

## ŽEMĖS DIRBIMO INTENSYVUMO IR ŠIAUDŲ ĮTERPIMO POVEIKIS PASĖLIO PRODUKTYVUMUI

Vaida ČEPULIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: [vaida.cepuliene@vdu.lt](mailto:vaida.cepuliene@vdu.lt)

Aušra SINKEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: [ausra.sinkeviciene@vdu.lt](mailto:ausra.sinkeviciene@vdu.lt)

### Santrauka

Šiame darbe nagrinėjamas žemės dirbimo intensyvumo ir šiaudų įterpimo poveikis pasėlio produktyvumui. 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 poveikį vasarinių miežių grūdų kokybiniams rodikliams. Pasėlis – vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.). Laboratorijoje buvo įvertinti šie grūdų parametrai: baltymų kiekis, krakmolo kiekis, grūdų hektolitro rodiklis. Visi grūdų analizės metodai reglamentuoti LST ISO standartais. Atlikus bandymus, nustatyta, kad žemės dirbimo intensyvumas ir šiaudų įterpimas keitė vasarinių miežių grūdų rodiklius. Visų pirma, šiaudų įterpimas į dirvą esmingai padidino grūdų krakmolingumą ir hektolitro masę, o grūdų baltymingumui esmingų skirtumų neturėjo, lyginant su laukeliais, iš kurių šiaudai buvo pašalinti. Kalbant apie skirtingus žemės dirbimus, taikant gilųjį arimą, grūdų baltymingumas ir hektolitro masė turėjo tendenciją didėti. Trečia, tarpinių pasėlių bei tiesioginė sėja ir neįdirbtą dirvą esmingai mažino grūdų hektolitro masę, o kitiems grūdų rodikliams esminių skirtumų neturėjo, lyginant su giliu arimu.

**Reikšminiai žodžiai:** žemės dirbimas, šiaudai, arimas, tiesioginė sėja.

### Įvadas

Vasariniai miežiai (*Hordeum vulgare* L.) yra svarbūs kaip pašarų, maisto, salyklo gamybos žaliava. Šiems augalams itin reikšmingi klimato pokyčiai. Vasarinių miežių derlius ir grūdų kokybė gali nukentėti nuo nepalankių meteorologinių sąlygų, tokių kaip: kaitra, sausra ar liūtys (Šabajevienė ir kt., 2008).

Anot R. Mikučionienės ir kt. (2018), vienas iš šiuolaikinės žemdirbystės bruožų – perėjimas nuo intensyvių technologijų prie aplinką, dirvą ir išteklius tausojančių gamybos būdų. Žemės ūkyje vis dažniau atsisakoma arimo, pasikliaujama ribotu paviršiaus purenimu ir ražienine sėja, įterpiant sėklą į neįdirbtą arba tik į minimaliai įdirbtą dirvą (Šimanskaitė, 2007).

Daugelio mokslininkų atliktų tyrimų duomenimis yra teigiama, kad taikant supaprastintą ar beariminį žemės dirbimą, dirvožemio fizikinės savybės esmingai nepasikeičia ir gaunamas beveik nepakitęs augalų derlingumas, kaip ir taikant įprastą žemės dirbimą (Feiza et al., 2010). Tačiau taikant beariminį žemės dirbimą, reikalingos žinios, kaip tokia žemės dirbimo technologija veikia agroekosistemas, kokią įtaką daro jų tvarumui, todėl perėjimas prie supaprastinto žemės dirbimo kelia daug klausimų apie dirvos ir augalų savybes (Bogužas ir kt., 2010).

Lietuvoje, kur yra derlingi dirvožemiai, dažniausiai vyrauja intensyvios augalininkystės ūkiai, kuriuose pagrindiniai auginami augalai – javai ir rapsai. Minėtuose augalininkystės ūkiuose yra sukaupiamas didelis kiekis šalutinės produkcijos – šiaudų (Arlauskienė ir kt., 2009), kurie dažnu atveju įterpiami į dirvą ir tampa viena iš pagrindinių žemės ūkio pasėlių trąšų (Tripolskaja, 2005). Arlauskienė, Maikštėnienė (2009) nustatė, kad naudojant žieminį kviečių šiaudus, kuriuose nėra azoto priedų, miežių derlingumas turėjo tendenciją mažėti 4 proc., o su azoto priedais derlius padidėjo 8 proc.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti bei palyginti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos poveikį vasarinių miežių grūdų kokybiniams rodikliams.

Tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos poveikį vasarinių miežių grūdų baltymingumui;
2. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos poveikį vasarinių miežių grūdų krakmolingumui;
3. Nustatyti skirtingų žemės dirbimų ir tiesioginės sėjos poveikį vasarinių miežių grūdų hektolitro masei.

### Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimento vykdymo vieta – ilgalaikis stacionarus lauko eksperimentas, atliekamas VDU Žemės ūkio akademijoje Bandymų stotyje. Stotis yra Nemuno kairiajame krante, Ringaudų seniūnijoje, Kauno rajone, Kauno miesto pietvakarinėje pusėje. Tyrimai buvo tęsiami, šiame darbe pateikiami 2021 m. tyrimų rezultatai.

Ilgalaikis lauko eksperimentas įrengtas laukelių skaidymo metodu, 4 pakartojimais, iš viso 48 laukeliai. Laukelių dydis: pradinis – 102 m<sup>2</sup> (6 m x 17 m), apskaitomasis – 30 m<sup>2</sup> (15 m x 2,0 m). Žemės ūkio augalai kaityti tokia tvarka: vasariniai rapsai, žieminiai kviečiai, vasariniai miežiai. Vienoje eksperimento dalyje šiaudai 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, sekclus arimas rudenį 10–12 cm gyliu (sekclusis arimas, SA); 3. Skusta ražiena, sekclus purenimas rudenį diskiniu skutikliu 8–10 cm gyliu (sekclus purenimas rudenį, SPR); 4. Neskusta, sekclus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu (sekclus purenimas prieš sėją, SPS); 5. Neskusta, tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą, sekclus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu (tarpiniai pasėliai, TP); 6. Neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą (tiesioginė sėja, TS).

Laboratorijoje buvo įvertinti šie grūdų parametrai: baltymų kiekis, krakmolo kiekis, grūdų hektolitro rodiklis. Visi grūdų analizės metodai reglamentuoti LST ISO standartais.

Baltymų kiekio nustatymo metodika pateikta standarte LST 1593:2000 „Baltymų kiekio sveikuose kviečiuose nustatymas artimosios infraraudonosios spinduliuotės spektroskopijos metodu“.

Krakmolo kiekis (proc.) nustatytas prietaisu INFRATEC.

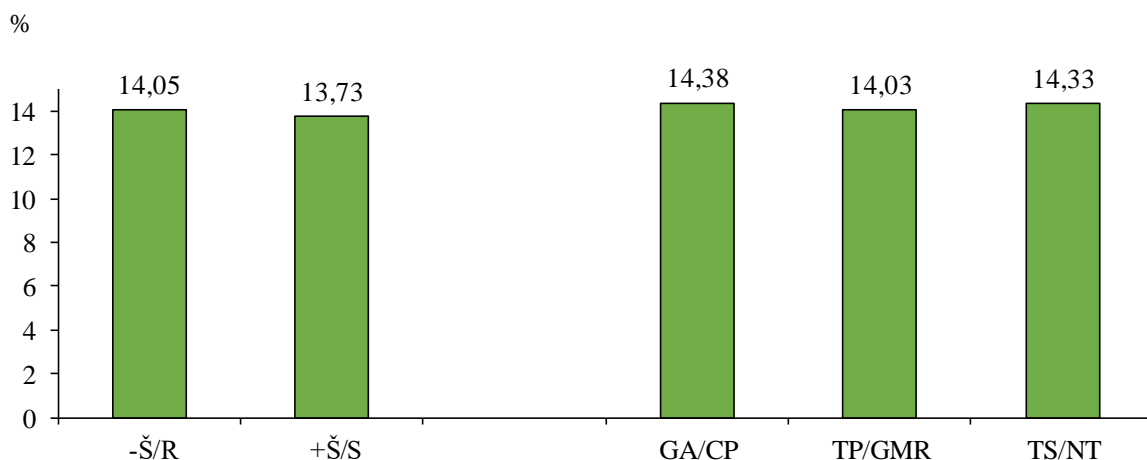
Hektolitro masė (kg hl<sup>-1</sup>) nustatyta litrinės purkos prietaiso pagalba.

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti dispersinės analizės metodu, kompiuterine programa SYSTAT 10 (SPSS Inc., 2000; Leonavičienė, 2007).

Tyrimų objektas – vasarinių miežių (*Hordeum vulgare* L.) pasėlis, kuriame taikyti skirtingi žemės dirbimo būdai.

## Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus tyrimus nustatyta, kad šiaudų įterpimas neturėjo esminės įtakos vasarinių miežių grūdų baltymingumui ir jį mažino 0,32 proc. vnt., lyginant su dirva be šiaudų (1 pav.). Taikant supaprastintas žemės dirbimo sistemas, nustatytas mažesnis (sėjant tarpinius pasėlius į neįdirbtą dirvą – 0,35 proc. vnt., o tiesiogiai sėjant į neįdirbtą dirvą – 0,05 proc. vnt.) vasarinių miežių grūdų baltymingumas, lyginant su įprastine gilaus arimo žemės dirbimo technologija.



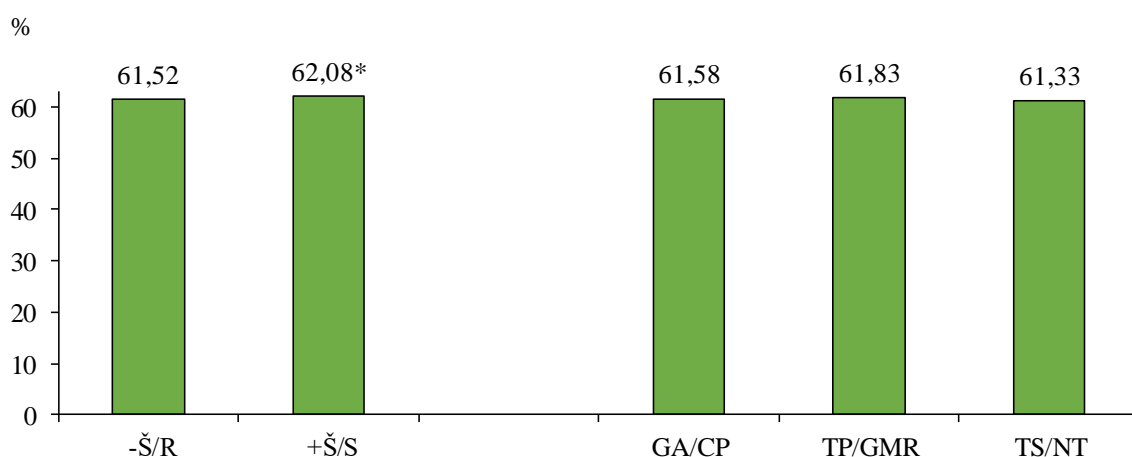
Pastaba. Esminių skirtumų nėra. A veiksnys: -Š – be šiaudų (kontrolė), +Š – šiaudai susmulkinti ir paskleisti, B veiksnys: GA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolinis variantas), TP – neskusta, tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą, sekclus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 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.** Vasarinių miežių grūdų baltymingumas

**Fig. 1.** Spring barley proteins of grains

Atlikus tyrimus nustatyta, kad šiaudų įterpimas į dirvą esmingai didino 0,56 proc. vnt. vasarinių miežių krakmolingumą, lyginant su dirva be šiaudų (2 pav.). Taikant supaprastintus žemės dirbimus, vasarinių miežių grūdų krakmolingumas esmingai nesiskyrė, tačiau tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą didino grūdų krakmolingumą 0,25 proc. vnt., o tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą – mažino 0,25 proc. vnt. grūdų krakmolingumą, lyginant su tradiciniu žemės dirbimu.



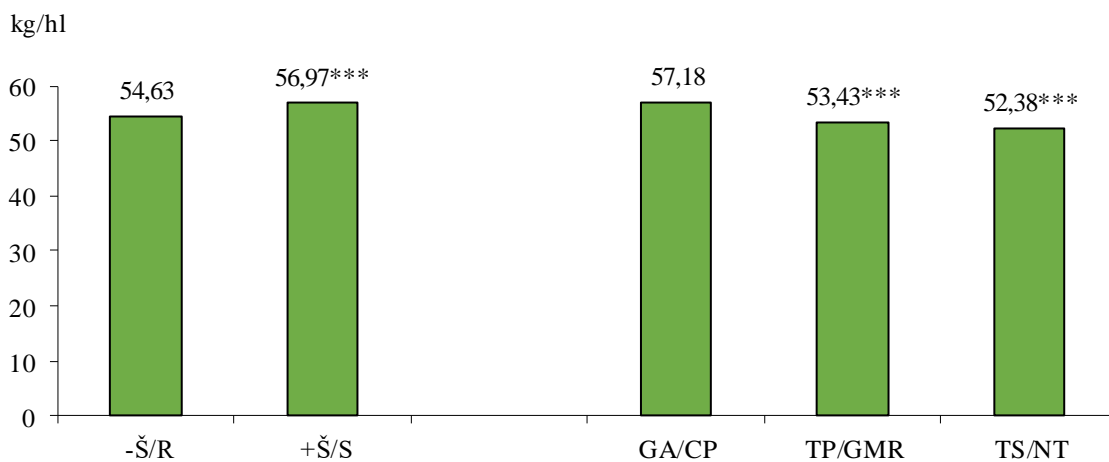
Pastaba. Esminio skirtumo tikimybės lygis: \* -  $P \leq 0,05$ . A veiksnys: -Š – be šiaudų (kontrolinis variantas), +Š – šiaudai susmulkinti ir paskleisti, B veiksnys: GA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolė, gilus arimas), TP – neskusta, tarpinių pasėlių sėja į neįdirbtą dirvą, sekus purenimas prieš sėją diskiniu skutikliu 4–5 cm gyliu (tarpiniai pasėliai), TS – neskusta, tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą (tiesioginė sėja).

Notes: Significant differences at \* -  $P \leq 0,05$ . 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).

**2 pav.** Vasarinių miežių grūdų krakmolingumas

**Fig. 2.** Spring barley starch content of grains

Atlikus tyrimus nustatyta, kad šiaudų įterpimas į dirvą esmingai didino vasarinių miežių grūdų hektolitro masę – 4,3 proc., lyginant su laukeliais, iš kurių šiaudai buvo išvežti (3 pav.). Taikant supaprastintas žemės dirbimo sistemas, nustatyta esmingai mažesnė grūdų hektolitro masė – tiek sėjant tarpinius pasėlius į neįdirbtą dirvą, tiek taikant tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą – atitinkamai 7,0 ir 9,2 proc., lyginant su įprastiniu giliu arimu.



Pastaba. Esminio skirtumo tikimybės lygis: \*\*\* -  $P \leq 0,001$ . A veiksnys: -Š – be šiaudų (kontrolinis variantas), +Š – šiaudai susmulkinti ir paskleisti, B veiksnys: GA – skusta ražiena, gilus arimas rudenį 23–25 cm gyliu (kontrolinis variantas), 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: Significant differences at \*\*\* -  $P \leq 0,001$ . 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).

**3 pav.** Vasarinių miežių grūdų hektolitro masė

**Fig. 3.** Spring barley grains mass of hectolitre

## Išvados

1. Nustatyta, kad skirtingi žemės dirbimai ir tiesioginės sėjos poveikis vasarinių miežių grūdų baltymingumui nebuvo esminis, tačiau pastebėta tendencija, kad šiaudų išvežimas iš lauko bei gilusis arimas didino vasarinių miežių grūdų baltymingumą.

2. Laukeliuose, kuriuose šiaudai buvo susmulkinti ir paskleisti, vasarinių miežių krakmolingumas nustatytas esmingai didesnis (62,08 proc.), lyginant su laukeliais, iš kurių šiaudai buvo išvežti, o skirtingi žemės dirbimai vasarinių miežių grūdų krakmolingumui esminių skirtumų neturėjo.

3. Šiaudų susmulkinimas ir paskleidimas esmingai didino vasarinių miežių grūdų hektolitro masę (56,97 kg/hl), o tarpinių pasėlių sėja į minimaliai įdirbtą dirvą bei tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą esmingai mažino vasarinių miežių grūdų hektolitro masę (atitinkamai 53,43 kg/hl ir 52,38 kg/hl).

## Literatūra

1. Arlauskienė, A.; Maikštėnienė, S. 2009. Dirvožemio organinės anglies pokyčiai Šiaurės Lietuvoje intensyviose žemdirbystės sistemose. *Ekonomika ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, t 3 (16), pP. 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., ir kt. 2010. Sustainable tillage: results from long-term field experiments on Cambisol. *Žemdirbystė-Agriculture*, Vol. 97. No. 2. P. 3–14.
5. Leonavičienė, T. 2007. SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, t. 89: 61–67.
6. Mikučionienė, R., Živatkauskienė, I., 2018. Agrarinė aplinkosauga. 61–62 p. Prieiga per internetą <https://dspace.kaunokolegija.lt/bitstream/handle/123456789/130/Agrarine%20aplinkosauga.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (žiūrėta 2022-02-21).
7. SPSS, Inc. SPSS v10. 2000.
8. Šabajevienė G. 2008. *Aplinkos temperatūros ir substrato drėgmės poveikis vasarinių miežių fiziologiniams rodikliams. Žemdirbystė-Agriculture*, t. 95, Nr. 4 (2008), p. 71–80.
9. 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.
10. Tripolskaja, L. 2005. *Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai*. Kaunas.

## INFLUENCE OF TILLAGE INTENSITY AND STRAW INCORPORATION ON CROP PRODUCTIVITY

### Summary

The studies were carried out in 2021 at the VDU Agricultural Academy Test Station. The aim of the experiment was to determine the influence of tillage intensity and straw incorporation on spring barley (*Hordeum vulgare* L.) productivity. Treatments of the experiment, including straws and different tillage, affected crop productivity. The results of the studies have shown that due to tillage intensity and straw incorporation crop quality changed. During experiment time, there was a tendency of increasing the starch content of the grains and mass of hectolitre due to straw incorporation, compared with fields, where straw were removed. The study found that deep ploughing increased proteins of the grains and mass of hectolitre. Intermediate crop and direct seeding were the main factors, which decreased grains mass of hectolitre, thus mentioned factors did not influence other elements.

**Keywords:** tillage, straw, ploughing, direct seeding.