

SĖJOS LAIKO ĮTAKA SKIRTINGŲ PAPRIKOS VEISLIŲ DERLIAUS KIEKYBINIAMS IR KOKYBINIAMS RODIKLIAMS

Daumantas BUTVILA, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas:
daumantas.butvila@vdu.lt

Santrauka

Tyrimo tikslas – nustatyti skirtingu laiku sėtų datulinių paprikų (*Capsicum chinense*) vaisių produktyvumą ir vaisių kokybę Lietuvos šiltnamio sąlygomis. 2025 m. Veliuonoje atliktas dviejų veiksnių eksperimentas, kuriame tirti du veiksniai: paprikos veislė ('Habanero Lemon' ir 'Habanero Chocolate') ir keturi sėjos laikai (vasario 14 d., vasario 24 d., kovo 6 d. ir kovo 16 d.). Eksperimentas vykdytas polikarbonatiniame šiltnamyje keturiais pakartojimais. Vertinti produktyvumo rodikliai – vaisių skaičius, vaisiaus masė ir bendras derlius iš augalo, taip pat vaisių kokybiniai rodikliai – vaisių sausųjų medžiagų kiekis ir antioksidacinis aktyvumas. Nustatyta, kad sėjos laikas turėjo esminę įtaką vaisių skaičiui ir bendram derliui. Didžiausias vaisių skaičius ir derlius nustatytas kovo 16 d. sėtų paprikų, kurių vidutinis derlius siekė apie 1770 g iš augalo, o ankstyviausiai sėtos paprikos davė mažiausią derlių. Tuo tarpu vaisių masė, sausųjų medžiagų kiekis ir antioksidacinis aktyvumas labiau priklausė nuo veislės savybių. 'Habanero Lemon' veislė formavo didesnius vaisius, o 'Habanero Chocolate' pasižymėjo didesniu sausųjų medžiagų ir antioksidantų kiekiu. Tyrimo rezultatai rodo, kad vėlesnė sėja gali padidinti datulinių paprikų produktyvumą Lietuvos klimato sąlygomis šiltnamyje.

Reikšminiai žodžiai: paprika, sėjos laikas, derlius, sausosios medžiagos, antioksidantai

Įvadas

Paprikos, „čili paprikos“, *Capsicum*, nesvarbu, koku kitu pavadinimu yra vadinamos, yra universalūs augalai, įtraukti į daugybės žmonių ir tautų kasdieninės mitybos racioną, o tai ypač akivaizdu šiltuose regionuose. Paprika yra šiltų kraštų augalas, kuris geriausiai auga tropinėmis aplinkos sąlygomis (De, 2003), kur kitos daržovių rūšys gali neišgyventi. Atitinkamai, paprikos yra septinta daugiausiai auginama daržovių grupė pasaulyje, su 38,31 mln. tonų produkcijos vien tik 2023 m. (Statista, 2025). Vienas geriausių šių daržovių pavyzdžių yra aštriausia paprikų (*Capsicum*) genties atstovė – datulinė paprika (*Capsicum chinense*). Komerciškai auginama tik šiltuose kraštuose, labiausiai įsitvirtino savo gimtajame krašte – Meksikoje. Čia 2024 m. apie 157 tūkst. ha plote buvo užauginta įspūdinga 2,6 mln. tonų šviežių paprikų produkcijos (SIAP, 2025), dėl ko ši paprika yra užėmusi savo nišą pasaulinėje rinkoje, ypač tokiose šalyse kaip Jungtinės Amerikos Valstijos, Japonija, Pietų Korėja, Australija ir Italija (Meghvansi et al., 2010). Datulinės paprikos naudojamos įvairiausiuose patiekaluose arba prieskoninių miltelių ir aitrių padažų gamyboje.

Visiškai normalu, kad įvairios datulinės paprikos veislės atkeliauja ir į kitas šalis, kuriose jos natūraliai neauga. Tik čia datulinės paprikos susiduria ne tik su šilumos trūkumu vasaros metu, bet ir su trumpesniu šiltuoju metų laikotarpiu, dėl ko paprikų vegetacijos sezonas sutrumpėja. Tai ypač būdinga šiaurinėse šalyse, tokiose kaip Lietuva. Čia datulinių paprikų sėja įprastai vykdoma vasario mėnesį, o persodinti augalai auga iki pat derliaus nuėmimo rugsėjo–spalio mėn. Tačiau auginant datulines paprikas daugeliu atvejų spalio mėn. viduryje galima pamatyti daugybę dar nesunokusių paprikos vaisių. Datulinės paprikos įprastomis sąlygomis sunoksta per 90–120 dienų po persodinimo (Merilendo Universitetas, n.d.), o šis laikas gali padidėti dėl įvairių augimo ir auginimo ypatybių. Natūraliai kyla klausimas, kokią reikšmę sėjos laikas turi datulinės paprikos produktyvumui ir vaisių kokybei Lietuvos sąlygomis.

Tyrimo tikslas – nustatyti ir palyginti šiltnamyje auginamų skirtingų veislių bei skirtingu laiku sėtų datulinių paprikų produktyvumą ir vaisių kokybę.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Nustatyti skirtingų veislių datulinės paprikos produktyvumo rodiklius.
2. Nustatyti skirtingų veislių datulinės paprikos vaisių kokybinius rodiklius.

Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimo objektas: skirtingų veislių datulinės paprikos (*Capsicum chinense*), sėtos skirtingais laikais.

Dviejų veiksnių eksperimentas atliktas 2025 m., pradėtas vasario 14 d. ir baigtas spalio 12 d. Vykdytas Veliuonos miestelyje, Jurbarko raj., polikarbonatiniame šiltnamyje. Šiltnamio koordinatės 55.080018929719344, 23.271666910846108.

Eksperimento variantai:

Veiksny A – dvi datulinės paprikos (*Capsicum chinense*) veislės:

1. 'Habanero Lemon' – augalas užauga iki 150 cm aukščio. Vaisiai dideli, 4–7 cm ilgio, blizgaus, ryškaus ir gelsvai oranžinio atspalvio, žibinto formos ir lygios tekstūros, tačiau su aiškiomis skiltimis (SEMO, 2025);
2. 'Habanero Chocolate' – augalas užauga iki 150 cm aukščio. Vaisiai 3–6 cm ilgio, blizgios, ryškos šokoladinės spalvos, netaisyklingos formos ir nelygios tekstūros, aiškiai matomos skiltys (SEMO, 2020).

Veiksny B – keturi sėjos laikai:

1. Vasario 14 d.
2. Vasario 24 d.
3. Kovo 6 d.
4. Kovo 16 d.

Kiekvienas variantas eksperimente turėjo keturis pakartojimus, o kiekviename pakartojime auginta po du augalus. Iš viso eksperimente buvo 64 augalai. Pakartojimai blokuose išdėstyti randomizuotai. Datulinės paprikos sodinamos 0,5 m atstumais.

Prieš eksperimento įrengimą nustatytos dirvožemio agrocheminės savybės. Tyrimai atlikti iš 0,5 kg jungtinio ėminio: dirvožemio grąžtu iš 0–20 cm sluoksnio paimta po 12 mėginių iš kiekvienos šiltnamio pusės, jie homogenizuoti ir pašalintos priemaišos. Ėminys išanalizuotas standartiniais referentiniais – cheminiais metodais: humuso – 2,36 proc. ir organinės anglies – 1,37 proc. (ISO 10694:1995), pH – 7,10 (LST EN ISO 10390:2022), judriojo kalio (K_2O) – 423 mg kg^{-1} ir judriojo fosforo (P_2O_5) – 915 mg kg^{-1} (LVP D-07:2021, 11 leidimas). Eksperimento dirvožemis – giliau karbonatingas sekliai glėjiškas priemolis.

Prieš sėją paprikų sėklos 24 val. mirkytos vandenyje. Daigai auginti 14 cm skersmens vazonėliuose. 0,5 cm gylyje pasėtos sėklos palaistytos 200 ml vandens ir uždengtos maistine plėvele drėgmei palaikyti. Vazonėliai laikyti 24 °C temperatūroje, sudygu temperatūra keturioms paroms sumažinta iki 17 °C. Sudygu sėkloms plėvelė nuimta. Iki persodinimo paprikos augintos vienodomis sąlygomis ant pietinės palangės, kas tris dienas laistant po 150 ml vandens.

Šiltnamio dirvožemis paruoštas balandžio 28 d.: pašalintos piktžolės, dirva supurenta ir homogenizuota, patręšta granuliuotomis ekologiškais trąšomis (0,125 $kg\ m^{-2}$) ir palaistyta vandeniu (15 l m^{-2}). Paprikos į šiltnamį persodintos gegužės 20 d. Vegetacijos metu pesticidai nenaudoti – vabzdžiai šalinti rankomis, piktžolės ravėtos kas savaitę. Intensyvesnis laistymas taikytas savaitę po persodinimo, taip pat prieš žydėjimą ir vaisių formavimosi metu. Birželio 14 ir 22 d. augalai tręšti karbamido tirpalu (10 g 10 l⁻¹ vandens), po 500 ml vienam augalui. Žydint 50 proc. žiedų augalai papildomai tręšti kompleksinėmis NPK 18-18-18+3MgO trąšomis su mikroelementais (10 g 10 l⁻¹ vandens).

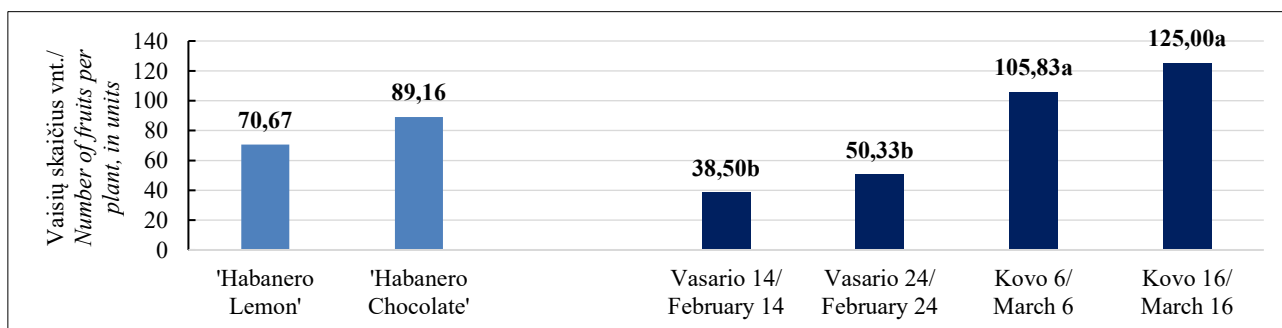
Paprikų produktyvumo rodikliai. Derliaus apskaita vykdyta vienu kartu spalio 11 d. Vaisių skaičius ir masė nustatyti nuskynus, pasvėrus ir suskaičiavus visus vartojimo brandos vaisius, o derlius nustatytas pasvėrus visas nuskintas paprikas nuo kiekvieno augalo.

Paprikų vaisių kokybiniai rodikliai: žaliava tyrimams paimta nuo kiekvienos datulinės paprikos augalo, po 100 g tipinių vaisių, jie susmulkinti mėginiams paruošti. Vaisių sausųjų medžiagų kiekis (%) nustatytas paprikų vaisių mėginius išdžiovinus 105°C temperatūroje iki pastovios masės (LST ISO 751:2000). Antioksidacinis vaisių aktyvumas (%) nustatytas DPPH radikalų surišimo metodu.

Gauti produktyvumo rodikliai ir vaisių kokybės duomenys statistiškai įvertinti dviejų veiksnių dispersinės analizės metodu naudojant kompiuterinę programą DISVEG iš programų paketo SELEKCIJA (Raudonius, 2017). Skirtumų esmingumas vertintas Fišerio testu, o esminiai skirtumai tarp variantų vidurkių nustatyti taikant LSD testą 95 proc. tikimybės lygiu.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Vaisių skaičius augale yra vienas svarbiausių generatyvinio vystymosi intensyvumo rodiklių, pagal kurį galima iš anksto gerai prognozuoti paprikų derlių arba apytiksliai apskaičiuoti derlių jo nesveriant. Atlikus vaisių skaičiaus vertinimą statistiškai nustatyta, kad esmingai didžiausią vaisių kiekį turėjo kovo 6 ir 16 d. sėtos paprikos, atitinkamai 105,8 ir 125,0 vnt., o mažiausią kiekį turėjo vasario 14 ir 24 d. sėjos paprikos, atitinkamai 38,5 ir 50,3 vnt. Šie rezultatai rodo, kad datulines paprikas sėjant vėliau galima tikėtis beveik 100 proc. didesnio kiekio vaisių, lyginant su vasario mėn. sėja. Veislė neturėjo esminės įtakos paprikų vaisių skaičiui. Paprikų vaisių skaičius pavaizduotas 1 paveiksle.



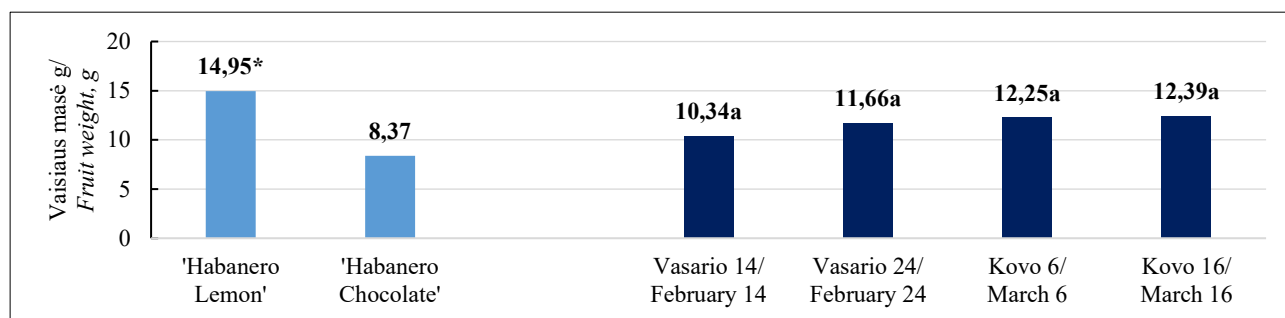
Pastaba: veislės (veiksny A) esminė įtaka nenustatyta, $P>0,05$; skirtingomis raidėmis (a, b, c...) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėjos laiko (veiksny B) esminę įtaką, $P<0,05$.

Note: no significant influence of cultivar (Factor A) was found, $P>0,05$; The means of the variants marked with different letters (a, b...) indicate a significant influence $P<0,05$ of the sowing time (Factor B).

1 pav. Skirtingo sėjos laiko ir veislių įtaka vaisių skaičiui ant augalo

Fig. 1. The effect of different sowing times and cultivars on the number of fruits per plant

Paprikų vaisiaus masė labai priklauso nuo rūšies ir veislės fenotipinių savybių. Esmingai didžiausius vaisius augino 'Habanero Lemon' paprikos, o jų masė vidutiniškai buvo apie 15 g. Esmingai mažiausius vaisius augino 'Habanero Chocolate' paprikos (masė apie 8,3 g). Nors abi veislės yra tos pačios *C. chinense* rūšies, tačiau vaisių masė skyrėsi beveik 78 proc. Sėjos laikas neturėjo esminės įtakos vaisių masei. Vidutinė paprikos vaisių masė pavaizduota 2 paveiksle.



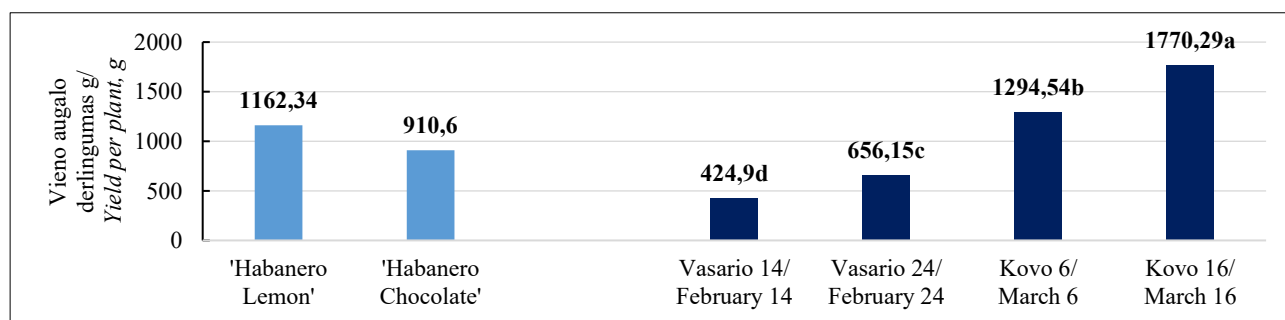
Pastaba: veislės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos laiko (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$.

Note: the significant influence of cultivar (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0.05$; No significant influence of sowing time (Factor B) was found, $P > 0.05$.

2 pav. Skirtingo sėjos laiko ir veislių įtaka vaisių masei

Fig. 2. The influence of different sowing times and cultivars on fruit weight

Atlikus paprikų derlingumo statistinį vertinimą, esminiai skirtumai pastebėti tarp visų sėjos laikų, o didžiausią derlių užaugino kovo 16 d. sėtos paprikos, vidutiniškai apie 1770 g. Tuo tarpu mažiausią derlių užaugino vasario 14 d. sėtos paprikos, vidutiniškai apie 424 g. Šie rezultatai rodo apie keturių kartų derliaus padidėjimą paprikas sėjant mėnesiu vėliau, tačiau veislė neturėjo esminės įtakos derlingumui. Paprikų derlius pavaizduotas 3 paveiksle.



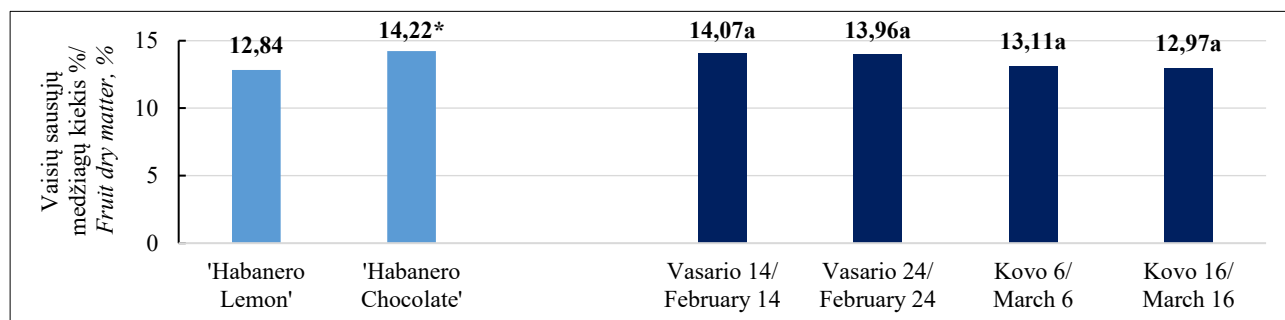
Pastaba: veislės (veiksny A) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$; skirtingomis raidėmis (a, b, c...) pažymėti variantų vidurkiai rodo sėjos laiko (veiksny B) esminę įtaką, $P < 0,05$.

Note: no significant influence of cultivar (Factor A) was found, $P > 0.05$; The means of the variants marked with different letters (a, b, c...) indicate a significant influence $P < 0.05$ of the sowing time (Factor B).

3 pav. Skirtingo sėjos laiko ir veislių įtaka augalo derlingumui

Fig. 3. The influence of different sowing times and cultivars on plant yield

Ištyrus sausųjų medžiagų kiekį paprikose buvo rasti statistiškai patikimi skirtumai tarp tiriamų veislių (žr. 4 pav.), kur 'Habanero Chocolate' turėjo esmingai didesnę šių medžiagų kiekį, lyginant su paprika 'Habanero Lemon', atitinkamai apie 14,2 ir 12,8 proc. Esminių skirtumų tarp sėjos laiko nenustatyta, kadangi tirtų medžiagų kiekį daugiausia lemia veislės morfologinės savybės, pavyzdžiui, mažesni vaisiai sukaupia daugiau sausųjų medžiagų nei didesni.



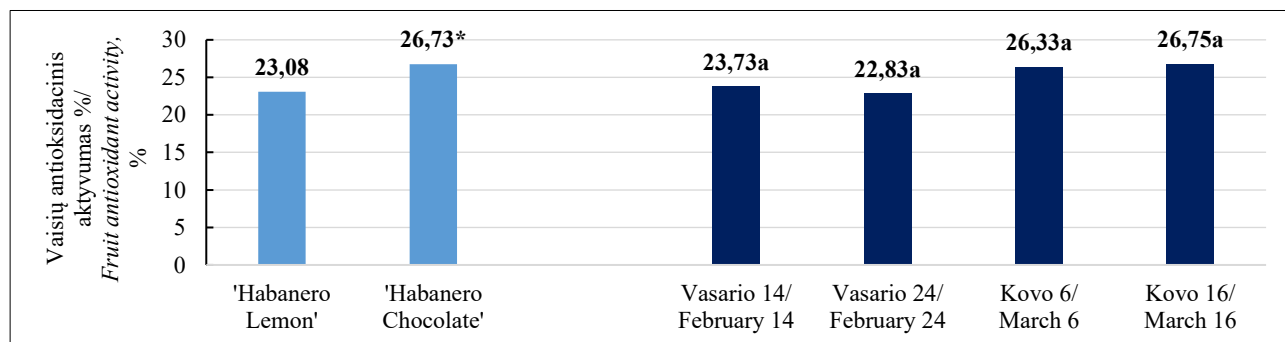
Pastaba: veislės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos laiko (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$.

Note: the significant influence of cultivar (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0.05$; No significant influence of sowing time (Factor B) was found, $P > 0.05$.

4 pav. Skirtingo sėjos laiko ir veislių įtaka sausųjų medžiagų kiekiui

Fig. 4. The influence of different sowing times and cultivars on dry matter content

Visos paprikos yra žinomos kaip specifiską skonį ir kvapą turintys augalai. Taip yra, nes paprikų vaisiai turi didelį kiekį įvairių antioksidantų ir antiradikalų: vitamino C ir A, fenolių, flavonoidų, net pačių kapsaicinoidų (González-Cortés ir kt., 2023). Antioksidacinis aktyvumas tiesiogiai parodo vaisiuose esančių bioaktyvių junginių gebėjimą neutralizuoti laisvuosius radikalus, dėl ko didesnis antioksidantų kiekis dažniausiai yra labai vertinamas paprikas naudojant maiste. Tyrimo metu nustatyta, kad 'Habanero Chocolate' vaisiai turėjo esmingai didesnę kiekį antioksidantų nei 'Habanero Lemon', atitinkamai apie 26,7 ir 23,0 proc. Sėjos laikas neturėjo esminės įtakos antioksidantų kiekiui. Paprikų antioksidacinis aktyvumas pavaizduotas 5 paveiksle.



Pastaba: veislės (veiksny A) esminė įtaka pažymėta žvaigždute (*), $P < 0,05$; sėjos laiko (veiksny B) esminė įtaka nenustatyta, $P > 0,05$.

Note: the significant influence of cultivar (Factor A) is marked with an asterisk (*), $P < 0.05$; No significant influence of sowing time (Factor B) was found, $P > 0.05$.

5 pav. Skirtingo sėjos laiko ir veislių įtaka vaisių antioksidaciniam aktyvumui

Fig. 5. The influence of different sowing times and cultivars on the antioxidant activity of fruits

Išvados

1. Daugiausiai sveriančius vaisius užaugino 'Habanero Lemon' veislės datulinės paprikos. Vertinant vaisių skaičių vnt. ant augalo, nustatytas patikimai didžiausias vaisių kiekis paprikose, sėtose kovo 16 d. Atitinkamai, kovo 16 d. sėtos paprikos užaugino didžiausią derlių, vidutiniškai apie 1770 g.

2. Esmingai didesnę sausųjų medžiagų kiekį turėjo 'Habanero Chocolate' paprikos. Nepriklausomai nuo sėjos laiko, esmingai didesnę antioksidantų kiekį turėjo 'Habanero Chocolate' veislės datulinės paprikos.

Literatūra

- González-Cortés A., Robledo-Torres V., Luna-García L. R., Mendoza-Villarreal R., Pérez-Rodríguez M. Á. (2023). Yield and antioxidant quality of habanero chili pepper by supplementing potassium with organic products. *Horticulturae*, 9(7), 797. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070797>
- ISO 10694:1995. Soil quality - Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis).
- LST EN ISO 10390:2022. Dirvožemio kokybė. pH nustatymas. Soil quality. Determination of pH. Lietuvos standartizacijos departamentas, 1-7.
- LST ISO 751:2000. Vaisių ir daržovių gaminiai. Vandenyje netirpių sausųjų medžiagų nustatymas. Fruit and vegetable products. Determination of water-insoluble solids. Vilnius. Lietuvos standartizacijos departamentas, p. 1-12.
- LVP D-07:2021. Judriojo fosforo ir judriojo kalio koncentracijos nustatymas. 11 leidimas.
- Meghvansi M. K., Siddiqui S., Khan M. H., Gupta V. K., Vairale M. G., Gogoi H. K., Singh L. (2010). Naga chilli: a potential source of capsaicinoids with broad-spectrum ethnopharmacological applications. *Journal of Ethnopharmacology*, 132(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.08.034>
- Merilendo Universitetas (MSU). (N.d.). Growing Peppers in a Home Garden. University of Maryland Extension. Prieiga per internetą: <https://extension.umd.edu/resource/growing-peppers-home-garden/> (žiūrėta 2025-12-26)
- Raudonius S. (2017). Application of statistics in plant and crop research: important issues. *Zemdirbyste-Agriculture*, 104(4).
- SEMO. (2020). Vegetable seed catalog: profi 2020. Prieiga per internetą: <https://www.semo.cz/en/wp-content/uploads/download/semo-profi-vegetable-seeds-catalog-2020.pdf> (žiūrėta 2025-12-26)
- SEMO. (2025). Vegetable seed catalog: profi 2025/28. Prieiga per internetą: <https://www.semo.cz/en/wp-content/uploads/download/semo-profi-vegetable-seeds-catalog-2025-2028.pdf?x16858> (žiūrėta 2025-12-26)
- SIAP. (2025). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Prieiga per internetą: https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/ (žiūrėta 2025-12-26)
- Statista. (2025). Global production of vegetables in 2023, by type. Prieiga per internetą: <https://www.statista.com/statistics/264065/global-production-of-vegetables-by-type/> (žiūrėta 2025-12-26)

THE INFLUENCE OF SOWING TIME ON THE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF DIFFERENT PEPPER CULTIVARS

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of sowing time on the yield and fruit quality of habanero pepper (*Capsicum chinense*) cultivars grown under greenhouse conditions in Lithuania. A two-factor experiment was conducted in 2025 in a polycarbonate greenhouse in Veliuona. The experiment included two pepper cultivars ('Habanero Lemon' and 'Habanero Chocolate') and four sowing dates (February 14, February 24, March 6 and March 16). Yield components such as the number of fruits per plant, average fruit weight and total yield per plant were determined. Fruit quality parameters, including dry matter content and antioxidant activity, were also analyzed. Statistical evaluation of the data was performed using a two-factor analysis of variance. The results demonstrated that sowing time had a significant effect on the number of fruits and total yield. The highest yield was obtained from peppers sown on March 16 (approximately 1770 g per plant), while the earliest sowing date resulted in the lowest yield. In contrast, fruit weight and quality indicators were mainly influenced by cultivar characteristics. The cultivar 'Habanero Lemon' produced larger fruits, whereas 'Habanero Chocolate' exhibited higher dry matter content and antioxidant activity.

Keywords: pepper, sowing time, yield, dry matter, antioxidants