

SKIRTINGŲ ŽEMĖS DIRBIMŲ ĮTAKA VANDENTALPAI

Inesa SINKEVIČIŪTĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: inesa.sinkeviciute@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 poveikis dirvožemio vandentalpai. Tyrimai atliekami ilgalaikiame stacionariame lauko eksperimente, kuris yra VDU Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Tyrimai buvo tęsiami, šiame darbe pateikti 2023 m. bandymų rezultatai. Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingo žemės dirbimo įtaką dirvožemio hidrofizikinėms savybėms ir vasarinių miežių pasėlio produktyvumui. Pasėlis – vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.). Žemės ūkio augalai kaityti tokia tvarka: žieminiai rapsai, žieminiai kviečiai, pupos, vasariniai miežiai. Veiksny – žemės dirbimo sistemos: 1. Įprastinis gilus arimas 23–25 cm gyliu, kontrolė (IA); 2. Seklus arimas 12–14 cm gyliu (SA); 3. Gilus purenimas kultivatoriumi strėliniais noragėliais 23–25 cm gyliu (GP); 4. Seklus purenimas lėkštiniais padargais 12–14 cm gyliu (SP); 5. Tiesioginė sėja į ražieną (TS). Taikant slėgį -30 hPa visose supaprastintose žemės dirbimo sistemose, visuose tirtuose dirvožemio sluoksniuose pastebėta dirvožemio drėgmės didėjimo tendencija, lyginant su gilioju arimu. Tačiau panaudojus -15500 hPa slėgį visuose dirvožemio sluoksniuose, t. y. 0–5, 5–10 ir 15–20 cm visuose laukeliuose, kuriuose buvo taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, drėgmės kiekis dirvožemyje mažėjo.

Reikšminiai žodžiai: žemės dirbimas, vandentalpa, arimas, tiesioginė sėja, vasariniai miežiai.

Įvadas

Viena iš pagrindinių šių laikų tendencijų tampa maisto poreikio didėjimas, todėl ūkininkų ir žemės ūkio darbuotojų tikslas yra užauginti kuo daugiau kokybiškos produkcijos tuose pačiuose plotuose, bet tam privaloma palaikyti dirvožemio derlingumą, išsaugant jo fizikines savybes (Sasnauskas, 2013).

Renkantis žemės dirbimo būdą labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kaip viena ar kita technologija veikia dirvožemį. Svarbiausias tikslas ne tik užauginti derlių, tačiau išlaikyti dirvožemio kokybinius rodiklius, juos gerinti ir išvengti dirvožemio savybių praradimo (Deveikytė, 2009). Sumažinus žemės dirbimų kiekį, intensyvumą, dirbimo gylį, galima padėti dirvožemiui išlikti gyvybingam. Intensyviai dirbant, nuolat alinami dirvožemiai, prastėja jų savybės, mažėja humuso bei organinės anglies kiekiai (Bogužas ir kt., 2010). Taikant supaprastintas žemės dirbimo sistemas, suintensyvėja dirvožemio mikroorganizmų veikla, be to, mažėja ne tik kuro, bet ir darbo laiko sąnaudos (Jodaugienė, 2013).

Dirvožemio drėgmės lygį galima reguliuoti skirtingomis agrotechinėmis priemonėmis. Tai reiškia, kad taikant skirtingas žemės dirbimo sistemas, tokias kaip gilusis arimas, supaprastintos žemės dirbimo technologijos, tiesioginė sėja, skirtingai veikia drėgmės kiekį dirvožemyje, kadangi keičiasi žemės arimo ar purenimo gylis, kryptis, kampas. Atsižvelgiant į tyrimų duomenis, pastebima, kad labiausiai išsaugoti drėgmę dirvožemyje padeda tausojančios žemės dirbimo sistemos. Drėgmė vienas iš pagrindinių faktorių, kuris apsprendžia augalų sudygimą, jų šaknyso susiformavimą bei augimą (Feiza ir kt., 2006).

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingo žemės dirbimo įtaką dirvožemio hidrofizikinėms savybėms ir vasarinių miežių pasėlio produktyvumui.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų įtaką dirvožemio vandentalpai.
2. Įvertinti skirtingo žemės dirbimo įtaką vasarinių miežių pasėlio derliui.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimento vykdymo vieta – ilgalaikis stacionarus lauko eksperimentas atliekamas Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) 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 2023 m. tyrimų rezultatai.

Eksperimentas atliekamas 4 pakartojimais. Iš viso yra 20 kiekvieno augalo laukelių. Pradinis laukelių dydis – 126 m² (14 x 9 m), o apskaitomasis – 70 m² (10 x 7 m). Eksperimento variantų laukeliai išdėstyti randomizuotai. Laukelio apsauginė juosta – 1 m pločio, o tarp pakartojimų – 9 m pločio. Žemės ūkio augalai kaityti tokia tvarka: žieminiai rapsai, žieminiai kviečiai, pupos, vasariniai miežiai. Veiksny – žemės dirbimo sistemos: 1. Įprastinis gilus arimas 23–25 cm gyliu, kontrolė (IA); 2. Seklus arimas 12–14 cm gyliu (SA); 3. Gilus purenimas kultivatoriumi strėliniais noragėliais 23–25 cm gyliu (GP); 4. Seklus purenimas lėkštiniais padargais 12–14 cm gyliu (SP); 5. Tiesioginė sėja į ražieną į neįdirbtą dirvą (TS).

Vandentalpos nustatymas. Sorbcijos (pF) metodu nustatyta vandentalpa. Ėminiai paimti vasarinių miežių BBCH 27–29 tarpsnyje, kai dirvožemio drėgmė buvo optimali. Kiekvieniame laukelyje imami 6 dirvožemio ėminiai iš 0–5, 5–10 ir 15–20 cm dirvožemio sluoksnių. Dirvožemio vandentalpai tirti naudoti siurbimo ir slėgio aparatai. Siurbimo aparatas (sintetinio smėlio dėžė) naudojami buvo nuo 0 iki 2,7–3,0 pF reikšmėms, o slėgio aparatai (membraniniai slėgio aparatai)

– didesnems reikšmėms nustatyti (Klute, 1986; Soil water retention., 2002). Naudojant dirvožemio ėminius buvo apskaičiuojama dirvožemio vandentalpa.

Žemės ūkio augalų derliaus apskaičiavimas. Vasarinių miežių grūdų derlius eksperimento laukeliuose nuimtas kombainu, pasvertas ir išreikštas miežių 14 % drėgnumo grūdų mase.

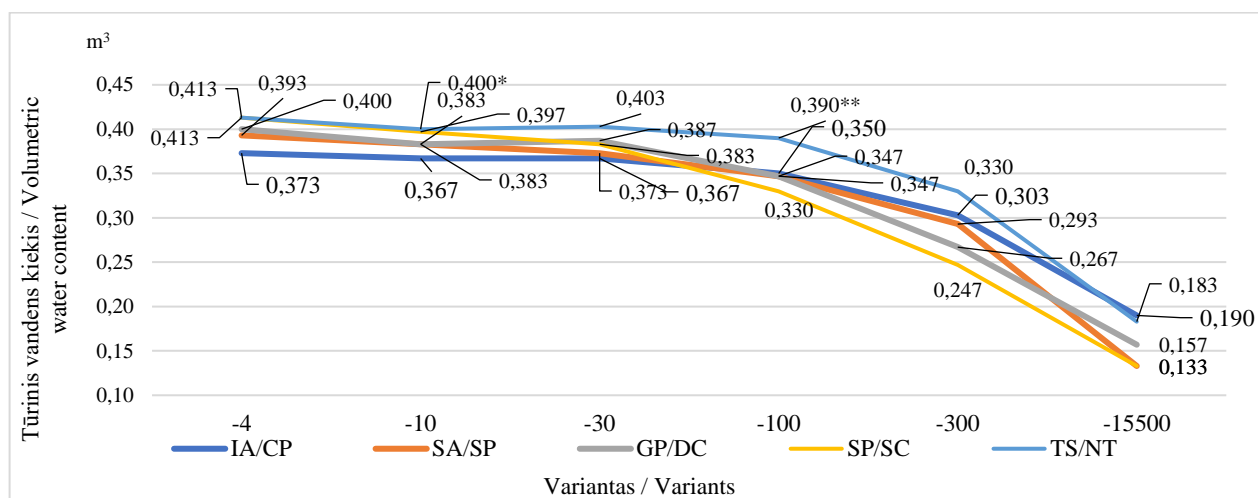
Tyrimo duomenys apdoroti vieno veiksnio dispersinės analizės metodu, naudojantis kompiuterine programa SYSTAT 10 (SPSS Inc., 2000; Leonavičienė, 2007). Skirtumų tikimybės lygis tarp visų variantų įvertintas LSD testu.

Tyrimų objektas – paprastojo miežio (*Hordeum vulgare* L.) vasarinės formos pasėlis, kuriame taikyti skirtingo intensyvumo žemės dirbimai.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Drėgmės kiekis dirvožemyje parodo dirvožemio vandens talpą. Tai didžiausias vandens kiekis, kuris išlaikomas dirvožemio tarpeliuose, kurie yra skirstomi į kapiliarinius ir nekapiliarinius (Kušienė ir kt., 2013).

Atliktų tyrimų duomenys rodo, kad taikant skirtingas supaprastintas žemės dirbimo technologijas laukeliuose, viršutiniame (0–5 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje, didinant slėgį nuo -4 iki -30 hPa geriau (nuo 1,63 iki 10,72 %) išsaugojo dirvožemyje drėgmę, lyginant su gilaus arimo laukeliais (žr. 1 pav.). Tiesioginės sėjos laukeliuose dirvožemio drėgmė esmingai didėjo nuo 8,99 iki 11,42 %, taikant slėgį -10 hPa ir -100 hPa, lyginant su gilaus arimo laukeliais.



Pastaba. Esminio skirtumo tikimybės lygis: * – $P \leq 0,05 > 0,01$; ** – $P \leq 0,01$. Veiksny: IA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolė), SA – seklaus arimas 12–14 cm gyliu, GP – gilusis purenimas kultivatoriumi strėliniais noragėliais 23–25 cm gyliu, SP – Seklaus purenimas lėkštiniiais padargais 12–14 cm gyliu, TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą.

Notes: Differences significant at: * – $P \leq 0,05 > 0,01$ and ** – $P \leq 0,01$. Factor: CP – pared stubble, deep ploughing in autumn 23–25 cm depth (control, deep ploughing; SP – shallow plowing 12–14 cm deep; DC – deep plowing with a cultivator with boom harrows at a depth of 23–25 cm; SC – shallow plowing with disc implements 12–14 cm deep; NT – no paring, direct seeding without primary tillage (direct seeding).

1 pav. Dirvožemio vandentalpa 0–5 cm sluoksnyje

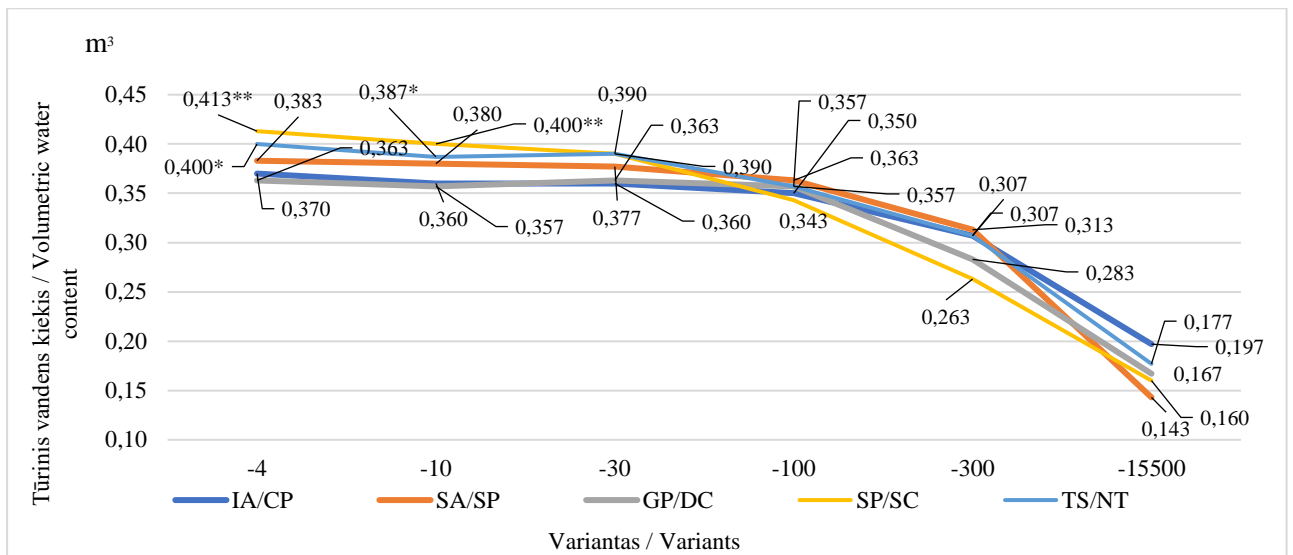
Fig. 1. Soil water content in the 0–5 cm soil layers

Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, tirtame viršutiniame (0–5 cm) dirvožemio sluoksnyje, naudojant didžiausią -15500 hPa slėgį, dirvožemio drėgmės kiekis mažėjo nuo 3,68 iki 30,00 %, lyginant su tradiciniu žemės dirbimu.

Remiantis atliktų tyrimų duomenimis galima teigti, kad visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, viduriniame (5–10 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje, taikant slėgį -30 hPa, dirvožemio drėgmė padidėjo nuo 0,83 iki 8,33 %, lyginant su gilaus arimo laukeliais (žr. 2 pav.). Tiesioginės sėjos ir seklaus purenimo laukeliuose dirvožemio drėgmė esmingai didėjo nuo 7,50 iki 11,62 %, taikant slėgį -4 hPa ir -10 hPa, lyginant su gilaus arimo laukeliais.

Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, tirtame viduriniame (5–10 cm) dirvožemio sluoksnyje, naudojant didžiausią -15500 hPa slėgį, dirvožemio drėgmės kiekis sumažėjo nuo 10,15 iki 27,41 %, lyginant su tradiciniu žemės dirbimu.

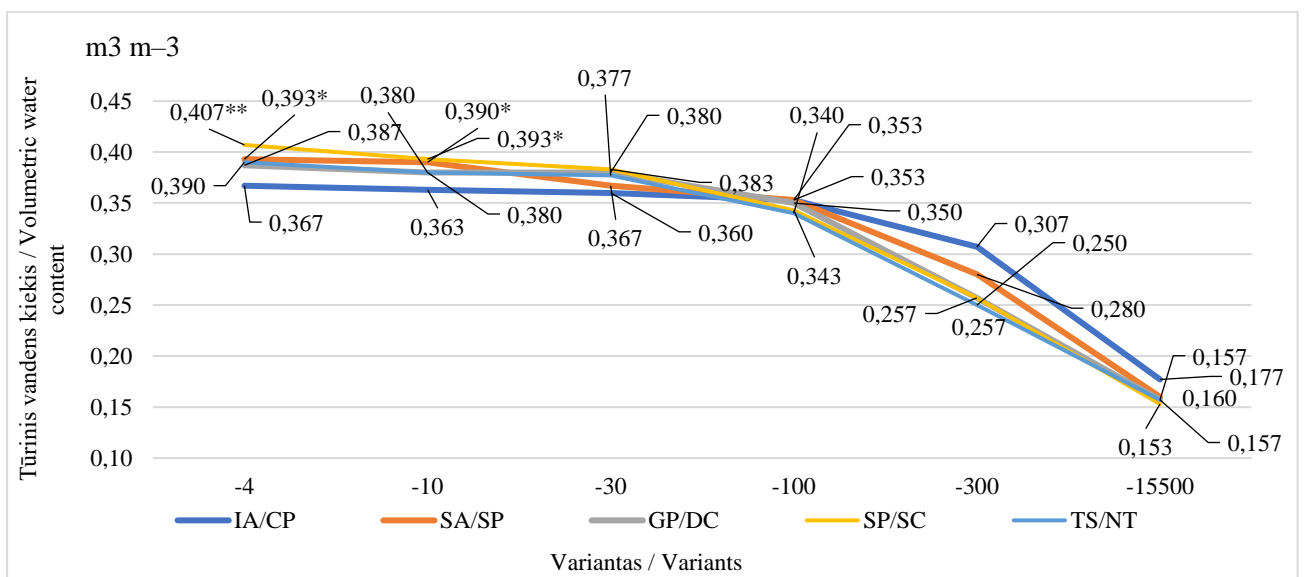
Atliktų tyrimų duomenys rodo, kad slėgį didinant nuo -4 iki -30 hPa, apatiniame (15–20 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje, visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, dirvožemyje nustatytas drėgmės kiekio padidėjimas nuo 1,94 iki 10,89 %, lyginant su gilaus arimo laukeliais (žr. 3 pav.). Esminis drėgmės padidėjimas dirvožemyje nuo 7,08 iki 10,89 % nustatytas seklaus arimo ir seklaus purenimo laukeliuose, lyginant su giliai artais laukeliais.



Pastaba. Esminio skirtumo tikimybės lygis: * – $P \leq 0,05 > 0,01$; ** – $P \leq 0,01$. Veiksny: IA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolė), SA – sekclus arimas 12–14 cm gyliu, GP – gilusis purenimas kultivatoriumi strėliniais noragėliais 23–25 cm gyliu, SP – Seklus purenimas lėkštiniiais padargais 12–14 cm gyliu, TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą.

Notes: Differences significant at: * – $P \leq 0,05 > 0,01$ and ** – $P \leq 0,01$. Factor: CP – pared stubble, deep ploughing in autumn 23–25 cm depth (control, deep ploughing); SP – shallow plowing 12–14 cm deep; DC – deep plowing with a cultivator with boom harrows at a depth of 23–25 cm; SC – shallow plowing with disc implements 12–14 cm deep; NT – no paring, direct seeding without primary tillage (direct seeding).

2 pav. Dirvožemio vandentalpa 5–10 cm sluoksnyje
Fig. 2. Soil water content in the 5–10 cm soil layers.



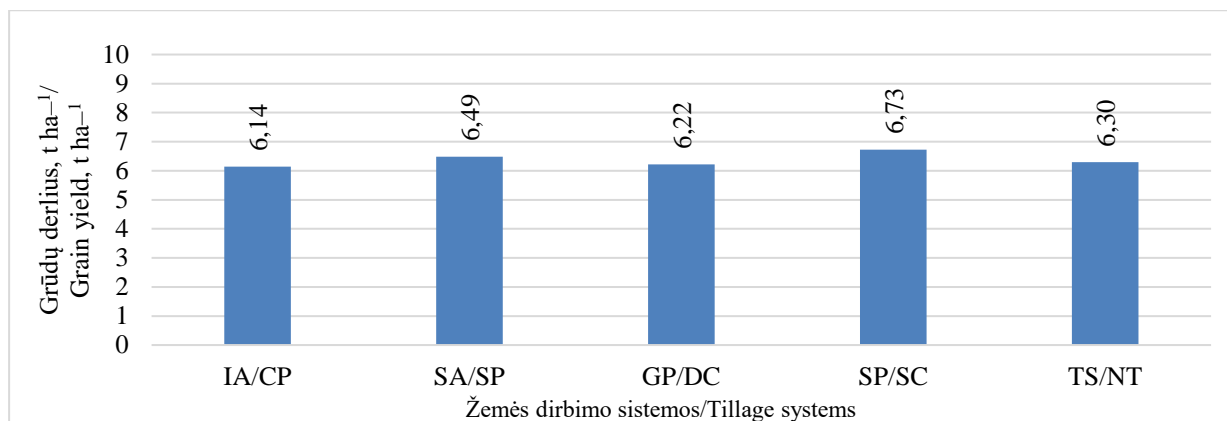
Pastaba. Esminio skirtumo tikimybės lygis: * – $P \leq 0,05 > 0,01$; ** – $P \leq 0,01$. Veiksny: IA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolė), SA – sekclus arimas 12–14 cm gyliu, GP – gilusis purenimas kultivatoriumi strėliniais noragėliais 23–25 cm gyliu, SP – sekclus purenimas lėkštiniiais padargais 12–14 cm gyliu, TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą.

Notes: Differences significant at: * – $P \leq 0,05 > 0,01$ and ** – $P \leq 0,01$. Factor: CP – pared stubble, deep ploughing in autumn 23–25 cm depth (control, deep ploughing); SP – shallow plowing 12–14 cm deep; DC – deep plowing with a cultivator with boom harrows at a depth of 23–25 cm; SC – shallow plowing with disc implements 12–14 cm deep; NT – no paring, direct seeding without primary tillage (direct seeding).

3 pav. Dirvožemio vandentalpa 15–20 cm sluoksnyje
Fig. 3. Soil water content in the 15–20 cm soil layers

Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, tirtame apatiniame (15–20 cm) dirvožemio sluoksnyje, naudojant didžiausią -15500 hPa slėgį, dirvožemio drėgmės kiekis mažėjo nuo 9,60 iki 13,56 %, lyginant su įprastiniu žemės dirbimu.

Įvertinus skirtingų žemės dirbimų poveikį vasarinių miežių derliui, galima teigti, kad visos laukeliuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos vasarinių miežių derlių didino, lyginant su gilaus arimo laukeliais (žr. 4 pav.).



Pastaba. Esminių skirtumų nėra: $P > 0,05$. Veiksny: IA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolė), SA – sekclus arimas 12–14 cm gyliu, GP – gilusis purenimas kultivatoriumi strėliniais noragėliais 23–25 cm gyliu, SP – sekclus purenimas lėkštinių padargais 12–14 cm gyliu, TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą.

Note. No significant differences at $P > 0.05$. Factor: CP – pared stubble, deep ploughing in autumn 23–25 cm depth (control, deep ploughing; SP – shallow plowing 12–14 cm deep; DC – deep plowing with a cultivator with boom harrows at a depth of 23–25 cm; SC – shallow plowing with disc implements 12–14 cm deep; NT – no paring, direct seeding without primary tillage (direct seeding).

4 pav. Vasarinių miežių derlius

Fig. 4 Spring barley yield.

Vasarinių miežių derlius neesmingai, tačiau padidėjo nuo 1,30 iki 9,60 %, laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, lyginant su giliuoju arimu. Didžiausias 6,73 t ha⁻¹ vasarinių miežių derlius nustatytas sekliai purentuose laukeliuose, o mažiausias 6,14 t ha⁻¹ – gilaus arimo laukeliuose.

Išvados

1. Laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo technologijos, visuose tirtuose dirvožemio sluoksniuose, panaudojus -30 hPa slėgį, nustatytas didesnis drėgmės kiekis, lyginant su gilaus arimo laukeliais. Tačiau slėgį padidinus iki -15500 hPa, dirvožemio drėgmės kiekis sumažėjo, lyginant su tradiciniu žemės dirbimu. Taikant tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą, visuose tirtuose dirvožemio sluoksniuose, naudojant slėgį nuo -4 iki -30 hPa, dirvožemyje nustatytas drėgmės padidėjimas, lyginant su gilaus arimo laukeliais.

2. Vasarinių miežių derlius turėjo tendenciją didėti laukeliuose, kuriuose buvo taikytos supaprastinto žemės dirbimo technologijos, lyginant su vasarinių miežių derliumi, gautu giliai artuose laukeliuose. Didžiausias nustatytas derlius sekliai purentuose laukeliuose.

Literatūra

- Bescansa, P., Imaz, M. J., Virto, I., Enrique, A., & Hoogmoed, W. B. 2006. Soil water retention as affected by tillage and residue management in semiarid Spain. *Soil and Tillage Research*, Vol. 87(1), p. 19–27.
- 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.
- Deveikytė, I., Kadžiulienė, Z., Šarūnaitė, L. 2009. Weed suppression ability of spring cereal crops and peas in pure and mixed stands *Agronomy Research*, Vol. 7(1), p. 239–244.
- Feiza, V., Feizienė, D., Deveikytė, I. 2006. Supaprastintas žemės dirbimas pavasarį: 1. Įtaka dirvožemio fizikinėms savybėms. *Žemdirbystė. Mokslo darbai*, T. 93(3), p. 35–55.
- Klute, A. 1986. Water retention: laboratory methods. *Methods of soil analysis: part 1 physical and mineralogical methods*. 5, p. 635–662.
- Kuusienė, S. 2013. *Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų tyrimams*. Kaunas.
- Leonavičienė, T. 2007. SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose. *Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla*, p. 61–67, 311.
- Sasnauskas, A., Tilvikienė, V., Mašalaitė, R. 2013. Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams. *Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Kaunas*.
- SPSS Instant 10. 2000. Statistics I; IBM: Armonk, NY, USA, p. 663.

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 paper in 2023. test results. The purpose of the research is to determine the influence of different tillage on soil hydrophysical properties and spring barley crop

productivity. The crop is spring barley (*Hordeum vulgare* L.). Agricultural crops are rotated in the following order: winter rapeseed, winter wheat, beans, spring barley. Factor – tillage systems: 1. Conventional deep plowing 23–25 cm deep, control (CP); 2. Shallow plowing with a depth of 12–14 cm (SP); 3. Deep plowing with a cultivator with boom harrows at a depth of 23–25 cm (DC); 4. Shallow plowing with plate implements at a depth of 12–14 cm (SC); 5. Direct sowing into the stubble (NT). When applying a pressure of –30 hPa in all simplified tillage systems, at all studied depths of soil layers, a trend of increasing soil moisture was observed, compared to deep plowing. However, after using –15500 hPa pressure in all soil layers, at 0–5, 5–10 and 15–20 cm, the soil moisture content decreased in all simplified tillage systems.

Keywords: tillage, irrigation, ploughing, direct sowing, spring barley.