

SKIRTINGO ŽEMĖS DIRBIMO IR SĖJOS BŪDŲ ĮTAKA PUPŲ PASĖLIUI

Mantas GESTAUTAS, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas mantastgestautas99@gmail.com

Darija JODAUGIENĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas darija.jodaugiene@vdu.lt

Santrauka

Eksperimentas atliktas Tauragės rajone, Pagramančio kaime, šeimos ūkyje. Eksperimentui naudojamame lauke dirvožemis priklauso išplautžemių grupei. Lauko dirvožemis – plastiškas, karbonatingas, sekliai glėjiškas išplautžemis. Pagal granulimetrinę sudėtį tyrimo vietos dirvožemis priklauso dulkiškam lengvam priemoliui (dp). Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų žemės dirbimo gylių ir sėjos būdų įtaką pupų piktžolėtumui ir produktyvumui. Eksperimentas atliktas pagal dviejų veiksnių tyrimų planą. A veiksnys – skirtingas žemės dirbimas: 1. Supaprastintas, 2. Juostinis; B veiksnys – dirbimo gylis: 1. 15 cm, 2. 20 cm, 3. 25 cm, 4. 30 cm. Laukas buvo padalintas į lygias aštuonias dalis po 39,6 arus, kuriuose variantai išdėstyti randomizuotai. Po to papildomai suskaidyti į keturis pakartojimus.

Atlikus tyrimus nustatyta, kad pupos geriausiai dygo taikant supaprastintą žemės dirbimo technologiją ir žemę dirbant 30 cm gyliu. Įvertinus vidutinį ankščių kiekį augale pastebėta, kad šis rodiklis esmingai nesiskiria. Pupų derlingumas buvo esmingai didesnis taikant supaprastintą žemės dirbimo technologiją ir dirvožemį dirbant 30 cm gyliu. Nustačius pasėlio užkrėstumą paprastuoju varpučiu galima teigti, kad juostiniame žemės dirbime daugiamečių piktžolių kiekis yra esmingai didesnis.

Reikšminiai žodžiai: pupos, žemės dirbimas, sėjos būdai, piktžolėtumas, pasėlio tankumas, derlingumas.

Įvadas

Šiuolaikiniai modernūs ūkiai siekia gauti maksimalias pajamas su mažiausiomis išlaidomis. Pasirinkus tinkamą sėjomainą ir į augalų rotaciją įtraukus azotą kaupiančius ir dirvožemį gerinančius augalus, ūkiai gali pasiekti užsibrėžtų rezultatų su mažesnėmis trąšų sąnaudomis (Butkevičienė, 2018). Pupiniai augalai gali po jų auginamiems augalams palikti apie 20–40 kg ha⁻¹ sukaupto atmosferinio azoto, todėl būtent tokį veikliosios medžiagos kiekį reikėtų sumažinti kitų augalų auginimo technologijoje norimam derlingumui pasiekti (Saaten Union, 2016). Pupiniai augalai pasižymi ne tik dirvožemį gerinančiomis savybėmis, bet iš jų grūdų yra gaminami aukštos energetinės vertės pašarai. Pupos gali sukaupti daugiausiai baltymų, todėl dažnai yra vadinamos baltyminiais augalais, kuriuose yra pakankamai daug nepakeičiamųjų aminorūgščių. Pupose yra 7–8 proc. ląstelių, 1,4–2,6 proc. riebalų, 22–33 proc. baltymų ir 87,0–92,6 proc. sausųjų medžiagų (Deveikytė ir kt., 2020).

Taip pat itin svarbu pasirinkti savo ūkiui ir dirvožemiui tinkamą žemės dirbimo technologiją. Dauguma ūkių naudoja supaprastintą žemės dirbimo technologiją, kadangi ši yra daug našesnė ir reikalauja mažiau energinių sąnaudų lyginant su arimine technologija. Supaprastintas žemės dirbimas reikalauja 3–4 darbinių operacijų: pabirų daiginimo, žemės dirbimo 10–20 cm gyliu, jei reikia, sėklos guolio paruošimo ir sėjos. Trąšos yra įterpiamos arba su sėjama, arba su barstytuvu prieš žemės dirbimą. Tačiau dalis ūkių renkasi juostinės sėjos technologiją, kurios metu yra dirbama tik dalis dirvos. Šios žemės dirbimo technologijos esmė yra dirbti ne visą dirvos paviršių, o tik juostas (Morris et al., 2010). Juostinio žemės dirbimo technologija apima dvi skirtingas technologijas ir sujungia jas į vieną visumą. Juostinis žemės dirbimas atsirado sujungus minimalaus žemės dirbimo ir tiesioginės sėjos privalumus į vieną atskirą technologiją. Pagrindiniai privalumai buvo pasirinkti tokie, kaip didelis našumas, mažos darbo, laiko ir degalų sąnaudos, didelė sliėkų ir mikroorganizmų populiacija, maža aplinkos tarša ir kt. (Wolkowski, 2000).

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingų žemės dirbimo ir sėjos būdų įtaką pupų pasėlio piktžolėtumui ir produktyvumui.

Tyrimo uždaviniai

1. Ištirti pupų pasėlio tankumą;
2. Nustatyti pupų derlingumą;
3. Nustatyti pasėlio piktžolėtumą.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimentas atliktas 2022 m. Tauragės rajone, Pagramančio kaime, šeimos ūkyje. Eksperimento lauko dirvožemis priklauso išplautžemių grupei. Lauko dirvožemis – plastiškas, karbonatingas sekliai glėjiškas išplautžemis. Pagal judriojo fosforo kiekį dirvožemis priklauso antrajai fosforingumo grupei, o pagal judriojo kalio kiekį – ketvirtajai kalingumo grupei, pagal humuso kiekį – vidutinio humusingumo.

Eksperimentas atliktas pagal dviejų veiksmų tyrimų planą. A veiksnys – skirtingas žemės dirbimas: 1. Supaprastintas, 2. Juostinis; B veiksnys – dirbimo gylis: 1. 15 cm, 2. 20 cm, 3. 25 cm, 4. 30 cm. Laukas buvo padalintas į lygias aštuonias dalis po 39,6 arus, kuriuose variantai išdėstyti randomizuotai. Po to papildomai suskaidyti į keturis pakartojimus.

2021 m. po derliaus nuėmimo lauke buvo palikta ražiena per žiemą, todėl laukas nebuvo dirbtas iš rudens. 2022 m. balandžio 12 d. dalis lauko buvo nuskusta diskiniu skutikliu 5 cm gyliu. Skutami buvo tie bandymų laukeliai, kuriuose buvo atlikta supaprastinta žemės dirbimo technologija, o laukeliai, kuriuose vyko juostinis žemės dirbimas ir sėja, liko nesuskusti. Balandžio 12 dieną buvo atliktas skutimas diskiniu skutikliu tam, kad būtų išsaugota dirvožemio drėgmė, nes skutimo metu nutraukus susiformavusius dirvožemio kapiliarus, drėgmės išgaruoja mažiau. Praėjus 11 dienų ant išdirbtų laukelių buvo išlaistytos skystos amonio polifosfato trąšos, kuriose bendrojo azoto (N) buvo 11 proc., o judriojo fosforo (P_2O_5) – 37,0 proc. Buvo išlaistyta 70 l ha⁻¹, kurio tankis yra 1,45 kg m⁻³ taip įterpant 37,6 kg ha⁻¹ fosforo veikliosios medžiagos ir 11,2 kg ha⁻¹ azoto veikliosios medžiagos. Su juostinio žemės dirbimo sėjama įterpta diamonio fosfato (DAP), kuriame bendro azoto buvo 18 proc., o fosforo – 46 proc. Buvo terpiama 81,6 kg ha⁻¹ DAP taip praturtinant dirvožemį 37,6 kg ha⁻¹ fosforo veikliosios medžiagos ir 14,68 kg ha⁻¹ azoto veikliosios medžiagos.

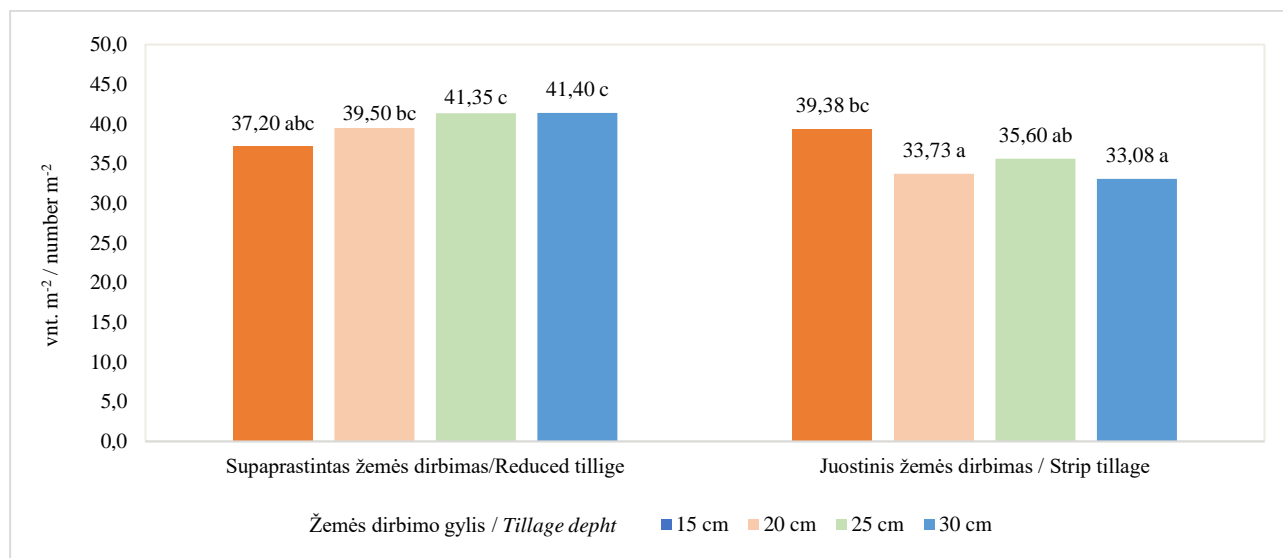
Pupų pasėlio piktžolėtumas įvertintas prieš pupų derliaus nuėmimą 10 atsitiktine tvarka parinktų tyrimų vietų naudojant 0,25 m² metalinius rėmelius. Pupų pasėlio tankumas skaičiuotas pupų žydėjimo tarpsnyje 1 kvadratiname metre 5 atsitiktinėse vietose. Kiekviename tyrimų laukelyje buvo imama po 10 vnt. augalų ir apskaičiuotas vidutinis ankščių skaičius. Derlingumas įvertintas iškūlus ir pasvėrus pupų derlių iš kiekvieno laukelio.

Balandžio 25d. buvo atliktas skutimas noraginiu skutikliu skirtingais gyliais pagal tyrimo planą. Padargo gylis buvo reguliuojamas likusioje lauko dalyje, kuri nebuvo įtraukta į eksperimentą. Kitą dieną visuose bandymo laukeliuose buvo atlikta pupų sėja.

Tyrimų duomenys statistiškai apdoroti kiekybinių požymių dviejų veiksmų dispersinės analizės metodu (Raudonius, 2017). Tyrimų duomenų statistinė analizė buvo atlikta naudojantis kompiuterine programa SPLIT PLOT iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius, 2003). Esminiams skirtumams nustatyti naudotas Fišerio LSD testas.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

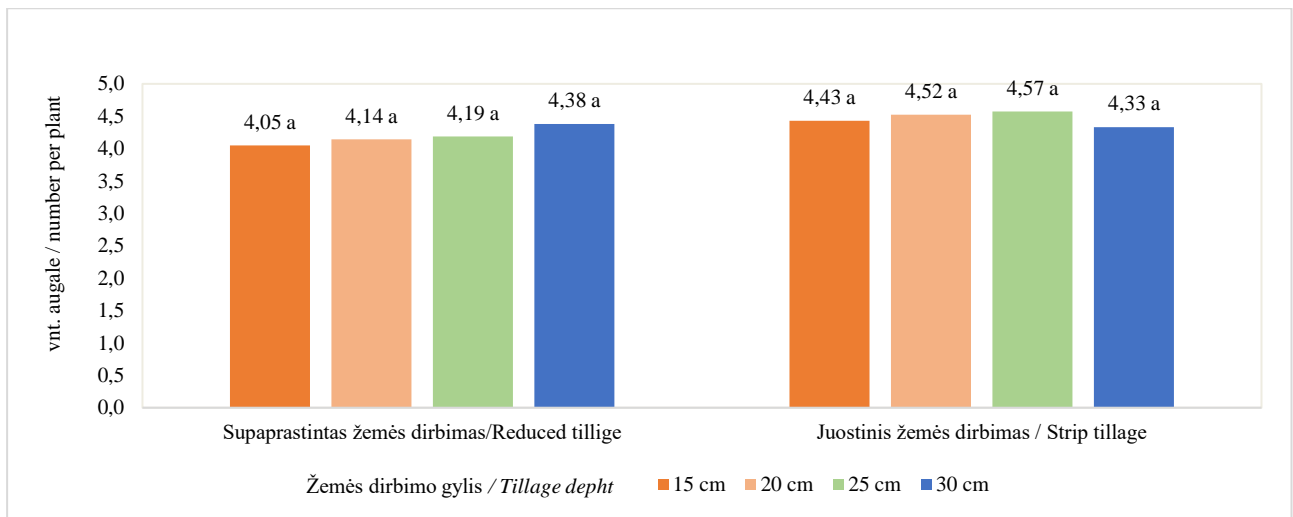
Pasėjus pupas taikant juostinį žemės dirbimo būdą, pastebėta, kad kuo giliau buvo dirbama žemė, tuo pupos dygo prasčiau. Tam įtakos turėjo dirvožemio granulimetrinė sudėtis ir jo plastiškumas. Dėl šios savybės sėjos metu dalis sėklų nesudygo dėl neužsidariusių plyšių, kurie atsirado nuo sėjamosios dirbimo noragų. Juostinėje žemės dirbimo technologijoje žemę dirbant 30 cm gyliu pupų sudygimas buvo esmingai (19,0 proc.) mažesnis nei dirbant 15 cm gyliu. Tačiau taikant supaprastinto žemės dirbimo technologiją pupos sudygo 10,1 proc. geriau 30 cm gyliu dirbtame dirvožemyje, lyginant su 15 cm gyliu dirbtu dirvožemiu.



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c), yra esminiai skirtumai ($P < 0,05$).
Note. Variant means marked with different letters (a, b, c) represent significant differences ($P < 0,05$).

1 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos būdų įtaka pupų pasėlio tankumui po sudygimo
Fig. 1. Effect of different soil tillage and sowing methods on bean density after germination

Įvertinus ankščių kiekį ant vieno augalo nustatyta, kad jis esmingai nesiskyrė (2 pav.). Pupos vidutiniškai užmezgė po 4,33 ankštis ant vieno augalo. Tačiau galima pastebėti, kad supaprastinus žemės dirbimą ir įdirbant didesniu gyliu ankščių skaičius augale buvo nežymiai didesnis. Taikant juostinį dirbimą ir sėją, ankščių skaičius augale didėjo tik dirbant iki 25 cm gylio. Dirbant 30 cm gyliu ankščių skaičius augale nustatytas nežymiai mažesnis.



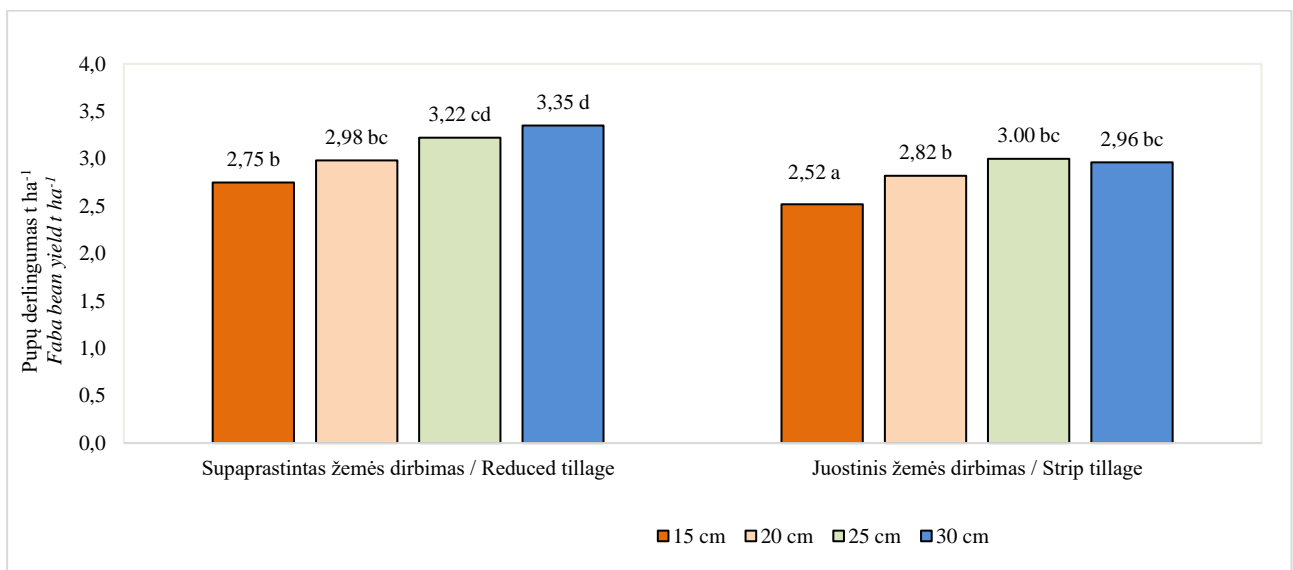
Pastaba. Esminių skirtumų nėra ($P > 0,05$).

Note. There are no significant differences ($P > 0.05$).

2 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos būdų įtaka ankščių skaičiui augale

Fig. 2. Effect of different soil tillage and sowing methods on number of pods per plant

Taikant skirtingas žemės dirbimo technologijas pastebėta, kad derlingumas juostinės žemės dirbimo technologijos laukeliuose esmingai skyrėsi nuo supaprastinto žemės dirbimo. Sėjos metu išdirbus žemę 15 cm gyliu derlingumas buvo 16,0 proc. mažesnis, lyginant su 25 cm gyliu įdirbta žeme, ir 24,8 proc. mažesnis, lyginant su supaprastintu žemės dirbimu 30 cm gyliu (3 pav.). Supaprastinus žemės dirbimą ir didinant žemės dirbimo gylį pupų derlingumas esmingai didėjo nuo 2,75 t ha⁻¹ iki 3,35 t ha⁻¹. Juostinės sėjos technologijoje pupų derlingumas buvo gautas didžiausias pupas pasėjus į 25 cm gyliu dirbtą žemę, esmingai didėjo iki 3,00 t ha⁻¹.



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c), yra esminiai ($P < 0,05$).

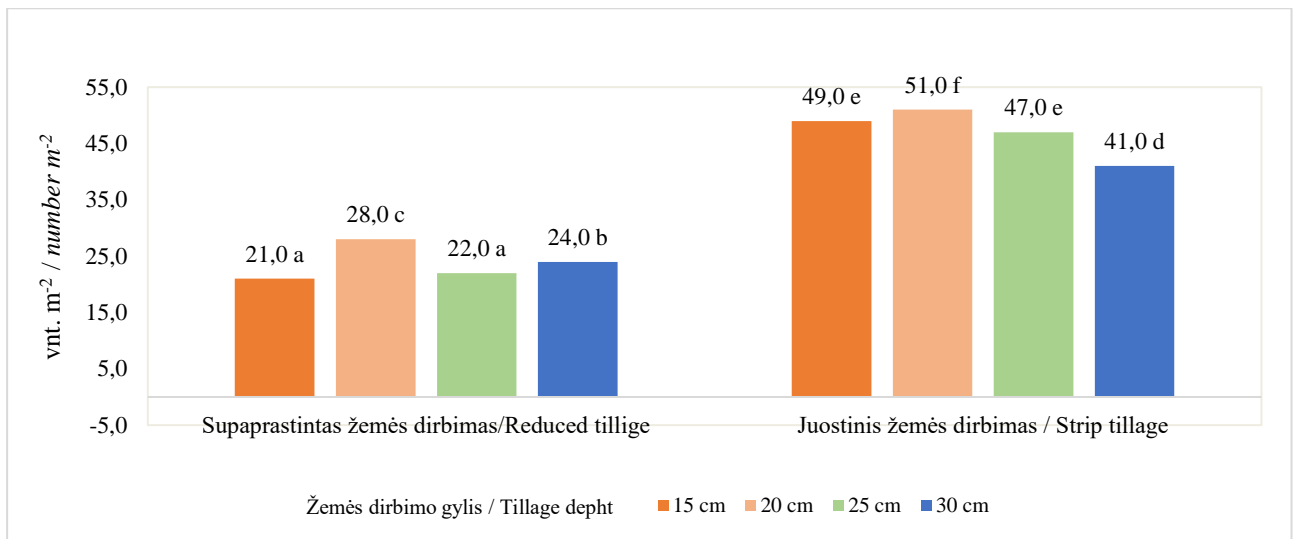
Note. Means of variants marked with different letters (a, b, c) are significant ($P < 0.05$).

3 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos būdų įtaka pupų derlingumui

Fig. 3. Effect of different soil tillage and sowing methods on bean yield

Remiantis A. Issa Nawar (2010) atliktų tyrimų duomenimis pastebėta, kad supaprastinus žemės dirbimą gaunamas didesnis pupų derlingumas, lyginant su no-till technologija.

Supaprastinus žemės dirbimą pastebėtas esmingai mažesnis paprastojo varpučio (*Elytrigia repens*) kiekis, lyginant su juostiniu žemės dirbimu (4 pav.). Taikant šią technologiją ir dirvožemį dirbant 20 cm gyliu pastebėta, kad paprastojo varpučio (*Elytrigia repens*) kiekis buvo 25 proc. didesnis, lyginant su 15 cm gyliu.



Pastaba. Variantų vidurkiai, pažymėti ne tomis pačiomis raidėmis (a, b, c, e, d), yra esminiai ($P < 0,05$).
 Note. Means of variants marked with different letters (a, b, c, e, d) are significant ($P < 0,05$).

4 pav. Skirtingo žemės dirbimo ir sėjos būdų įtaka paprastojo varpučio kiekiui
Fig. 4. Effect of different soil tillage and sowing methods on amount of common couch

Taikant juostinę žemės dirbimo technologiją šios piktžolės kiekis nustatytas ženkliai didesnis nei supaprastinto žemės dirbimo laukuose. Lyginant juostinį žemės dirbimą 20 cm gyliu su supaprastintu žemės dirbimu 20 cm gyliu varpučio kiekis skyrėsi 1,82 karto.

Išvados

1. Taikant juostinę žemės dirbimo technologiją ir žemę dirbant 30 cm gyliu pupų sudygimas buvo esmingai (19,0 proc.) mažesnis nei dirbant 15 cm gyliu. O taikant supaprastinto žemės dirbimo technologiją pupos sudygo 10,1 proc. geriau 30 cm gyliu dirbtame dirvožemyje, lyginant su 15 cm gyliu dirbtu dirvožemiu.
2. Skirtingas žemės dirbimas ir sėjos būdai neturėjo esminės įtakos ankščių skaičiui, tačiau pupų derlingumas esmingai skyrėsi. Didžiausias pupų derlingumas ($3,35 \text{ t ha}^{-1}$) gautas pasėjus jas į supaprastintai 30 cm gyliu įdirbtą dirvą, o esmingai mažiausias derlingumas – pasėjus pupas juostiniu būdu 15 cm gyliu išdirbtoje dirvoje.
3. Juostinis žemės dirbimas esmingai didino paprastojo varpučio išplitimą, lyginant su supaprastintu žemės dirbimu. Lyginant juostinį žemės dirbimą 20 cm gyliu su supaprastintu žemės dirbimu 20 cm gyliu varpučio kiekis skyrėsi 1,82 karto.

Literatūra

1. Butkevičienė L. M. Augalininkystės pagrindai, 2018. Kaunas. P. 17–21.
2. Nawar, A. I., Al-Fraihat, A. H., Khalil, H. E. S., El-Ela, A. M. A. 2010. Response of faba bean to tillage systems different regimes of NPK fertilization and plant interspacing. *International Journal of Agriculture and Biology*, Vol. 12, p. 606-610.
3. Celik A., Raper R.L. 2012 Design and evaluation of ground-driven rotary subsoilers. *Soil and Tillage Research*, Vol. 124, p. 203–210.
4. Čiuberkis S., Ožeraitienė D., Bernotas S., Ambrazaitienė D. 2008. Dirvožemio savybių pokyčiai taikant tradicinę ir supaprastinto rudeninio žemės dirbimo sistemas. *Žemdirbystė*, Vol. 95(2), p. 179–185.
5. Deveikytė I., Semaškienė R., Sabeckis A. 2020. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. Pupos. *Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės gairės?*
6. Tripolskaja L. 2019 Kaip panaudojamas pupinių augalų sukauptas azotas. *Mano ūkis*, [žiūrėta 2022 vasario 13]. Prieiga per internetą: <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2019/10/kaip-panaudojamas-pupiniu-augalu-sukaup-tas-azotas/>
7. 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(1–2), p. 1–15.
8. Houben, S., Brinks, H., Salomons, J., De Cara, M., Damsgaard Thorsted, M., Michel, M., Molendijk, L., Schlathoelter, M. 2020. Augalų sėjomaina – praktinė informacija. Prieiga per internetą: [https://orgprints.org/id/eprint/43540/13/LT_AUGALU%CC%A8%20SE%CC%87JOMAINA_%20PRAKTINE%CC%87%20INFORMACIJA%20\(1\).pdf](https://orgprints.org/id/eprint/43540/13/LT_AUGALU%CC%A8%20SE%CC%87JOMAINA_%20PRAKTINE%CC%87%20INFORMACIJA%20(1).pdf)
9. Wolkowski R. P. 2000. Row-placed fertilizer for maize grown with an in-row crop residue management (I-RRM) system in Southern Wisconsin. *Soil & Tillage Research*, No. 54(1-2), p. 55–62.

10. Šarauskis, E., Lekavičienė, K., 2018. Juostinis žemės dirbimas: degalų sąnaudų ir CO₂ emisijos priklausomybė nuo techninių parametrų. *Mano ūkis*, [žiūrėta 2022 vasario 15]. Prieiga per internetą: <https://www.manoukis.lt/manoukis-zurnalas/2018/09/juostinis-zemes-dirbimas-degalu-sanaudu-ir-co2-emisijos-priklausomybe-nuo-techniniu-parametru/>

INFLUENCE OF DIFFERENT TILLAGE AND SOWING METHODS ON BEAN CROP

Summary

The experiment was carried out on a family farm in the village of Pagramantis, Tauragė district. In the field used for the experiment, the soil belongs to the leachate group. The field soil is a plastic, carbonated, shallow silty outcrop. According to the granulometric composition, the soil of the study site belongs to dusty light loam (dp). The purpose of the study: to determine the influence of different tillage depths and sowing methods on bean weediness and productivity. The experiment was conducted according to a two-factor research design. Factor A - different tillage: 1. Simplified, 2. Strip; Factor B - working depth: 1. 15 cm, 2. 20 cm, 3. 25 cm, 4. 30 cm. The field was divided into eight equal parts of 39.6 acres, in which the variants are arranged randomly. After that, further split into four repetitions.

After the research, it was found that the beans sprouted best when using a simplified tillage technology and tilling the soil at a depth of 30 cm. After evaluating the average number of pods per plant, it was observed that this indicator does not differ significantly. The yield of beans was significantly higher with the application of simplified tillage technology and soil tillage at a depth of 30 cm. After determining the infection of the crop with the common bellflower, it can be said that the amount of perennial weeds is significantly higher in strip tillage.

Keywords: beans, tillage, sowing methods, weediness, crop density, yield.