmis akėčiomis, kur struktūriniai agregatai pasiskirsto taip: viršutiniame 0–2 cm sluoksnyje (agregatai >5 mm) – 59,5%; viduriniame 2–4 cm sluoksnyje (agregatai 2–5 mm) – 27,7%; apatiniame 4–6 cm sluoksnyje (agregatai <2 mm) – 42,1%.

Pasėlio piktžolėtumas prieš derliaus nuėmimą. Tyrimo duomenimis, kompleksiniu būdu rudenį ruoštoje dirvoje 20,3% sumažėjo piktžolių pasėlyje ir 25,2% jų orasausė masė, palyginus su tradiciniu būdu ruošta (34,6 g m^{-2}). Dirvą supurenus prieš sėją peilinėmis bei švytuoklinėmis akėčiomis labiausiai – atitinkamai 18,9 ir 18,6% sumažėjo trumpaamžių, o frezos ir sunkių virbalinių akėčių agregatu – 21,1% sumažėjo daugiamėčių piktžolių, palyginus su tradiciniu kultivavimu, kur jų skaičius atitinkamai 39,7 ir 7,6 vnt. m^{-2} . Tačiau įdirbus dirvą prieš sėją kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu, miežių pasėlis buvo trečdaliu piktžolėtesnis, palyginus su tradiciniu būdu kultivuota. Taigi kombinuotas spyruoklinių akėčių agregatas labiau supurena dirvą ir joje esančios piktžolių sėklos patenka į palankesnes dygimui ir vystymuisi sąlygas. Orasausė piktžolių masė padidėjo 0,9–77,5% įdirbus dirvą visais kitais priešsėjimo dirbimo būdais, palyginus su kultivuota „C“ formos noragėliais.

Miežių pasėlio tankumas. Pagrindinis ir priešsėjinis dirvos ruošimas neturėjo esminės įtakos miežių produktyvių stiebų skaičiui.

Grūdų skaičius miežių varpoje ir 1000 grūdų masė. Pagrindinio dirvos ruošimo duomenimis, kompleksiniu būdu dirvą paruošus rudenį iš esmės – 4,4%

2 lentelė. Pagrindinio ir priešsėjimo žemės dirbimo įtaka miežių grūdų derliui ($t ha^{-1}$)

| Joniškėlis, 1995–1998 m. vidutiniai duomenys | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------------|
| Variantas | Metai | | | | Vidutiniškai | Santykiniai skaičiai |
| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | | |
| Pagrindinis dirbimas (Faktorius A) | | | | | | |
| Arta rudenį ir valkiuota pavasarį | 2,79 | 4,45 | 3,71 | 3,49 | 3,61 | 100 |
| Arta ir kompleksiskai dirbta rudenį | 3,63 | 4,83 | 3,59 | 3,65 | 3,92 | 108,6 |
| Priesėjinis dirbimas (Faktorius B) | | | | | | |
| Kultivuota „C“ formos noragėliais du kartus | 3,23 | 4,69 | 3,54 | 3,77 | 3,80 | 100 |
| Kultivuota „S“ formos noragėliais du kartus | 3,12 | 4,66 | 3,59 | 3,74 | 3,78 | 99,4 |
| Įdirbta peilinėmis akėčiomis du kartus | 3,19 | 4,81 | 3,67 | 3,46 | 3,78 | 99,4 |
| Įdirbta freza vieną kartą | 3,37 | 4,59 | 3,72 | 3,34 | 3,75 | 98,7 |
| Įdirbta švytuoklinėmis akėčiomis vieną kartą | 3,20 | 4,57 | 3,73 | 3,54 | 3,76 | 98,9 |
| Akėta virbalinėmis akėčiomis du kartus | 3,15 | 4,57 | 3,64 | 3,44 | 3,70 | 97,4 |
| Įdirbta kombinuotu agregatu vieną kartą | 3,18 | 4,61 | 3,64 | 3,71 | 3,79 | 99,7 |
| $R_{05}A$ | 0,197 | 0,189 | 0,096 | 0,142 | 0,080 | |
| $R_{05}B$ | 0,368 | 0,354 | 0,179 | 0,266 | 0,150 | |
| $R_{05}AB$ | 0,521 | 0,501 | 0,253 | 0,376 | 0,212 | |

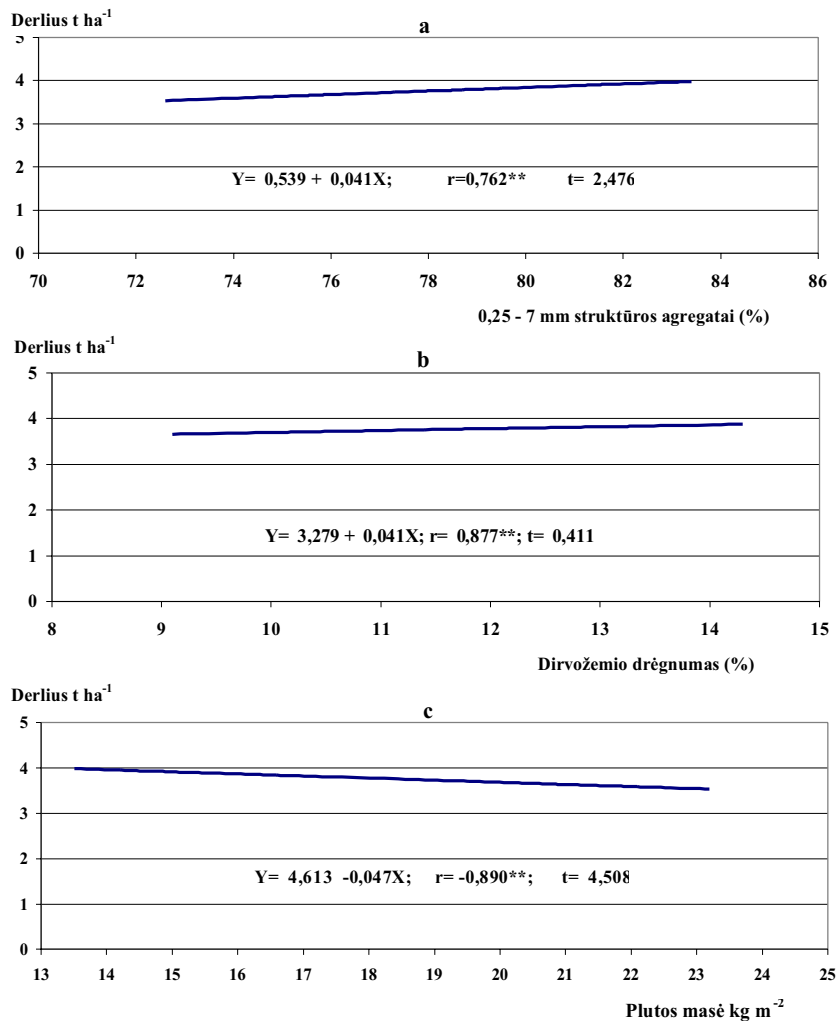
padidėjo grūdų skaičius varpoje, palyginus su tradiciniu būdu rudenį įdirbta (22,8 vnt.). Skirtingas priešsėjinis dirvos purenimas pavasarį neturėjo dėsiningos įtakos šiam rodikliui. Skirtingas pagrindinis ir priešsėjinis dirvos ruošimas neturėjo esmingos įtakos 1000 miežių grūdų masei.

Miežių grūdų derlius. Vidutiniais pagrindinio dirvos dirbimo duomenimis, kompleksiniu būdu rudenį ruoštoje dirvoje iš esmės – 0,31 t ha⁻¹, arba 8,6%, miežių grūdų derlius padidėjo, palyginus su tradiciniu būdu ruošta (2 lentelė). Esminga teigiama kompleksinio dirvos dirbimo rudenį įtaka buvo 3 iš 4 bandymo metų. Esant šlapiems posėjiniams periodams, priešsėjinis dirvos dirbimas esmingos įtakos miežių grūdų derliui neturėjo. Iš esmės didesnis miežių grūdų derlius gautas kompleksiniu būdu ruoštoje rudenį ir prieš sėją peilinių ir sunkių virbalinių akėčių agregatu, sunkiomis virbalinėmis akėčiomis bei kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu įdirbtoje dir-

voje, atitinkamai 6,4 6,4 ir 7,0% didesnis, palyginus su tradiciniu būdu rudenį ir pavasarį įdirbta.

Koreliacinės-regresinės analizės rezultatai rodo, kad stiprus grūdų derliaus priklausomumas buvo: tiesioginis – nuo dirvos drėgnumo 0–5 cm sluoksnyje ($r = 0,877^{**}$, $y = 59,7 - 15,1x + 1,34x^2 - 0,4x^3$) ir 0,25–7 mm dydžio struktūrinių agregatų kiekio sėklos guoliavietėje (0–5 cm) ($r = 0,762^{**}$, $y = 0,54 + 0,04x$), o atvirkštinis – nuo dirvos plutos masės ($r = -0,890^{**}$, $y = 4,61 - 0,05x$) (3 pav.).

Taigi, esant pakankamai drėgmės dirvoje miežių vegetacijos pradžioje, ypač posėjiniu periodu, priešsėjinio žemės dirbimo įtaka kokybiškos sėklos guoliavietės vasariniams miežiams sudarymui sunkiuose priemoliuose grūdų derliaus požiūriu buvo mažiau reikšminga. Tačiau ir šiomis sąlygomis kompleksinis dirvos paruošimas (arta, valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi) rudenį, atsisakant pavasarinio valkiavimo, sėklos guoliavietėje užtikrina geresnį dirvos struktūringumą, palankesnę drėgnumą sėklų dygimo pradžioje ir tuo pačiu spartesnį dygimą šiuo periodu, optimalesnį miežių sėklos įterpimo gylį, lėmė mažesnę plutos masę dirvos paviršiuje po sėjos, sumažino pasėlio piktžolėtumą bei turėjo įtaką kitiems teigiamiems pokyčiams, o tai ir lėmė esmingą derliaus padidėjimą.



** Duomenys patikimi esant 99 % tikimybės lygiui

3 pav. Vasarinių miežių derliaus t ha⁻¹ priklausomumas nuo struktūrinių 0,25–7 mm agregatų kiekio % (a), dirvožemio drėgnumo % (b) sėklos guoliavietėje ir plutos masės kg m⁻² (c) dirvos paviršiuje. Joniškėlis, 1995–1998 m.

3. Žemės dirbimo būdų energetinis įvertinimas

Pagrindinio dirvos dirbimo duomenys rodo, kad miežių derliaus apykaitos energija esmingai – 4,02 GJ ha⁻¹, arba 8,7%, didesnė buvo rudenį artoje, valkiuotoje ir grubiai kultivuotoje dirvoje, palyginus su rudenį arta ir pavasarį valkiuota (3 lentelė).

Pagrindinio ir priešsėjinio žemės dirbimo energetinio įvertinimo duomenimis, kompleksinis dirvos ruošimas rudenį bendrąsias energijos sąnaudas padidina 7,9%, palyginus su tradiciniu pagrindiniu dirbimu. Tačiau dėl naujos technologijos pritaikymo gautas 8,7% derliaus energijos priedas kompensuoja energijos sąnaudas ir jų ekonomijos rodiklis yra 0,8. Priešsėjinis dirvos dirbimas kombinuotu spyruoklinių akėčių agre-

3 lentelė. Pagrindinio ir priešsėjinio dirvos dirbimo energetinis įvertinimas

| Joniškėlis, 1995–1998 m. | | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Variantas | Bendrosios energijos sąnaudos GJ ha ⁻¹ | Derlius GJ ha ⁻¹ | Efektyvumo koeficientas | Sąnaudų ekonomijos rodiklis |
| Pagrindinis dirbimas (Faktorius A) | | | | |
| Arta rudenį ir valkiuota pavasarį | 30,78 | 46,38 | 1,0 | – |
| Arta ir kompleksiskai dirbta rudenį | 33,20 | 50,40 | 0,992 | 0,8 |
| Priešsėjinis dirbimas (Faktorius B) | | | | |
| Kultivuota „C“ formos noragėliais du kartus | 32,59 | 48,90 | 1,0 | – |
| Kultivuota „S“ formos noragėliais du kartus | 32,58 | 48,53 | 1,008 | –0,8 |
| Įdirbta peilinėmis akėčiomis du kartus | 32,81 | 48,59 | 1,013 | –1,3 |
| Įdirbta freza vieną kartą | 32,56 | 48,24 | 1,013 | –1,3 |
| Įdirbta švytuoklinėmis akėčiomis vieną kartą | 32,72 | 48,29 | 1,017 | –1,7 |
| Akėta virbalinėmis akėčiomis du kartus | 32,02 | 47,53 | 1,010 | –1,0 |
| Įdirbta kombinuotu agregatu vieną kartą | 32,31 | 48,65 | 0,995 | 0,5 |

gatu sumažina bendrąsias energijos sąnaudas 0,9%, palyginus su kultivavimu kultivatoriumi su „C“ formos noragėliais. Sąnaudų ekonomijos rodiklis čia teigiamas ir lygus 0,5.

IŠVADOS

1. Pagrindinis ir priešsėjinis žemės dirbimas neturėjo esmingos įtakos dirvožemio tankiui ir bendrajam poringumui vasarinių miežių vegetacijos pradžioje sėklos guoliavietėje (0–5 cm) ir gilesniuose (5–10, 10–20 cm) sluoksniuose.

2. Kompleksiniu būdu (arta, valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi) rudenį ruoštoje dirvoje vertingų dirvožemio mezoagregatų (0,25–7 mm) kiekis sėklos guoliavietėje iš esmės – 4,9 proc. vnt. buvo didesnis, o vandenyje patvarių buvo iš esmės – 3,9 proc. vnt. mažiau, palyginus su tradiciniu būdu įdirbta (arta rudenį ir valkiuota pavasarį).

3. Palyginamieji dirvožemio struktūringumo nustatymo tyrimai (Švedijos žemės ūkio mokslų universiteto metodas) rodo, kad dirvą prieš sėją įdirbus freza, vertingų agronominiu požiūriu dirvožemio agregatų (2–5 mm) iš esmės mažiau buvo viduriniame (2–4 cm) sėklos guoliavietės sluoksnyje – 7,1 proc. vnt., o apatiniame (4–6 cm) sluoksnyje – 7,9 proc. vnt., palyginus su tradiciniu būdu. Dirvožemio agregatų pasiskirstymas sėklos guoliavietės viršutiniame (0–2 cm), viduriniame (2–4 cm) ir apatiniame (4–6 cm) sluoksniuose geriausias buvo kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu, švytuoklinėmis akėčiomis bei freza įdirbtoje dirvoje, palyginus su kultivuota „C“ formos noragėliais.

4. Palankiausias dirvožemio drėgnumas sėklos guoliavietėje ir giliau po ja buvo kompleksiniu būdu rudenį paruoštoje, o pavasarį prieš sėją padargais bei agregatais su pasyviomis darbinėmis dalimis (ku-

rie tik purena, bet neišverčia šlapios žemės) įdirbtoje dirvoje.

5. Dirvos pluta po sėjos buvo esmingai – 6,18 kg m⁻², arba 29,1%, mažesnė rudenį kompleksiniu būdu ruoštoje dirvoje, palyginus su rudenį tik suarta, o valkiuota pavasarį. Esmingai – 1,87 kg m⁻², arba 10,4%, sunkesnė dirvos pluta po sėjos susidarė žemę įdirbus prieš sėją freza, palyginus su kultivuota „C“ formos noragėliais. Susidariusios dirvos plutos masę lėmė 0,25–7 mm dydžio struktūrinių agregatų kiekis sėklos guoliavietėje.

6. Vasarinių miežių dygimo pradžioje 8,6% daugiau daigų buvo rudenį kompleksiniu būdu ruoštoje dirvoje, o vėliau jų dygimas sulėtėjo, palyginus su tradiciniu būdu ruošta. Didžiausias miežių dygimo intensyvumas (dygimo intensyvumo koeficientas 3,79) buvo pavasarį prieš sėją švytuoklinėmis akėčiomis surentoje dirvoje, palyginus su kultivuota „C“ formos noragėliais.

7. Kompleksiniu būdu rudenį ruoštoje dirvoje piktžolių kiekis miežių pasėlyje buvo 20,3% ir jų orausė masė 25,2% mažesni, palyginus su tradiciniu būdu ruošta. Prieš sėją dirvą paruošus peilinėmis bei švytuoklinėmis akėčiomis labiausiai – atitinkamai 18,9 ir 18,6% sumažėjo trumpaamžių piktžolių, palyginus su kultivuota „C“ formos noragėliais.

8. Miežių grūdų derlius buvo esmingai – 0,31 t ha⁻¹, arba 8,6%, didesnis rudenį kompleksiniu būdu (arta, valkiuota ir kultivuota sunkiuoju kultivatoriumi) ruoštoje dirvoje, palyginus su tradiciniu (arta rudenį ir valkiuota pavasarį). Priešsėjinis dirvos dirbimas, esant tyrimų metais šlapiems posėjiniams periodams, esmingos įtakos miežių grūdų derliui neturėjo.

Miežių grūdų derlių priklausomai nuo žemės dirbimo būdų lėmė 0,25–7 mm dydžio struktūrinių agre-

gatų kiekis sėklos guoliavietėje, dirvos drėgnumas bei jos paviršiuje susidariusios plutos masė.

9. Dirvą ruošiant rudenį kompleksiniu būdu bendrosios energijos sąnaudos padidėjo 7,9%, palyginus su tradiciniu pagrindiniu dirbimu, tačiau gautas 8,7% derliaus energijos priedas jas kompensavo. Ekonomiškai apsimokėjo dirvą įdirbti kombinuotu spyruoklinių akėčių agregatu, palyginus su tradiciniu kultivavimu.

Gauta
2001 02 12

Literatūra

- Aleksynas A. Agroenergetika ir derlius. Vilnius, 1990. 42 p.
- Arlauskas M. Armens storio įtaka dirvos savybėms ir vasarinių miežių derliui // Žemdirbystė. 2000. T. 69. P. 56–70.
- Arvidsson J., Rydberg T. and Feiza V. Early sowing – a system for reduced seedbed preparation in Sweden // Soil & Tillage Research, 2000. Vol. 53, No. 2. P. 145–156.
- Borresen T., Njos A. The effect of ploughing depth and seedbed preparation on crop yields, weed infestation and soil properties from 1940 to 1990 on a loam soil in south eastern Norway // Soil & Tillage Research, 1994. Vol. 32. P. 21–39.
- Dirsė A., Kusta A., Stanislovaitytė A. Žemės ūkio kultūrų drėkinimo režimas. Vilnius, 1984. P. 12–13.
- Endrerud H. C. Tillage, coulter desing and emergence of barley // Soil Tillage for Crop Production and Protection of the Environment. Aalborg, 1994. P. 1307–1312.
- Feiza V. Dirvožemio plastiškumo ribų reikšmė dirvožemio pažinimui // Žemdirbystė. 1998. T. 63. P. 21–30.
- Hakansson I. Soil tillage for crop production and for protection of soil and environmental quality: A Scandinavian viewpoint // Soil and Tillage Research. 1994. N 30. P. 109–124.
- Jankauskas B., Jankauskienė G., Dailidė V., Švedas A. Derliaus energetinio įvertinimo metodų palyginimas // LŽI užbaigtų tiriamųjų darbų konferencijos pranešimai. Dotnuva-Akademija, 1997. Nr. 29. P. 18–20.
- Maikštėnienė S. Agrotechniniai tyrimai sunkiuose dirvožemiuose. Joniškėlis, 1997. P. 10–11, 79–80.
- Morken J. Implements for ploughless spring seedbed preparation // Soil Tillage for Crop Production and Protection of the Environment. Aalborg, Denmark, 1994. Vol. 2. P. 1213–1219.
- Petraitis V. Varpinio vasarojaus agrotechnikos aktualijos // Javų vieta ir auginimo perspektyvos naujomis ūkininkavimo sąlygomis. Vilnius, 1993. P. 41–46.
- Šimanskaitė D. Įvairių žemės dirbimo padarų ir būdų įtaka dirvožemiui ir derliui // LŽI mokslo darbai. Dotnuva-Akademija, 1996. T. 55. P. 12–22.
- Velykis A., Maikštėnienė S. Sunkaus priemolio dirvų savybių kitimas priklausomai nuo pagrindinio ir priešėjinio dirbimo būdų // Žemės ūkio mokslai. 1995. Nr. 3. P. 18–23.
- Warkentin B. P. Clay surface changes on soil compaction // Advances in GeoEcology 32. Reiskirchen, 2000. P. 64–72.
- Беляков И. И. Ячмень в интенсивном земледелии. Москва, 1990. 175 с.
- Клочков А. В. Механизация возделывания зерновых по интенсивной технологии. Минск, 1990. 102 с.
- Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, БСХА. Определение энергетической эффективности механизации растениеводства. Горки, 1995. 28 с.
- Шептухов В. Н., Нестерова А. В., Коновалов С. Н., Скворцова Е. В. Изменение структуры дерново-подзолистых почв при минимализации обработки // Почвоведение. 1997. № 3. С. 360–367.

Antanas Satkus, Aleksandras Velykis

SEEDBED PREPARATION FOR SPRING BARLEY BY PRIMARY AND PRE-SOWING CLAY LOAM SOIL TILLAGE

S u m m a r y

Investigations of the formation of optimal seedbed preparation for spring barley by primary and pre-sowing soil tillage were conducted over the period 1995–1998 at the Joniškėlis Research Station of Lithuanian Institute of Agriculture, situated on the soils of Central Lithuanian Lowland. The experiments were conducted on drained, cultivated sod calcareous clay loam on silty clay soil, whose parental rock was limnoglacial clay.

Different means of pre-sowing soil tillage using agricultural implements with passive and active working parts were studied on the differently tilled soil (ploughing in autumn – field-dragging in spring and ploughing, field-dragging and cultivation by a heavy cultivator in the autumn) in autumn.

The experimental findings show that barley grain yield was significantly (by 0.31 t ha⁻¹ or 8.6%) higher in the soil prepared in autumn by a complex method (ploughing, field-dragging and cultivation with a heavy cultivator), as compared with conventional treatment (autumn ploughing and field-dragging in spring).

Pre-sowing soil tillage did not have any significant effect on barley grain yield if there were wet post-sowing periods during the experimental years.

Barley grain yield, depending on soil tillage methods, was determined by the content of 0,25–7 mm structural aggregates in the seedbed, soil moisture content and mass of the crust formed on the soil surface.

Complex soil preparation in autumn increased the total energy costs by 7.9% compared with conventional tillage, however, the obtained barley yield increase by 8.7% compensated them. Pre-sowing soil tillage by a combined spring-tine harrow was also economically effective compared with conventional tillage.

Key words: clay loam, soil tillage, physical and physical-mechanical soil properties, seedbed quality, spring barley

Антанас Саткус, Александрас Великис

**ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕННОГО ЛОЖЕ ПОД
ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ ОСНОВНОЙ И
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКОЙ
ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ**

Резюме

В 1995–1998 гг. проведены исследования на дерново-подзолистых тяжелосуглинистых почвах на Йонишкельской опытной станции Литовского института земледелия в целях выявления возможных способов основной и предпосевной обработок почвы под ячмень, возделываемый после озимой пшеницы.

На осень вспаханной, весной шлейфованной и на осень вспаханной, шлейфованной и грубо культивированной (осенняя комплексная обработка почвы) почве были исследованы разные способы предпосевной обработки при использовании для этой цели орудия с пассивными и активными рабочими частями.

Установлено, что на осень комплексно подготовленной почве урожай ярового ячменя получен

существенно – на 0,31 т га⁻¹, или на 8,6%, больше по сравнению с традиционно подготовленной (вспахана осенью и шлейфована весной).

Предпосевная подготовка при наличии влажных послепосевных периодов существенного влияния на урожай ячменя не оказала. На урожай ячменя в зависимости от способов подготовки почвы повлияли количество структурных агрегатов (0,25–7 мм) почвы, её влажность, а также масса на поверхности сформировавшейся почвенной коры.

Общие энергетические затраты при осенней комплексной подготовке почвы увеличились на 7,9% по сравнению с традиционной подготовкой, однако прибавка на 8,7% урожая ячменя их компенсировала. По сравнению с традиционным культивированием экономически более выгодно готовить почву перед севом комбинированным агрегатом из пружинных борон.

Ключевые слова: тяжелый суглинок, обработка почвы, физические и физико-механические свойства почвы, семенное ложе, яровой ячмень