

# Žemės dirbimo intensyvumo įtaka vandentalpai, vandens potencialui ir deficitui kukurūzų agrocenozeje

**Aušra Sinkevičienė,**

**Kęstutis Romaneckas,**

**Aida Adamavičienė,**

**Rasa Kimbirauskienė,**

**Tomas Jurčiukonis**

*Aleksandro Stulginskio universitetas,  
Studentų g. 11,  
LT-53361 Akademija, Kauno r.  
El. paštas ausrasinkevicienezuu@gmail.com*

Lauko eksperimentas įrengtas 1988 m. tuometinėje Lietuvos žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Eksperimentas atliktas 4 pakartojimais. Iš viso buvo 20 laukelių. Eksperimento variantų laukeliai išdėstyti rendomizuotai. Augalų rotacija eksperimente: 1) vasariniai rapsai; 2) žieminiai kviečiai; 3) kukurūzai; 4) vasariniai miežiai.

Pagrindinio žemės dirbimo supaprastinimas ir tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą neturėjo esminės įtakos dirvožemio tankiui. Viršutiniame (5–10 cm) ir viduriniame (15–20 cm) dirvožemio sluoksniuose supaprastinti žemės dirbimai neturėjo esminės įtakos bendrajam poringumui ir porų pasiskirstymui, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Giliausiame (30–35 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje visi supaprastinti žemės dirbimai neturėjo esminės įtakos bendrajam poringumui. Didinat siurbimo jėgą didžiausias drėgmės kiekis dirvožemio 5–10 ir 15–20 cm sluoksniuose nustatytas taikant gilųjį purenimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Giliausiame (30–35 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje didžiausias drėgmės kiekis nustatytas sekliai purentuose laukeliuose.

**Raktažodžiai:** skirtingi žemės dirbimai, vandentalpa, poros, kukurūzai

## ĮVADAS

Žemės gyventojų skaičiui sparčiai didėjant, o dirbamos žemės plotams pasaulyje mažėjant, aktualu racionaliai eksploatuoti dirvožemį. Derlingų žemių išsaugojimas, jų kokybės bei našumo gerinimas, vandens naudojimo efektyvumo didinimas bus vieni iš svarbiausių siekių aprūpinant maistu pasaulio gyventojus. Kintantis klimatas, o ypač galimi jo sausėjimo scenarijai, kelia aktualų uždavinį žemės ūkiui – kaip taupiai naudoti dirvožemio vandenį, gerinti vandens režimą, aprūpinti augalus vandeniu jų vegetacijos metu (Feiza ir kt., 2005). Dirvožemyje nuolatos vyksta įvairūs procesai – jis drėksta, džiūsta, brinksta, pleišėja,

disperguoja, nenutrūkstamai vyksta cheminės reakcijos bei dirvožemio floros ir faunos gyvenimas (Bogužas ir kt., 2013).

Nustatyta, kad mažinant įdirbimo intensyvumą labiau tausojama pagrindinė žemės ūkio gamybos priemonė – dirva. Dirvą prieš sėją įdirbant minimaliai, mažiau gadinama jos struktūra, mikroorganizmų veikla tampa intensyvesnė, derliaus liekanos sumaišomos viršutiniame dirvos sluoksnyje, todėl neįterpiamos sluoksniais. Be to, mažiau sunaudojama degalų, mažesnės darbo sąnaudos. Dirvose, kuriose pasireiškia vėjo ir vandens erozija, minimalus žemės dirbimas ar net sėja į neįdirbtą žemę yra gera apsauga nuo šių nepageidautinų veiksnių (Jodaugienė, 2002).

Tyrimo tikslas – nustatyti žemės dirbimo intensyvumo įtaką vandentalpai, vandens potencialui ir deficitui kukurūzų agrocenozeje.

## TYRIMŲ METODAI IR SĄLYGOS

Ilgalaikis stacionarus lauko eksperimentas atliktas Aleksandro Stulginskio universiteto (iki 2011 m. Lietuvos žemės ūkio universiteto) Bandymų stotyje. Stotis yra Nemuno kairiajame krante, Ringaudų seniūnijoje, Kauno rajone, Kauno miesto pietvakarinėje pusėje.

Lauko eksperimentas įrengtas 1988 m. tuometinėje Lietuvos žemės ūkio akademijos Bandymų stotyje. Eksperimento sumanytojas ir vadovas – prof. A. Stancevičius. Tuo metu eksperimentas buvo atliekamas šešialaukėje sėjomainoje. Nuo 2000 m. eksperimentas modifikuotas prof. V. Bogužo – įvestas tiesioginės sėjos variantas, taikoma keturlaukė sėjomaina.

Eksperimento variantai: 1) įprastinis arimas 23–25 cm gyliu (IA) (kontrolinis – palyginamasis variantas); 2) sekulus arimas 12–15 cm gyliu (SA); 3) gilusis purenimas 23–25 cm gyliu (GP); 4) sekulus purenimas 12–15 cm gyliu (SP); 5) neįdirbta žemė (tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą) (ND). Augalų rotacija eksperimente: 1) vasarinis rapsas (*Brassica napus* L.); 2) žieminis kvietys (*Triticum aestivum* L.); 3) kukurūzas (*Zea mays* L.); 4) vasarinis miežis (*Hordeum vulgare* L.).

Eksperimentas atliktas 4 pakartojimais. Iš viso buvo 20 kiekvieno augalo laukelių. Pradinis laukelių dydis – 126 m<sup>2</sup> (14 × 9 m), o apskaitomasis – 70 m<sup>2</sup> (10 × 7 m). Eksperimento variantų laukeliai išdėstyti rendomizuotai. Laukelio apsauginė juosta – 1 m pločio, o tarp pakartojimų – 9 m pločio.

Eksperimento lauko dirvožemis yra giliau glėjiškas pasotintas palvažemis (*Endohypogleyic-Eutric Planosols – PLe-gln-w*) (Buivydaite ir kt., 2001, WRB, 2014). Dirvožemio ariamasis sluoksnis – 23–27 cm storio. Granulimetrinė sudėtis – priemolis ant sunkaus priemolio. Eksperimento dirvožemio viršutinio armens sluoksnio (0–15 cm) pH<sub>KCL</sub> – 6,6–7,0, judriojo fosforo – 131,1–206,7 mg kg<sup>-1</sup>, judriojo kalio – 72,0–126,9 mg kg<sup>-1</sup> (Avižienytė, 2013).

Dirvožemio vandentalpa nustatoma sorbcijos (pF) metodu (*Mokslinės metodikos...*, 2013).

Dirvožemio vandentalpai tirti naudojami dviejų tipų aparatai – siurbimo ir slėgio. Siurbimo aparatai

naudojami nuo 0 iki 2,7–3,0 pF reikšmėms, o slėgio aparatai – didesnėms reikšmėms nustatyti (Klute, 1986; *Soilwater retention...*, 2002). Mūsų eksperimente dirvožemio vandentalpos tyrimai (iki pF 2,7–3,0) atlikti su nesuardytos struktūros, o per 3,0 pF – su suardytos struktūros dirvožemio bandiniais. Dirvožemio tyrimų procedūrose naudojami 50 mm vidinio skersmens, 53 mm išorinio skersmens, 51 mm aukščio ir 100 cm<sup>3</sup> tūrio cilindrai (*Soilwater retention...*, 2002). Ėminiai imami pavasarį, kai dirvožemio drėgmės kiekis yra artimas „lauko drėgmei“ (Schjoning, 2002). Iš kiekvieno laukelio paimti 6 nesuardytos struktūros ir 3 suardytos struktūros ėminiai iš 5–10, 15–20 ir 30–35 cm gylio.

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti dispersinės analizės metodu, kompiuterine programa SYSTAT 10 (*SPSS Inc.*, 2002; Leonavičienė, 2007).

Esant esminiam skirtumui tarp konkretaus varianto ir kontrolės, jo tikimybės lygmuo žymimas taip: \*, kai  $P \leq 0,050 > 0,010$  (skirtumai esmingi, 95 % tikimybės lygis); \*\*, kai  $P \leq 0,010 > 0,001$  (skirtumai esmingi, 99 % tikimybės lygis); \*\*\*, kai  $P \leq 0,001$  (skirtumai esmingi, 99,99 % tikimybės lygis).  $P > 0,050$  – esminių skirtumų nėra (skirtumai esmingi, mažiau kaip 95 % tikimybės lygis).

Ėminiai paimti birželio mėn. Šį mėnesį buvo pakankamai šilta, vidutinė temperatūra siekė 15,4 °C, t. y. 0,7 °C žemesnė negu daugiametė temperatūra (16,1 °C). Pirmąją dekadą kritulių neiškrito. Kitomis dekadomis išškrito taip pat mažai – 2,0–14,4 mm. Šį mėnesį kritulių suma buvo 16,4 mm, o daugiametė – 76,9 mm.

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Dirvožemio sutankinimas yra siejamas su dirvožemio hidrofizikinių ir struktūros savybių pokyčiais: padidėja dirvožemio tankis, sumažėja dirvožemio poringumas, prarandamas porų nepertraukiamumas, suardomi dirvožemio agregatai, sumažėja vandens aeracija (Jin, 1993). Dirvožemio sutankinimas labai dažnai daro neigiamą poveikį, trukdo augalams augti ir mažina derlių (Koarlowski, 1999).

Neigiamą didelio tankio poveikį mažina didesnis dirvožemyje esančios drėgmės kiekis. Kadangi 2015 m. vegetacijos periodo metu buvo silpnai sausringi (hidroterminis koeficientas 0,9), o šiluma panaši į daugiametę vidutinę temperatūrą, tai galėjo padidinti dirvožemio tankį.

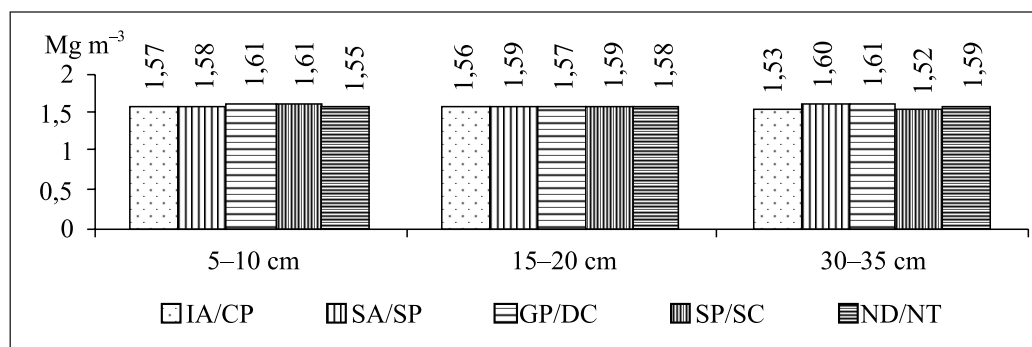
Didžiausia galima dirvožemio tankio riba, kuri dar neturi įtakos augalų šaknų augimui, priklauso nuo dirvožemio granulimetrinės sudėties. Sunkios granulimetrinės sudėties dirvožemiuose tankis gali būti apie  $1,4 \text{ Mg m}^{-3}$ , o lengvose dirvo-  
se –  $1,8 \text{ Mg m}^{-3}$ .

K. Romanekas ir kt. (2015) ankstesniuose tyrimuose su kukurūzais nustatė, kad ilgalaikis žemės dirbimo intensyvumo sumažinimas iki sėjos į neįdirbtą žemę neturėjo esminės įtakos dirvožemio tankiui 0–10 ir 10–20 cm gylio sluoksniuose. Straipsnyje aptariamuose tyrimuose – skirtinguose žemės dirbimo fonuose – dirvožemio tankis pasiskirstė nevienodai (1 pav.). 5–10 cm gylyje visi supaprastinti žemės dirbimai, išskyrus neįdirbtą dirvą, tankį padidino, palyginti su įprastiniu arimu. 15–20 cm dirvožemio tiriamajame sluoksnyje visi supaprastinti žemės dirbimai didino dirvožemio tankį, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Giliausiame (30–35 cm) dirvožemio sluoksnyje – giliai artoje, giliai puretoje ir neįdirbtoje dirvoje nustatytas didesnis (3,9–5,2 %) dirvožemio tankis, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu.

Dirvožemio poringumas turi stiprų tiesioginį ryšį su dirvožemio kietumu. Mažėjant poringumui, kietumas didėja. Dirvožemio poros yra suskirstomos pagal du rodiklius: bendrą porų tūrį ir jų skersmenį. Bendras poringumas yra visų dirvožemyje esančių porų suma. Dirvožemio poros skirstomos į mikroporas  $<0,2 \mu\text{m}$ , mezoporas  $0,2\text{--}30 \mu\text{m}$  ir makroporas  $>30 \mu\text{m}$  (Hillel, 1980). Didelę įtaką dirvo-

žemio poringumui turi dirvožemio purenimas, suslėgimas ir žemės dirbimas. Dirvų arimas padidina bendrą ir aeracinį poringumą. Bendras dirvožemio poringumas būna didžiausias iš karto po arimo, bet arimo įtaka dirvožemiui yra tik laikina, todėl po tam tikro laiko atsistato į jam būdingą poringumą (Alblas, 1987).

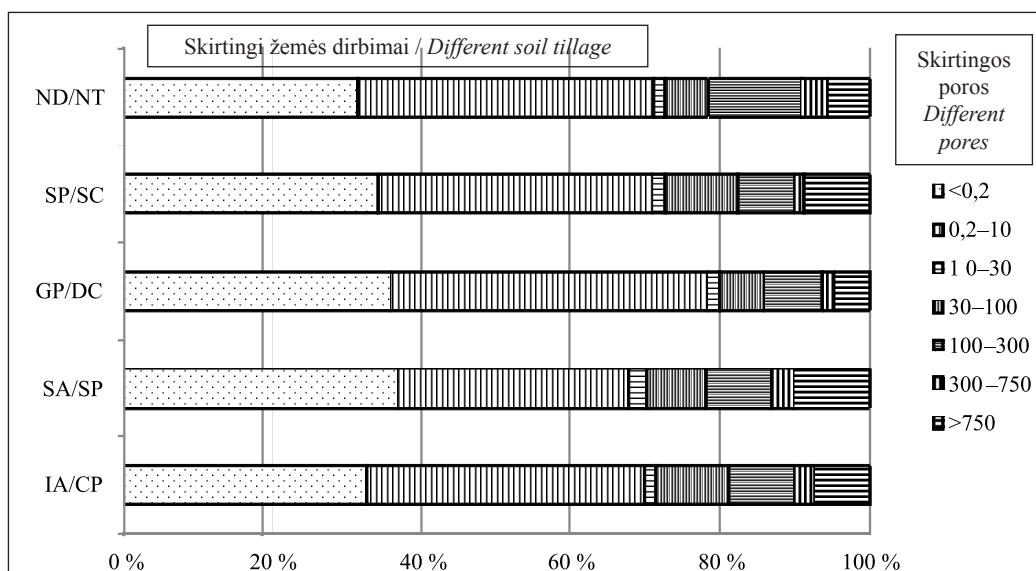
S. Buragienė (2013) teigia, kad didžiausias dirvos bendrasis poringumas viršutiniame dirvos sluoksnyje (0–10 cm) buvo gilaus arimo žemės dirbimo technologijose, tačiau esminių skirtumų tarp technologijų nebuvo nustatyta. Mūsų irgi gauti panašūs rezultatai. Didžiausias bendrasis poringumas nustatytas taikant įprastinį žemės dirbimą, gilųjį purenimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą. Taikant gilųjį purenimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą, mezoporų nustatyta daugiau (nuo 2,58 iki 5,50 proc. vnt.), palyginti su giliu arimu (2 pav.). Neįdirbtoje dirvoje mikroporų nustatyta mažiausia (1,34 proc. vnt.), taip pat sumažėjo makroporų (1,23 proc. vnt.), palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Galima teigti, kad tiesioginė sėja turėjo tendenciją didinti bendrąjį dirvožemio poringumą. Nustatyta, kad bendrajam poringumui ir porų pasiskirstymui neturėjo esminės įtakos supaprastinti žemės dirbimai, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Gilesniame (15–20 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje nenustatyta esminių skirtumų tarp supaprastinto žemės dirbimo ir gilaus arimo bendrajam poringumui ir porų pasiskirstymui (3 pav.) Kitų autorių duomenimis, taikant seklyjį



**1 pav.** Skirtingo pagrindinio žemės dirbimo poveikis kukurūzų pasėlio dirvožemio tankiui ( $\text{Mg m}^{-3}$ ), 2015 m.

**Fig. 1.** The impact of different primary tillage on soil bulk density in maize crop,  $\text{Mg m}^{-3}$ , 2015

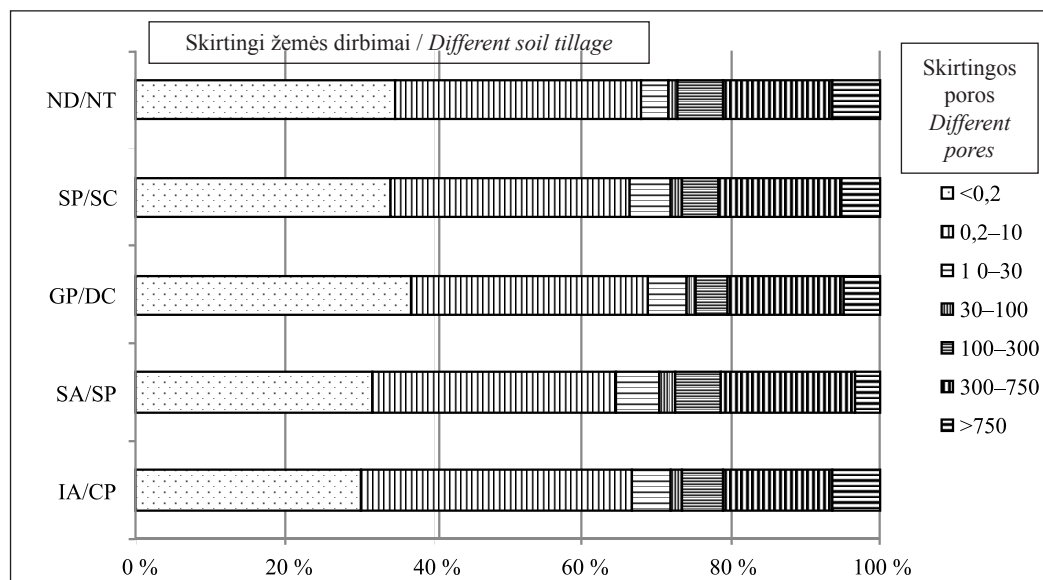
Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – seklysis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – seklysis purenimas, ND – neįdirbta žemė; esminių skirtumų nėra,  $P > 0,05$  / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; no significant differences:  $P > 0.05$ .



**2 pav.** Dirvožemio porų struktūra ( $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$  nuo bendrojo poringumo) taikant skirtingus žemės dirbimus kukurūzų pasėlyje (5–10 cm dirvožemio sluoksnyje), 2015 m.

**Fig. 2.** Soil pore structure (in  $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$  of total porosity) on different primary tillage in maize crop (5–10 cm soil layers), 2015

Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – seklišis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – seklišis purenimas, ND – neįdirbta žemė; esminių skirtumų nėra,  $P > 0,05$  / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; no significant differences:  $P > 0.05$ .



**3 pav.** Skirtingo pagrindinio žemės dirbimo poveikis kukurūzų pasėlio dirvožemio bendrajam poringumui (15–20 cm gylis), 2015 m.

**Fig. 3.** The impact of different primary tillage on soil total porosity in maize crop (15–20 cm soil layers), 2015

Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – seklišis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – seklišis purenimas, ND – neįdirbta žemė; esminių skirtumų nėra,  $P > 0,05$  / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; no significant differences:  $P > 0.05$ .

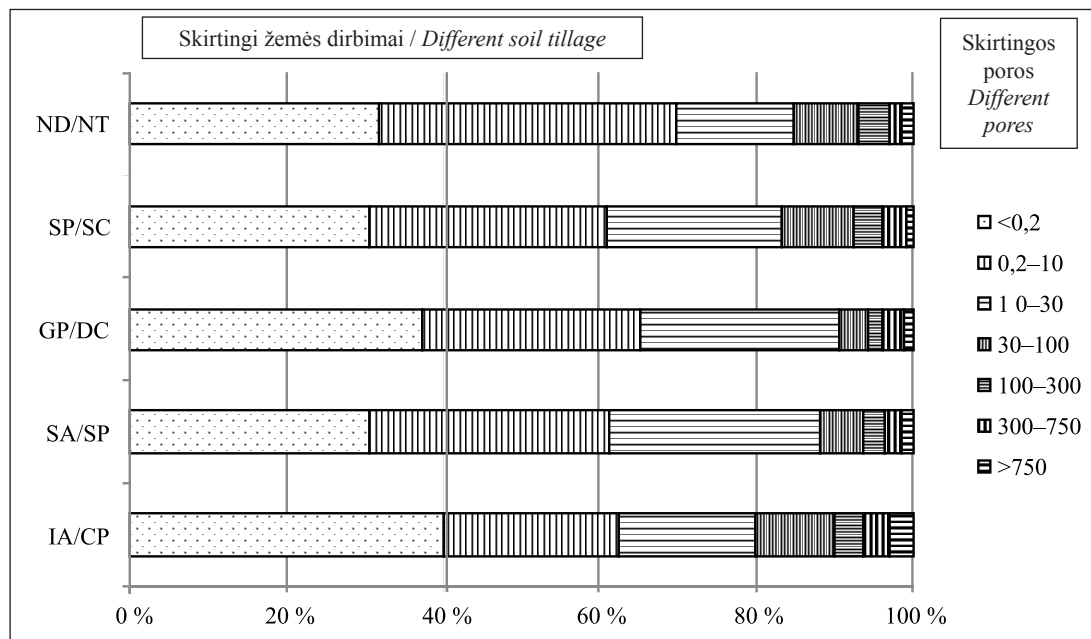
purenimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą bendrasis poringumas mažėja (Buragienė, 2013). Panašias tendencijas liudija ir mūsų tyrimų duomenys.

Nustatyta, kad supaprastinus žemės dirbimą padaugėjo (1,58–6,84 proc. vnt.) mikroporų, sumažėjo mezoporų (3,10–4,90 proc. vnt.). Makroporų padaugėjo (0,34–1,52 proc. vnt.) taikant sekliųjį arimą ir purenimą, taip pat sėjant į neįdirbtą dirvą. B. Davies ir kt. (1993) teigia, kad poros, kurių skersmuo didesnis nei 1/10 mm, atlieka drenažo vaidmenį dirvožemyje, o mažesnio skersmens porose laikosi dirvožemio vanduo. Giliai purentuose laukeliuose nustatytas makroporų sumažėjimas (2,00 proc. vnt.), palyginti su tradiciniu žemės dirbimu.

Giliausiame (30–35 cm.) tirtame dirvožemio sluoksnyje visi supaprastinti žemės dirbimai mažino (2,66–10,77 proc. vnt.) mikroporų ir makroporų kiekį, o mezoporų padidino (12,79–17,81 proc. vnt.), tačiau neesmingai, palyginti su gilioju arimu (4 pav.).

Bendrajam poringumui supaprastinti žemės dirbimai neturėjo esminės įtakos, tačiau makroporas (išskyrus 10–30  $\mu\text{m}$ ) dažniausiai esmingai mažino, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu (4 pav.).

Maksimali dirvožemio drėgmė – tai didžiausias drėgmės kiekis, kurį tik gali savyje talpinti dirvožemis (maksimaliai prisotintas dirvožemis vandeniui). Mažėjant dirvožemyje drėgmės kiekiui, dirvožemio drėgmės tamprumo jėga didėja. Drėgmė, liekanti mikroporose, vis stipriau laikoma, todėl augalų šaknims reikia sutelkti vis didesnę siurbiamąją jėgą, kad galėtų pasisavinti esamą dirvožemyje vandens kiekį. Pasiekus momentą, kai drėgmės kiekis dirvožemyje tiek sumažėja, kad augalų šaknys jau nesugeba jo išsiurbti, dirvožemio dalelių siurbiamoji galia tampa didesnė už augalų šaknų siurbiamąją jėgą. Tai vadinamoji augalų vytimo drėgmė. Augalams prieinamas drėgmės kiekis – tai drėgmės kiekis dirvožemyje, esantis tarp lauko drėgmės ir vytimo drėgmės. Dirvožemio drėgmės potencialas – energija



**4 pav.** Skirtingo pagrindinio žemės dirbimo poveikis kukurūzų pasėlio dirvožemio bendrajam poringumui (30–35 cm gylio), 2015 m.

**Fig. 4.** The impact of different primary tillage on soil total porosity in maize crop (30–35 cm soil layers), 2015

Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – sekliasis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – sekliasis purenimas, ND – neįdirbta žemė; \* – esminiai skirtumai, 95 % tikimybės lygis; \*\* – esminiai skirtumai, 99 % tikimybės lygis / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; significantly different: \* 95% probability level, \*\* 99% probability level, \*\*\* 99.9% probability level.



(siurbimas), kuria dirvožemis išlaiko savyje vandenį (Tan Kim, 1996).

Džiūstant dirvožemiui, iš didžiųjų dirvožemio porų nudrenuoja vanduo. Jų vietą užima oras. Didinant siurbimo jėgą, drėgmės kiekis dirvožemyje mažėja. Senkant drėgmės matricos potencialui, mažėja ir drėgmės kiekis dirvožemyje. Šie du rodikliai nustatomi ir lauko, ir laboratorijos sąlygomis, o jų tarpusavio priklausomybei įvertinti naudojamas grafinis (kreivės) vaizdavimo būdas. Ši kreivė ( $Y$  ašyje atidedamas slėgis, o  $x$  – drėgmės kiekis) – tai vadinamoji vandens dirvožemyje išlaikymo kreivė (pF kreivė).

K. Romaneckas ir kt. (2013) žemės dirbimo cukriniams runkeliams tyrimuose nustatė, kad mažėjant žemės dirbimo intensyvumui dirvožemyje išsaugoma daugiau drėgmės. Daugiausia drėgmės buvo nustatyta neapverčiančių dirvožemio riekės (neariminių) žemės dirbimo būdų ir sėjos į ražieną be žemės dirbimo bandyminiuose laukeliuose. Gilusis (iki 30 cm gylio) dirvožemio purenimas pagerino drėgmės infiltraciją, todėl drėgmės dirvožemio paviršiuje buvo mažiau, nei giliai (iki 25 cm gylio) artame. Mūsų tirtuose visuose skirtinguose dirvožemio sluoksniuose supaprastinti žemės dirbimai

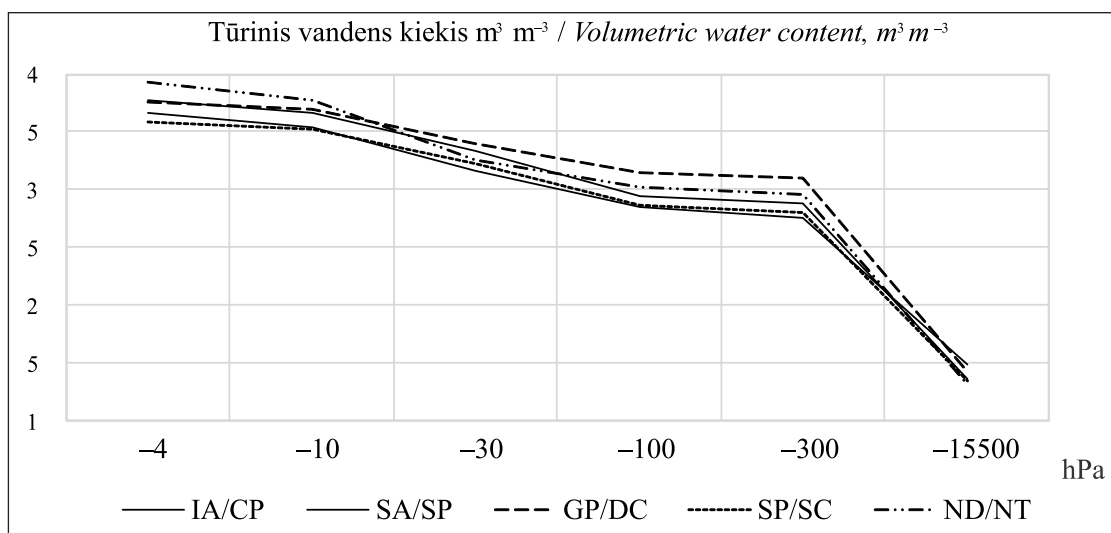
neturėjo esminės įtakos dirvožemio tūriniam kiekiui (vandentalpai).

Didinat siurbimo jėgą didžiausias drėgmės kiekis dirvožemio 5–10 cm sluoksnyje nustatytas taikant gilųjį purenimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu (5 pav.).

15–20 cm dirvožemio sluoksnyje išliko panašios tendencijos, didžiausias drėgmės kiekis, didinat siurbimo jėgą, nustatytas giliai purentuose laukeliuose ir neįdirbtoje dirvoje (6 pav.). Sekliai artuose laukeliuose drėgmės kiekis nustatytas mažesnis, palyginti su giliuoju arimu.

Nustatyta, jei 0–40 cm dirvožemio sluoksnyje esantį augalams prieinamą drėgmės kiekį prilygintume 100 %, tai net 50 % to kiekio augalai įsisavina iš 0–10 cm dirvožemio sluoksnio, 35 % – iš 10–20 cm sluoksnio, 10 % – iš 20–30 cm, o 5 % – iš 30–40 cm dirvožemio sluoksnio ([www.ontariogeoscience.net](http://www.ontariogeoscience.net)).

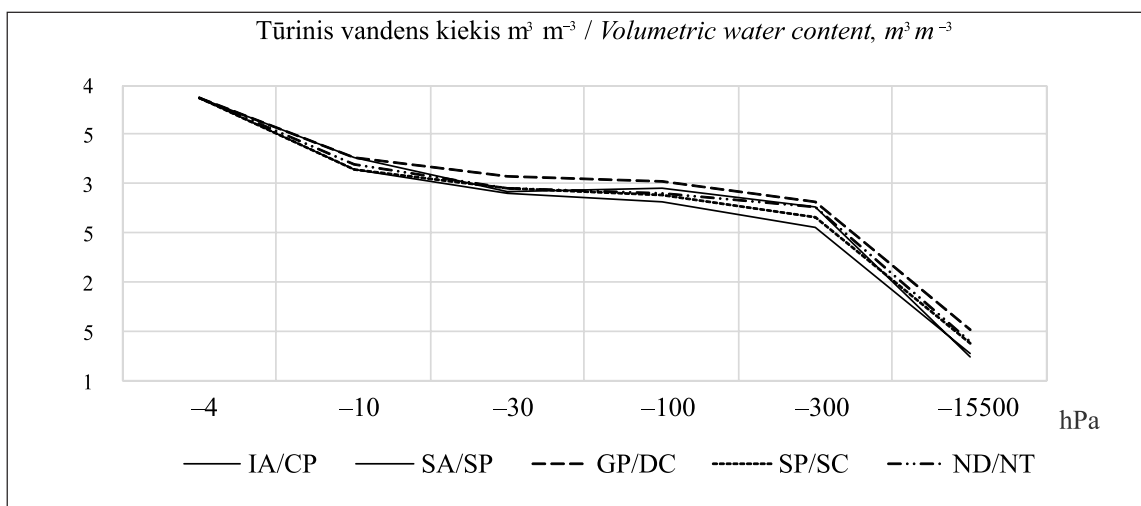
Iš gilesnio sluoksnio augalai mažiau pasisavina vandens (7 pav.). Giliausiam (30–35 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje didžiausias drėgmės kiekis nustatytas sekliai purentuose laukeliuose. Giliai purentuose laukeliuose didinat siurbimo jėgą drėgmės kiekis dirvožemyje nustatytas mažiausias.



5 pav. Dirvožemio vandentalpa 5–10 cm sluoksnyje taikant skirtingo intensyvumo žemės dirbimą kukurūzų pasėlyje, 2015 m.

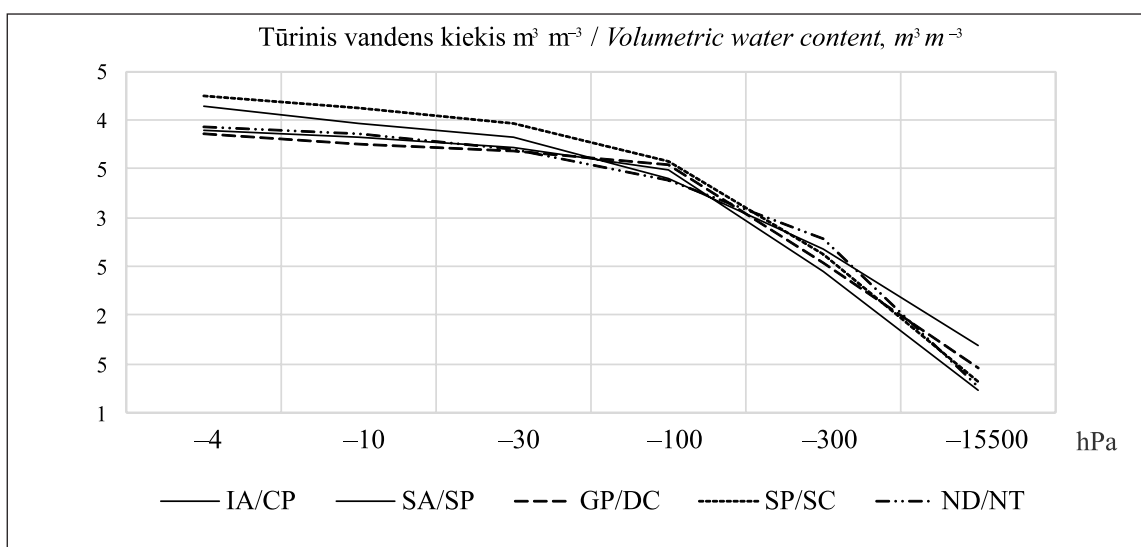
Fig. 5. Soil water retention capacity in 5–10 cm soil layers of different primary tillage in maize crop, 2015

Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – seklišis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – seklišis purenimas, ND – neįdirbta žemė; esminių skirtumų nėra,  $P > 0,05$  / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; no significant differences:  $P > 0,05$ .



**6 pav.** Dirvožemio vandentalpa 15–20 cm sluoksnyje taikant skirtingo intensyvumo žemės dirbimą kukurūzų pasėlyje, 2015 m.

**Fig. 6.** Soil water retention capacity in 15–20 cm soil layers of different primary tillage in maize crop, 2015  
 Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – seklišis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – seklišis purenimas, ND – neįdirbta žemė; esminių skirtumų nėra,  $P > 0,05$  / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; no significant differences:  $P > 0.05$ .



**7 pav.** Dirvožemio vandentalpa 30–35 cm sluoksnyje taikant skirtingo intensyvumo žemės dirbimą kukurūzų pasėlyje, 2015 m.

**Fig. 7.** Soil water retention capacity in 30–35 cm soil layers of different primary tillage in maize crop, 2015  
 Pastaba / Note: IA – įprastinis arimas, SA – seklišis arimas, GP – gilusis purenimas, SP – seklišis purenimas, ND – neįdirbta žemė; esminių skirtumų nėra,  $P > 0,05$  / CP is conventional ploughing, SP is shallow ploughing, DP is deep cultivation, SC is shallow cultivation, NT is no-tilled soil; no significant differences:  $P > 0.05$ .

## IŠVADOS

1. Pagrindinio žemės dirbimo supaprastinimas ir tiesioginė sėja į neįdirbtą dirvą neturėjo esminės įtakos dirvožemio tankiui. 5–10 cm sluoks-

nyje dirvožemio tankis svyravo nuo 1,55 iki 1,61 Mg m<sup>-3</sup>, 15–20 cm sluoksnyje – nuo 1,56 iki 1,59 Mg m<sup>-3</sup>, o giliausiame (30–35 cm) – nuo 1,53 iki 1,61 Mg m<sup>-3</sup>.

2. Viršutiniame (5–10 cm) ir viduriniame (15–20 cm) dirvožemio sluoksniuose supaprastinti žemės dirbimai neturėjo esminės įtakos bendrajam poringumui ir porų pasiskirstymui, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Viršutinio sluoksnio giliai parentuose laukeliuose ir neįdirbtoje dirvoje mezoporų nustatyta daugiau (nuo 2,58 iki 5,50 proc. vnt.), palyginti su giliuoju arimu. Giliausiam (30–35 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje visi supaprastinti žemės dirbimai neturėjo esminės įtakos bendrajam poringumui. Supaprastinti žemės dirbimai mažino mikroporų (2,66–9,44 proc. vnt.) ir makroporų (3,49–10,77 proc. vnt.) kiekį, o mezoporų nors ir didino (12,80–17,81 proc. vnt.), tačiau neesmingai, palyginti su giliuoju arimu.

3. Didinat siurbimo jėgą didžiausias drėgmės kiekis dirvožemyje 5–10 ir 15–20 cm sluoksniuose nustatytas taikant gilųjį purenimą ir tiesioginę sėją į neįdirbtą dirvą, palyginti su tradiciniu žemės dirbimu. Giliausiam (30–35 cm) tirtame dirvožemio sluoksnyje didžiausias drėgmės kiekis nustatytas sekliai parentuose laukeliuose. Giliai parentuose laukeliuose didinat siurbimo jėgą drėgmės kiekis dirvožemyje nustatytas mažiausias.

Gauta 2016 08 24

Priimta 2016 12 12

## LITERATŪRA

- Alblas J. 1987. Some effects of deep cultivation of sandy loam soils. In: *Soil Compaction and Regeneration*. Eds. G. Monnier, M. J. Goss. Rotterdam: A. A. Balkema. P. 125–129.
- Avižienytė, D. 2013. *Ilgalaikio skirtingo žemės dirbimo poveikis agrocenozei taikant intensyvias technologijas ir augalų kaitą*: daktaro disertacija. Akademija. 101 p.
- Bogužas V., Arvasas J., Šniauka P. 2013. *Žemdirbystė*. Akademija (Kauno r.): Aleksandro Stulginskio universiteto Leidybos centras [žiūrėta 2016-01-10]. Prieiga per internetą: [http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/2507/1/Zemdirbyste\\_vadovelis.pdf](http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/2507/1/Zemdirbyste_vadovelis.pdf)
- Buivydytė V., Vaičys M., Juodis J. 2001. *Lietuvos dirvožemių klasifikacija*. Vilnius: Lietuvos mokslas. 137 p.
- Buragienė S. 2013. *Skirtingų žemės dirbimo technologijų poveikis aplinkai*: disertacija. 113 p.
- Davies D. B., Eagle D. J., Finney J. B. 1993. *Soil Management*. Ipswich: Farming Press. 280 p.
- Feiza V., Šimanskaitė D., Deveikytė I., Šlepetienė A. 2005. Pagrindinio žemės dirbimo supaprastinimo galimybės lengvo priemolio dirvoje. *Žemdirbystė: mokslo darbai*. Nr. 4(92). P. 66–79.
- IUSS Working Group WRB. 2014. *World Reference Base for Soil Resources 2014: World Soil Resources Reports 106*. Rome: FAO. P. 191.
- Hillel D. 1980. *Application of Soil Physics*. New York: Academic Press. 385 p.
- Jin K., Sleutel S., Buchan D., De Neve S., Cai D. X., Gabriels D., Jin J. Y. Changes of soil enzyme activities under different tillage practices in the Chinese Loess Plateau. *Soil & Tillage Research*. 2009. Vol. 104(1). P. 115–120.
- Jodaugienė D. 2002. *Ilgamečio arimo ir purenimo įtaka dirvožemiui ir žemės ūkio augalų pasėliams supaprastinto žemės dirbimo sistemoje*: daktaro disertacijos santrauka. Akademija, 35 p.
- Karłowski P. 1999. Biological detoxification of fungal toxins and its use in plant breeding, feed and food production. *Natural Toxins*. Vol. 7. P. 1–23.
- Klute A. 1986. Water Retention: Laboratory Methods. In: *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods*. Agronomy Monograph No. 9. Second Edition. Ed. A. Klute. Madison, Wisconsin, USA: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America. P. 635–640.
- Leonavičienė T. 2007. *SPSS programų paketo taikymas statistiniuose tyrimuose*. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla.
- Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams*. 2013. Sudarytojai A. Sasnauskas, V. Tilvikienė, R. Mašalaitė. Kaunas: Latutė. 447 p.
- Romaneckas K., Šarauskius E., Masilionytė L., Sakalauskas A., Pilipavičius V. 2013. Impact of different tillage methods on silty loam luvisol water content in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) crop. *Journal of Environmental Protection*. Vol. 4. No. 2. P. 219–225.
- Romaneckas K., Šarauskius 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. Issue 7. P. 1309–1320.
- Schjonning P., Elmholf S., Munkholm L. J., Deboz K. 2002. Soil quality aspects of humid sandy loams as influenced by organic and conventional long-term management. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Vol. 88. No. 3. P. 195–214.
- Soil water retention curve (pF-curve). 2002. In: *Procedures for Soil Analysis*. Sixth Edition. Technical Paper 9. Compiled and edited by L. P. van Reeuwijk. Wageningen, The Netherlands: ISRIC, FAO. P. 18.1–18.2.
- SPSS Instal 10. Statistics I*. 2002. USA. 663 p.
- Tan Kim H. 1996. Determination of soil water. In: *Soil Sampling, Preparation and Analysis*. New York: Marcel Dekker Inc. P. 56–70.



Aušra Sinkevičienė, Kęstutis Romaneckas,  
Aida Adamavičienė, Rasa Kimbirauskienė,  
Tomas Jurčiukonis

#### EFFECT OF SOIL TILLAGE INTENSITY ON WATER CAPACITY AND VOLUMETRIC WATER CONTENT IN MAIZE AGROCENOSIS

##### *S u m m a r y*

The field experiment was initiated at the Experimental Station of the Lithuanian Academy of Agriculture (Aleksandras Stulginskis University at this moment) in 1988. The experiment was carried out in 4 replications. There are 20 experimental plots. The experiment was arranged in a complete randomized way. The crop rotation in the experiment was as follows: 1) spring rape; 2) winter wheat; 3) maize; 4) spring barley.

The reduction of primary tillage intensity had an insignificant effect on the soil bulk density. In the upper (5–10 cm) and middle (15–20 cm) soil layers, the reduced tillage had an insignificant effect on the total porosity and pore distribution in the soil, compared with conventional soil ploughing. In the deepest (30–35 cm) soil layer, that was analysed, reduced tillage methods also had an insignificant impact on the total porosity. While increasing the suction force, the highest amount of moisture in the soil layers of 5–10 cm and 15–20 cm, compared to conventional deep ploughing, was determined after applying deep loosening and direct sowing into no-tilled soil. In the deepest (30–35 cm) soil layer, that was analysed, the highest moisture content was determined in the plots, which were shallowly loosened.

**Keywords:** tillage methods, water capacity, soil pores, maize