

SKIRTINGŲ ŽEMĖS DIRBIMŲ ĮTAKA VANDENTALPAI

Ugnius PAŠKAUSKAS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas ugnius.paskauskas@vdu.lt

Aušra SINKEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas ausra.sinkeviciene@vdu.lt

Santrauka

Šiame darbe nagrinėjamas žemės dirbimo intensyvumo ir šiaudų įterpimo poveikis dirvožemio vandentalpai. Tyrimai buvo atliekami ilgalaikiame stacionariame lauko eksperimente, kuris yra VDU Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Tyrimai buvo tęsiami. Šiame darbe pateikti 2021 m. bandymų rezultatai. Tyrimo tikslas – nustatyti bei palyginti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos įtaką dirvožemio vandentalpai ir tankiui miežių pasėlyje. Pasėlis – vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.). Šiaudų susmulkinimas ir paskleidimas ant dirvos paviršiaus mažino dirvožemio tankį, lyginant su laukeliais, iš kurių šaudai buvo pašalinti, tačiau tarpinių pasėlių ir tiesioginės sėjos laukelių dėl neįdirbamo paviršinio dirvos sluoksnio tankis buvo didesnis. Taikant slėgius nuo -100 iki -15500 hPa laukeliai, kuriuose buvo susmulkinti ir paskleisti šaudai, turėjo tendenciją geriau išsaugoti dirvožemio drėgmę. Tiesioginė sėja ir tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą turėjo tendenciją didinti dirvožemio drėgmę taikant -15500 hPa slėgį, lyginant su giliu arimu.

Reikšminiai žodžiai: žemės dirbimas, šaudai, arimas, tiesioginė sėja.

Įvadas

Vienas iš esminių bruožų šiuolaikinėje žemdirbystėje – intensyvių technologijų atsisakymas ir perėjimas prie aplinką, dirvožemį bei išteklius tausojančių žemdirbystės technologijų. Net ir šalyse, kur vyrauja drėgnas klimatas, vis dažniau atsisakoma intensyvaus žemės dirbimo (arimo), o pasikliaujama minimaliu paviršiaus purenimu ir tiesiogine sėja, įterpiant sėklą į minimaliai įdirbtą dirvožemį arba neįdirbtą (Šimanskaitė, 2007).

Atliktais mokslininkų tyrimais ir duomenimis pagrįsta, kad taikant bearimą ar supaprastintą žemės dirbimą, kaip ir tradicinio žemės dirbimo atveju, fizikinės dirvožemio savybės ir derlingumas iš esmės nepakinta (Feiza et al., 2010). Tačiau norint taikyti bearimą žemės dirbimą reikia papildomų žinių apie tai, koks tokio žemės dirbimo poveikis agroekosistemų tvarumui. Taigi taikant kitokį žemės dirbimą kyla nemažai klausimų ir problemų apie dirvos ir augalų savybes (Bogužas ir kt., 2010).

Lietuvos regionuose, kuriuose vyrauja derlingi dirvožemiai, įprastai vyrauja intensyvi augalininkystė, kur daugiausia auginami rapsai ir javai. Ūkiuose, kuriuose taikoma intensyvi technologija, sukaupiamas didelis kiekis šiaudų (Arlauskienė ir kt., 2009), kurie dažniausiai paliekami tame pačiame lauke ir įterpiami į dirvą kaip pagrindinė trąša būsimiems pasėliams (Tripolskaja, 2005). A. Arlauskienės, S. Maikštėnienės (2009) duomenimis, paliekant žieminių kviečių šiaudus, kuriuose nėra azoto priedų, vasarinių miežių derlingumas 4 proc. sumažėjo, o su azoto priedais derlingumas 8 proc. padidėjo.

Dirvožemio drėgmės laipsnį išreiškia dirvožemio vandentalpa. Vandentalpa – tai maksimalus kiekis vandens, kurį dirvožemis išlaiko kapiliariniuose ir nekapiliariniuose tarpeliuose (Kuusienė ir kt., 2013).

Tyrimo tikslas – nustatyti ir palyginti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos įtaką dirvožemio vandentalpai ir tankiui miežių pasėlyje.

Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos įtaką dirvožemio tankiui;
2. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos įtaką dirvožemio vandentalpai.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimento vykdymo vieta – ilgalaikis stacionarus lauko eksperimentas, atliekamas VDU Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Stacionarus eksperimentas įrengtas 1999 m. VDU Žemės ūkio akademijos (Aleksandro Stulginskio universiteto) Bandymų stotyje. Stotis yra Nemuno kairiajame krante, Ringaudų seniūnijoje, Kauno rajone, Kauno miesto pietvakarinėje pusėje. Šiame darbe pateikiami 2021 m. tyrimų rezultatai.

Ilgalaikis lauko eksperimentas įrengtas laukelių skaidymo metodu, 4 pakartojimais, iš viso 48 laukeliai. Laukelių dydis: pradinis – 102 m² (6 m x 17 m), apskaitomasis – 30 m² (15 m x 2,0 m). Žemės ūkio augalai kaityti tokia tvarka: vasariniai rapsai, žieminiai kviečiai, vasariniai miežiai. Vienoje eksperimento dalyje šaudai pašalinti (-Š), o kitoje dalyje – susmulkinti ir paskleisti (+Š). Ir fone be šiaudų, ir fone su paskleistais šiaudais tiriamos visos žemės dirbimo sistemos.

A veiksnys – šiaudų paskleidimas: 1. Šiaudai pašalinti (-Š); 2. Šiaudai susmulkinti ir paskleisti (+Š). B veiksnys – žemės dirbimo sistemos: 1. Skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolinis variantas, gilus arimas, GA); 2. Skusta ražiena, sekus arimas rudenį 10–12 cm gyliu (sekus arimas, SA); 3. Skusta ražiena, sekus purenimas rudenį diskiniu skutikliu 8–10 cm gyliu (sekus purenimas rudenį, SPR); 4. Neskusta, sekus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu (sekus purenimas prieš sėją, SPS); 5. Neskusta, tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą, sekus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu (tarpiniai pasėliai, TP); 6. Neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą (tiesioginė sėja, TS).

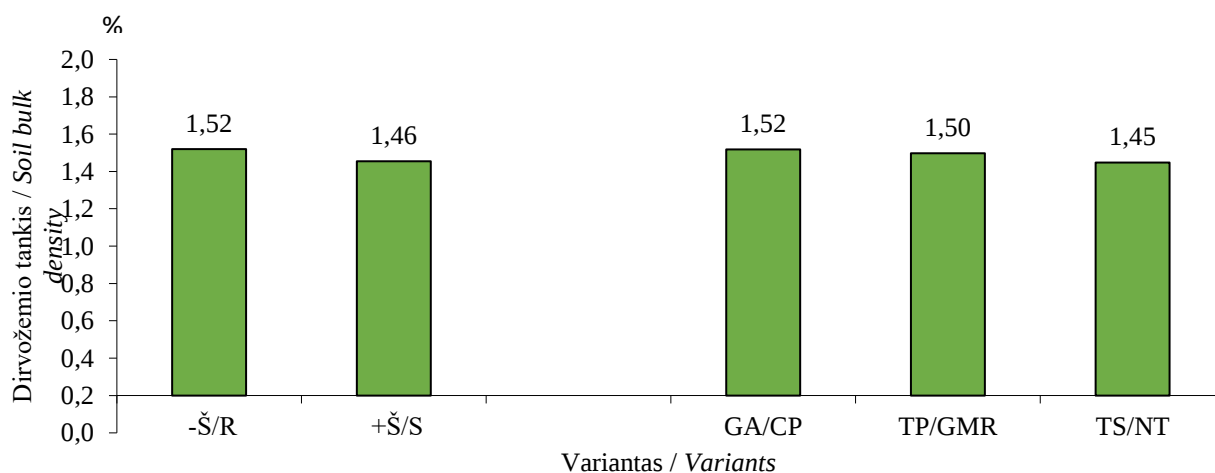
Vandentalpos nustatymas. Sorbcijos (pF) metodu buvo nustatyta vandentalpa. Ėminiai buvo paimti vasarinių miežių BBCH 27–29 tarpsnyje, kuomet dirvožemio drėgmė buvo optimali. Tyrimų metais kiekviename laukelyje buvo imami 6 dirvožemio ėminiai iš 5–10, 15–20 ir 30–35 cm dirvožemio sluoksnių (šiam darbe pateikiami tyrimų duomenys iš 15–20 cm). Dirvožemio vandentalpai tirti buvo naudojami siurbimo ir slėgio aparatai. Siurbimo aparatai (sintetinio smėlio dėžės) buvo naudojami nuo 0 iki 2,7–3,0 pF reikšmėms, o slėgio aparatai (membraniniai slėgio aparatai) – didesnėms reikšmėms nustatyti (Klute, 1986; Soil water retention., 2002). Naudojant dirvožemio ėminius buvo apskaičiuojamas dirvožemio tankis, vandentalpa.

Tyrimo duomenys buvo apdorojami dviejų veiksmų dispersinės analizės metodu, naudojantis kompiuterine programa SYSTAT 10 (SPSS Inc., 2000; Leonavičienė, 2007). Skirtumų tikimybės lygis tarp visų variantų įvertintas LSD testu.

Tyrimų objektas – skirtingų žemės dirbimų būdų įtaka dirvožemio vandentalpai ir tankiui, paprastojo miežio (*Hordeum vulgare* L.) vasarinės veislės pasėlyje.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Dirvožemio tankis pats savaime mažai ką pasako apie augalų augimo sąlygas ir dažniausiai yra naudojamas kartu su kitomis dirvožemio fizikinėmis savybėmis (Franzluebbbers ir kt., 1995). Atlikus tyrimus 15–20 cm dirvožemio sluoksnyje, buvo nustatyta, kad šiaudų įterpimas esminės įtakos dirvožemio tankiui neturėjo, tačiau turėjo tendenciją mažėti 3,9 proc., lyginant su laukeliais, iš kurių šiaudai buvo pašalinti (1 pav.). Taikant tarpinių pasėlių ir tiesioginės sėjos technologijas dirvožemio tankis nustatytas mažesnis nuo 1,3 iki 4,6 proc. nei gilaus arimo laukeliuose. K. Romanekas (2015) nustatė panašias tendencijas kukurūzų pasėlyje, kad ilgalaikis žemės dirbimo intensyvumo sumažinimas į neįdirbtą dirvą neturėjo esminės įtakos dirvožemio tankiui 0–10 ir 10–20 cm gylio sluoksniuose.



Pastaba. Esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$. A veiksnys: -Š – be šiaudų (kontrolinis var.), +Š – šiaudai susmulkinti ir paskleisti, B veiksnys: GA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolinis var.), TP – neskusta, tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą, sekus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu, TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą.

Notes. No significant differences at $P > 0.05$. Fisher LSD test vs. control. Factor A: R – straw removed (control), S – straw chopped and spread. Factor B: Pared stubble, deep ploughing in autumn 23–25 cm depth (control, deep ploughing, CP); no paring, intermediate crops seeding without primary tillage, shallow hoeing before seeding applying disc tiller 4–5 cm depth (intermediate crops, GMR); no paring, direct seeding without primary tillage (direct seeding, NT).

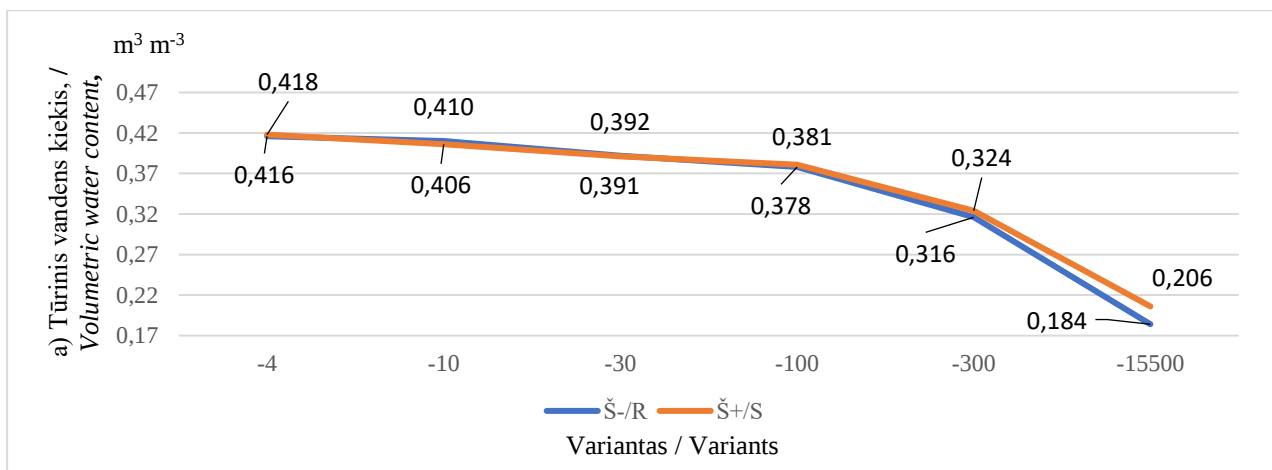
1 pav. Dirvožemio tankis

Fig. 1. Soil bulk density

Mažiausias 1,45 Mg m⁻³ dirvožemio tankis nustatytas tiesioginės sėjos laukeliuose.

Vandens kiekio išsaugojimas dirvožemyje ir augalų aprūpinimas drėgme jų augimo laikotarpiu yra aktualus ne tik sauso, bet ir vidutinio klimato zonoje (Tebrugge, 2001).

Šiaudų susmulkimas ir paskleidimas neturėjo esminės įtakos dirvožemio drėgmės kiekio išsaugojimui 15–20 cm dirvožemio sluoksnyje (2 pav.).



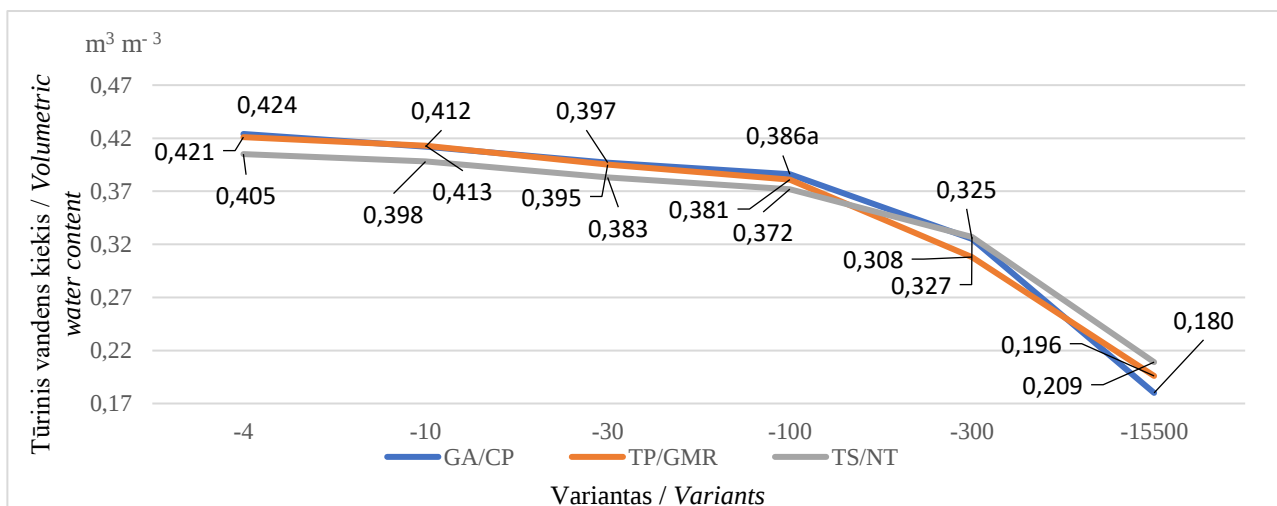
Pastaba. Esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$. A veiksnys: -Š – be šiaudų (kontrolinis var.), +Š – šiaudai susmulkinti ir paskleisti
 Notes. No significant differences at $P > 0.05$. Factor A: R – straw removed (control), S – straw chopped and spread.

2 pav. Dirvožemio vandentalpa

Fig. 2. Soil water content

Tačiau galima pastebėti, kad padidinus slėgį nuo -300 iki -15500 hPa, laukeliuose, kuriuose buvo įterpti šiaudai, vandens kiekis tendencingai didėjo, palyginti su dirva be šiaudų.

Atlikti tyrimai parodė, kad taikant skirtingas žemės dirbimo sistemas, 15–20 cm dirvožemio sluoksnyje esminė įtaka drėgmės išsaugojimui nenustatyta (3 pav.) Taikant didesnę slėgį nuo -300 iki -15000 hPa tiesioginės sėjos laukeliuose drėgmės kiekis tendencingai didėjo, palyginti su giliuoju arimu (GA).



Pastaba. Esminių skirtumų nėra, $P > 0,05$. B veiksnys: GA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolinis var.), TP – neskusta, tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą, sekus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu, TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą.

Notes. No significant differences at $P > 0.05$. B: Pared stubble, deep ploughing in autumn 23–25 cm depth (control, deep ploughing, CP); no paring, intermediate crops seeding without primary tillage, shallow hoeing before seeding applying disc tiller 4–5 cm depth (intermediate crops, GMR); no paring, direct seeding without primary tillage (direct seeding, NT).

3 pav. Dirvožemio vandentalpa

Fig. 3. Soil water content

Taikant didžiausią -15500 hPa slėgį tarpinių pasėlių laukeliuose drėgmės kiekis nustatytas 8,9 proc. didesnis, palyginti su giliuoju arimu.

Išvados

1. Šiaudų susmulkėjimas ir paskleidimas mažina dirvožemio tankį, palyginti su laukeliais, iš kurių šiaudai buvo pašalinti. Tarpinių pasėlių ir tiesioginės sėjos laukeliuose dirvožemio tankis nustatytas mažesnis nei įprastai įdirbtuose laukeliuose.

2. Laukeliuose, kuriuose šiaudai susmulkinti ir paskleisti, nustatytas geresnis dirvožemio išsaugojimas taikant slėgį nuo -100 iki -15500 hPa, nei laukeliuose, iš kurių šiaudai buvo pašalinti.

3. Tarpinių pasėlių sėja ir tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą didino dirvožemio drėgmę taikant didžiausią -15500 hPa slėgį, palyginti su giliu arimu.

Literatūra

1. Arlauskienė, A., Maikštėnienė, S. 2009. Dirvožemio organinės anglies pokyčiai Šiaurės Lietuvoje intensyviose žemdirbystės sistemose. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, Vol. 3 (16), p. 132–138.
2. Arlauskienė, A., Maikštėnienė, S.; Šlepetienė, A. 2009. Tarpinių pasėlių ir šiaudų įtaka vasarinių miežių mitybai azotu bei dirvožemio humuso sudėčiai. *Žemdirbystė: mokslo darbai*, T. 96, Nr.2, p. 53–70.
3. Bogužas, V., Kairytė, A., Jodaugienė, D. 2010. Soil physical properties and earthworms as affected by soil tillage systems, straw and green manure management. *Žemdirbystė-Agriculture*, Vol. 97, No. 3, p. 3–14.
4. Feiza V., Feizienė D., Auškalnis A., Kadžienė G. 2010. Sustainable tillage: results from long-term field experiments on Cambisol. *Agriculture*, Vol. 97, p. 3–14.
5. Franzluebbers, K., Weaver, R. W., Juo, A. S., Franzluebbers, A. J. 1995. Mineralization of carbon and nitrogen from cowpea leaves decomposing in soils with different levels of microbial biomass. *Biology and fertility of soils*, Vol. 19, p. 100–102.
6. Kuusienė, S. Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų tyrimams. Kaunas, 2013. 311 p.
7. Leonavičienė, T. 2007. SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, 89: 61–67.
8. Romanekas, K., Šarauskis, E., Avižienytė, D., Buragienė, S., & Arney, D. 2015. The main physical properties of planosol in maize (*Zea mays* L.) cultivation under different long-term reduced tillage practices in the Baltic region. *Journal of Integrative Agriculture*, Vol. 14(7), p. 1309–1320.
9. SPSS Instant 10. Statistics I; IBM: Armonk, NY, USA, 2000; 663 p.
10. Šimanskaitė D. 2007 Arimo ir beplūgio žemės dirbimo įtaka dirvožemio fizikinėms savybėms ir augalų produktyvumui. *Žemės ūkio mokslai*, T. 14, Nr. 1, p. 9–19.
11. Tebrugge, F.; Bohrsen, A. 2001. Farmers and experts opinion on no-tillage in West Europe and Nebraska. Conservation agriculture. *A world-wide challenge*, Vol. 1, p. 61–71.
12. Tripolskaja, L. 2005. Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai. Kaunas.

INFLUENCE OF DIFFERENT TILLAGE ON SOIL WATER CAPACITY

Summary

This research examines the effects of tillage intensity and straw incorporation on soil water content. The research was conducted in a long-term stationary field experiment, which is located at the Experimental Station of the VDU Agricultural Academy. The research was continued, presented in this scientific work in 2021. test results. The aim of the study is to determine and compare the influence of different tillage and direct sowing on soil water content and density in barley crops. The crop is spring barley (*Hordeum vulgare* L.). The impact of straw had the benefit of reducing soil density compared to where straw was removed, but catch crop fields and direct seeding resulted in higher soil density due to the immobilized topsoil. At pressures from -100 to -15500 hPa, fields with chopped and dispersed straw tended to retain soil moisture better. Compared to deep tillage, direct seeding and catch cropping tended to conserve more moisture at -15500 hPa pressure.

Keywords: tillage, straw, ploughing, direct seeding.