

ŠIAUDŲ VERTIKALUS PASKIRSTYMO DIRVOS SLUOKSNYJE POVEIKIS JOS SAVYBĖMS

EFFECT OF STRAW VERTICAL DISTRIBUTION IN SOIL LAYER FOR QUALITIES

Laimutis Germanas

LŽŪU Žemės ūkio inžinerijos institutas
Raudondvaris, LT-54132 Kauno raj.
El. paštas: lauk@mei.lt

Gauta 2007-12-06, pateikta spaudai 2007-12-22

Šiuolaikinėje žemdirbystėje vis dažniau naudojamos organinės trąšos. Tai gali būti šiaudai, tarpiniai augalai ar mėšlas. Šiuo metu populiarėjant tausojamosios žemdirbystės technologijoms didelis dėmesys skiriamas šalutinei augalų produkcijai – šiaudų smulkinimui ir paskleidimui dirvoje. Dirvos padengimas šiaudais mažina erozijos, mineralinių trąšų ir pesticidų išplovimo iš dirvožemio procesus, gerina dirvos agrofizikines savybes, struktūrą.

Siekiant įvertinti šiaudų padėties dirvoje įtaką dirvos kiečiui, drėgmei, paviršiaus padengimui šiaudais atlikti eksperimentiniai tyrimai dirvoje, kurioje augo miežiai. Po derliaus nuėmimo likę šiaudai įterpti į dirvą ariant, ražieniniu skutiku plokščiapjoviais noragėliais, sėjamosios darbinėmis dalimis arba po sėjos paskleisti dirvos paviršiuje. Sėti žieminiai kviečiai.

Nustatyta, kad miežių šiaudus susmulkinus ir paskleidus dirvos paviršiuje, vidutinis dirvos padengimas šiaudais $79,6 \pm 6,9$ %, o supurenus ražieniniu skutiku plokščiapjoviais noragėliais – $51,6 \pm 5,6$ %, dirvą suarus – tik 2,2 %. Pavasarį dirvos padengimo šiaudais skirtumai tarp variantų sumažėjo.

Prieš sėją dirva kiečiausia nederbtoje ražienoje. Vegetacijos pabaigoje, paviršiniame dirvos sluoksnyje, dirvos kietis mažesnis variantuose, kur įterpti į dirvą šiaudai. Šiaudus paskleidus po sėjos dirvos paviršiuje, dirva yra kietesnė.

Po sėjos dirvos paviršiuje paskleisti šiaudai, lyginant su įterptais dirvos sluoksnyje, rudenį didino dirvos drėgnį vidutiniškai 5,7 %, ($LSD_{(05)}=3,6$ %). Atlikti absoliutaus ir tūrinio dirvos drėgnio bei dirvos tankio tyrimai rodo stiprų koreliacinį ryšį tarp jų ($R=0,9336$) todėl, žinant du iš minėtų trijų dydžių, galima pakankamai tiksliai įvertinti trečiąjį.

Šiaudai, sėja, dirvos purenimas, kietis, drėgnis.

Ivadas

Žinoma, kad įvairių organinių trąšų poveikis dirvožemio savybėms bei augalų derliui yra teigiamas. Organinės trąšos gali būti tarpiniai augalai, šiaudai ar mėšlas. Šiuo metu, populiarėjant bearimėms dirvos purenimo technologijoms ir ražieninei sėjai aktualūs popjūtinio šiaudų dorojimo technologijų klausimai. Šiaudus išvežti už lauko ribų yra brangu, todėl šiaudai dažniausiai smulkinami ir paskleidžiami lauko paviršiuje. Tačiau nėra aiškos nuomonės kaip geriau šiaudus panaudoti – įterpti į dirvą ar palikti dirvos paviršiuje. Organinių trąšų diferencijuoto įterpimo į dirvą tyrimai rodo, kad šiuolaikinėje žemdirbystėje taikoma tręšimo sistema žymiai veikia dirvą ir joje esantį azotą bei humusą. Svarbu organines trąšas išberti tinkamoje dirvos sluoksnio vietoje [1]. Atlikti organinių trąšų svarbos juodžemio zonoje bei augalų užauginamos biomasės tyrimai rodo, kad 50 t/ha organinių trąšų dirvos struktūrinių agregatų, stambesnių kaip 0,01 mm padidino 4,4 %, o aparų organinę masę 3,4–4,0 %. Šiaudai antraisiais poveikio metais padidino vandeniui atsparių dirvos struktūrinių agregatų kiekį 8,6 % [2]. Šiaudų padėtis dirvos sluoksnyje turi įtakos diskinių sėjos noragėlių sėjos kokybei. Tyrėjai nustatė, kad esantys dirvos paviršiuje šiaudai blogina sėjos kokybę ir būtinos papildomos darbinės dalys šiaudų sluoksnio praplovimui pagerinti [3]. Šiaudų poveikis lengvose dirvose juos užariant yra dvejopas: miežių grūdų derlių didino, o avižų derlius buvo net 9,8 % mažesnis [4]. Šiaudų poveikis žirniams paprastame išplautžemio priesmėlyje tirtas Vokėje. Šiaudai buvo paskleisti ir aparti arba sugrębti ir išvežti. Nustatyta, kad abiem atvejais iš esmės nesiskyrė žirnių piktžolėtumas ir derlingumas [5]. Teigiama, kad piktžolių būna mažiausiai taikant įprastinį dirvos dirbimą [6].

Dirvos padengimas šiaudais taip pat reikšmingas dirvos drėgniui bei kiečiui. Supurenus ražieną lėkštelėmis ar ražieniniu skutiku, po sėjos dirvos padengimas šiaudais yra nuo 40 iki 60 % [7, 8, 9]. Ražieninės dirvos purenimo bei šiaudų dorojimo būdas turi įtakos ne tik dirvos savybėms, bet ir augalų ligotumui, derliui [10, 11].

Tirta dirvos padengimo šiaudais įtaka cukrinių runkelių auginimui. Nustatyta, kad daugiausiai drėgmės dirvos paviršiuje ir sėklų įterpimo zonoje buvo išsaugota sėjant cukrinius runkelius į neįdirbtą ražieną, nes dirvos paviršius buvo padengtas šiaudais [12]. Tačiau tolygiausiai cukrinių runkelių sėklos įterptos ir geriausiai sudygo supurenus ražieną vertikalių rotorių kultivatoriumi [12].

Dirvos dirbimo būdų svarba dirvos florai ir faunai agrarinėje ekosistemoje tirta Agrarinės ekologijos institute (Vokietija). Nustatyta, kad minimalus dirvos purenimas didina sliekų aktyvumą, o tuo pačiu ir organinių medžiagų kaupimąsi [13]. Organinių medžiagų įtaka dirvos būviui taip pat priklauso nuo dirvos mechaninės sudėties [14, 15].

LŽI Kaltinėnų bandymų stotyje tirta dirvožemio organinių medžiagų sudėtis, jų kaita dėl skirtingų agrotechninių priemonių: tręšimo organinėmis trąšomis, žemės dirbimo minimalizavimo. Nustatyta, kad organinių medžiagų kiekis auginant javus nepakankamas erozijai sustabdyti didesnio kaip 10° statumo

šlaituose [16]. Antierozinės javų ir žolių sėjomainos dirvožemio organinių medžiagų kiekį padidino 14,7–17,8 %, o daugiakomponentis žolių mišinys – net 65,8 % [16].

Literatūros analizė rodo, kad dirvoje likusios augalų organinės medžiagos bei purenimo būdas daro įtaką dirvos florai, faunai ir organinių medžiagų dirvožemyje kaitai. Tačiau organinių medžiagų vertikalios sklaidos dirvos sluoksnyje ir jų įterpimo būdų įtakos dirvos savybėms tyrimų stokojama.

Tyrimų tikslas – nustatyti šiaudų vertikalios sklaidos dirvos sluoksnyje ir purenimo būdų poveikį dirvos drėgmei, tankiui ir kiečiui auginant javus.

Tyrimų metodika

Šiaudų padėties įtaka dirvos būviui tirta 2005–2006 metais LŽŪU ŽŪI instituto lengvo priemolio bandymų lauke Bernatoniuose (Kauno r.). Priešsėlis – vasariniai miežiai *Ūla*. Tyrimai atlikti 6 variantais skirtingai ruošiant sėjai dirvą bei paskleidžiant šiaudus:

Šiaudai smulkinti nuimant derlių ir paskleisti dirvos paviršiuje:

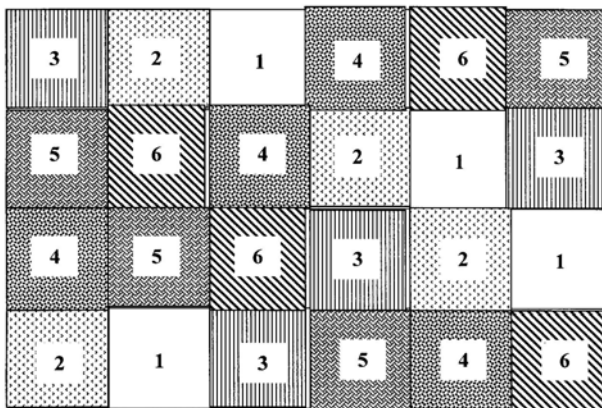
1. Dirva nepurenta + sėja;
2. Dirva purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja;
3. Dirva arta + purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja.

Šiaudai paskleisti dirvos paviršiuje po sėjos:

4. Dirva nepurenta + sėja;
5. Dirva purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja;
6. Dirva arta + purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja.

Dirva purenta ražieniniu kultivatoriumi *Ražienis 3*, 7–9 cm gyliu, arta apverčiamuoju plūgu 22–24 cm gyliu, pasėta ražienine sėjamąja *Horsch CO6 3*–4 cm gyliu. Sėti žieminiai kviečiai *Ibis*, 220 kg/ha. Laukeliuose, kuriuose numatyta šiaudus paskleisti po sėjos, derliaus nuėmimo metu susmulkinti šiaudai surenkami pritvirtinus prie kombaino audeklo maišą. Po sėjos paskleistų laukeliuose smulkintų šiaudų masė – 0,36 kg/m². Bandymų laukeliai išdėstyti keturiems pakartojimams. Laukelio ilgis 10 m, plotis 6 m, apsauginė zona tarp laukelių – 4 m (1 pav.).

Dirvos kietis nustatytas elektroniniu standartinio kūgio penetrometru *Rimik CP-20* 15 mm intervalais. Matavimai pakartoti 6 kartus. Dirvos absoliutinis drėgnis ir tankis nustatytas sveriant 650 cm³ nesuardytos dirvos nedžiovintus ir išdžiovintus pavyzdžius. Tūrinis dirvos drėgnis nustatytas elektroniniu HH-2 drėgnomačiu. Ražieninės dirvos padengimas šiaudais nustatytas linijinio pjūvio metodu, padengtus taškus skaičiuojant įstrižai laukelio 5 m ilgio atkarpose kas 5 cm 3 pakartojimais kiekviename laukelyje. Tyrimų rezultatai apdoroti tarptautiniame standarte ISO 7256/1,2 ir literatūroje [17] rekomenduojamais metodais. Lauko-laboratorinių tyrimų paklaida $s_x \leq 10\%$, laboratorinių $s_x \leq 5,0\%$.



1 pav. Bandymų laukelių išdėstymas

1. Šiaudai smulkinti ir paskleisti + sėja 
2. Šiaudai smulkinti ir paskleisti + purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja 
3. Šiaudai smulkinti ir paskleisti + arta + sėja 
4. Sėja + paskleisti smulkinti šiaudai 
5. Purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja + paskleisti smulkinti šiaudai 
6. Arta + sėja + paskleisti smulkinti šiaudai 

Fig. 1. Arrangement of experimental squares:

1. Chopped and overspread straw + sowing 
2. Chopped and overspread straw + loosen by stubbly cultivator + sowing 
3. Chopped and overspread straw + ploughing + sowing 
4. Sowing + overspread chopped straw 
5. Loosen by stubbly cultivator + sowing + overspread chopped straw 
6. Ploughing + sowing + overspread chopped straw 

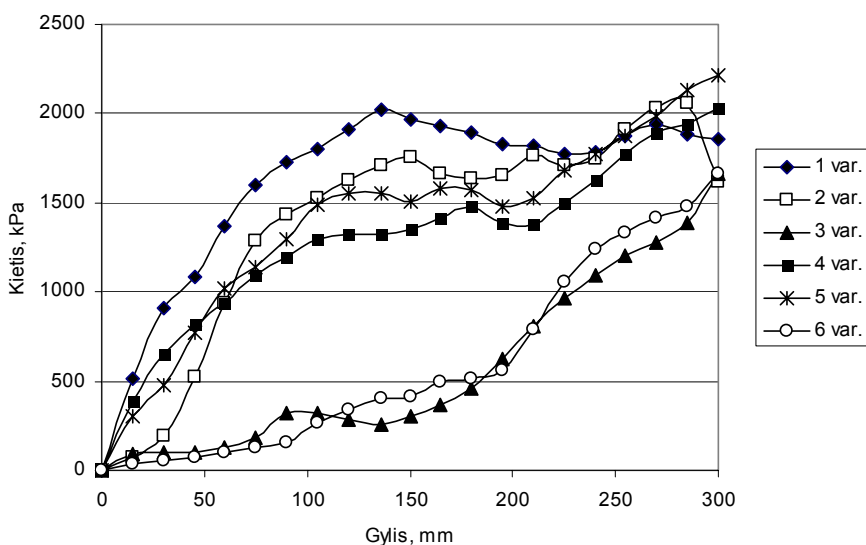
Tyrimų rezultatai

Šiaudus susmulkinus ir paskleidus dirvos paviršiuje vidutinis dirvos padengimas šiaudais $79,6 \pm 6,9$ %. Smulkintais šiaudais padengtą ražieną supurenus ražieniniu kultivatorium plokščiapjoviais noragėliais padengimas šiaudais $51,6 \pm 5,6$ %. Mažiausias padengimas – dirvą suarus ($2,2$ %).

Sėja *Horsch CO6* sėjamąja mažino dirvos padengimą šiaudais ražieniniu kultivatoriumi plokščiapjoviais noragėliais purentoje dirvoje iki $38,3 \pm 3,6$ %, o nepurentam variante – iki $33,1 \pm 5,7$ %. Artoje dirvoje padengimas šiaudais padidėjo iki $4,8 \pm 1,7$ %. Bendrai sėja mažino skirtingų purenimo darbinių dalių įtaką dirvos padengimui šiaudais.

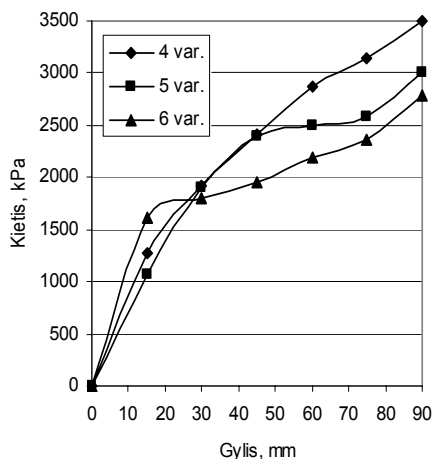
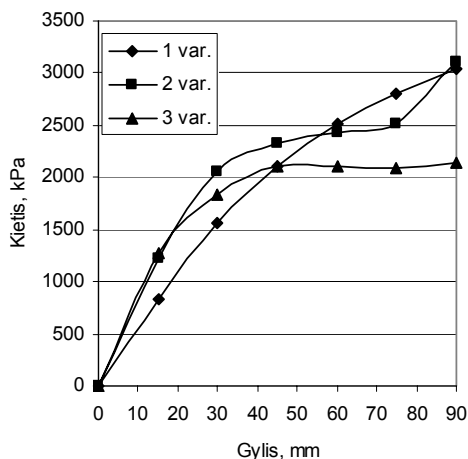
Padengimas šiaudais matuojant pavasarį mažiausias buvo artoje dirvoje ir neviršijo 8 %. Padengimas šiaudais ražieniniu kultivatoriumi purentame variante svyravo nuo $42,7$ iki $55,3$ %. Daugiau šiaudais padengta dirva nepurentame variante. Pavasarį gerokai sumažėjo padengimo reikšmių svyravimai, todėl galima teigti, kad veikiant natūraliems gamtos veiksniams padengta buvo tolygiau.

Prieš sėją paruošus laukelius pagal numatytą metodiką, nustatytas dirvos kietis. Didžiausias kietis nederbtoje ražienoje paskleidus šiaudus (2 pav.). Paviršiniame sluoksnyje 30–60 mm gylyje yra 900–1430 kPa. Nederbtuose ploteliuose be šiaudų – 680–1040 kPa, kultivuotuose ploteliuose 470–1020 kPa, artuose ir kultivuotuose ploteliuose kietis siekė tik 60–100 kPa. Kitą kartą dirvos kietis matuotas prieš nuimant derlių (2006-08-04). Paviršiniame dirvos sluoksnyje įterpus šiaudus dirvos kietis mažesnis negu paskleidus šiaudus dirvos paviršiuje. Pirmuoju atveju 15 mm gylyje atskiruose variantuose kito nuo 820 kPa iki 1240 kPa, o antruoju atveju – nuo 1040 kPa iki 1620 kPa (3 pav.). Gilesniuose dirvos sluoksniuose, 45 – 60 mm sėjos gylyje, šiaudus įterpus į dirvą kietis taip pat mažesnis. Paskleistus dirvos paviršiuje šiaudus aparus, sluoksnyje iki 40–50 mm gylio dirva yra kietesnė, o gilesniuose sluoksniuose kietis mažesnis negu paskleidus šiaudus dirvos paviršiuje po sėjos. Tai galima paaiškinti tuo, kad dirvos paviršiuje esantys šiaudai derliaus nuėmimo laikotarpiu mažai turėjo įtakos dirvos drėgmei, o įterpti į dirvą šiaudai mažino paviršinio sluoksnio kietį.



2 pav. Dirvos kietis prieš sėją (2005-09-14) variantuose: 1 – šiaudai smulkinti ir paskleisti + nepurenta; 2 – šiaudai smulkinti ir paskleisti + purenta ražieniniu kultivatoriumi; 3 – šiaudai smulkinti ir paskleisti + arta; 4 – nepurenta, šiaudai nepaskleisti; 5 – purenta ražieniniu kultivatorium, šiaudai nepaskleisti; 6 – arta, šiaudai nepaskleisti

Fig. 2. Soil hardness before sowing (2005-09-14): 1 – chopped and overspread straw + sowing; 2 – chopped and overspread straw + loosen by stubbly cultivator + sowing; 3 – chopped and overspread straw + ploughing + sowing; 4 – sowing + overspread chopped straw; 5 – loosen by stubbly cultivator + sowing + overspread chopped straw; 6 – ploughing + sowing + overspread chopped straw



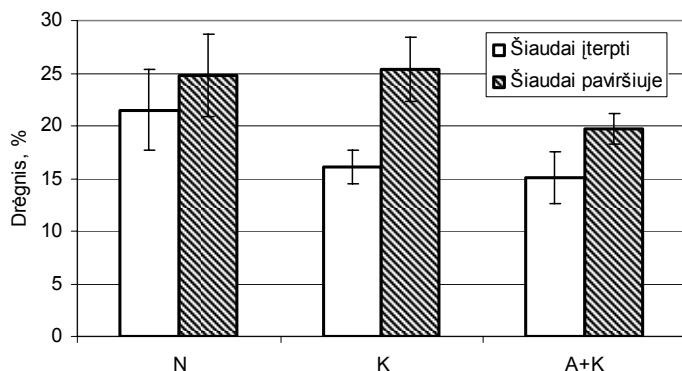
3 pav. Dirvos kietis prieš derliaus nuėmimą (2006-08-04): 1 – šiaudai smulkinti ir paskleisti + nepurenta; 2 – šiaudai smulkinti ir paskleisti + purenta ražieniniu kultivatoriumi; 3 – šiaudai smulkinti ir paskleisti + arta; 4 – nepurenta, šiaudai nepaskleisti; 5 – purenta ražieniniu kultivatoriumi, šiaudai nepaskleisti; 6 – arta, šiaudai nepaskleisti

Fig. 3. Soil hardness before harvest.(2006-08-04): 1 – chopped and overspread straw + sowing; 2 – chopped and overspread straw + loosen by stubbly cultivator + sowing; 3 – chopped and overspread straw + ploughing + sowing; 4 – sowing + overspread chopped straw; 5 – loosen by stubbly cultivator + sowing + overspread chopped straw; 6 – ploughing + sowing + overspread chopped straw

Pasėjus kviečius, paskleidus šiaudus dirvos paviršiuje ir praėjus 20 dienų nustatytas absoliutinis ir tūrinis dirvos drėgnis 0–15 cm gylyje. Didžiausias drėgnis nederbtoje ir kultivuojoje dirvoje paskleidus šiaudus paviršiuje. Vidutinis absoliutus dirvos drėgnis nederbtoje dirvoje siekė $24,8 \pm 3,8$ %, kultivuojoje $25,4 \pm 3,9$ % (4 pav.). Šiaudus įterpus mažiausias drėgnis kultivuojoje ir artoje dirvose – nuo $15,1 \pm 3,4$ % iki $16,1 \pm 3,5$ %. Vidutinis skirtumas tarp padengtų šiaudais plotelių ir šiaudus įterpus siekė $5,7 \pm 2,5$ %. Todėl galima teigti, kad rudenį dirva po paskleistais šiaudais yra žymiai drėgnesnė.

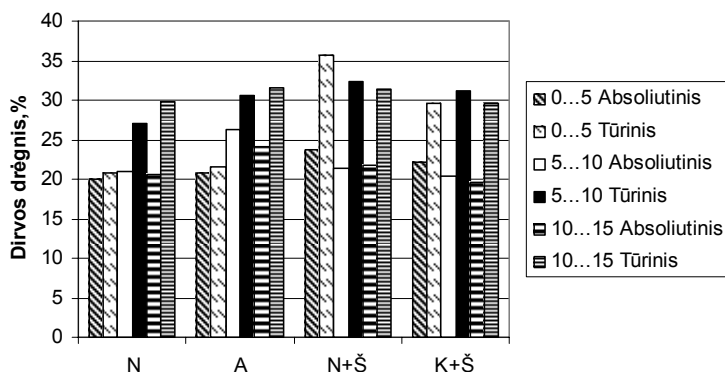
Atlikti absoliutinio ir tūrinio dirvos drėgnio palyginamieji tyrimai parodė, kad paviršiniame 0–5 cm gylio dirvos sluoksnyje absoliutiniu ir tūriniu metodu nustatyto dirvos drėgnio skirtumai atitiko paklaidų ribas. Skirtumai didėja gilesniuose dirvos sluoksniuose (5 pav.). Įvertinus dirvos tankio, absoliutaus bei tūrinio dirvos drėgnio matavimų duomenis galima teigti, kad jie turi pakankamai stiprų koreliacinį ryšį ($R^2=0,991$). Todėl, žinant dirvos 2 parametrus iš minėtų 3, tam tikromis sąlygomis galima apskaičiuoti trečią (6 pav.). Rodmenų skirtumas tiesiniai proporcingas dirvos tankiui. Esant dirvos tankiui mažesniam negu

1,1 g/cm³, skirtumas mažesnis negu 4,3 %, o kai dirvos tankis 1,3 g/cm³, skirtumas padidėja iki 10,3 %.



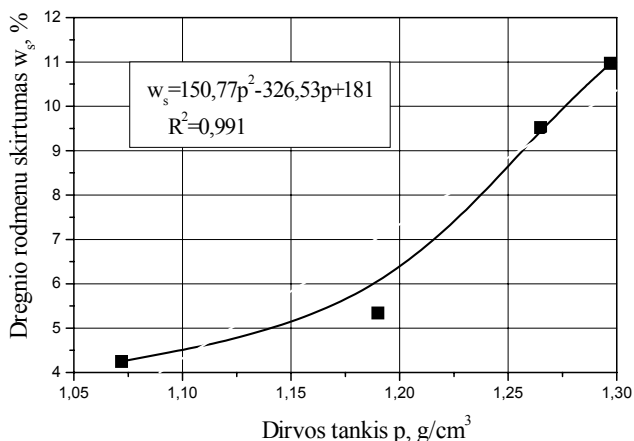
4 pav. Dirvos absoliutinis drėgnis po sėjos (2005-10-13): N – nepurenta + sėja; K – purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja; A+K – arta + sėja

Fig. 4. Soil humidity after sowing (2005-10-13): N – uncultivated + sowing; K – loosen by stubble cultivator + sowing; A + K – ploughing + sowing



5 pav. Absoliutinis ir tūrinis dirvos drėgnis po sėjos (2005-10-22) dirvos sluoksniuose: 0–5 cm; 5–10 cm; 10–15 cm. N – šiaudai smulkinti ir paskleisti + sėja; A – šiaudai smulkinti ir paskleisti + arta + sėja; N+Š – sėja + paskleisti smulkinti šiaudai; K+Š – purenta ražieniniu kultivatoriumi + sėja + paskleisti smulkinti šiaudai

Fig. 5. Absolute and volumetric soil humidity after sowing in soil layers (2005-10-22): 0–5 cm; 5–10 cm; 10–15 cm. N – chopped and overspread straw + sowing; A – chopped and overspread straw + ploughing + sowing; N+Š – sowing + overspread chopped straw; K+Š – loosen by stubble cultivator + sowing + overspread chopped straw



6 pav. Absoliutinio ir tūrinio dirvos drėgnio rodmenų skirtumo w_s priklausomybė nuo dirvos tankio p (absolūtus drėgnis 20,05–26,21 % ribose, tūrinis drėgnis 20,8–32,3 % ribose, dirvos tankis 1,07–1,30 g/cm³ ribose)

Fig. 6. Absolute and volumetric soil humidity w_s dependence on soil density p (absolute humidity 20,05–26,21 % ranges, volumetric humidity 20,8–32,3 % ranges, soil density 1,07–1,30 g/cm³ ranges).

Išvados

1. Javų sėja, kritulių bei vėjo poveikis pavasarį mažino dirvos padengimo šiaudais skirtumą sudarytą rudenį purenančiaisiais padargais.

2. Dirvos kietis 1,5 cm gylyje prieš nuimant derlių (2006-08-04) mažesnis variantuose šiaudus įterpus į dirvą (820–1240 kPa), lyginant su paskleistais dirvos paviršiuje (1040–1620 kPa).

3. Dirvos paviršiuje paskleisti šiaudai lyginant su įterptais rudenį (2005-10-13) didino dirvos drėgnį 0–15 cm dirvos sluoksnyje vidutiniškai 5,7 % ($LSD_{(05)} = 3,6$ %).

4. Nuo dirvos tankio (1,07–1,30 g/cm³ ribose) priklauso absoliutinio (20,05–26,21 % ribose) ir tūrinio (20,8–32,3 % ribose) dirvos drėgnio rodmenų skirtumas 4,3–10,3 % ribose; $R^2 = 0,991$). Norint išsamiau įvertinti reikia platesnių tyrimų.

Literatūra

1. Макаров, В., Макарова, О. Дифференцированное внесение твердых органических удобрений. *Достижения науки и техники АПК*, 1998, № 5, с. 15–17.
2. Кузин, Е., Гришин, Г., Ильвачев, Ю. Сидераты повышают плодородие черноземных почв. *Земледелие*, 1999, № 3, с. 15–16.

3. Rump, B., Köller, K. Weiterentwicklung von Direktsaatscheren. *Landtechnik*, 2004, H. 1, S. 12–14.
4. Tripolskaja, L., Ramanovskaja, O. Organinės medžiagos kiekio palaikymo būdai priesmėlio paprastajame išplautžemyje. *Naujausi agronomijos tyrimų rezultatai*. Konferencijos pranešimai, 2003, nr. 35, p. 39–43.
5. Pranaitis, K. Rudeninis žemės dirbimas ir šiaudų naudojimas auginant žirnius. *Naujausi agronomijos tyrimų rezultatai*. Konferencijos pranešimai, 2003, nr. 35, p. 113–115.
6. Menalled, F.D., Gross, K.L., Hammond, M. Weed aboveground and seedbank community responses to agricultural management systems. *Ecological applications*, 2001, vol. 11, iss. 6, p. 1589–1601.
7. Chen, Y., Manero, F.V., Lobb, D., Tessier, S., Covers, C. Effects of six tillage methods on residue incorporation and crop performance in a heavy clay soil. *Transactions of the ASAE*, 2004, vol. 47, nr. 4, p. 1003–1010.
8. Lukošius, K. Minimalaus ražieninės dirvos purenimo įtaka augalų liekanų įterpimo rodikliams. *Žemės ūkio inžinerija: LŽŪU ŽŪII ir LŽŪU mokslo darbai*, 2003, t. 35(3), p. 31–42.
9. Germanas, L., Lukošius, K. Ražieninės dirvos ruošimo javų sėjai tyrimai. *Žemės ūkio inžinerija: LŽŪU ŽŪII ir LŽŪU mokslo darbai*, 2004, t. 36(2), p. 5–20.
10. Velykis, A., Satkus, A. Peculiarities for application of sustainable tillage technologies on heavy soils. *New technological processes and investigation methods for agricultural engineering: proceedings of 10th international conference*, Institute of agricultural engineering LUA, Raudondvaris, 2005, p. 70–76.
11. Germanas, L., Bakasėnas, A. Javų sėjos efektyvumas įvairiai paruoštoje šiaudingoje ražieninėje dirvoje. *Žemės ūkio inžinerija: LŽŪU ŽŪII ir LŽŪU mokslo darbai*, 2004, t. 36(4), p. 5–16.
12. Ramanekas, R., Šrauskis, E. Įvairiu intensyvumu skirtingais sėjos būdais suformuotos cukrinių runkelių sėklų guoliavietės tyrimai Kritz metodu (Švedija). *Žemdirbystė: LŽI mokslo darbai*, 2003, t. 81, nr. 1, p. 168–183.
13. Dämmgen, U., Weigelm, H. Bodenökologie und Bodenmikrobiologie. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft. *FAL Jahresbericht*, 2005, S. 43–47.
14. Jagtap, S., Lall, U., Jones, J., Gijsman, A., Ritchie, J. Dynamic nearest – neighbor method for estimating soil water parameters. *Transactions of the ASAE*, 2004, vol. 47, no 5, s. 1437–1444.
15. Raper, R.L. The influence of implement type, tillage depth and tillage timing on residue burial Losses. *Transactions of the ASAE*, 2002, vol. 45, no 5, p. 1281–1286.
16. Jankauskas, B., Jankauskienė, G. Kiekybiniai eroduojamų dirvožemių organinės medžiagos pokyčiai dėl skirtingo žemės naudojimo. *Žemės ūkio mokslai*, 2006, nr. 4, p. 1–10.

17. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985, 336 с.

Laimutis Germanas

EFFECT OF STRAW VERTICAL DISTRIBUTION IN SOIL LAYER FOR QUALITIES

Abstract

In the modern agriculture usage of organic manure are expanding. It can be straw, intermediate plants or dung. At present, when the technologies of sparing agriculture are spreading quickly, great attention is paid for secondary production of products – chopping and spreading of straw in soil. Covering soil with straw reduces the process of erosion, elution of mineral manures and pesticides from soil, improves agro-physical features and structure of soil.

In order to evaluate the influence of straw position in soil towards hardness of soil, humidity and covering the surface of straw, experimental researches in the soil, where barleys were growing, were performed. After getting the harvest, remaining straw were inserted into soil while ploughing using stubbly scraper with flag-cut ploughshares, sowing by working parts or after sowing were spread on the surface of soil.

It was estimated that after chopping and spreading straw of barleys on the surface of soil, average covering of soil with straw was 79.6 ± 6.9 %, and after loosening the soil using stubbly scraper with flag-cut ploughshares – 51.6 ± 5.6 %, after ploughing soil – only 2.2 %. Soil covering differences in spring reduced.

Before sowing the biggest hardness was in non-cultivated stubble. At the beginning of vegetation in the superficial layer of soil hardness of soil is lower in the variants inserted into soil with straw. Spreading straw on the surface of soil after sowing, the hardness of soil is bigger.

Spread straw on the surface of soil after sowing increased the level of humidity of soil in autumn comparing to inserted in the layer of soil where average is 5.7 %, ($LSD_{(05)} = 3.6$ %). Performed researches of absolute soil humidity and soil density show strong correlation relation between them ($R^2 = 0.991$), for this reason knowing two of mentioned three dimensions makes possible to evaluate the third one enough precisely.

Straw, sowing, soil loosen, soil hardness, soil humidity.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОЛОМЫ В ПОЧВЕННОМ СЛОЕ НА ЕЕ СВОЙСТВА

Резюме

В совыременном земледелии все шире используется органические удобрения. Это может быть солома, промежуточные культуры или навоз. В настоящее время расширяются почвозащитные технологии обработки почвы и первостепенное внимание уделяется заделыванию соломы в почву. Покрытие почвы соломой уменьшает эрозию, вынос минеральных удобрений и пестицидов из почвы, улучшает агрофизические свойства почвы и структуру.

С целью обоснования влияния распределения соломы в почвенном слое на твердость, влажность, покрытие поверхности почвы, проведены экспериментальные исследования. Солома заделывана в почву при вспашке, стерневым лущильником плоскорезными сошниками, рабочими органами сеялки или после сева раструсена на поверхности почвы.

Определено, что измельченная и раструсена на поверхности почвы солома ячменя покрывает почву $79,6 \pm 6,9$ %, после рыхления стерневым лущильником – $51,6 \pm 5,6$ %, а после вспашки только 2,2 %. Весной разница покрытия почвы соломой между вариантами уменьшилась.

Перед севом наименьшая твердость необработанной стернп. В конце вегетации на поверхностном слое твердость меньшая при заделывании соломы в почву. При раструсении соломы после сева на поверхность почвы, твердость почвы большая.

На поверхности почвы раструсенная солома, по сравнению с заделанной в почвенный слой осенью, увеличивала влажность почвы в среднем на 5,7 % ($LSD_{(05)}=3,6$ %). Проведенные исследования абсолютной, объемной влажности и плотности почвы показали сильную корреляционную связь между ними ($R^2=0,991$), поэтому при определении двух из упомянутых трех величин, можно достаточно точно определить третью.

Солома, посев, рыхление почвы, твердость, влажность.