

Žemdirbystė ir augalininkystė • Agriculture and Plant Growing • Земледелие и растениеводство

Optimali sėklų guoliavietė vasariniams miežiams sunkaus priemolio dirvožemyje

Antanas Satkus,

Aleksandras Velykis

Lietuvos žemdirbystės instituto

Joniškėlio bandymų stotis, LT-39301

Joniškėlis, Pasvalio r.,

El. paštas: joniskelio_lzi@post.omnitel.net

Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje sunkaus priemolio glėžiškame rudžemyje 2002–2004 m. atlikti modeliniai lauko bandymai, siekiant nustatyti teoriškai optimalios sėklų guoliavietės sandaros parametrus vasariniams miežiams. Bandymai atlikti mikrolaukeliuose, įvertinant sėklų guoliavietės modelius, kuriuose viršutiniame (nuo 0 iki 1,5 cm) guoliavietės sluoksnyje pageidautinų stambiausių (>5 mm), viduriniame (nuo 1,5 iki 3,0 cm) sluoksnyje – vidutinio dydžio (2–5 mm) ir apatiniame (nuo 3,0 iki 4,5 cm) – smulkiausių (<2 mm) dirvožemio struktūros agregatų dalis sudarė: 1-ame modelyje 40%, 2-ame modelyje 60%, 3-iaame modelyje 80% ir 4-ame modelyje 100%. Bandyme auginti vasariniai miežiai 'Ūla'. Sunkaus priemolio dirvoje vasarinių miežių sėklų sudygimas, dygimo dinamika bei dygimo ir augimo intensyvumas priklausė nuo guoliavietės sandaros bei drėgmės kiekio armenyje. Esant armens drėgmei 17,5 ir 18,0%, geriausiai miežiai dygo ir intensyviausiai augo guoliavietėje, kur pageidautinos frakcijos dirvožemio struktūros agregatai visuose sluoksniuose siekė atitinkamai 100 ir 80%, t. y. labiau sufrakcionuotoje guoliavietėje, kur daugiau stambesnių dirvožemio struktūros agregatų iškeliami į paviršių, o smulkesniųjų daugiau sutelkiama arčiau sėklų. Kai armens drėgmė buvo didesnė (20,5%), guoliavietės sandara miežių sudygimui ženklėnės įtakos neturėjo. Labiau sufrakcionuotoje guoliavietėje dirva dažniau išsilaikė drėgnesnė ir puresnė, po lietaus paviršiuje mažiau susidarė plutos bei pasėlyje mažėjo trumpaamžių piktžolių.

Raktažodžiai: sunkus priemolis, sėklų guoliavietė, vasariniai miežiai, dirvožemio fizikinės savybės, piktžolės

ĮVADAS

Augalų sėkloms guoliavietė sudaroma dirvožemio ir atmosferos paviršių sandūroje. Šioje sandūroje susitelkę fiziniai procesai veikia augalų vystymąsi, dirvožemio biologinį aktyvumą, vandens filtraciją, nuotėkį ir kitus veiksnius. Todėl sėklų guoliavietė kaip mokslinių tyrimų objektu vis labiau domisi mokslininkai.

Sėklų guoliavietės kokybė įvairiose šalyse tampa viena svarbiausių ne tik žemės dirbimo, bet ir kitų agropriemonių (sėjomainų, priešėlių, tręšimo ir kt.) įtakos dirvožemio fizikinei būklei charakteristikų [1, 10, 12, 13, 16, 25]. Sėklų guoliavietės kokybei įvertinti įvairiose šalyse taikomi gana skirtingi principai ir metodai. Tačiau pagrindinis vertinimo kriterijus yra dirvožemio struktūra, kuri nulemia fizikines sėklų aplinkos sąlygas. Dirvožemio struktūra yra sėklų guoliavietės 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 guoliavietėje lemia drėgmės, oro ir šilumos režimą, sėklų sąlytį su dirva, mechaninį dirvos pasipriešinimą augalų daigams ir šaknims [2, 8, 10, 22].

Sunkiuose dirvožemiuose, kurių genetinės fizikinės savybės prastos arba jie degradavę dėl nepalankių klimato veiksnių ar antropogeninės veiklos, sudėtingiau sudaryti palankiausias sąlygas augalams jų augimo startui, negu lengvuose [9, 11, 21, 23]. Molvinguose dirvožemiuose ypač svarbu užtikrinti gerą vasarinių augalų sudygimą, lemiantį tolesnį jų augimą, nes sausrų sąlygomis viršutiniame dirvos sluoksnyje augalams prieinamos drėgmės kiekis būna mažas, artimas vytimo drėgmei [1, 13, 19].

Optimali sėklų guoliavietės sandara įvairiose šalyse nurodoma gana skirtingai. Remiantis daugumos Norvegijoje atliktų tyrimų išvadamis gera sėklų guoliavietė javams yra tokia, kai joje apie 50% dirvožemio struktūros agregatų pagal svorį yra 0,5–6,0 mm dydžio [4]. Suomijos mokslininkų teigimu, geram sėklų kontaktui su dirva užtikrinti molvingose žemėse guoliavietės sluoksnyje dirvožemio struktūros agregatai turėtų būti 1–5 mm dydžio [19]. Braunack ir Dexter [5] nurodo, kad labiausiai „kompromisiniai“ yra 1–2 mm dirvožemio struktūros agregatai.

Švedijos mokslininkų teigimu, sėklų guoliavietėje vertingiausi 2–5 mm dirvožemio struktūros agregatai. Be to, teigiama, kad ten, kur dažni sausringi pavasarai ir dėl to blogas vasarinių augalų sėklų sudygimas, reikalinga smulkesnė, apsauganti

drėgmę nuo išgaravimo sėklų guoliavietė, kurioje turi būti per 50% dirvožemio struktūros 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 [2, 8, 13–15].

Pagal Heinoneno [14] pateiktą teorinį sėklų guoliavietės modelį, iš viršaus sėklą dengianti dirva turi būti susluoksniuota taip, kad smulkiausias dirvos dalelės (struktūros agregatai) atsidurtų prie pat sėklų, t. y. apatiniame sėklas užklojančiame dirvos sluoksnyje. Viduriniame (tarpiniame) šio užklotu sluoksnyje turi vyrauti tarpinio dydžio dirvožemio struktūros agregatai. Viršutiniame (paviršiniame) sėklų guoliavietės sluoksnyje turi atsidurti stambiausi dirvožemio struktūros agregatai. Tokia sėklų guoliavietės sandara užtikrina gerą sąlytį su dirva, palaiko tinkamą vandens ir oro režimą, apsaugo dirvą nuo plutos susidarymo [2, 13, 15]. Tačiau teigiama, kad praktiškai taip sudaryti sėklų guoliavietę sunku.

Estijoje nustatyta, kad šios šalies dirvožemiuose optimali sėklų guoliavietė tokia, kurios viršutiniame sluoksnyje >5 mm dirvožemio struktūros agregatų yra 30–45%, viduriniame – 2–5 mm dirvožemio struktūros agregatų yra 40–50%, o apatiniame – <2 mm dirvožemio struktūros agregatų yra 20–40% [18].

Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotyje sunkiuose priemoliuose lauko bandymuose buvo tirti įvairūs pagrindinio, priešėjimo ir posėjimo žemės dirbimo būdai bei kitos technologinės priemonės ir įvertinta jų įtaka sėklų guoliavietės kokybei. Nustatyta, kad sunkaus priemolio dirvožemiuose sudaryti augalams palankią smulkios struktūros sėklų guoliavietę sunku. Molingose dirvose, kur daug dulkiškų dalelių ir mažai organinės medžiagos, kietos ir storos plutos susidarymas dažnai apsunkina augalų, ypač smulkiasėklių sudygimą. Ruošiant dirvą žieminiams augalams sėklų guoliavietė dažniausiai būna grubesnės struktūros, negu vasariniams augalams pavasarį [17, 21, 23]. Todėl sunkiuose dirvožemiuose preciziška sėklų guoliavietė

yra būtina sąlyga sėklų įterpimui reikiamu gyliu, geram sėklų sąlyčiui su dirva užtikrinti, efektyviai išsaugoti drėgmę, sumažinti plutos susidarymą ir garantuoti spartų augalų sudygimą bei vystymąsi [10, 11, 13, 21].

Žemės dirbimo praktikoje priešėjimo dirbimo padargais sudaryti sėklų guoliavietę taip, kad ji visiškai arba artimai atitiktų teorinius modelius, sunku. Be to, nėra aišku, kokią dalį pageidautini dirvožemio struktūros agregatai tam tikruose sėklų guoliavietės sluoksniuose turi sudaryti su kitų dydžių agregatais įvairiuose dirvožemiuose, taip pat kaip tai veikia dirvožemio fizikinius parametrus (tankį, drėgmę, oro kiekį ir kt.), augalų dygimą ir vystymąsi bei piktžolių sėklų dygimą. Detalesnių optimalios sėklų guoliavietės sandaros pagal dirvožemio struktūrinių agregatų frakcijas įvairios granulometrinės sudėties, tuo labiau sunkiuose dirvožemiuose tyrimų nėra daug. Šio darbo tikslas buvo nustatyti teoriškai optimalios sėklų guoliavietės sandaros parametrus vasariniams miežiams sunkiuose priemoliuose.

METODAI IR SĄLYGOS

Tyrimų vieta ir dirvožemis. Optimalios sėklų guoliavietės sandaros tyrimai daryti Lietuvos Vidurio lygumos šiaurinėje dalyje (56°21' Š, 24°10' R), Lietuvos žemdirbystės instituto (LŽI) Joniškėlio bandymų stotyje 2002–2004 m. Modeliniai lauko bandymai daryti drenuotame, sunkaus priemolio ant dulkiškojo molio su giliau esančiu smėlingu priemoliu (p2/m2/p1) giliau karbonatiniame, giliau glėjiškame rudžemyje – Rdg4-k2 (*Endocalcari-Endohypogleyic Cambisol – Cmg-n-w-can*), kurio dirvodarinė uoliena – limnoglacialinis molis. Molio dalelių (<0,002 mm) armenyje buvo 27,0%, humuso – 2,35%, pH – 7,1.

Bandymo schema ir parametrai. Modeliniuose bandymuose tirti ir įvertinti skirtingos sandaros sėklų guoliavietės vasariniams miežiams modeliai, kuriuose pageidautinų dirvožemio struktūros agregatų dalis (>5 mm dydžio viršutiniame 0–1,5 cm, 2–5 mm dydžio viduriniame 1,5–3,0 cm ir <2 mm

1 lentelė. Sėklų guoliavietės modeliai

Table 1. Seedbed models

Sėklų guoliavietės sluoksniai cm <i>Seedbed sublayers cm</i>	Sėklų guoliavietės modeliai / <i>seedbed models</i>		
	dirvožemio struktūrinių agregatų dalis tūrio % / <i>Portion of soil structural aggregates (volume) %</i>		
	< 2 mm	2–5 mm	> 5 mm
1-as modelis / <i>1st model</i>			
0–1,5	30	30	40
1,5–3,0	30	40	30
3,0–4,5	40	30	30
2-as modelis / <i>2nd model</i>			
0–1,5	20	20	60
1,5–3,0	20	60	20
3,0–4,5	60	20	20
3-as modelis / <i>3rd model</i>			
0–1,5	10	10	80
1,5–3,0	10	80	10
3,0–4,5	80	10	10
4-as modelis / <i>4th model</i>			
0–1,5	0	0	100
1,5–3,0	0	100	0
3,0–4,5	100	0	0

dydžio apatiniame 3,0–4,5 cm guoliavietės sluoksniuose) sudarė: 1-ame modelyje – 40%, 2-ame modelyje – 60%, 3-ame modelyje – 80% ir 4-ame modelyje – 100%. Kitų dirvožemio struktūros agregatų dydžio grupių (frakcijų) dalis minėtuose sėklų guoliavietės sluoksniuose visuose modeliuose sudarė po lygiai (1 lentelė). Bandymas įrengtas mikrolaukeliuose, kurių dydis $0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ m}^2$. Pakartojimai 6.

Tyrimų bendrosios sąlygos. Bandymo vietoje dirva rudenį po suarimo išlyginta, o pavasarį prieš įrengiant bandymą supurenta 5 cm gyliu. Mikrolaukelių išdėstymo juostoje nuimtas purios dirvos sluoksnis, kuris persijotas per sietų komplektą ir tokiu būdu surūšiuotas į frakcijas pagal dirvožemio struktūros agregatų dydį taip: 1) >5 mm; 2) 2–5 mm; 3) <2 mm. Pagal šiuos dirvožemio struktūros agregatų dydžius sėklų guoliavietės kokybė vertinama Švedijoje ir kitose šalyse [13, 15, 18, 20]. Po to pagal bandymo schemą visų modelio variantų kiekvienam sėklų guoliavietės sluoksniui iš įvairių dirvožemio struktūros agregatų frakcijų sudarytas dirvos mišinys. Dirvos mišinio kiekis tūrio vienetais apskaičiuotas pagal sluoksnio tūrį ir pagal schemeje numatytas įvairių dirvožemio struktūros agregatų proporcijas kiekviename sluoksnyje. Šio paruošimo metu dirva saugota nuo perdziūvimo ją pridengiant.

Bandymų mikrolaukeliuose auginti vasariniai miežiai 'Ūla'. Išsėta po 90 sėklų kiekvienam mikrolaukeliui (atitinka sėklos normą $4,5 \text{ mln. ha}^{-1}$ daigų sėklų). Sėklos pasėtos rankomis ant guoliavietės dugno eilutėmis 10,0 cm tarpueiliais ir lygiais atstumais eilutėje tarp sėklų. Po to pagal bandymo schemą užpilta iš anksto paruošta dirva atskirais sluoksniais, pradedant nuo apatinio ir baigiant viršutiniu. Sėklų guoliavietės sandaros įtakai įvertinti sumodeliuotos orų sąlygos, kai posėjiniu periodu nėra kritulių. Tam bandymo mikrolaukeliai po sėjos iki pilno augalų sudygimo, esant lietingiems orams, buvo laikomi uždengti polietileno plėvele, pakelta 0,5 m aukštyje nuo dirvos paviršiaus. Vasariniai miežiai tręšti $N_{60}P_{60}K_{60}$, trąšas sumaišius su apatinio sėklų guoliavietės sluoksnio dirvožemiu. Herbicidais vasariniai miežiai nepurkšti.

Agrometeorologinės sąlygos. Tyrimų meteorologinėms sąlygoms apibūdinti apskaičiuotas hidroterminis koeficientas. Tam panaudoti LŽI Joniškėlio bandymų stoties meteorologiniai duomenys. Hidroterminis koeficientas (HTK) apskaičiuotas pagal Seleninovo formulę – $HTK = H/0,1T$, kai H – kritulių kiekis mm per skaičiuojamą laikotarpį, T – paros vidutinės oro temperatūros $>10^\circ\text{C}$ suma per tą patį laikotarpį. Vegetacijos laikotarpių vertinimo skalė tokia: kai HTK yra nuo $<0,3$ – labai sausi; $0,4$ – $0,5$ – sausi; $0,6$ – $0,7$ – sausringi; $0,8$ – $1,0$ – nepakankamai drėgni; $1,1$ – $1,5$ – pakankamo drėgnumo; $>1,5$ – šlapi [7].

2002 m. pavasaris buvo ankstyvas, šiltas ir sausas (2 lentelė). Vasariniai miežiai mikrolaukeliuose pasėti balandžio 22 d.

Balandis buvo nepakankamai drėgnas, o gegužė – labai sausa. Gausiau palijo tik birželį. 2003 m. pavasaris buvo šiltas. Tačiau pavasario sėjai dirvos išdžiūvo negreitai ir vasariniai miežiai buvo pasėti balandžio pabaigoje – 25 d. Balandis buvo pakankamo drėgnumo. Gegužė ir birželis buvo šilti, kritulių iškrito daug. 2004 m. balandis šaltas ir labai sausas. Miežiai pasėti balandžio 19 d. Gegužė buvo sausringa ir vėsoka, o birželis lietingas.

Modeliuojant posėjinių periodą be kritulių ir dėl to nuo sėjos iki pilno vasarinių miežių sudygimo laikant polietileno plėvele uždengtus mikrolaukelius, šio periodo krituliai tyrimų rezultatų tiesiogiai nelėmė. Vėliau, uždangas nuėmus, krituliai ir kitos meteorologinės sąlygos turėjo įtakos plutos susidarymui dirvos paviršiuje ir kitiems rodikliams.

Tyrimų metodai. Prieš įrengiant bandymus nustatyta dirvožemio armens sluoksnio (0–25 cm) charakteristika: granulimetrinė sudėtis, humusas, pH. Kasmet prieš sudarant sėklų guoliavietės modelius mikrolaukeliuose nustatyta dirvožemio drėgmė (svėrimo metodu, mėginius džiovinant termostate iki nuolatinio svorio, esant temperatūrai $+105^\circ\text{C}$ pagal mėginius, paimtus iš 0–5, 5–15 ir 15–25 cm gylio).

Kiekvienais tyrimų metais nustatyta: 1) dirvožemio fizikinės savybės: a) dirvožemio drėgmė (svėrimo metodu) kas trys dienos nuo vasarinių miežių dygimo pradžios iki pilno jų sudygimo ir augalų vegetacijos pabaigoje; b) dirvožemio tankis (Kačinskio metodu) bei apskaičiuotas bendrasis ir aeracinis poringumas – vasarinių miežių vegetacijos pradžioje, viduryje ir pabaigoje 0–5 ir 5–10 cm gyliuose; c) pluta dirvos paviršiuje (svėrimo metodu); 2) pasėlio būklė: a) augalų dygimo dinamika bei sudygimas (daigų skaičius) ir jų dygimo intensyvumui įvertinti apskaičiuotas dygimo intensyvumo koeficientas (K_{di}) pagal formulę – $K_{di} = (D_{s1}/l_1 + D_{s2}/l_2 + \dots + D_{sn}/l_n) / N$; čia $D_{s1}, D_{s2}, \dots, D_{sn}$ – daigų iš $0,25 \text{ m}^2$ skaičius; l_1, l_2, \dots, l_n – laikotarpis dienomis nuo sėjos iki daigų apskaitos; N – daigų apskaitos bei b) augalų augimo dinamika (daigų aukštis) kas trys dienos nuo vasarinių miežių dygimo pradžios iki pilno jų sudygimo ir jų augimo intensyvumui įvertinti apskaičiuotas augimo intensyvumo koeficientas (K_{ai}) pagal formulę – $K_{ai} = (Da_1/l_1 + Da_2/l_2 + \dots + Da_n/l_n) / N$; čia Da_1, Da_2, \dots, Da_n – daigų aukštis mm; l_1, l_2, \dots, l_n – laikotarpis dienomis nuo sėjos iki daigų matavimo; N – daigų matavimai, c) piktžolėtumas (trumpaamžių piktžolių skaičius ir orasausė masė, esant pieninės brandos vasariniams miežiams).

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu pagal programą ANOVA. Duomenų esminiai skirtumai pateikti 95 ir 99% tikimybės lygiais. Esminiams skirtumams nustatyti piktžolių skaičiaus ir jų sausųjų medžiagų masės duomenys transformuoti pagal formulę: $\sqrt{x + 1}$.

2 lentelė. Vegetacijos periodų hidroterminiai koeficientai

Table 2. Hydrothermic coefficients of the growing seasons

Joniškėlis, 2002–2004

Metai / Year	Mėnuo / Month				
	Balandis / April	Gegužė / May	Birželis / June	Liepa / July	Rugpjūtis / August
2002	0,79	0,35	1,61	0,71	0,17
2003	1,27	1,71	1,67	0,80	1,04
2004	0,11	0,56	1,12	1,36	1,04

REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Dirvožemio drėgmės parametrai įrengiant bandymą

Modeliniai lauko bandymai kiekvienais tyrimų metais buvo įrengti armens viršutiniams sluoksniams pradžiūvus iki dirvožemio fizinei brandai artimos drėgmės. Tokiai dirvos būklei esant pavasarį pradedamas priešsėjinis žemės dirbimas. Sunkūs priemoliai, kuriuose daryti tyrimai, fizinę brandą pasiekia esant 17–18% drėgmei. Atskirais tyrimų metais dėl skirtingų meteorologinių sąlygų dirvos armens sluoksniai prieš įrengiant bandymus džiuvo labai nevienodai (3 lentelė).

2002 m. viršutiniame 0–5 cm armens sluoksniui, kuriame sudaroma sėklų guoliavietė, bandymo įrengimo metu pradžiūvus iki 15,0% drėgmės, gilesniuose (5–15 ir 15–25 cm) armens sluoksniuose jos buvo išlikę atitinkamai 17,1 ir 17,8%. Rengiant bandymą 2003 m. armens sluoksniai buvo kiek drėgnesni, atitinkamai 15,9, 17,9 ir 18,1%. 2004 m. greitai išdžiūvus (13,7%) sėklų guoliavietės sluoksniui, gilesniuose armens sluoksniuose drėgmės kiekis išliko dar gana didelis (atitinkamai 19,8 ir 21,1%). Šie parametrai rodo, kad kai kuriais tyrimų metais augalų sudygimui turėjome nevienodas drėgmės atsargas armenyje.

Dirvožemį išsijojus į skirtingo dydžio frakcijas sėklų guoliavietės tam tikrų sluoksnių sudarymui modeliuose, drėgmės kiekis jose skyrėsi (4 lentelė). Visais tyrimų metais daugiausia drėgmės (vidutiniškai 8,14%) buvo išlaikę vertingiausi vidutinio dydžio (2–5 mm) dirvožemio struktūros agregatai. Mažiausiai drėgmės buvo stambiausiuose (>5 mm) dirvožemio struktūros agregatuose – 6,34%. Smulkausios frakcijos dirvožemyje (<2 mm) drėgmės kiekis buvo artimas vidutiniam. Todėl labiau sufrakcionuotoje sėklų guoliavietėje, t. y. daugiau smulkesnių dirvožemio struktūrinių agregatų sutelkiant sėklų guoliavietės apačioje, o stambesnių jos viršuje (1-as modelis → 2-as mo-

delis → 3-ias modelis → 4-as modelis) yra galimybė daugiau drėgmės išlaikyti apatiniame ir viduriniame jos sluoksniuose. Preciziškai paruoštoje guoliavietėje, kai sėklos paguldamos ant padargų darbinėmis dalimis nepaliesto ir nesupurento guoliavietės dugno, sėklų išbrinkimą ir sudygimą labai daug lemia kiekis drėgmės, esančios armenyje po sėklomis, ir kaip šio sluoksnio drėgmė pakyla kapiliarais bei pasiekia sėklas [3, 14]. Tačiau praktikoje, sėjant net ir moderniomis sėjamosiomis, nemaža dalis sėklų „pakimba“ supurento dirvožemio sausame sluoksnyje. Todėl čia visada yra svarbus sėklų sąlytis su drėgmę pakankamai išlaikančiais dirvožemio struktūros agregatais bei jos patekimo prie sėklų galimybių užtikrinimas.

Sėklų guoliavietės sandaros įtaka fizikinėms dirvožemio savybėms

Dirvožemio drėgmė. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka dirvožemio drėgmės kitimui vasarinių miežių dygimo laikotarpiu ir jų vegetacijos pabaigoje įvertinta 0–5 cm ir 5–10 cm armens sluoksniuose. Miežių dygimo periodu 0–5 cm armens sluoksnyje, t. y. pačioje sėklų guoliavietėje, dirvožemis turėjo tendenciją išlikti drėgnesnis dėl didesnio sėklų guoliavietės sufrakcionavimo. Skirtumai kai kuriais atvejais, ypač 2002 m., buvo esminiai (5 lentelė). Panašus drėgmės pokyčių pobūdis sėklų guoliavietėje išliko ir miežių vegetacijos pabaigoje.

Dirvožemio tankis ir poringumas. Sėklų guoliavietės struktūros įtaka dirvožemio tankio, bendrojo ir aeracinio poringumo pokyčiams 0–5 cm ir 5–10 cm armens sluoksniuose nebuvo labai reikšminga. Tačiau, didinant sėklų guoliavietės sufrakcionavimą, bendrasis dirvožemio poringumas 0–5 cm sluoksnyje miežių augimo pradžioje kai kuriais atvejais (2002 ir 2003 m.) buvo didesnis, o 2003 m. tokie pokyčiai išliko iki sezono vidurio (6 lentelė).

3 lentelė. Dirvožemio fizikinės savybės prieš įrengiant bandymą

Table 3. Soil physical properties before setting up the experiment

Joniškėlis, 2002–2004

Metai Year	Gylis cm Depth cm	Tankis Mg m ⁻³ Bulk density Mg m ⁻³	Bendrasis poringumas % Total porosity %	Drėgmės kiekis % Moisture content %
2002	0–5	1,06	59,8	15,0
	5–15	1,31	50,5	17,1
	15–25	1,48	44,1	17,8
2003	0–5	1,17	55,5	15,9
	5–15	1,51	42,9	17,9
	15–25	1,49	44,0	18,1
2004	0–5	1,18	55,2	13,7
	5–15	1,43	46,0	19,8
	15–25	1,45	45,2	21,1

4 lentelė. Drėgmės kiekis dirvožemio agregatų frakcijose po sėjimo

Table 4. Moisture content in fractions of soil aggregates after sieving

Joniškėlis, 2002–2004 m.

Dirvožemio agregatų frakcijos Fractions of soil aggregates	Dirvožemio drėgmės kiekis % / Soil moisture content %			
	metai / year			vidurkis / average
	2002	2003	2004	
<2 mm	7,20	6,83	7,75	7,26
2–5 mm	7,94	8,17	8,31	8,14
>5 mm	5,94	5,89	7,18	6,34

5 lentelė. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka drėgmės kiekiui 0–5 cm dirvožemio sluoksnyje

Table 5. Effect of seedbed structure on the moisture content in soil layer of 0–5 cm

Joniškėlis, 2002–2004

Sėklų guoliavietės modeliai (pageidautinų dirvožemio agregatų dalis guoliavietėje %) <i>Seedbed models (portion of desirable soil aggregates in the seedbed %)</i>	Dirvožemio drėgmės kiekis % / <i>Soil moisture content %</i>					
	vegetacijos periodo pradžia / <i>beginning of growing season</i>					vegetacijos periodo pabaiga <i>end of growing season</i>
	matavimai (dienų skaičius nuo sėjos) / <i>measurements (days from sowing)</i>					
	I(10)	II(13)	III(16)	IV(19)	V(21)	
2002						
1-as / 1st (40%)	8,86	7,93	7,83	7,74	7,90	10,81
2-as / 2nd (60%)	8,47	8,93	7,63	7,53	9,00	11,39
3-ias / 3rd (80%)	8,99	9,35	8,71	8,28	9,11	11,73
4-as / 4th (100%)	8,59	10,32	10,26	8,54	9,21	12,30
R_{05} / LSD_{05}	1,141	1,681	1,681	2,002	1,575	1,104
2003						
1-as / 1st (40%)	6,05	6,61	4,37	8,19	6,30	6,01
2-as / 2nd (60%)	6,03	6,40	3,88	7,88	6,17	7,17
3-ias / 3rd (80%)	7,20	6,57	4,64	7,55	6,49	7,47
4-as / 4th (100%)	5,84	6,43	4,26	8,52	6,39	6,81
R_{05} / LSD_{05}	1,333	1,313	0,941	1,357	0,656	1,869
2004						
1-as / 1st (40%)	3,82	2,73	2,78	4,39	3,18	17,3
2-as / 2nd (60%)	4,07	2,67	2,58	4,85	3,86	16,9
3-ias / 3rd (80%)	4,34	3,03	2,61	4,38	3,96	17,1
4-as / 4th (100%)	4,23	3,94	2,88	4,45	4,29	19,4
R_{05} / LSD_{05}	0,511	1,762	0,732	0,482	1,023	2,686

6 lentelė. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka 0–5 cm sluoksnio dirvožemio bendrajam poringumui

Table 6. Effect of seedbed structure on total porosity in soil layer 0–5 cm

Joniškėlis, 2002–2004

Sėklų guoliavietės modeliai (pageidautinų dirvožemio agregatų dalis guoliavietėje %) <i>Seedbed models (portion of desirable soil aggregates in the seedbed %)</i>	Augalų vegetacijos periodai / <i>Crop growing seasons</i>					
	pradžia / <i>beginning</i>		vidurys / <i>middle</i>		pabaiga / <i>end</i>	
	bendrasis dirvožemio poringumas / <i>soil total porosity</i>					
	%	sant. sk. <i>relative values</i>	%	sant. sk. <i>relative values</i>	%	sant. sk. <i>relative values</i>
2002						
1-as / 1st (40%)	59,0	100	60,3	100	58,3	100
2-as / 2nd (60%)	60,5	102,5	61,3	101,7	58,2	99,8
3-ias / 3rd (80%)	60,7	102,8	63,4	105,1	56,6	97,1
4-as / 4th (100%)	63,6	107,8	63,4	105,1	56,2	96,4
R_{05} / LSD_{05}	3,15	–	5,85	–	7,69	–
2003						
1-as / 1st (40%)	72,9	100	63,5	100	60,8	100
2-as / 2nd (60%)	71,4	97,9	62,8	98,9	60,8	100,0
3-ias / 3rd (80%)	76,2	104,5	66,0	103,9	63,8	104,9
4-as / 4th (100%)	76,3	104,7	68,7	108,2	62,1	102,1
R_{05} / LSD_{05}	3,34	–	3,24	–	3,58	–
2004						
1-as / 1st (40%)	65,9	100	62,3	100	62,9	100
2-as / 2nd (60%)	67,0	101,7	63,1	101,3	65,3	103,8
3-ias / 3rd (80%)	66,3	100,6	61,6	98,9	63,6	101,1
4-as / 4th (100%)	68,0	103,2	63,2	101,4	65,2	103,7
R_{05} / LSD_{05}	3,43	–	3,10	–	3,59	–

Pluta dirvos paviršiuje. Molingų dirvų paviršiuje po sėjos susidariusi pluta – pavasarį dažnas ir žalingas reiškinys, pasunkinantis augalų sudygimą. Mūsų ankstesniųjų tyrimų duomenimis, intensyviai įdirbant sunkaus priemolio dirvą prieš sėją ir suardant vertingiausias jos struktūrinius agregatus po lietaus dirvos paviršiuje susidariusi pluta gali siekti net 20 kg m^{-2} ir daugiau [21, 24]. Todėl pastangos sumažinti plutos, kuri yra vienas molingų dirvožemių fizinės degradacijos rodiklių, susidarymą yra reikšmingos.

Sėklų guoliavietės struktūros įtaka plutos susidarymui dirvos paviršiuje modeliniuose tyrimuose buvo įvertinta po pilno miežių sudygimo nuėmus nuo bandymo laukelių polietileno plėvelės dangą. Nustatyta, kad didinant sėklų guoliavietės sufrakcionavimą, matoma gana nuosekli dirvos paviršiuje susidariusios plutos sumažėjimo tendencija, o 2002 m. duomenimis, 4-o modelio sėklų guoliavietės laukelyje dirvos paviršiuje susidariusios plutos svoris buvo iš esmės 27,5% mažesnis, palyginus su 1-u modeliu (7 lentelė).

Molinguose dirvožemiuose geram augalų sudygimui reikia smulkios struktūros sėklų guoliavietės [13]. Tačiau kuo smulkesnė dirva guoliavietėje, tuo daugiau po lietaus susidaro plutos [21, 24]. Šiuose dirvožemiuose sunku suderinti abu reikalavimus: viena – užtikrinti gerą dirvos ir sėklų sąlytį bei augalų sudygimui reikalingą drėgmę; antra – apsaugoti nuo galimos dirvos degradacijos dėl plutos bei augalų sudygimo apsunkinimo. Todėl sėklų guoliavietės frakcionavimas – stambiusius dirvožemio struktūrinius agregatus iškeliant į paviršių, o smulkesnius sutelkiant giliau prie sėklų – gali padėti šią problemą spręsti.

Sėklų guoliavietės sandaros įtaka augalų dygimui ir augimui

Vasarinių miežių dygimo dinamika ir intensyvumas. Augalų, ypač vasarinių, sudygimas sunkiose dirvose labiausiai nukenčia dėl sausrų, kurios Lietuvoje posėjiniais periodais dažnos. Todėl sėklų guoliavietės kokybė čia tampa vienu pagrindinių veiksnų, sudarant palankiausias sąlygas vasariniams augalams sudygti. Kai kuriais tyrimų metais sėklų guoliavietės sandara nevienodai lėmė vasarinių miežių sudygimą. Pirmieji miežių daigai visų modelių laukeliuose pasirodė po sėjos praėjus: 2002 m. – 12, 2003 m. – 13, 2004 m. – 11 dienų. Kai armuo buvo sausiausias (17,5%) iš visų tyrimų metų (2002 m.), sėklų guoliavietės sufrakcionavimo didinimas (1-as modelis → 2-as modelis → 3-ias modelis → 4-as modelis) lėmė nuosekliai gerėjantį vasarinių miežių sudygimą visuose penkiuose daigų skaičiavimo etapuose (1 pav.). Geriausiai vasariniai miežiai 2002 m. dygo 4-o modelio laukeliuose, esant pilnam sėklų guoliavietės sufrakcionavimui. Čia jų iš viso (V etapas) sudygo 86,3% nuo pasėtų sėklų kiekio (90 vnt./laukelyje). Vasarinių miežių dygimo intensyvumas 2002 m. taip pat kito analogiškai daigų skaičiui ir didžiausias buvo 4-e modelyje (8 lentelė). Esant kiek drėgnesniam (18,0%) armeniui sėjos metu 2003 m. daugiausiai vasarinių miežių sudygo ir jų dygimo intensyvumas buvo didžiausias 3-io modelio laukeliuose. Čia sudygo 91,7% nuo visų modelyje pasėtų vasarinių miežių. Kai armens drėgmė sėjos metu buvo didžiausia (20,5%) iš visų tyrimų metų (2004 m.), vasarinių miežių sėklų sudygo 89,2–92,0%, ir sėklų guoliavietės sufrakcionavimo didinimas nelėmė nuoseklesnio jų sudygimo gerėjimo.

7 lentelė. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka plutos susidarymui dirvos paviršiuje

Table 7. Effect of seedbed structure on the crust formation on soil surface

Joniškėlis, 2002–2004

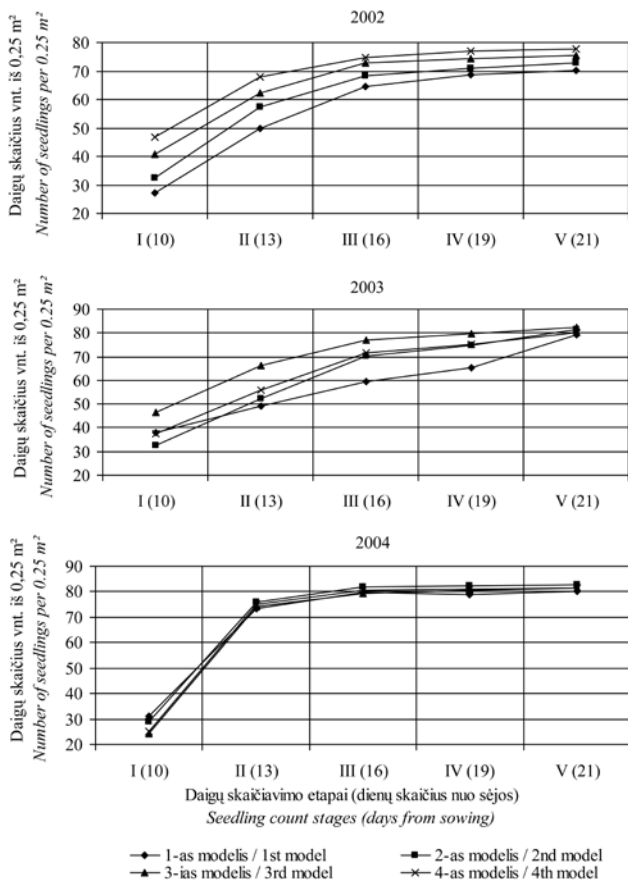
Sėklų guoliavietės modeliai (pageidautinų dirvožemio agregatų dalis guoliavietėje %) <i>Seedbed models (portion of desirable soil aggregates in the seedbed %)</i>	Metai / Year			Vidurkis <i>Average</i>	Santykiniai skaičiai <i>Relative values</i>
	2002	2003	2004		
	dirvos pluta $\text{kg iš } 0,25 \text{ m}^2$ / <i>soil crust kg per } 0.25 \text{ m}^2</i>				
1-as / 1st (40%)	6,94	12,70	6,66	8,77	100
2-as / 2nd (60%)	6,37	12,28	5,24	7,96	90,8
3-ias / 3rd (80%)	5,53	11,76	5,13	7,47	85,2
4-as / 4th (100%)	5,03	11,22	5,76	7,34	83,7
R_{05} / LSD_{05}	1,888	2,773	2,010	2,258	–

8 lentelė. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka vasarinių miežių dygimo ir augimo intensyvumui

Table 8. Effect of seedbed structure on the intensity of spring barley germination and growing

Joniškėlis, 2002–2004

Sėklų guoliavietės modeliai (pageidautinų dirvožemio agregatų dalis guoliavietėje %) <i>Seedbed models (portion of desirable soil aggregates in the seedbed %)</i>	Dygimo intensyvumo koeficientas <i>Germination intensity coefficient</i>			Augimo intensyvumo koeficientas <i>Growing intensity coefficient</i>		
	metai / year					
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
1-as / 1st (40%)	1,39	1,36	1,72	1,23	1,37	1,61
2-as / 2nd (60%)	1,52	1,45	1,75	1,39	1,43	1,49
3-ias / 3rd (80%)	1,68	1,71	1,67	1,42	1,46	1,57
4-as / 4th (100%)	1,79	1,52	1,70	1,50	1,27	1,55
R_{05} / LSD_{05}	0,196	0,379	0,161	0,189	0,229	0,234

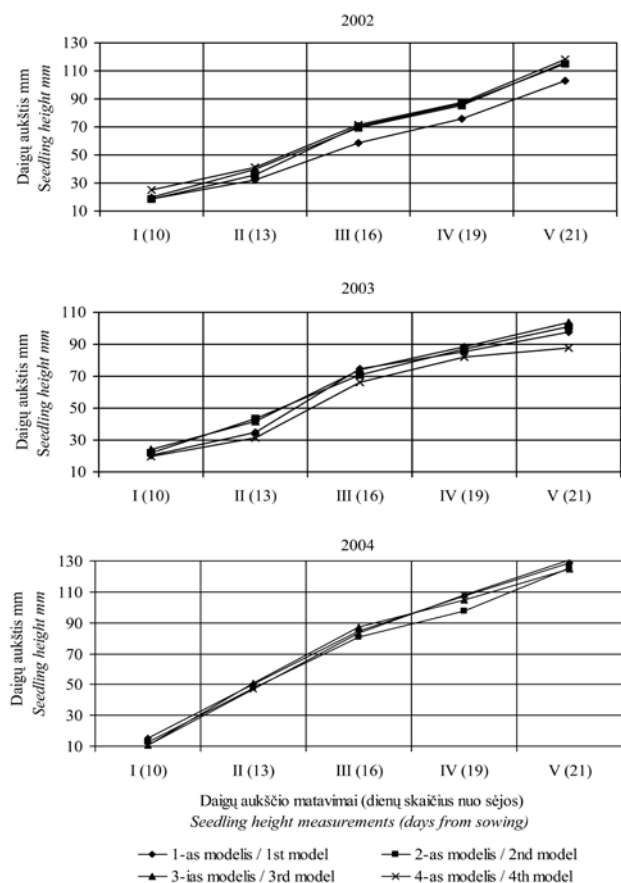


1 pav. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka vasarinių miežių dygimo dinamikai
Fig. 1. Effect of seedbed structure on the spring barley germination dynamics

Švedijos mokslininkai teigia, kad sukūrus modernias sėjamasias, kurių diskiniai noragėliai gali reikiamu gyliu ir vienodai įterpti sėklas ne tik į supurentą dirvą, bet ir į padargų darbinėmis dalimis nepaliestą sluoksnį bei taip užtikrinti gerą sėklų sąlytį su dirva, sėklų guoliavietės sufrakcionavimas tampa mažiau reikšmingas [13]. Tačiau jie pažymi, kad reikia detalesnių tyrimų įvertinant įvairių frakcijų dirvožemio struktūros agregatų įtaką sėklų guoliavietės kokybei. Švedijoje sėklų guoliavietės modeliniai tyrimai daryti plastmasinėse dėžutėse [13–15]. Mūsų tyrimuose, atliekant juos mažuose laukeliuose, sėklų guoliavietės modeliai sudaryti išlaikant natūralios struktūros armens ir poarmenio poveikį (drėgmės pakilimas kapiliarais, aeracija ir kt.) sėklų guoliavietei ir augalų dygimui.

Vasarinių miežių augimo dinamika ir intensyvumas. Vasarinių miežių daigų aukščiui ir augimo intensyvumui sėklų guoliavietės sandaros įtaka buvo mažiau ženkli, negu dygimui (2 pav., 8 lentelė). Tačiau pokyčių tendencijos buvo panašios. Pasėjus sausesnėje dirvoje (2002 m.) vasarinių miežių daigai buvo aukštesni ir augo intensyviau, didinant sėklų guoliavietės sufrakcionavimą. Esant didesniai armens drėgnumui (2003 m.) sėjos metu, aukščiausi vasarinių miežių daigai išaugo ir jų augimo intensyvumas buvo didžiausias 3-io modelio sėklų guoliavietės laukeliuose. Esant drėgnokam armeniui (2004 m.) sėklų guoliavietės sandara vasarinių miežių augimui nuoseklios įtakos nebeturėjo.

Mūsų tyrimų rezultatai parodė, kad sėklų guoliavietės sufrakcionavimo didinimas, sudarant sąlygas daugiau drėgmės išsilaikyti apatiniame ir viduriniame jos sluoksniuose, t. y. arčiau



2 pav. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka vasarinių miežių augimo dinamikai
Fig. 2. Effect of seedbed structure on the spring barley growing dynamics

sėklų, sėjos metu bei visoje guoliavietėje augalų dygimo laikotarpiu, taip pat išlaikant didesnę jos bendrąją poringumą, leidžia sausesniais metais (kai armens drėgmė mažesnė kaip 18,0%) pagerinti vasarinių miežių sudygimą ir paspartinti jų augimą sunkiame priemolyje.

Trumpaamžės piktžolės. Sėklų guoliavietės sandaros įtaką pasėlio piktžolėtumui įvertinome pagal trumpaamžių piktžolių skaičių ir sausųjų medžiagų masę vasarinių miežių pieninės brandos tarpsnyje. Tyrimų eigoje daugiametės piktžolės buvo nuolat iš laukelio išraunamos, nes sėklų guoliavietės, sudaromos tik paviršiniame armens sluoksnyje, sandara negalėjo turėti įtakos jų išplitimui. Didinant sėklų guoliavietės sufrakcionavimą, trumpaamžių piktžolių skaičius ir jų sausųjų medžiagų masę nuosekliai mažėjo (9 lentelė). Pageidautiniams dirvožemio struktūriniais agregatams visuose sėklų guoliavietės sluoksniuose siekiant 60; 80 ir 100% trumpaamžių piktžolių skaičius buvo atitinkamai 30,3; 41,8 ir 44,7%, o jų sausųjų medžiagų masė 31,6; 36,8 ir 44,8% mažesnė, palyginus su mažiausiai sufrakcionuotu dirvožemiu sėklų guoliavietėje, kurioje pageidautini dirvožemio struktūros agregatai sudarė 40% (1-as modelis). Tokį pasėlio piktžolėtumo mažėjimą lėmė prastesnis smulkių piktžolių sėklų, esančių viršutiniame (0–2 cm) sėklų guoliavietės sluoksnyje, sudygimas dėl blogesnio jų sąlyčio su stambesniais dirvožemio agregatais ir mažesnių drėgmės atsargų juose.

Piktžolių sėklų sudygimą lemia ne tik drėgmė, bet ir šviesa. Yra atliktų tyrimų, kuriuose smulkios piktžolių sėklos geriau dygo, kai jas dengė stambesni dirvožemio struktūros agregatai [6].

9 lentelė. Sėklų guoliavietės sandaros įtaka trumpaamžių piktžolių išplitimui vasariniuose miežuose

Table 9. Effect of seedbed structure on the annual weed incidence in spring barley

Joniskėlis, 2002–2004

Sėklų guoliavietės modeliai (pageidautinų dirvožemio agregatų dalis guoliavietėje %) <i>Seedbed models (portion of desirable soil aggregates in the seedbed %)</i>	Piktžolių skaičius vnt. iš 0,25 m ² / <i>Number of weeds per 0.25 m²</i>				
	metai / <i>year</i>			vidurkis <i>average</i>	santykiniai skaičiai <i>relative values</i>
	2002	2003	2004		
1-as / 1st (40%)	43,0	8,2	11,3	20,8	100
2-as / 2nd (60%)	26,8*	7,0	9,8	14,5*	69,7
3-ias / 3rd (80%)	21,0*	6,0	9,3	12,1*	58,2
4-as / 4th (100%)	20,3*	5,8	8,5	11,5*	55,3
	Piktžolių sausųjų medžiagų masė g iš 0,25 m ² / <i>Mass of weed dry matter g per 0.25 m²</i>				
1-as / 1st (40%)	4,9	1,6	4,8	3,8	100
2-as / 2nd (60%)	2,2*	1,4	4,2	2,6	68,4
3-ias / 3rd (80%)	2,1*	1,2	3,8	2,4	63,2
4-as / 4th (100%)	1,9*	1,1	3,3	2,1	55,2

Pastaba. * Duomenys patikimi, esant $P < 0,05$ tikimybei.Note. * Show data significance at $P < 0.05$.

Tačiau tokie rezultatai gauti nuolat laistant ir užtikrinant reikiamą drėgmės kiekį piktžolėms sudygti net ir prasto jų sąlyčio su dirvožemiu atveju. Tuo tarpu šviesa geriau pateko, kai piktžolių sėklas dengė stambesni dirvožemio trupinėliai. Mūsų tyrimuose, kur buvo sumodeliuotos posėjinio periodo be kritulių sąlygos, lemiamas veiksnys piktžolėms sudygti buvo drėgmė.

IŠVADOS

1. Sudarant sėklų guoliavietę sunkaus priemolio dirvoje vasarinių miežių dygimo ir augimo dinamika bei intensyvumas priklausė nuo guoliavietės sandaros ir drėgmės kiekio armenyje. Mažėjant armens drėgmei po sėklų guoliavietę, vasarinių miežių sėklos dygo intensyviau, jų sudygo daugiau bei augalai augo sparčiau ir užaugo aukštesni, kai sėklų guoliavietė buvo labiau sufrakcionuota, t. y. kai daugiau stambesnių dirvožemio struktūrinių agregatų iškelta į paviršius, o smulkesniųjų daugiau sutelkta gilesniuose guoliavietės sluoksniuose, arčiau sėklų.
2. Labiau sufrakcionuotoje sėklų guoliavietėje vasarinių miežių dygimo periodu dirvožemis dažniau buvo drėgnesnis, didesnio poringumo ir mažesnio tankio. Didinant sėklų guoliavietės sufrakcionavimą, vėlesniame miežių augimo periode po lietaus dirvos paviršiuje mažėjo susidariusios plutos.
3. Daugiau stambesnių dirvožemio struktūrinių agregatų iškeliant į sėklų guoliavietės paviršius, o smulkesnių sutelkiant giliau, vasariniuose miežuose dėl blogesnio sąlyčio su dirva ir mažesnių drėgmės atsargų viršutiniame guoliavietės sluoksnyje mažiau sudygo trumpaamžių piktžolių.
4. Sunkaus priemolio dirvožemyje sausringu posėjinio periodu ir esant drėgmės kiekiui armenyje mažiau kaip 18,0% optimali sėklų guoliavietė vasariniams miežiams buvo, kai viršutiniame (0–1,5 cm) jos sluoksnyje stambesnių (>5 mm), viduriniame (1,5–3,0 cm) sluoksnyje vidutinio dydžio (2–5 mm) ir apatiniame (3,0–4,5 cm) sluoksnyje smulkesnių (<2 mm) dirvožemio struktūrinių agregatų dalis sudarė po 80–100%.

Gauta 2007 06 08

Priimta 2007 09 10

Literatūra

1. Alakukku L. Emergence of small grain cereals at different water potentials of clay and sandy soil // Soil Management for Sustainability, eds. R. Horn, H. Fleige, S. Peth, X. Peng. Advances in Geocology 38. Catena Verlag GMBH, Reiskirchen, Germany, 2006. P. 175–180.
2. Arvidsson J., Rydberg T., Feiza V. Early sowing – a system for reduced seedbed preparation in Sweden // Soil and Tillage Research. 2000. Vol. 53(2). P. 145–156.
3. Bakasėnas A., Germanas L. Technologinės galimybės priešėjinio dirvos purenimo kokybei gerinti // Lauko technologijos ir gamtosauga: tarptautinės mokslinės konferencijos pranešimai. Raudondvaris, 1998. P. 37–43.
4. Berntsen R., Berre B. Soil fragmentation and efficiency of tillage implements // Soil and Tillage Research. 2002. Vol. 64. Iss.1–2. P. 125–135.
5. Braunack M. V., Dexter A. R. Soil aggregation in the seedbed: a review. II. Effect of aggregate sizes on plant growth // Soil and Tillage Research. 1989. Vol. 14. P. 281–289.
6. Cussans G. W., Raudonius S., Brain P. et al. Effects of depth of seed burial and soil aggregate size on seedling emergence of *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine*, *Stelaria media* and wheat // Weed Research. 1996. Vol. 36. P. 133–141.
7. Dirsė A. Žemės ūkio augalų vegetacijos laikotarpių drėgmingumas // Melioracija. 2001. Nr. 3. P. 51–56.
8. 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 and Tillage Research. 2003. Vol. 70. P. 141–151.
9. Gallardo-Carrera A., Durr C., Herbin M. et al. Analysis of the surface crack pattern of seedbeds in a silt loam soil // Soil Management for Sustainability, eds. R. Horn, H. Fleige, S. Peth, X. Peng. Advances in Geocology 38. Catena Verlag GMBH, Reiskirchen, Germany, 2006. P. 79–85.
10. Gauerif J., Richard G. et al. A review of tillage effects on crop residue management, seedbed conditions and seedling establishment // Soil and Tillage Research. 2001. Vol. 61. P. 13–32.

11. Germanas L., Lukošius K. Ražieninės dirvos ruošimo javų sėjai tyrimai // LŽŪU, ŽŪII ir LŽŪU mokslo darbai. Raudondvaris, 2004. T. 36. Nr. 2. P. 5–20.
12. Gill K. S., Prihaar S. S. Seeding emergence from a two-layered seed-zone: seeding depth and position, crop species and initial soil moisture effects // Seed Science and Technology. 1989. Vol. 17(1). P. 73–82.
13. Hakansson I., Myrbeck A., Etana A. A review of research on seedbed preparation for small grains in Sweden // Soil and Tillage Research. 2002. Vol. 64. Iss. 1–2. P. 23–40.
14. Heinonen R. Soil Management and Crop Water Supply. Uppsala, 1985. 105 p.
15. 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, Sweden, 1983. 187 p.
16. Lapinš D., Berzinš A., Gaile Z. et al. Soil tillage and sowing technologies for spring barley and winter wheat // Proceedings of Baltic States Branch of ISTRO Conference. Tartu, 2001. P. 150–160.
17. Maikštėnienė S. Agrotechniniai tyrimai sunkiuose dirvožemiuose. Joniškėlis, 1997. 180 p.
18. Nugis E. The seedbed and soil the optimum physical parameters // Transactions of the Estonian Agricultural University. 1997. T. 192. P. 99–104.
19. Pietola L., Tanni R. Response of seedbed physical properties, soil N and cereal growth to peat application during transition to conservation tillage // Soil and Tillage Research. 2003. Vol. 74. P. 65–79.
20. Romaneckas K., Šarauskis E. Įvairiu intensyvumu ir skirtingais sėjos būdais suformuotas cukrinių runkelių sėklų guoliavietės tyrimai Kritz metodu (Švedija) // Žemdirbystė: LŽI, LŽŪU mokslo darbai. Akademija, 2003. T. 81(1). P. 168–183.
21. Satkus A. Pagrindinio ir priešėjinio sunkaus priemolio dirvų dirbimo būdai vasariniams miežiams // Žemdirbystė: LŽI, LŽŪU mokslo darbai. Akademija, 2000. T. 72. P. 78–90.
22. Tapela M., Colvin T. S. Quantifying seedbed condition using soil physical properties // Soil and Tillage Research. 2002. Vol. 64. Iss. 3–4. P. 203–221.
23. Velykis A., Satkus A. Armenis ir poarmenio savybių gerinimo įtaka sėklų guoliavietės kokybei sunkiame priemolyje // Žemdirbystė: LŽI, LŽŪU mokslo darbai. Akademija, 2002. T. 79(3). P. 17–29.
24. Velykis A., Satkus A. Sėklų guolio kokybės veiksniai sunkiuose dirvožemiuose // Žemdirbystė: LŽI, LŽŪU mokslo darbai. Akademija, 2005. T. 89(1). P. 53–66.
25. Беляков Н. Н. Ячмень в интенсивном земледелии. Москва, 1990. 175 с.

Antanas Satkus, Aleksandras Velykis

OPTIMAL SEEDBED FOR SPRING BARLEY IN CLAY LOAM SOIL

Summary

A model field experiment to establish the theoretically optimal parameters of seedbed structure for spring barley was conducted at the Joniškėlis Experimental Station of the Lithuanian Institute of Agriculture over the period 2002–2004 on clay loam *Gleyic Cambisol*.

Experiments were set up in small plots. We evaluated seedbed models where on the top seedbed sublayer (0 to 1.5 cm) portion of a desirable large-scale (>5 mm), on the middle sublayer (1.5 to 3.0 cm) of medium-sized (2–5 mm) and on the bottom sublayer (3.0 to 4.5 cm) of smallest (<2 mm) soil structural aggregates made up to 40% in the 1st, 60% in the 2nd, 80% in the 3rd and 100% in the 4th model. Spring barley cv. 'Ūla' was grown in the experimental plots. Spring barley germination dynamics, emergence and growing intensity on clay loam soil were dependent on the structure of the seedbed and on the moisture content in topsoil. When the topsoil moisture under the seedbed was decreasing to 17.5 and 18.0%, the spring barley seeds were germinating more intensive, and more seed germinated in the seedbed where desirable soil structural aggregates account for 100 and 80% respectively in all seedbed sublayers, i.e. in the more fractionated seedbed where bigger soil structural aggregates were taken to the surface and smaller ones were concentrated deeper, closer to the seeds. When the moisture content in the topsoil was the highest (20.5%), the seedbed structure did not condition the consequent improvement in seed emergence. With increasing the seedbed fractionating, there was more frequently more moisture and higher porosity, and less crust formed on the soil surface after rain; also annual weeds germinated worse in the spring barley crop.

Key words: clay loam, seedbed, spring barley, soil physical properties, weeds

Антанас Саткус, Александрас Великис

ОПТИМАЛЬНОЕ СЕМЕННОЕ ЛОЖЕ ПОД ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ НА ТЯЖЁЛОМ СУГЛИНКЕ

Резюме

Модельные исследования в целях изучения оптимальных параметров семенного ложа под яровые культуры проводились на Йонишкельской опытной станции Литовского института земледелия в 2002–2004 гг. на дерново-глееватом тяжёлом суглинке (*Gleyic Cambisol*). На микроделянках изучались модели трёхслойного семенного ложа, в котором в верхнем слое (от 0 до 1,5 см) доля желательных – самых крупных (>5 мм), в среднем (от 1,5 до 3,0 см) средних (2–5 мм) и в нижнем (от 3,0 до 4,5 см) самых мелких (<2 мм) структурных агрегатов почвы составляла: в первой модели – 40%, во второй – 60%, в третьей – 80% и в четвёртой – 100%. Выращивался яровая ячмень 'Ула'. Всхожесть семян ярового ячменя, динамика прорастания, а также интенсивность прорастания и роста зависели от структуры семенного ложа и количества влаги в пахотном слое. При влажности почвы пахотного слоя 17,5 и 18,0% прорастание и рост ярового ячменя лучше были на семенном ложе, в котором желательная фракция почвы составляла 100 и 80% во всех его слоях, т.е. на более фракционированном семенном ложе, в котором больше крупных агрегатов почвы выносятся на поверхность, а мелкие концентрируются около семян. Когда влажность почвы пахотного слоя была выше (20,5%), структура семенного ложа на прорастание ярового ячменя значительного влияния не оказывала. На более фракционированном семенном ложе почва дольше оставалась влажной и пористой, было меньше почвенной коры на поверхности почвы после дождя, а также последовательно уменьшалось количество однолетних сорняков в посевах зерновых.

Ключевые слова: тяжёлый суглинок, семенное ложе, яровая ячмень, физические свойства почвы, сорняки