

SKIRTINGŲ ŽEMĖS DIRBIMŲ POVEIKIS VASARINIŲ MIEŽIŲ PRODUKTYVUMUI

Justina LEVAITĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: justina.levaite@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 vasarinių miežių produktyvumui. Tyrimai atlikti ilgalaikiame stacionariame lauko eksperimente, kuris yra VDU Žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Šiame darbe pateikti 2022 m. eksperimento rezultatai. Tyrimo tikslas – nustatyti bei palyginti skirtingų žemės dirbimų įtaką vasarinių miežių produktyvumo rodikliams. Pasėlis – vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.). Tirtos visos žemės dirbimo sistemos IA – įprastinis arimas, SA – sekclusis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – sekclusis purenimas, TS – tiesioginė sėja (į ražieną su įdirbimu iki 5 cm). Apibendrinant žemės dirbimo intensyvumo poveikį vasarinių miežių produktyvumo rodikliams galima teigti, kad jis buvo skirtingas. Po 3 d. ir 10 d. vasarinių miežių sudygimas nustatytas didžiausias laukeliuose, kuriuose taikytas įprastinis žemės dirbimas. Laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo sistemos, pasėlio sudygimas mažėjo po 3 d. ir 10 dienų skaičiavimo, tačiau esminio poveikio nenustatyta. Sekliai artuose, giliai ir sekliai purentuose laukeliuose didėjo pasėlio tankumas, lyginant su gilaus arimo laukeliais. Tiesioginės sėjos laukeliuose pasėlio tankumas labai mažai skyrėsi nuo kontrolinio varianto laukelių. Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo sistemos, mažėjo vasarinių miežių derlingumas, tačiau neesmingai, lyginant su gilaus arimo laukeliais.

Reikšminiai žodžiai: žemės dirbimas, produktyvumas, vasariniai miežiai, tiesioginė sėja.

Įvadas

Žemės dirbimas turi didelę reikšmę agroekosistemoms. Žemės dirbimo technologija taikoma ūkyje – įprasta ariminė, supaprastintas dirbimas ar sėja į neįdirbtą dirvą – palieka pėdsaką būsimoms ūkininkavimo sistemoms. Žemės dirbimo poveikis dirvožemio bei kitoms agroekosistemoms gali būti ne tik trumpalaikis, bet ir ilgalaikis (Bogužas, 2010).

Žemės ūkyje dėl brangstančių energijos išteklių, klimato kaitos ir derlingo dirvos sluoksnio praradimo, žemdirbystės sistemos nuolat tobulėja. Taip siekiama išlaikyti dirvožemio drėgmę, sumažinti darbo laiką ir energijos resursų sąnaudas (Šimanskaitė, 2007; Morris ir kt, 2010; Soane ir kt, 2012). Tausojančios žemdirbystės technologijos padeda gerinti dirvos struktūrą ir fitosanitarinę būklę. Jos efektyviai panaudoja augalų liekanas trąšoms ir dirvožemio apsaugai. Naudoja tiksliąją žemės dirbimo techniką, kuri ne tik padeda mažinti neigiamą poveikį aplinkai, bet ir darbo, energijos ir žemės ūkio produkcijos gamybos išlaidas (Šarauskis, 2009; Morris ir kt, 2010). Naudojant supaprastintas žemės dirbimo technologijas pasikeičia dirvožemio fizikiniai dirvodaros procesai.

Kasmet visame pasaulyje tausojančių dirvų plotai didėja vidutiniškai 4–5 mln. hektarų, tačiau tai neįgyvendinama lengvai ir paprastai. Įvairiose šalyse atlikti tyrimai apie tausojančių žemės dirbimo technologijų poveikį parodo pasekmes fizikinėms-mechaninėms dirvos savybėms ir CO₂ dujų išsiskyrimui iš dirvos į aplinką (Buragienė, 2013). Literatūros šaltiniuose aptinkami prieštaringi tiesioginės sėjos tyrimų rezultatai: vieni teigia, kad tiesioginė sėja padidina dirvožemio tankį, palyginti su įprastiniu žemės dirbimu (Lampurlanes ir kt, 2003), kituose tyrimuose nebuvo nustatyta esminių skirtumų (Logsdon ir kt., 2000).

Vasariniai miežiai yra vieni iš pagrindinių žemės ūkio augalų, svarbūs tiek kaip pašarai, tiek kaip maisto bei salyklo žaliava. Šiems augalams ypatingai svarbūs klimato pokyčiai, kurie gali turėti didelę įtaką derlingumui ir grūdų kokybei. Vasarinių miežių derlius ir grūdų savybės gali nukentėti nuo trumpalaikių ir ilgalaikių nepalankių oro sąlygų, dėl klimato kaitos, tokios kaip temperatūros svyravimai, sausros ar liūtys, augintojams kyla vis didesnė rizika (Šabajevienė ir kt, 2008).

Vasariniai miežiai Lietuvoje auginami pagal keturias technologijas: ekologinę, ekstensyvią, tausojančią ir intensyvią. Ekstensyvią technologiją dažniausiai renkasi maži ūkiai arba ūkiai, kuriuose vyrauja mažesnio našumo žemės, nėra gerų priešėlių. Tausojančios auginimo technologijos pasirenkamos tada, kai yra aišku, kad žemės našumas negali tenkinti intensyvių technologijų reikalavimų. Norint gauti maksimalų pelną iš hektaro, naudojamos intensyvios auginimo technologijos (Šiuliauskas, 2015).

Tyrimo tikslas – nustatyti bei palyginti skirtingų žemės dirbimų poveikį vasarinių miežių produktyvumui.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų poveikį vasarinių miežių sudygimui.
2. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų poveikį vasarinių miežių pasėlio tankumui.
3. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų poveikį vasarinių miežių derliui.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimento vykdymo vieta – ilgalaikis stacionarus lauko eksperimentas atliekamas Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijoje (VDU ŽŪA) Bandymų stotyje. Stacionarus lauko eksperimentas įrengtas 1999 m. VDU Žemės ūkio akademijos. Šiame darbe pateikiami 2022 m. tyrimų rezultatai.

Ilgalaikis lauko eksperimentas įrengtas laukelių skaidymo metodu, vykdytas 4 pakartojimais. Iš viso po 9 kiekvieno augalo laukelius. 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 – 4,5 m pločio, o tarp pakartojimų – 9 m pločio. Žemės ūkio augalai kaityti tokia tvarka: žemės ūkio augalų kaita: 1) žieminiai rapsai; 2) žieminiai kviečiai; 3) pupos; 4) vasariniai miežiai. Tiriamos visos žemės dirbimo sistemos. Įprastas gilus arimas 23–25 cm gyliu (IA) (kontrolinis – palyginamasis variantas); sekclus arimas 12–15 cm gyliu (SA); gilusis purenimas (kultivatoriumi su strėliniais noragėliais) 23–25 cm gyliu (GP); sekclusis purenimas (kultivatoriumi su strėliniais noragėliais) 12–15 cm gyliu (SP); tiesioginė sėja (į ražieną su įdirbimu iki 5 cm) (TS).

Tyrimo duomenys apdorojami vieno veiksnio dispersinės analizės metodu, naudojant kompiuterinę programą SYSTAT 10 (SPSS Inc., 2000; Leonavičienė, 2007). Skirtumų tikimybės lygis tarp visų variantų įvertintas LSD testu.

Daigų tankumas nustatytas du kartus: trečią ir dešimtą dieną nuo dygimo pradžios. Kiekviename laukelyje daigų tankumas skaičiuotas dešimtyje atsitiktinai parinktų vietų 1 metro ilgio eilutėje. Daigų tankumas buvo perskaičiuojamas vnt. m⁻². Pasėlio tankumas (produktyvių stiebų skaičius) nustatomas brandos tarpsnyje, 50 x 50 cm rėmeliais, 4 laukelio vietose ir išreikštas vnt. m⁻².

Derliaus metodo (t ha⁻¹) nustatymas. Kiekvieno laukelio grūdų derlingumas apskaičiuotas kombaine esančia kompiuterizuota svėrimo sistema. Derlingumas perskaičiuotas prie 14 proc. drėgmės absoliučia švaria grūdų mase. Paimti 2 kg grūdų ėminiai.

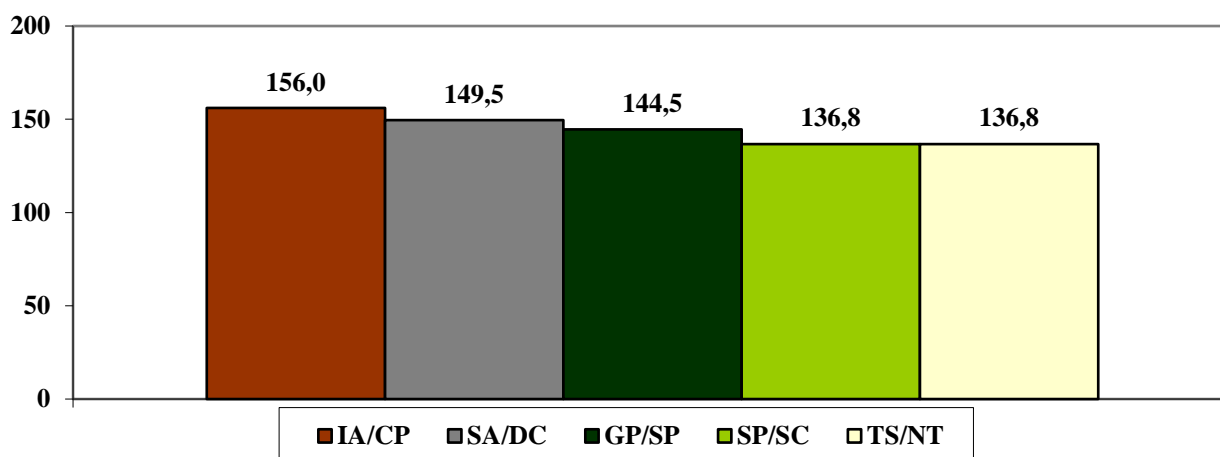
Tyrimų objektas – Paprastojo miežio (*Hordeum vulgare* L.) vasarinė pasėlio forma, kuriame taikyti skirtingi žemės dirbimo būdai.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Sėklų lauko daigumas yra vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių grūdų derlių, be abejo, ne mažiau yra svarbūs produktyvūs stiebai, 1000-čio grūdų masė ir grūdų kiekis varpoje (Petraitis, Semaškienė, 2005).

Gauti rezultatai rodo, kad taikant supaprastintas žemės dirbimo sistemas vasarinių miežių pasėlio sudygimas po 3 dienų sumažėjo nuo 4,2 iki 12,3 proc., bet neesmingai, lyginant su gilais arimo laukeliais (žr. 1 pav.).

vnt. m⁻²/pcs. m⁻²



Pastaba: Esminių skirtumų nėra: $P > 0,050$. IA – įprastinis arimas, SA – sekclusis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – sekclusis purenimas, TS – tiesioginė sėja (į ražieną su įdirbimu iki 5 cm)

Notes: No significant differences at $P > 0,05$. CP - conventional ploughing, DC – deep cultivation, SP – shallow plowing, SC - shallow cultivation, NT – no-tillage (in stubble with tillage up to 5 cm.)

1 pav. Vasarinių miežių pasėlio sudygimas po 3 dienų

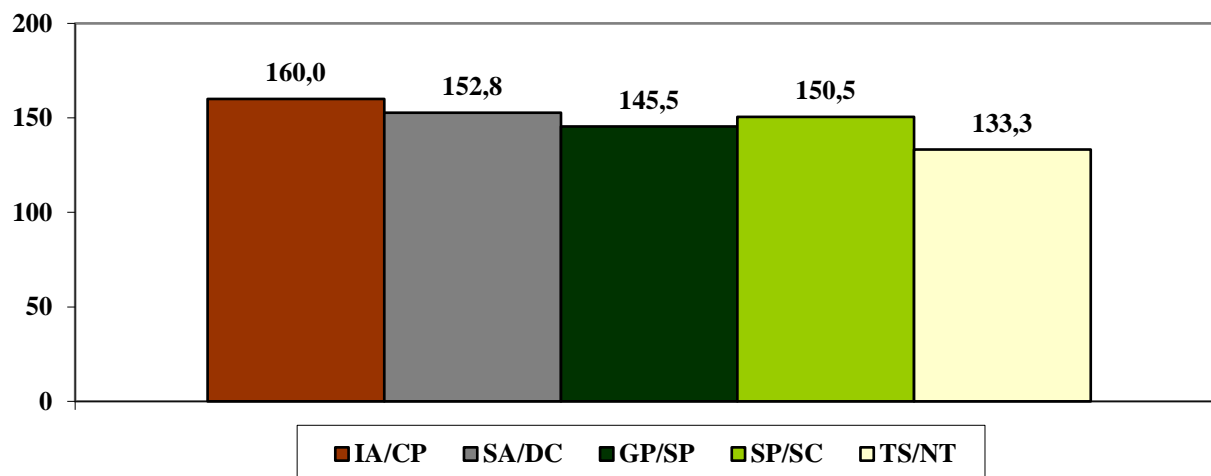
Fig. 1. Germination of spring barley crop after 3 days

Po 3 dienų nustatyta, kad sekclus purenimas ir tiesioginė sėja į ražieną su įdirbimu iki 5 cm turėjo didžiausią neigiamą įtaką pasėlio sudygimui, lyginant su įprastiniu arimu.

Atlikus sudygimo skaičiavimus vasarinių miežių pasėlyje po 10 dienų nustatytos panašios tendencijos, kaip ir po 3 dienų (žr. 2 pav.). Tiesioginės sėjos laukeliuose vasarinių miežių sudygimas po 10 dienų nustatytas mažesnis nei po 3 dienų, kadangi skaičiavimai atlikti ne pastoviose įrengtose aikštelėse, dėl šių priežasčių gautas skirtingas rezultatas.

Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo sistemos, vasarinių miežių pasėlio sudygimas mažėjo nuo 4,5 iki 16,7 proc. lyginant su tradiciniu žemės dirbimu.

vnt. m⁻²/pcs. m⁻²



Pastaba: Esminių skirtumų nėra: $P > 0,050$. IA – įprastinis arimas, SA – sekclusis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – sekclusis purenimas, TS – tiesioginė sėja (į ražieną su įdirbimu iki 5 cm)

Notes: No significant differences at $P > 0.05$. CP - conventional ploughing, DC – deep cultivation, SP – shallow plowing, SC - shallow cultivation, NT – no-tillage (in stubble with tillage up to 5 cm.)

2 pav. Vasarinių miežių pasėlio sudygimas po 10 dienų

Fig. 2. Germination of spring barley crop after 10 days

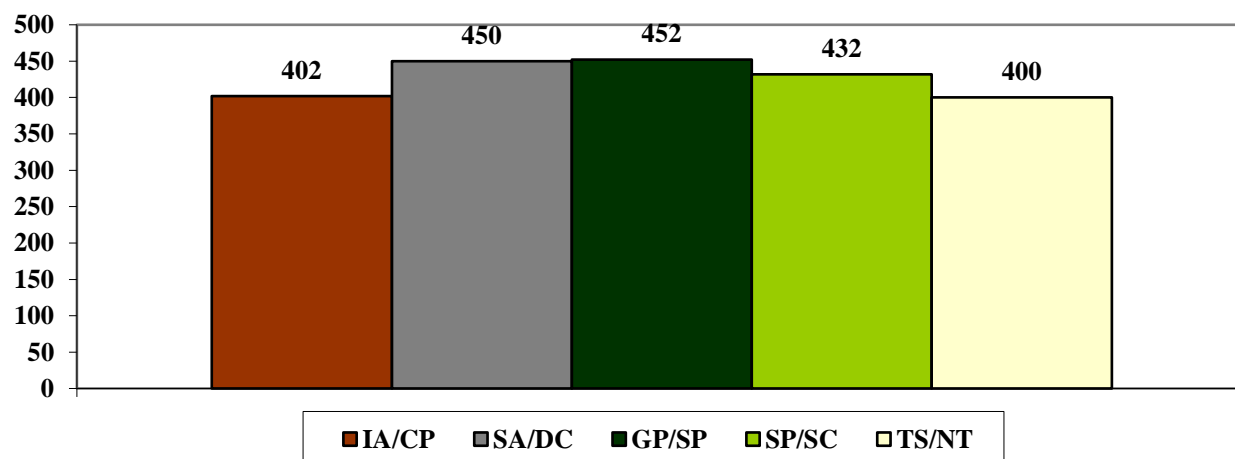
Mažiausias 133,3 vnt. m⁻² vasarinių miežių sudygimas, po 10 dienų skaičiavimo, nustatytas tiesioginės sėjos laukeliuose, o didžiausias 160,0 vnt. m⁻² gilaus arimo laukeliuose.

Lemiančių pasėlio tankumą faktorių yra gana daug. Labiau piktžolėtuose laukuose yra mažesnis pasėlio tankumas, nes piktžolės neleidžia normaliai augti ir vystytis kultūrinių augalų pasėliams, atsiranda konkurencija dėl maisto medžiagų, šviesos, drėgmės (Pekarskas, 2012).

Pasirinkus supaprastintą žemės dirbimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą, atsisakius arimo bei gilaus purenimo, padidėja piktžolių kiekis (Maikštėnienė, 1998; Mas, Verdu, 2003).

Atlikti skaičiavimai parodė, kad taikant skirtingas žemės dirbimo sistemas, esminės įtakos pasėlio tankumui nenustatyta (žr. 3 pav.). Didžiausias pasėlio tankumas nustatytas gilaus purenimo laukeliuose 452 vnt. m⁻², o mažiausias tiesioginės sėjos laukeliuose 400 vnt. m⁻².

vnt. m⁻²/pcs. m⁻²



Pastaba: Esminių skirtumų nėra: $P > 0,050$. IA – įprastinis arimas, SA – sekclusis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – sekclusis purenimas, TS – tiesioginė sėja (į ražieną su įdirbimu iki 5 cm)

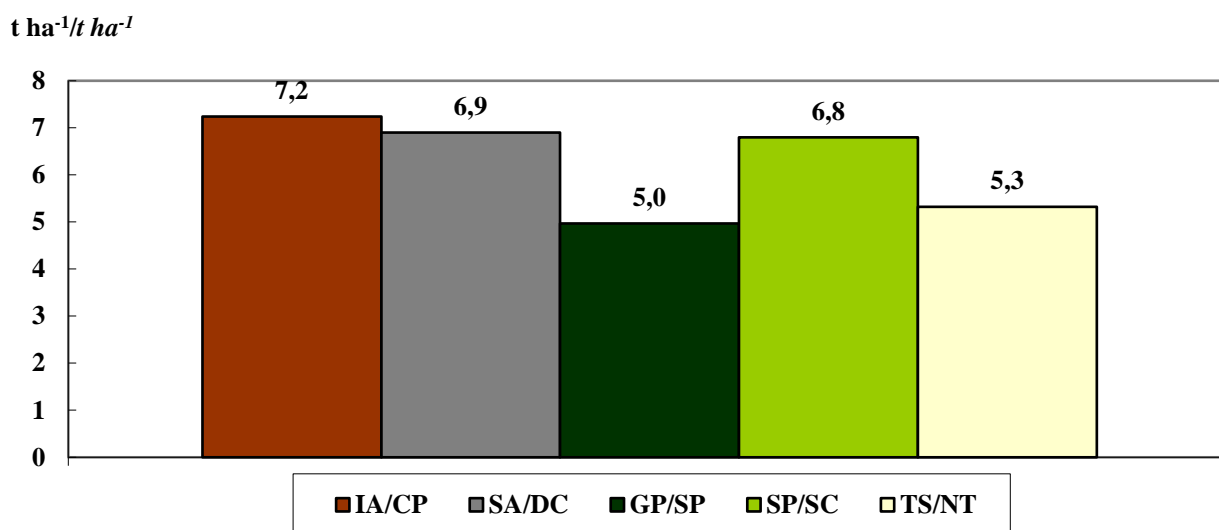
Notes: No significant differences at $P > 0.05$. CP - conventional ploughing, DC – deep cultivation, SP – shallow plowing, SC - shallow cultivation, NT – no-tillage (in stubble with tillage up to 5 cm.)

3 pav. Vasarinių miežių pasėlio tankumas

Fig. 3. Spring barley crop density

Sekliai artuose, giliai purentuose bei sekliai purentuose laukeliuose nustatytas didesnis, nuo 7,4 iki 12,4 proc., pasėlio tankumas nei laukeliuose, kuriuose taikytas įprastinis žemės dirbimas. Tiesioginės sėjos laukeliuose (400 vnt. m⁻²) pasėlio tankumas nustatytas labai panašus kaip ir gilaus arimo laukeliuose (402 vnt. m⁻²).

Atlikus tyrimus nustatyta, kad skirtingas žemės dirbimo būdas neturėjo esminio poveikio vasarinių miežių derlingumui (žr. 4 pav.). Taikant įprastinį žemės dirbimą nustatytas didžiausias 7,2 t ha⁻¹ vasarinių miežių pasėlio derlingumas.



Pastaba: Esminių skirtumų nėra: $P > 0,050$. IA – įprastinis arimas, SA – sekliasis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – sekliasis purenimas, TS – tiesioginė sėja (į ražieną su įdirbimu iki 5 cm)

Notes: No significant differences at $P > 0.05$. CP - conventional ploughing, DC – deep cultivation, SP – shallow plowing, SC - shallow cultivation, NT – no-tillage (in stubble with tillage up to 5 cm.)

4 pav. Vasarinių miežių pasėlio derlingumas

Fig. 4. Productivity of the summer barley crop

Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo sistemos, vasarinių miežių derlingumas mažėjo nuo 4,2 proc. Iki 30,6 proc., lyginant su gilaus arimo laukeliais. Mažiausias 5,0 t ha⁻¹ pasėlio derlingumas nustatytas gilaus purenimo laukeliuose.

Išvados

1. Po 3 ir 10 d. vasarinių miežių pasėlio sudygimas nustatytas didžiausias laukeliuose, kuriuose taikytas įprastinis žemės dirbimas. Laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo sistemos, mažėjo pasėlio sudygimas po 3 ir 10 dienų skaičiavimo, tačiau esminio poveikio nenustatyta.

2. Sekliai artuose, giliai ir sekliai purentuose laukeliuose pasėlio tankumas padidėjo, lyginant su gilaus arimo laukeliais. Tiesioginės sėjos laukeliuose pasėlio tankumas labai mažai skyrėsi nuo kontrolinio varianto laukelių.

3. Visuose laukeliuose, kuriuose taikytos supaprastintos žemės dirbimo sistemos, vasarinių miežių derlingumas mažėjo, tačiau neesmingai, lyginant su gilaus arimo laukeliais.

Literatūra

1. Arlauskienė, A., Maikštėnienė, S. 2009. Dirvožemio organinės anglies pokyčiai Šiaurės Lietuvoje intensyviose žemdirbystės sistemose. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*. 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., 2010. Ilgalaikio supaprastinto žemės dirbimo ir sėjos į neįdirbtą dirvą poveikis agroekosistemai taikant intensyvias technologijas sėjomainoje. Iš Šiuolaikinių žemdirbystės sistemų aktualijos: mokslinė konferencija: pranešimų santraukos. Akademija (Kauno r.), p. 27.
4. Lampurlanes, J.; Cantero – Martinez, C. 2003. Soil bulk density and penetration resistance under different tillage and crop management systems and their relationship with barley root growth. *Agronomy Journal*. no. 95, p. 526–536.
5. Leonavičienė, T. 2007. SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, 89, p. 61–67.
6. Maikštėnienė, S. 1998. Įprastinės ir minimalios žemės dirbimo sistemų įtaka pasėlių piktžolėtumui ir augalų produktyvumui sunkaus priemolio dirvoje. *Žemės ūkio mokslai*. Nr. 4, p. 12–20.
7. Mas, M. T., Verdu, A. M. 2003. Tillage system effects on weed communities in a 4-year crop rotation under Mediterranean dryland conditions. *Soil and Tillage Research*. Vol. 74(2), p. 15–24.

8. Morris, N. L., Miller, P. C. H., Orson, J. H., Froud-Williams, R. J. 2010. The adoption of non-inversion tillage systems in the United Kingdom and the agronomic impact on soil, crops and the environment—a review // *Soil and Tillage Research*. Vol. 108, no. 1, p. 1–15.
9. Romaneckas, 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*, 14(7), p. 1309–1320.
10. Pekarskas, J. 2012. *Effect of growth activator Penergetic-p on organically grown spring wheat*. *Žemės ūkio mokslai*, 19(3), p. 151–160.
11. Petraitis, V., Magyla, A., Mašauskas, V. ir kt. 2011. Konkurencingo grūdų ūkio perspektyvos Lietuvoje // Konkurencingas žemės ūkis ir jo svarba šalies ekonomikai. - Vilnius, p. 105–117.
12. SPSS Instant 10. Statistics I; IBM: Armonk, NY, USA, 2000, p. 663.
13. Soane, B., Smith, L., Johnson, D. 2012. The Impact of Conservation Tillage on Soil Health: A Meta-Analysis. *Soil Science Society of America Journal*, 76(4), p. 123–136.
14. Šabajevienė, G. 2008. *Aplinkos temperatūros ir substrato drėgmės poveikis vasarinių miežių fiziologiniams rodikliams*. *Žemdirbystė / Zemdirbyste-Agriculture*, t. 95, Nr. 4, p. 71–80.
15. Šarauskis, E., Vaiciukevicius, E., Romaneckas, K., Sakalauskas, A., Baranauskaitė, R. 2009. Economic and energetic evaluation of sustainable tillage and cereal sowing technologies in Lithuania. *Rural Development*, vol. 4, no. 1, p. 280–285.
16. 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.
17. Šiuliauskas, A, Liakas, V. 2009. *Žeminių kviečių pasėlių priežiūros aktualijos gegužės pabaigoje – birželio pradžioje* [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <https://www.linasagro.lt/lt.php/agrotechnologiju-naujienos/?nid=428> (žiūrėta 2021 12 02).

EFFECTS OF DIFFERENT TILLAGES ON SPRING WHEAT PRODUCTIVITY

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 2022. test results. The aim of the study is to determine and compare the influence of different tillage productivity in barley crops. The crop is spring barley (*Hordeum vulgare* L.). CP - conventional ploughing, DC – deep cultivation, SP – shallow plowing, SC - shallow cultivation, NT – no-tillage (in stubble with tillage up to 5 cm.). Summarizing the effect of tillage intensity on spring barley productivity indicators, it can be said that it was different. Spring barley crop after 3 and 10 days. germination was found to be the highest in the fields where conventional tillage was applied. In fields where simplified tillage systems were applied, crop germination decreased after 3 and 10 days of counting, but no significant impact was found. Crop density increased in shallow plowed, deep plowed and shallow plowed fields, compared to deep plowed fields. The density of the crop in the direct seeding plots was very little different from that of the control variant plots. In all fields where simplified tillage systems were applied, spring barley yield decreased, but not significantly, compared to deep plowed fields.

Keywords: tillage, productivity, spring barley, no-tillage.