

SĖJOS GYLIO IR SĖKLOS KOKYBĖS ĮTAKA KUKURŪZŲ BIOMASEI IR GRŪDŲ DERLINGUMUI

Ričardas VAITKEVIČIUS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: ricardas.vaitkevicius@vdu.lt

Santrauka

Eksperimentas buvo atliktas Vilniaus rajone, Parudaminio kaime. Eksperimento lauko dirvožemis – lengvo priemolio, giliau karbonatingas, sekliai glejiškas rudžemis (IUSS Working Group WRB, 2022). Atliktas dviejų veiksnių lauko eksperimentas, siekiant nustatyti kukurūzų sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaką antžeminės biomasės kiekiui ir grūdų derliui. Eksperimentas buvo atliktas mikrolaukelių bloke, mikrolaukelius išdėstant atsitiktine tvarka. Eksperimentas atliktas 6 skirtingais variantais, 4 pakartojimais, viso 24 mikrolaukeliai. Vieno mikrolaukelio dydis – 6,75 m², mikrolaukelių bloko dydis – 162 m². Eksperimento variantai: sertifikuota sėkla pasėta 3 cm sėjos gyliu; sertifikuota sėkla pasėta 6 cm sėjos gyliu; sertifikuota sėkla pasėta 9 cm sėjos gyliu; ūkinė sėkla pasėta 3 cm sėjos gyliu; ūkinė sėkla pasėta 6 cm sėjos gyliu; ūkinė sėkla pasėta 9 cm sėjos gyliu. Atlikus tyrimą buvo nustatyta, kad kukurūzų sėklinės medžiagos kokybė reikšmingai daro įtaką tiek bendram pasėlio antžeminės biomasės kiekiui, tiek grūdų derliui. Taip pat nustatyta, kad sėklinės medžiagos kokybė nedaro įtakos vienam augalo grūdų derliui, o reikšmingai didesnis vieno augalo antžeminės biomasės kiekis nustatytas naudojant ūkinę kukurūzų sėklą.

Reikšminiai žodžiai: kukurūzai, biomasė, derlingumas, sėkla, sėjos gylis.

Įvadas

Per pastaruosius keletą dešimtmečių paprastojo kukurūzo (*Zea mays* L.) derlingumas ženkliai išaugo (Assefa et al., 2017). Lietuvoje nuo 2000 iki 2024 metų deklaruoti kukurūzų pasėlių plotai išaugo beveik 6 kartus, iki 56 tūkstančių hektarų (ŽŪDC, 2024), todėl neįkyla abejonių, kad kukurūzai Lietuvoje tampa vis svarbesniu augalu, kurį galima sėkmingai ir pelningai užauginti esamomis sąlygomis.

Kiekviename ūkyje siekiama finansinės naudos, kuri užtikrina ūkio ilgaamžiškumą ir gebėjimą pilnavertiškai vykdyti ūkinę veiklą. Tinkamas ūkio finansinių sprendimų priėmimas yra pamatas kiekvieno ūkio sėkmei. Efektyvus ūkio valdymas mažina gamybos kaštus (Zhang et al., 2025). Sėklų kaina dažnai sudaro reikšmingą pasėlio išauginimo savikainos dalį. Todėl vietoje brangesnių sertifikuotų sėklų neretai pasirenkama naudoti pigesnes ūkines sėklas. Tokiu atveju būtina įsivertinti, ar sumažintos išlaidos gamybai atneš siekiamą tikslą – pilnavertišką derlių. Ūkiai, naudojantys sertifikuotas sėklas, gauna reikšmingai didesnį derlių (Ojdowska et al., 2025).

Siekiant gausaus derliaus, sėklos kokybė – tik vienas iš lemiančių veiksnių. Itin svarbus tinkamas dirvos dirbimas ir sėja. Sėjos gylis turi didelę reikšmę sėklų sudygimui, derliui bei derliaus kokybiniais rodikliais (Özköse, 2017).

Tyrimo tikslas – nustatyti sėjos gylio ir sėklos kokybės įtaką paprastojo kukurūzo (*Zea mays* L.) išauginamam antžeminės biomasės kiekiui bei grūdų derliui.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti sėklos kokybės ir sėjos gylio poveikį paprastojo kukurūzo (*Zea mays* L.) išauginamai antžeminei biomasei.
2. Įvertinti sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaką paprastojo kukurūzo (*Zea mays* L.) grūdų derliui.
3. Įvertinti sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaką paprastojo kukurūzo (*Zea mays* L.) pasėlio tankumui.

Tyrimų objektas ir metodai

Eksperimentas buvo atliktas Vilniaus rajone, Parudaminio kaime, ūkininko Ričardo Janušonio ūkyje. Pagal granulimetrinę sudėtį eksperimento lauko dirvožemis priskiriamas lengvo priemolio, giliau karbonatingiems, sekliai glejiškiems rudžemiams. Dirvožemio armens sluoksnis prieš atliekant eksperimentą buvo silpnai rūgštus (pH 5,9), vidutinio humusingumo (1,62 %), vidutinio fosforingumo (P₂O₅ – 127 mg kg⁻¹), vidutinio kalingumo (K₂O – 148 mg kg⁻¹).

Tyrimo objektas – paprastojo kukurūzo (*Zea mays* L.) pasėlis.

Dviejų veiksnių eksperimente veiksnys A – skirtingos kokybės sėklinė medžiaga:

1. Sertifikuota sėkla (S);
2. Ūkinė sėkla (Ū).

Veiksnys B – skirtingas sėjos gylis:

1. 3 cm;
2. 6 cm;
3. 9 cm.

Tyrimas buvo atliekamas lauko sąlygomis atsitiktine tvarka išdėstytų mikrolaukelių bloke, keturiais pakartojimais, viso 24 mikrolaukeliai. Kukurūzų veislė – „Conclusion“. Mikrolaukelių bloko išdėstymas pateikiamas pirmojoje lentelėje.

1 lentelė. Mikrolaukelių išdėstymas

Table 1. Microfield layout

24	17	11	13	20	15	6	10	12	9	22	1
2	16	4	8	21	23	19	5	7	18	14	3

- 1–4 laukeliai: sertifikuota sėkla, sėjos gylis 3 cm;
 5–8 laukeliai: sertifikuota sėkla, sėjos gylis 6 cm;
 9–12 laukeliai: sertifikuota sėkla, sėjos gylis 9 cm;
 13–16 laukeliai: ūkinė sėkla, sėjos gylis 3 cm;
 17–20 laukeliai: ūkinė sėkla, sėjos gylis 6 cm;
 21–24 laukeliai: ūkinė sėkla, sėjos gylis 9 cm.

Aplink visą mikrolaukelių plotą buvo pasėtos dvi kukurūzų eilės eliminuojant galimybę iškreipti tyrimo rezultatus dėl augalų augimo bloko krašte. Kiekvieno mikrolaukelio ilgis 3 m, plotis 2,25 m. Kiekviename mikrolaukelyje augalai sėti trimis eilėmis, tarp jų išlaikant 75 cm tarpus. Kiekvieno mikrolaukelio plotas 6,75 m². Bendras mikrolaukelių bloko plotas – 162m² (1,62 aro).

Prieš sėją atlikti paruošiamieji dirvos darbai: skutimas, kultivavimas ir tręšimas NPK bei karbamido trąšomis. Dirva buvo suskusta noraginiu skutiku 20 cm gyliu, po to patręšta NPK trąšomis 250 kg ha⁻¹, karbamidu 300 kg ha⁻¹ bei iškultivuota 10 cm gyliu. Augalai pasėti tarp sėklų išlaikant 16,7 cm tarpą, kiekviename mikrolaukelyje pasėjant po 54 sėklas.

Kukurūzų antžeminė biomasė buvo nustatoma derliaus nuėmimo metu. Visi augalai buvo nupjauti vienodame 10 cm aukštyje ir pasverti, tokiu būdu gauta kiekvieno mikrolaukelio bendra antžeminė biomasė. Pagal šiuos duomenis išvestas kiekvieno tyrimo varianto vidutinis kukurūzų antžeminės biomasės kiekis.

Kukurūzų grūdų derlius buvo nustatytas po kukurūzų derliaus nuėmimo. Kukurūzų burbuolės buvo atskirtos nuo stiebų ir iškultos. Iš kukurūzų grūdų buvo pašalintos priemaišos. Kiekvieno mikrolaukelio grūdai buvo pasverti. Remiantis šiais duomenimis, apskaičiuotas vidutinis kiekvieno varianto grūdų derlius.

Augalų skaičius nustatytas skaičiavimo būdu. Derliaus nuėmimo metu buvo suskaičiuojami visi tame mikrolaukelyje esantys išsivystę kukurūzų augalai. Pagal kiekvieno mikrolaukelio augalų skaičių buvo apskaičiuotas vidutinis kiekvieno tyrimo varianto augalų skaičius.

Vieno augalo antžeminė biomasė nustatyta pagal formulę:

$$\text{Vieno augalo antžeminė biomasė} = \frac{\text{Kukurūzų antžeminė biomasė}}{\text{Augalų skaičius}}$$

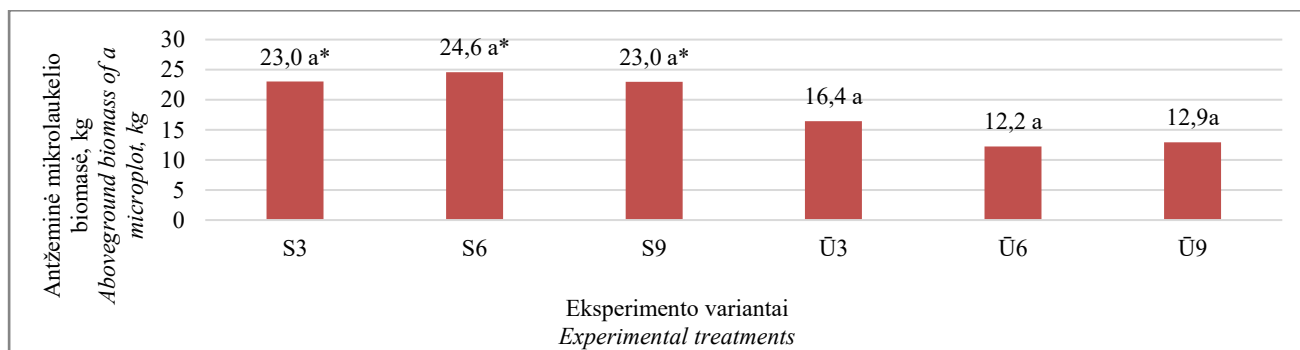
Vieno augalo grūdų derlius pagal formulę:

$$\text{Vieno augalo grūdų derlius} = \frac{\text{Kukurūzų grūdų derlius}}{\text{Augalų skaičius}}$$

Gauti eksperimento duomenys buvo statistiškai įvertinti naudojant dviejų veiksnių dispersinės analizės metodą kompiuterine programa ANOVA iš programų paketo SELEKCIJA (Raudonius, 2017). Skirtumų esmingumas vertintas Fišerio testu. Esminiai skirtumai tarp variantų vidurkių nustatyti taikant LSD testą 95 procentų tikimybės lygiu.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Sėklinės medžiagos kokybė reikšmingai darė įtaką kukurūzų augalų antžemeinei biomasei (žr. 1 pav.). Didžiausia kukurūzų antžeminė biomasė (24,6 kg) nustatyta naudojant sertifikuotą kukurūzų sėklą, sėtą 6 cm gylyje, o mažiausia (12,2 kg) – naudojant ūkinę kukurūzų sėklą, pasėtą tokiaame pačiame gylyje.



Pastaba: sėklos kokybės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos gylio (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$. S3 – sertifikuota sėkla, 3cm sėjos gylis; S6 – sertifikuota sėkla, 6cm sėjos gylis; S9 – sertifikuota sėkla, 9cm sėjos gylis; Ū3 – ūkinė sėkla, 3cm sėjos gylis; Ū6 – ūkinė sėkla, 6cm sėjos gylis; Ū9 – ūkinė sėkla, 9cm sėjos gylis.

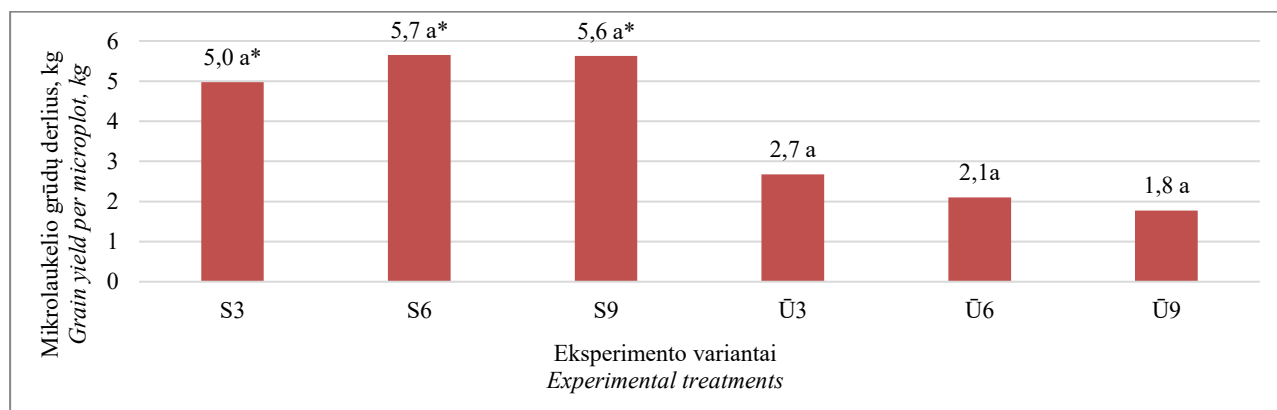
Notes: the significant influence of seed quality (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0.05$; No significant influence of sowing depth (Factor B) was found, $P > 0.05$. S3 – certified seed, 3cm sowing depth; S6 – certified seed, 6cm sowing depth; S9 – certified seed, 9cm sowing depth; Ū3 – farm-saved seed, 3cm sowing depth; Ū6 – farm-saved seed, 6cm sowing depth; Ū9 – farm-saved seed, 9cm sowing depth.

1 pav. Skirtingos sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaka kukurūzų antžemeinei biomasei.

Fig. 1. The influence of different seed quality and sowing depth on aboveground biomass of maize.

Gauti rezultatai rodo, kad šiame sėjos gylyje naudojant sertifikuotą sėklą išauginta beveik dvigubai didesnė kukurūzų antžeminė biomasė, lyginant su ūkine sėkla.

Sėklinės medžiagos kokybė darė reikšmingą įtaką kukurūzų derliui (žr. 2 pav.).



Pastaba: sėklos kokybės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos gylio (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$. S3 – sertifikuota sėkla, 3cm sėjos gylis; S6 – sertifikuota sėkla, 6cm sėjos gylis; S9 – sertifikuota sėkla, 9cm sėjos gylis; Ū3 – ūkinė sėkla, 3cm sėjos gylis; Ū6 – ūkinė sėkla, 6cm sėjos gylis; Ū9 – ūkinė sėkla, 9cm sėjos gylis.

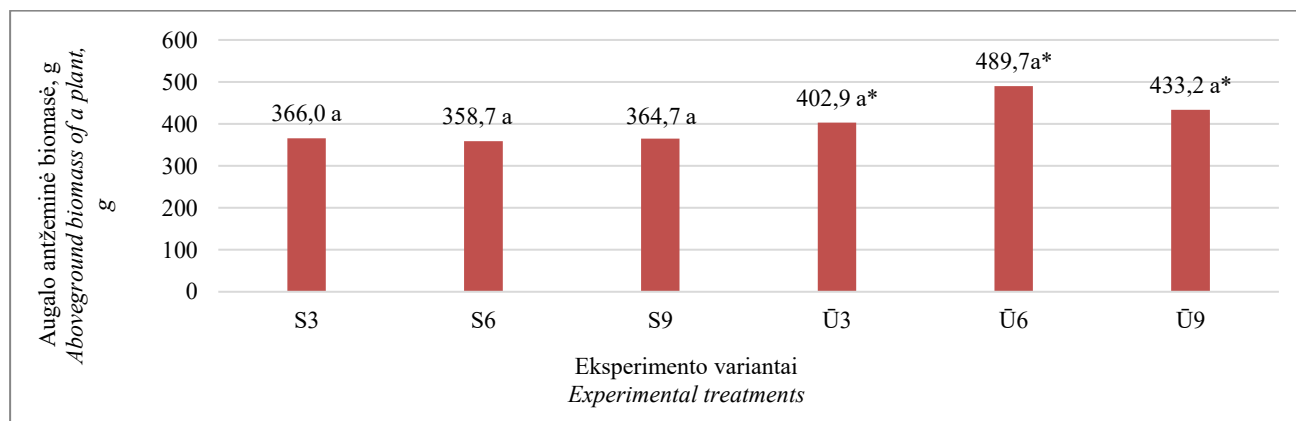
Notes: the significant influence of seed quality (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0.05$; No significant influence of sowing depth (Factor B) was found, $P > 0.05$. S3 – certified seed, 3cm sowing depth; S6 – certified seed, 6cm sowing depth; S9 – certified seed, 9cm sowing depth; Ū3 – farm-saved seed, 3cm sowing depth; Ū6 – farm-saved seed, 6cm sowing depth; Ū9 – farm-saved seed, 9cm sowing depth.

2 pav. Skirtingos sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaka kukurūzų derliui.

Fig. 2. The influence of different seed quality and sowing depth on maize yield.

Didžiausias derlius iš vieno mikrolaukelio (5,7 kg) nustatytas naudojant sertifikuotą kukurūzų sėklą, pasėtą 6 cm gylyje. Mažiausias kukurūzų derlius iš vieno mikrolaukelio (1,8 kg) nustatytas naudojant ūkinę kukurūzų sėklą, pasėtą 9 cm gylyje. Šie duomenys itin svarbūs kukurūzų augintojams, kurie kukurūzus augina grūdams.

Vidutinė vieno augalo antžeminė biomasė pasėjus visais sėjos gyliais buvo reikšmingai mažesnė naudojant sertifikuotą sėklą (žr. 3 pav.). Tai galima sieti su reikšmingai tankesniu pasėliu (žr. 5 pav.).



Pastaba: sėklos kokybės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos gylio (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$. S3 – sertifikuota sėkla, 3cm sėjos gylis; S6 – sertifikuota sėkla, 6cm sėjos gylis; S9 – sertifikuota sėkla, 9cm sėjos gylis; Ū3 – ūkinė sėkla, 3cm sėjos gylis; Ū6 – ūkinė sėkla, 6cm sėjos gylis; Ū9 – ūkinė sėkla, 9cm sėjos gylis.

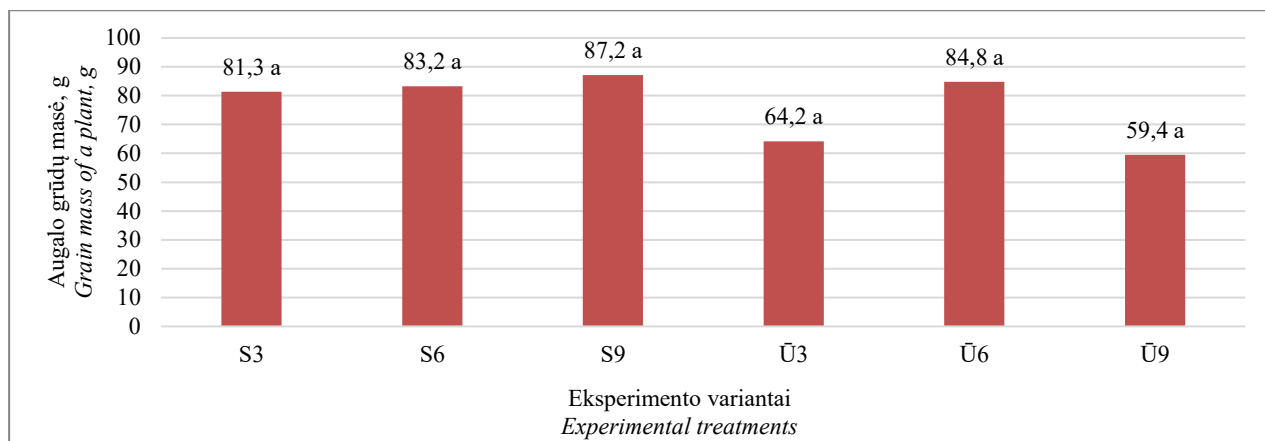
Notes: the significant influence of seed quality (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0.05$; No significant influence of sowing depth (Factor B) was found, $P > 0.05$. S3 – certified seed, 3cm sowing depth; S6 – certified seed, 6cm sowing depth; S9 – certified seed, 9cm sowing depth; Ū3 – farm-saved seed, 3cm sowing depth; Ū6 – farm-saved seed, 6cm sowing depth; Ū9 – farm-saved seed, 9cm sowing depth.

3 pav. Skirtingos sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaka vieno augalo antžemeinei biomasei.

Fig. 3. The influence of different seed quality and sowing depth on the amount of aboveground biomass of a plant.

Didžiausia vieno augalo antžeminė biomasė (489,7 g) nustatyta naudojant ūkinę kukurūzų sėklą, pasėtą 6 cm gylyje. Mažiausia vieno augalo biomasė (364,7 g) nustatyta naudojant sertifikuotą kukurūzų sėklą, pasėtą 9 cm gylyje.

Abu veiksniai – sėjos gylis ir sėklinės medžiagos kokybė – nedarė esminės įtakos vieno augalo derliui (žr. 4 pav.). Didžiausias vieno augalo derlius (87,2 g) pasiektas naudojant sertifikuotą kukurūzų sėklą, pasėtą 9 cm gylyje. Mažiausias vieno augalo derlius (59,4 g) nustatytas naudojant ūkinę kukurūzų sėklą, pasėtą 9 cm gylyje. Tačiau šis skirtumas nėra pakankamas, kad būtų galima jį laikyti esminiu.

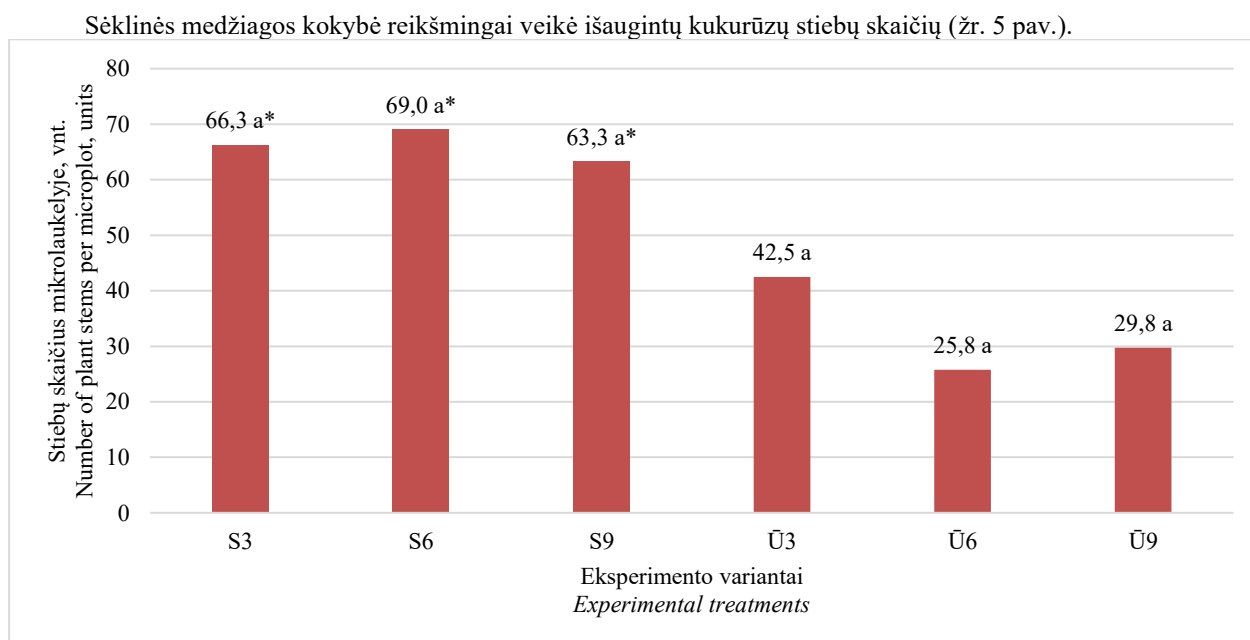


Pastaba: esminių skirtumų nėra ($P > 0,05$). S3 – sertifikuota sėkla, 3cm sėjos gylis; S6 – sertifikuota sėkla, 6cm sėjos gylis; S9 – sertifikuota sėkla, 9cm sėjos gylis; Ū3 – ūkinė sėkla, 3cm sėjos gylis; Ū6 – ūkinė sėkla, 6cm sėjos gylis; Ū9 – ūkinė sėkla, 9cm sėjos gylis.

Notes: Differences between variant means marked with * are significant ($P < 0,05$). S3 – certified seed, 3cm sowing depth; S6 – certified seed, 6cm sowing depth; S9 – certified seed, 9cm sowing depth; Ū3 – farm-saved seed, 3cm sowing depth; Ū6 – farm-saved seed, 6cm sowing depth; Ū9 – farm-saved seed, 9cm sowing depth.

4 pav. Skirtingos sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaka vieno augalo grūdų derliui

Fig. 4. The influence of different seed quality and sowing depth on the yield of a single plant.



Pastaba: sėklos kokybės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos gylio (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$. S3 – sertifikuota sėkla, 3cm sėjos gylis; S6 – sertifikuota sėkla, 6cm sėjos gylis; S9 – sertifikuota sėkla, 9cm sėjos gylis; Ū3 – ūkinė sėkla, 3cm sėjos gylis; Ū6 – ūkinė sėkla, 6cm sėjos gylis; Ū9 – ūkinė sėkla, 9cm sėjos gylis.

Notes: the significant influence of seed quality (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0,05$; No significant influence of sowing depth (Factor B) was found, $P > 0,05$. S3 – certified seed, 3cm sowing depth; S6 – certified seed, 6cm sowing depth; S9 – certified seed, 9cm sowing depth; Ū3 – farm-saved seed, 3cm sowing depth; Ū6 – farm-saved seed, 6cm sowing depth; Ū9 – farm-saved seed, 9cm sowing depth.

5 pav. Skirtingos sėklos kokybės ir sėjos gylio įtaka stiebų skaičiui.

Fig. 5. The influence of different seed quality and sowing depth on the number of stems.

Didžiausias vieno mikrolaukelio kukurūzų stiebų skaičius (69,0 vnt.) nustatytas naudojant sertifikuotą kukurūzų sėklą, pasėtą 6 cm gylyje. Mažiausias vieno mikrolaukelio kukurūzų stiebų skaičius (25,8 vnt.) užfiksuotas naudojant ūkinę kukurūzų sėklą, pasėtą tokia pačia gylyje. Šiuos rezultatus svarbu vertinti atsižvelgiant į stiebų skaičių ploto vienetu. Priešingu atveju bendri ploto ir vieno augalo rodikliai gali būti interpretuojami neteisingai.

Išvados

1. Sertifikuotos kukurūzų sėklos naudojimas daro esminę įtaką tiek bendram kukurūzų pasėlio išauginamam antžeminės biomasės kiekiui, tiek jų grūdų derliui.
2. Sėjos gylis nuo 3 iki 9 cm nedaro esminės įtakos kukurūzų pasėlio išaugintai antžemeinei biomasei ir grūdų derliui.
3. Sėklinės medžiagos kokybė nedaro esminės įtakos vieno augalo grūdų derliui.

4. Ūkinės kukurūzų sėklos naudojimas esmingai daro įtaką vieno kukurūzo augalo išauginamai antžeminei biomasei.
5. Sertifikuotos kukurūzų sėklos naudojimas daro esminę įtaką kukurūzų pasėlio tankumui.

Literatūra

1. Assefa Y., Prasad P.V.V., Carter P., Hinds M., Bhalla G., Schon R., Jeschke M., Paszkiewicz S., Ciampitti I. A. (2017). A New Insight into Corn Yield: Trends from 1987 through 2015. *Crop Science*, 57(5).
2. IUSS Working Group WRB. (2022). World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria. Prieiga per internetą: https://files.isric.org/public/documents/WRB_fourth_edition_2022-12-18.pdf (žiūrėta 2026-03-01)
3. Ojdowska P., Oleksiak T., Studnicki M., Iwanska M. (2025). Certified Seed Use Enhances Yield Stability in Cereal Production Under Temperate Climate Conditions. *Agronomy*, 15(8).
4. Özköse, A. (2017). Effect of sowing depth on yield and some yield components of pea genotypes. *Sakarya University Journal of Science*, 21(6), 1188-1200.
5. Raudonius, S. (2017). Application of statistics in plant and crop research: important issues. *Agriculture/Zemdirbyste*, 104(4), 377.
6. Zhang, N., Zhang, Q., & Geng, X. (2025). Revisiting economies of scale: the moderating role of efficiency in corn farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, 1621038.
7. 2024 m. deklaruotas bendras plotas pagal žemės ūkio naudmenų ir kitų klasifikatoriaus kodą. VĮ žemės ūkio duomenų centras. Prieiga per internetą: https://zudc.lt/wp-content/uploads/2024/07/4_Deklaruotos-zemes-ukio-naudmenos-ir-kiti-plotai_2024.pdf (žiūrėta 2026-03-08)

INFLUENCE OF SOWING DEPTH AND SEED QUALITY ON CORN BIOMASS AND GRAIN YIELD

Abstract

The experiment was conducted in the Vilnius district, in the village of Parudaminys. The experimental field was characterized by light loam, deeper carbonate, shallow gleyic brown soil (ŽŪDC). A two-factor field experiment was conducted to determine how seed quality and sowing depth affect maize biomass and grain yield

The experiment was carried out using a randomized microplot block design. The experiment was conducted in 6 different variants with 4 replications, a total of 24 microplots. The size of one microplot is 6.75 m², the size of the microplot block is 162 m². Experimental variants: certified seed and 3 cm sowing depth; certified seed and 6 cm sowing depth; certified seed and 9 cm sowing depth; farm-saved seed and 3 cm sowing depth; farm-saved seed and 6 cm sowing depth; farm-saved seed and 9cm sowing depth. The study showed that seed quality significantly affected both total crop biomass and grain yield. It was also found that the quality of seed material does not affect the grain yield of one plant, and a significantly higher amount of biomass per plant was obtained using farm-saved corn seed.

Keywords: corn, biomass, yield, seed, sowing depth.