

SKIRTINGŲ VEISLIŲ BRAŠKIŲ APSAUGOS SISTEMŲ NUO KENKĖJŲ IR LIGŲ TYRIMAI

Laurynas DANILA, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: laurynas.danila@vdu.lt

Sonata KAZLAUSKAITĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: sonata.kazlauskaite@vdu.lt

Santrauka

Daržinė braškė (*Fragaria* × *ananassa* Duch.), lauko bandymas atliktas vegetacijos metu nuo žydėjimo pradžios iki derliaus pabaigos, 2025 m. vasarą ūkininko Lauryno Danilos ūkyje, Panevėžio rajone, Užunevėžių kaime. Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų braškių veislių ir augalų apsaugos sistemų poveikį augalų fitosanitarinei būklei, derliaus produktyvumui ir kokybiniais rodikliais. Tyrimas atliktas su pirmamečiais braškių kerais, sodintais rudenį A+ kategorijos daigais, taikant dviejų veiksmų bandymo schemą: A veiksnys – veislės: 1) ‘Asia’ ir 2) ‘Verdi’; B veiksnys – augalų apsaugos sistemos: 1) cheminė; 2) integruota ir 3) biologinė. Kiekvienas variantas vykdytas trimis pakartojimais. Tyrimo metu vertinta kerelių fitosanitarinė būklė (lapų ligų ir kenkėjų paplitimas), registruotas bendras derlius ir kekerinio puvinio (*Botrytis cinerea*) pažeistų uogų kiekis, kuris apskaičiuotas sveriant pažeistas uogas kiekvieno skynimo metu. Nustatyta, kad ‘Asia’ veislė siekė 1,32 t ha⁻¹ derlingumą, o ‘Verdi’ 21,64 proc. mažesnis – 1,04 t ha⁻¹. ‘Verdi’ taip pat nustatytas didesnis kekerinio puvinio pažeistų uogų kiekis (9,39 proc.) nei ‘Asia’ (6,54 proc.). Biologinė augalų apsaugos sistema buvo mažiau efektyvi kontroliuojant kekerinį puvinį, o tarp cheminės ir integruotos sistemų statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta. Kerų fitosanitarinei būklei abu veiksniai buvo nereikšmingi. Nustatyta, kad tripsų (*Thysanoptera*) paplitimui statistiškai reikšmingą įtaką turėjo cheminis ir integruotas purškimo variantai, mažiausiai efektyvus – biologinis. Tyrimo rezultatai parodė, kad integruota augalų apsaugos sistema yra veiksminga alternatyva cheminei sistemai.

Reikšminiai žodžiai: daržinė braškė, fitosanitarinė būklė, tripsai, integruota apsauga.

Įvadas

Pasaulinė braškių gamyba nuolat didėja: pagal 2025 m. duomenis pasaulyje užauginta 13,8 mln. tonų braškių (FAO, 2025). Braškės laikomos svarbia sveikos mitybos dalimi, nes jose yra mažai kalorijų ir daug antioksidacinių junginių. Šie antioksidantai mažina stresą, skatina ląstelių atsinaujinimą ir yra siejami su mažesne širdies ir kraujagyslių ligų rizika (Moreno, 2014).

Sezono metu vartotojai dažnai ieško šviežių uogų, o braškės yra pirmosios šviežios uogos, pasiekiančios pirkėjus. Vartotojai siekia, kad šios uogos būtų užaugintos kuo sveikiau ir be perteklinio cheminių medžiagų naudojimo. Europos Sąjungai siekiant įgyvendinti Žaliojo kurso tikslus, vis daugiau dėmesio skiriama gamybos metodams, kurie mažina chemikalų naudojimą ir skatina tvaresnį auginimo būdą (LRŽŪM, 2023). Kaip alternatyva chemijai vis dažniau taikomos integruotos augalų apsaugos sistemos. Ankstesni tyrimai rodo, kad integruotos augalų apsaugos sistemos leidžia sumažinti cheminių preparatų naudojimą, išlaikant pakankamą augalų apsaugos efektyvumą (Lahiri et al., 2022). Vis dėlto, esant dideliu ligų ar kenkėjų spaudimui, biologinės priemonės gali būti mažiau efektyvios (Klečkovskij et al., 2018).

Veislės pasirinkimas yra vienas svarbiausių veiksmų, lemiančių braškių derlių ir jo kokybę. Kiekviena veislė pasižymi savitomis biologinėmis savybėmis ir nevienodais reikalavimais aplinkos sąlygoms, todėl jų produktyvumas, jautrumas ligoms ir kenkėjams gali skirtis. Tinkamai parinkta veislė leidžia užtikrinti stabilesnį derlių ir geresnę uogų kokybę (Selamovska, 2014). Tačiau naujų braškių veislių, tokių kaip ‘Verdi’, agronominės ir fitosanitarinės charakteristikos vis dar nėra pakankamai ištirtos, ypač Lietuvos agro klimatinėmis sąlygomis.

Braškių derlingumą ir uogų kokybę dažnai riboja įvairūs biotiniai veiksniai, tokie kaip grybinės ligos ir kenkėjai, kurie gali sukelti didelius ekonominius nuostolius. Viena svarbiausių braškių ligų yra kekerinis puvinys. Net ir taikant naujausias agrotechnines priemones, pasirenkant atsprias veisles, ši liga vis tiek gali sukelti didelius derliaus nuostolius. Siekiant apsaugoti pasėlius nuo šios ir kitų panašių ligų, dažniausiai naudojami prevenciniai fungicidai (Burlakoti et al., 2014).

Nemažiau žalos daro lapų ligos, tokios kaip šviesmargė (*Mycosphaerella fragariae*) ir rudoji dėmėtligė (*Diplocarpon earliana*). Šie patogenai gali pažeisti ne vien lapus. Ligoms progresuojant, pažeidžiamos visos kitos augalo dalys, įskaitant ir uogas. Braškių plantacijose nėra būtinybės daryti profilaktinių purškimų nuo šių ligų, nes jos paprastai sunaikinamos atlikus sisteminių purškimų nuo kekerinio puvinio (Masny, Žurawicz, 2013).

Be ligų, braškių pasėliuose daug žalos atlieka ir kenkėjai. Vieni iš dažniausiai aptinkamų braškių kenkėjų yra tripsai (*Thysanoptera*). Šie smulkūs vabzdžiai minta augalų audinių sultimis, pažeidžia žiedus ir uogas, todėl gali pabloginti uogų išvaizdą, sumažinti jų kokybę ir rinkos vertę. Pasėlių apsauga nuo kenkėjų yra būtina, tačiau ji turi mažinti poveikį aplinkai ir naudingiems organizmams (Lahiri et al., 2022).

Hipotezė – integruota augalų apsaugos sistema gali užtikrinti panašų apsaugos efektyvumą kaip cheminė sistema, tačiau sumažinanti cheminių preparatų naudojimą.

Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų braškių veislių ir augalų apsaugos sistemų poveikį augalų fitosanitarinei būklei, derliaus produktyvumui ir kokybiniais rodikliais.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikį derlingumui.
2. Įvertinti skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikį derliaus kokybei.
3. Įvertinti skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikį braškių kerų fitosanitarinei būklei.
4. Įvertinti skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikį kenkėjų paplitimui.

Tyrimų objektas ir metodai

Lauko eksperimentas atliktas 2025 m. sezono metu ūkininko Lauryno Danilos ūkyje, Panevėžio r., Užunevėžių kaime. Tyrimas vykdytas taikant dviejų veiksnių lauko eksperimentą. A veiksnys – daržinė braškė (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) veislės: 1) ‘Asia’ ir 2) ‘Verdi’. B veiksnys – skirtingos augalų apsaugos sistemos: 1) cheminė, 2) integruota ir 3) biologinė.

Cheminėje sistemoje naudotas fungicidas „Signum“ (boskalidas + piraklostrobinas) ir insekticidas „Carnadine“ (acetamipridas). Integruotoje sistemoje cheminės ir biologinės priemonės derintos: „Signum“ (boskalidas + piraklostrobinas) ir „Serenade ASO“ (*Bacillus subtilis*), insekticidai: „Carnadine“ (acetamipridas) ir „Naturalis“ (*Beauveria bassiana*). Biologinėje sistemoje naudoti tik biologiniai preparatai: „Serenade ASO“ (*Bacillus subtilis*) ir „Naturalis“ (*Beauveria bassiana*).

Cheminėje sistemoje fungicidas „Signum“ naudotas 1,8 kg ha⁻¹ norma (2 kartus), insekticidas „Carnadine“ – 0,18 l ha⁻¹ norma (1 kartą). Integruotoje sistemoje insekticidas „Carnadine“ naudotas sumažinta 0,12 l ha⁻¹ norma (1 kartą), o „Naturalis“ – 1,5 l ha⁻¹ norma (2 kartus). Fungicidinėje apsaugoje „Signum“ naudotas 1,8 kg ha⁻¹ norma (1 kartą), derinant su „Serenade ASO“ – 8 l ha⁻¹ norma (2 kartus). Biologinėje sistemoje „Naturalis“ naudotas 1,5 l ha⁻¹ norma (4 kartus), o „Serenade ASO“ – 8 l ha⁻¹ norma (4 kartus).

Bandymų aikštelė įrengta braškių lauke, kur daigai sodinti į vagas kas 60 cm, tarpueiliai – 1,3 m. Lauko eksperimentas įrengtas taikant laukelių skaidymo metodą su trimis pakartojimais. Iš viso įrengta 18 bandymo laukelių (po 9 laukelius kiekvienai veislei). Vieno laukelio plotas – 32,5 m² (6,5 × 5 m), kiekviename laukelyje augo po 40 braškių kerų. Eksperimentinio lauko priešsėlis – žieminiai kviečiai.

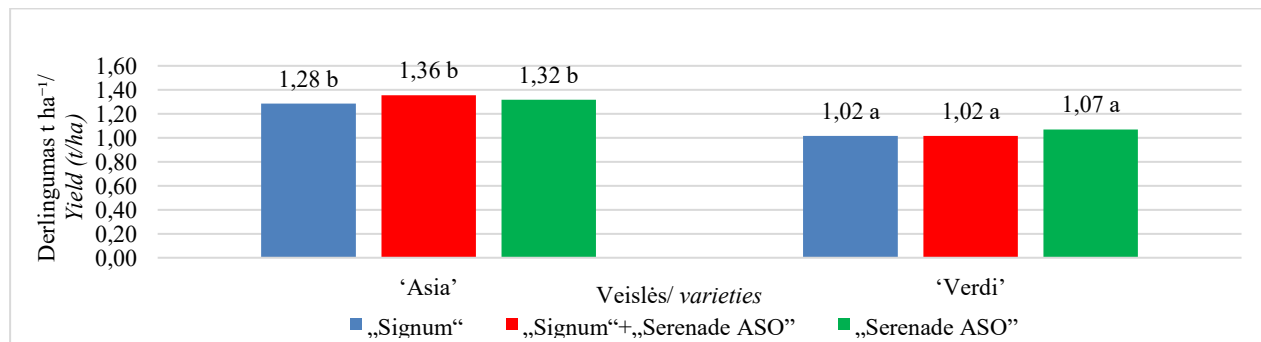
Braškės buvo sodintos A+ kategorijos daigais 2024 m. rugsėjo 20 d. Dirvožemio pH – 5,8, humuso kiekis – 2,69 proc. Prieš sodinimą į dirvą lokaliai įterpta kompleksinių trąšų NPK 10–26–26, (200 kg ha⁻¹). Pavasarį tręšta amonio salietra N34,4 (200 kg ha⁻¹) ir papildomai tręšta NPK 10–26–26 trąšomis, (100 kg ha⁻¹). Prieš žydėjimą tręšimas per lapus NPK 20–20–20 (4 kg ha⁻¹), po žydėjimo – NPK 15–5–30 (4 kg ha⁻¹) + Ca (2 l ha⁻¹).

Tyrimo duomenims surinkti atlikti penki stebėjimai: du – skirti kenkėjų paplitimui nustatyti ir trys – lapų ligotumo įvertinimui. Stebėjimai atlikti remiantis metodikomis, pateiktomis leidinyje „Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams“ (2013). Pirmasis stebėjimas atliktas 60 BBCH tarpsnyje (atsiveria pirmieji žiedai), nustatytas tripsų paplitimo procentas ir įvertintas žalingumo lygis. Antrasis stebėjimas atliktas 65 BBCH tarpsnyje (visiškas žydėjimas), įvertintas insekticidų veiksmingumas prieš tripsus ir atliktas pirmasis lapų ligotumo vertinimas, nustatytas braškių šviesmargės (*Mycosphaerella fragariae*) ir rudosios dėmėtligės (*Diplocarpon earliana*) paplitimas. Tolimesni lapų ligotumo vertinimai atlikti 85 BBCH (pirmieji vaisiai nusispalvina veislei būdinga spalva) ir 91 BBCH (derliaus pabaiga) tarpsniais. Derliaus duomenys buvo registruojami kiekvieno skynimo metu: buvo sveriamas kiekvieno laukelio derlius, atskirai svertos kekerinio puvinio (*Botrytis cinerea*) pažeistos uogos (Valiuškaitė, 2020).

Tyrimo duomenys buvo statistiškai apdoroti taikant dviejų veiksnių dispersinę analizę, naudojant kompiuterinę programą ANOVA iš programų paketo SELEKCIJA (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Atlikto tyrimo metu nustatyta, kad skirtingos braškių veislės turėjo statistiškai reikšmingą poveikį derlingumui, tuo tarpu skirtingos augalų apsaugos sistemos reikšmingos įtakos derliaus kiekiui neturėjo (žr. 1 pav.).



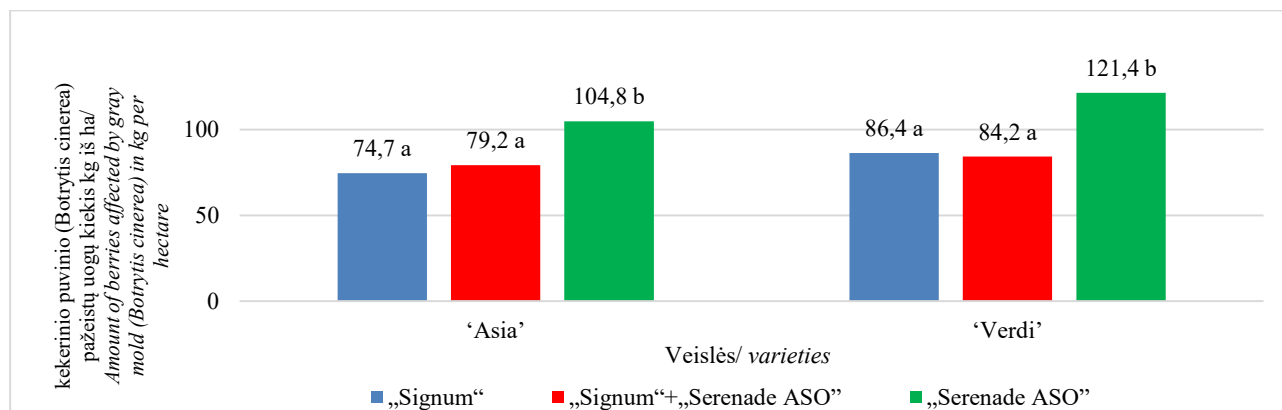
Pastaba: Skirtingomis raidėmis pažymėtos reikšmės statistiškai reikšmingai skiriasi esant 95 % patikimumo lygiui ($P \leq 0,05$) pagal LSD testą.
Notes. Values marked with different letters differ significantly at the 95% probability level ($P \leq 0,05$) according to the LSD test.

1 pav. skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikis braškių derlingumui.

Fig. 1. The effect of different plant protection systems and strawberry cultivars on strawberry yield

Atlikus dviejų veiksnių dispersinę analizę nustatyta, kad braškių derliui statistiškai reikšmingą poveikį turėjo veislė ($p < 0,05$). Veislės ‘Asia’ vidutinis derlius siekė $1,32 \text{ t ha}^{-1}$, o veislės ‘Verdi’ – $1,03 \text{ t ha}^{-1}$, todėl ‘Asia’ veislė pasižymėjo reikšmingai didesniu derlingumu.

Vertinant skirtingas augalų apsaugos sistemas nustatyta, kad didžiausias vidutinis derlius gautas taikant biologinę apsaugos sistemą – $1,19 \text{ t ha}^{-1}$, panašus derlius nustatytas ir taikant integruotą apsaugą ($1,19 \text{ t ha}^{-1}$), o mažiausias – taikant cheminę apsaugą ($1,15 \text{ t ha}^{-1}$). Tačiau statistinė analizė parodė, kad šie skirtumai tarp apsaugos sistemų nėra reikšmingi ($p > 0,05$). Vertinant veislės ir augalų apsaugos sistemos sąveiką nustatyta, kad didžiausias derlius gautas veislės ‘Asia’ variante taikant integruotą apsaugos sistemą ($1,36 \text{ t ha}^{-1}$), o mažiausias – veislės ‘Verdi’ variante taikant cheminę ir integruotą apsaugos sistemas (apie $1,02 \text{ t ha}^{-1}$). Tačiau šių veiksnių sąveika statistiškai reikšmingos įtakos derliui neturėjo ($p > 0,05$). Gauti rezultatai sutampa su kitų tyrimų duomenimis, kurie rodo, kad integruotos augalų apsaugos sistemos gali sumažinti fungicidų naudojimą, tačiau neturi reikšmingos įtakos derlingumui (Berrie et al., 2022).

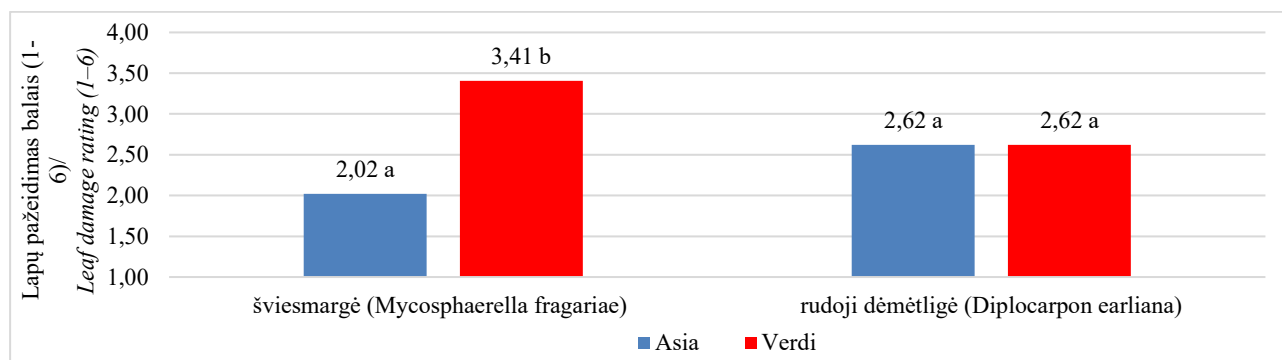


Pastaba. Skirtingomis raidėmis pažymėtos reikšmės statistiškai reikšmingai skiriasi esant 95 % patikimumo lygiui ($P \leq 0,05$) pagal LSD testą.
Notes. Values marked with different letters differ significantly at the 95% probability level ($P \leq 0,05$) according to the LSD test.

2 pav. skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikis kekerinio puvinio (*Botrytis cinerea*) pažeistų uogų kiekiui kilogramais.
Fig. 2. The effect of different plant protection systems and varieties on the quantity of berries affected by gray mold (*Botrytis cinerea*), measured in kilograms.

Tyrimo metu įvertintas skirtingų fungicidinių augalų apsaugos sistemų ir braškių veislių poveikis kekerinio puvinio pažeistų uogų kiekiui (kg ha^{-1}) (žr. 2 pav.). Nustatyta, kad abiejų tirtų veislių braškėse mažiausias kekerinio puvinio pažeistų uogų kiekis buvo nustatytas taikant cheminę fungicidinę apsaugą preparatu „Signum“. Veislės ‘Asia’ variante pažeistų uogų kiekis sudarė $74,7 \text{ kg ha}^{-1}$, o veislės ‘Verdi’ – $86,4 \text{ kg ha}^{-1}$. Taikant integruotą apsaugos sistemą („Signum + Serenade ASO“) pažeistų uogų kiekis buvo panašus – atitinkamai $79,2 \text{ kg ha}^{-1}$ ir $84,2 \text{ kg ha}^{-1}$. Didžiausias kekerinio puvinio pažeistų uogų kiekis nustatytas taikant biologinę apsaugą preparatu „Serenade ASO“. Veislės ‘Asia’ braškėse pažeistų uogų kiekis siekė $104,8 \text{ kg ha}^{-1}$, o veislės ‘Verdi’ – $121,4 \text{ kg ha}^{-1}$. Statistinė analizė parodė, kad biologinės apsaugos variantuose pažeistų uogų kiekis buvo statistiškai reikšmingai didesnis nei variantuose, kuriuose taikyta cheminė arba integruota fungicidinė apsauga ($p < 0,05$). Šie rezultatai sutampa su kitų autorių duomenimis, kurie nurodo, kad biologinės priemonės dažnai yra mažiau efektyvios kontroliuojant kekerinį puvinį nei cheminiai fungicidai (Dara, 2020). Tai gali būti susiję su lėtesniu biologinių preparatų veikimu ir jų priklausomybe nuo aplinkos sąlygų. Tuo tarpu tarp cheminės ir integruotos apsaugos sistemų esminių skirtumų nenustatyta.

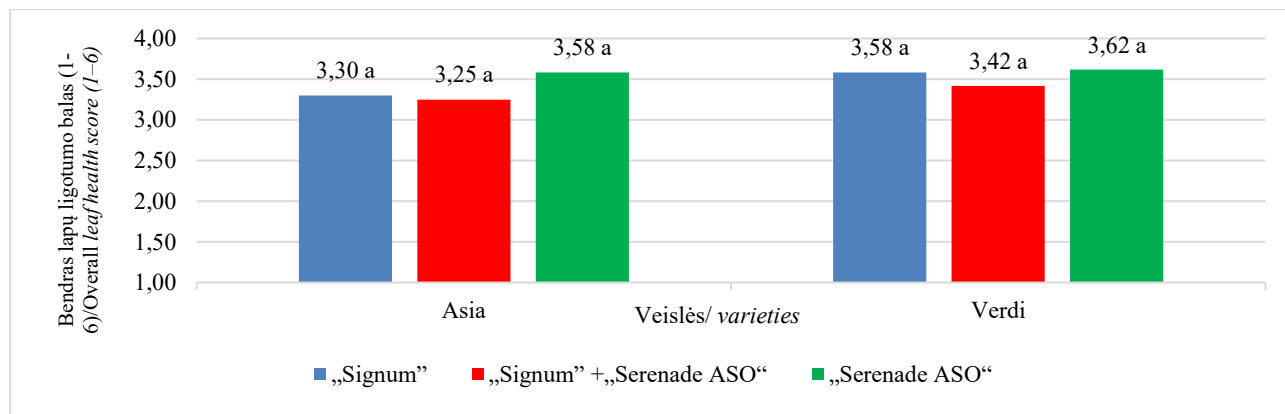
Lyginant veisles nustatyta, kad veislėje ‘Verdi’ pažeistų uogų kiekis buvo didesnis nei veislėje ‘Asia’, nepriklausomai nuo taikytos fungicidinės apsaugos sistemos.



Pastaba. Skirtingomis raidėmis pažymėtos reikšmės statistiškai reikšmingai skiriasi esant 95 % patikimumo lygiui ($P \leq 0,05$) pagal LSD testą.
Notes. Values marked with different letters differ significantly at the 95% probability level ($P \leq 0,05$) according to the LSD test.

3 pav. Skirtingų veislių poveikis lapų ligotumui.
Fig. 3. The effect of different cultivars on leaf disease incidence.

Tyrimo metu įvertintas skirtingų braškių veislių poveikis lapų ligotumui (žr. 3 pav.). Dispersinė analizė parodė, kad veislė turėjo statistiškai reikšmingą įtaką lapų ligotumo lygiui ($p < 0,05$). Vertinant atskirų ligų pasireiškimą nustatyta, kad šviesmargės pažeidimas buvo statistiškai reikšmingai didesnis veislėje ‘Verdi’, kur ligotumo balas siekė 3,41, palyginti su veisle ‘Asia’, kur ligotumo balas sudarė 2,02. Tuo tarpu rudosios dėmėtligės atveju abiejų veislių braškėse nustatytas vienodas ligotumo lygis – 2,62 balo, rezultatai rodo, kad šiai ligai veislės jautrumas nesiskyrė.



Pastaba. Skirtingomis raidėmis pažymėti stulpeliai statistiškai reikšmingai skiriasi esant $P \leq 0,05$ pagal LSD testą. Šiuo atveju statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

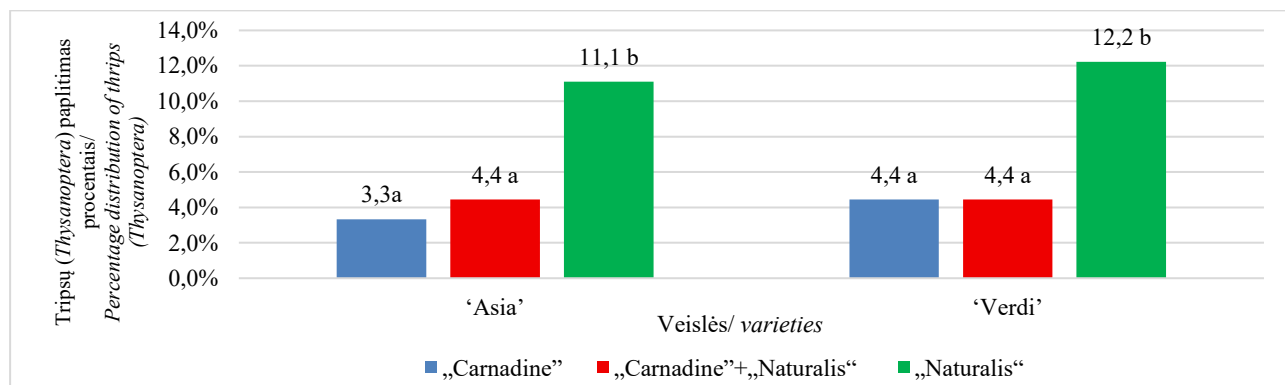
Notes. Columns marked with the same letter do not differ significantly at $P \leq 0.05$ according to the LSD test.

4 pav. skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikis lapų ligotumui.

Fig. 4. The effect of different plant protection systems and strawberry cultivars on leaf disease severity.

Tyrimo metu įvertintas skirtingų fungicidinių augalų apsaugos sistemų ir braškių veislių poveikis bendram lapų ligotumo balui (1–6 skalėje) (žr. 4 pav.). Nustatyta, kad abiejų tirtų veislių braškėse ligotumo lygis buvo panašus ir statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta ($p > 0,05$). Veislės ‘Asia’ braškėse mažiausias bendras lapų ligotumo balas nustatytas taikant integruotą apsaugos sistemą („Signum + Serenade ASO“) – 3,25, o didžiausias – naudojant biologinę apsaugą („Serenade ASO“) – 3,58. Tuo tarpu veislės ‘Verdi’ braškėse ligotumo balas svyravo nuo 3,42 taikant integruotą apsaugą iki 3,62 naudojant biologinę apsaugą.

Analizė parodė, kad nei veislė (A veiksnys), nei augalų apsaugos sistema (B veiksnys), taip pat jų sąveika ($A \times B$) neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos bendram lapų ligotumui ($p > 0,05$). Tai rodo, kad vertinimo laikotarpiu tirtų veislių braškių lapų ligotumo intensyvumas buvo panašus, nepriklausomai nuo taikytos fungicidinės apsaugos sistemos.



Pastaba. Skirtingomis raidėmis pažymėti stulpeliai statistiškai reikšmingai skiriasi 95 % patikimumo lygiu ($P \leq 0,05$) pagal LSD testą.

Notes. Columns marked with different letters differ significantly at the 95% probability level ($P \leq 0.05$) according to the LSD test.

5 pav. skirtingų augalų apsaugos sistemų ir veislių poveikis kenkėjų paplitimui.

Fig. 5. The influence of different plant protection systems and strawberry cultivars on pest incidence.

Tyrimo metu įvertintas skirtingų augalų apsaugos sistemų ir braškių veislių poveikis tripsų paplitimui (proc.) (žr. 5 pav.). Nustatyta, kad veislė neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos tripsų paplitimui ($p > 0,05$), tuo tarpu augalų apsaugos sistema turėjo reikšmingą poveikį ($p < 0,05$). Mažiausias tripsų paplitimas nustatytas taikant cheminę apsaugą insekticidu „Carnadine“. Veislės ‘Asia’ braškėse tripsų paplitimas sudarė 3,3 proc., o veislės ‘Verdi’ – 4,4 proc. Taikant integruotą apsaugos sistemą („Carnadine + Naturalis“) tripsų paplitimas buvo šiek tiek didesnis ir siekė 4,4 proc. abiejose veislėse.

Didžiausias tripsų paplitimas nustatytas taikant biologinę apsaugą preparatu „Naturalis“. Veislės ‘Asia’ braškėse tripsų paplitimas siekė 11,1 proc., o veislės ‘Verdi’ – 12,2 proc. Statistinė analizė parodė, kad biologinės apsaugos variantuose tripsų paplitimas buvo statistiškai reikšmingai didesnis, palyginti su cheminės ir integruotos apsaugos

sistemomis. Tyrimai taip pat rodo, kad biologinės priemonės gali sumažinti tripsų populiaciją, tačiau jų efektyvumas dažnai priklauso nuo aplinkos sąlygų ir paprastai yra mažesnis nei cheminių insekticidų (Masny, Żurawicz, 2013).

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad braškių kerų fitosanitarinę būklę, vertinant pagal lapų ligotumą ir kenkėjų paplitimą, nei veislė, nei augalų apsaugos sistema statistiškai reikšmingai nepaveikė. Tai rodo, kad tirtomis sąlygomis bendras augalų sveikatingumo lygis išliko panašus nepriklausomai nuo taikytų apsaugos priemonių.

Išvados

1. Tyrimo rezultatai parodė, kad braškių derlingumui statistiškai reikšmingą įtaką turėjo veislė, todėl galima teigti, kad veislės pasirinkimas yra svarbus faktorius formuojant derlių. Tirtomis sąlygomis didesniu derlingumu pasižymėjo veislė 'Asia'.

2. Nustatyta, kad taikyta augalų apsaugos sistema neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos bendram braškių derliui, tačiau turėjo įtakos uogų kokybei. Biologinėje apsaugos sistemoje nustatytas didesnis kekerinio puvinio pažeistų uogų kiekis, tikėtina dėl mažesnio apsaugos efektyvumo. Cheminė ir integruota apsaugos sistemos užtikrino mažesnę uogų puvinio paplitimą.

3. Kenkėjų kontrolės požiūriu nustatyta, kad tripsų paplitimą reikšmingai mažino cheminė ir integruota apsaugos sistemos, tuo tarpu biologinė apsauga buvo mažiau efektyvi. Tyrimo rezultatai rodo, kad integruota augalų apsaugos sistema gali būti veiksminga alternatyva cheminei sistemai, užtikrinanti pakankamą pasėlių apsaugą ir mažesnę cheminių preparatų naudojimą.

4. Nustatyta, kad nei veislė, nei augalų apsaugos sistema neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos braškių kerų bendrai fitosanitarinei būklei, vertinant pagal lapų ligotumą ir kenkėjų paplitimą.

Literatūra

1. Berrie, A., Passey, T., & Xu, X. (2022). Integrating management of powdery mildew with Botrytis in protected strawberries in the UK. *Crop Protection*, 154, 105902.

2. Burlakoti, R. R., Burlakoti, P., & Evans, N. (2014). Epidemiology and management of strawberry fruit rot diseases in North America: A review. In N. Malone (Ed.), *Strawberries: Cultivation, antioxidant properties and health benefits*. Nova Science Publishers.

3. Dara S. K. (2020). Evaluating biological fungicides against Botrytis and other fruit rots in strawberry. *E-Journal of Entomology and Biologicals*, UCANR. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/346007047_Evaluating_biological_fungicides_against_Botrytis_and_other_fruit_rot_in_strawberry/link/5fb55a25a6fdccf76868d805/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. (žiūrėta 2026-03-20).

4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025). The state of food and agriculture. Prieiga per internetą: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c102eafa-bda6-4829-a58a-f0fd9831fe81/content> (žiūrėta 2026-03-10).

5. Klečkovskij, J. E., Mogiliok, N. T., & Ignatjeva, O. V. (2018). Biologinė braškių apsauga nuo pilkojo puvinio: Biologinio preparato Serenade ASO SC, KS bandymų rezultatai. <https://zkr.ipp.gov.ua/index.php/journal/article/view/25/25>

6. Lahiri, S., Smith, H. A., Gireesh, M., Kaur, G., & Montemayor, J. D. (2022). Arthropod pest management in strawberry. *Insects*, 13(5), 475.

7. Lietuvos Respublikos Žemės ūkio Ministerija. (2023). ES biologinės įvairovės strategija iki 2030 m. Prieiga per internetą: <https://zum.lrv.lt/lt/zaliasis-kursas/es-biologines-ivairoves-strategija-iki-2030-m/>. (žiūrėta 2026-03-10).

8. Masny, A., & Żurawicz, E. (2013). Uprawa truskawek z uwzględnieniem zasad integrowanej ochrony. Plantpress.

9. Moreno, J., Petzold, G., Pavez, C., & Zúñiga, P. (2014). Strawberries: antioxidant properties, health benefits and innovative technologies. *Strawberries*, 189-213.

10. Selamovska, A. (2014). Strawberry: Factors of high yield. In N. Malone (Ed.), *Strawberries: Cultivation, antioxidant properties and health benefits*. Nova Science Publishers.

11. Tarakanovas, P.; Raudonius, S. (2003). Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRRISTAT. Akademija.

12. Valiuskaitė A. (2020). Integruotos kenksmingųjų organizmų kontrolės (IKOK) gairės. Braškių bbch tarpsniai p. 26-27. Prieiga per internetą: https://www.lammc.lt/data/public/uploads/2020/05/ikok_braskes.pdf (žiūrėta 2026-03-10).

RESEARCH ON PEST AND DISEASE CONTROL SYSTEMS FOR DIFFERENT STRAWBERRY VARIETIES

Abstract

A field trial of the garden strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) was conducted during the growing season, from the start of flowering to the end of harvest, in the summer of 2025, at the farm of farmer Laurynas Danila in the village of Užunevėžiai, Panevėžys District. The aim of the study was to evaluate the impact of different strawberry varieties and

plant protection systems on the phytosanitary condition of the plants, yield productivity, and quality indicators. The study was conducted on first-year strawberry plants, planted in the fall with A+ category seedlings, using a two-factor experimental design: Factor A – varieties 1) ‘Asia’ and 2) ‘Verdi’; Factor B – plant protection systems: 1) chemical; 2) integrated, and 3) biological. Each treatment was replicated three times. During the study, the phytosanitary condition of the bushes (prevalence of leaf diseases and pests) was assessed, and the total yield and the amount of berries affected by gray mold (*Botrytis cinerea*) were recorded, calculated by weighing the affected berries at each harvest. It was found that the ‘Asia’ variety yielded 1.32 t ha⁻¹, while ‘Verdi’ was 21.64% lower—1.04 t ha⁻¹. ‘Verdi’ also had a higher proportion of berries affected by gray mold (9.39%) than ‘Asia’ (6.54%). The biological plant protection system was less effective in controlling gray mold, while no statistically significant differences were found between the chemical and integrated systems. Both factors had no significant effect on the phytosanitary condition of the plants. It was found that the chemical and integrated spraying options had a statistically significant effect on the prevalence of thrips (Thysanoptera), while the biological option was the least effective. The results of the study showed that the integrated plant protection system is an effective alternative to the chemical system.

Keywords: garden strawberry, phytosanitary condition, thrips, integrated pest management.