

VEGETATYVINIŲ POSKIEPIŲ POVEIKIS 'ORLOVSKOJE POLOSATOJE' VEISLĖS OBELŲ AUGUMUI, DERLINGUMUI IR VAISIŲ KOKYBEI

Donatas Klimavičius, Živilė Juknevičienė

Kauno kolegija

Anotacija. Kauno kolegijos Informatikos, inžinerijos ir technologijų fakulteto Maisto ir agrotechnologijų katedros praktinio mokymo sode trečiaisiais augimo metais buvo tirtas 'Orlovskoje polosatoje' veislės obelų (*Malus domestica* L.), skiepytų ant skirtingo augumo vegetatyvinių poskiepių M.26, B.396 ir M.9, augumas, derėjimas ir vaisių kokybė. Vertintas kamieno ir metūglių augimas, generatyvinių pumpurų skaičius, žydėjimo intensyvumas, derliaus kiekis, vaisių sunokimo laikas, morfologiniai ir kokybiniai požymiai, sausųjų tirpiųjų medžiagų ir nitratų kiekis. Taip pat fiksuoti aplinkos veiksniai (temperatūra, krituliai, apšvietimas) bei fotosintezės aktyvumo indekso kitimas. Tyrimu siekta įvertinti veislės 'Orlovskoje polosatoje' tinkamumą auginti versliniuose ir sodybų soduose, taikant $3,5 \times 1,25$ m sodinimo schemą ir formuojant laibosios verpstės formos vainikus. Nustatyta, kad didžiausias žydėjimo intensyvumas (3,3 balo) buvo obelų su B.396 poskiepiu, mažiausias (1,7 balo) – su M.26. Obelys su pusiau žemaūgiu M.26 poskiepiu pasižymėjo intensyvesniu vegetatyviniu augimu (metūgliai vidutiniškai 23 cm, kamieno prieaugis apie 2 cm), o su žemaūgiais B.396 ir M.9 – mažesniu augumu (metūgliai apie 17 cm, kamieno prieaugis apie 1 cm). Didžiausia vidutinė vaisių masė nustatyta obelų su M.9 (143 g), mažiausia – su M.26 (120 g) poskiepiu. Visų variantų vaisių morfologiniai ir kokybiniai rodikliai atitiko veislei būdingas savybes, nitratų koncentracija buvo nedidelė (63,1–65,8 ppm), ligų ir kenkėjų plitimo nenustatyta. Tyrimo rezultatai patvirtino, kad obelų augumas, derėjimas ir vaisių kokybė reikšmingai priklauso nuo vegetatyvinio poskiepio.

Reikšminiai žodžiai: veislė, poskiepis, standartas

Įvadas

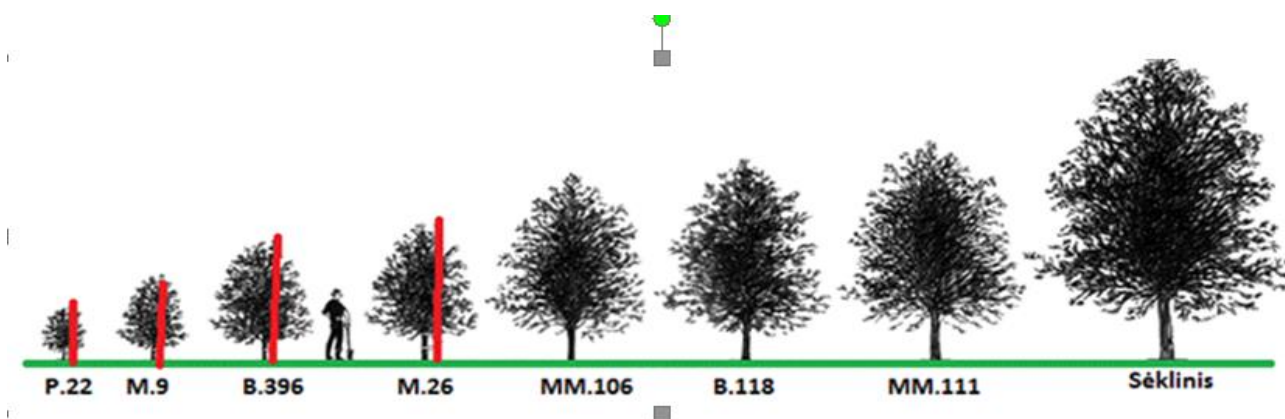
Obuoliai yra vieni plačiausiai vartojamų vaisių pasaulyje (FAOSTAT, 2023; Eurostat, 2023). Po Kinijos, Europos Sąjunga yra viena didžiausių jų augintojų, o palankios dirvožemio ir klimato sąlygos lemia didžiausią produkciją Lenkijoje (Szot ir kt., 2022). Lietuvoje plečiasi privatūs ir versliniai sodai, kuriuose vyrauja rudeninės ir žieminės obelų veislės. Pasaulyje priskaičiuojama daugiau nei 10 000 veislių, todėl jų biologinių ir ūkinių savybių vertinimas yra esminis veiksnys, turintis įtakos vaisių kokybei (Uselis, 2005). Pagal sunokimo laiką veislės skirstomos į vasarines, rudenines ir žieminės. Jų skynimo ir vartojimo brandos skirtumai lemia vaisių išsilaikymą: vasarinės veislės išsilaiko trumpai, rudeninės – apie 3–4 savaites, o žieminės – kelis mėnesius (Kviklienė ir kt., 2011). Medelynuose siūloma įvairių veislių su skirtingais vegetatyviniais poskiepiais (Baronienė ir kt., 2011; Lezzer ir kt., 2022).

Privatūs sodai yra svarbi vietinių maisto sistemų dalis (Galhena ir kt., 2013; Maredia ir kt., 2023). Įveisiant sodus itin svarbus tinkamas veislių ir poskiepių derinių parinkimas, nes tai lemia vaismedžių augumą, derėjimo pradžią ir vaisių kokybinius rodiklius. Šiuolaikinėje sodininkystėje taikomos intensyvios technologijos: tankus sodinimas, vegetatyvinių poskiepių naudojimas, lašelinis drėkinimas, tręšimas pagal dirvožemio ir lapų analizę bei integruota augalų apsauga (Truedsson, 2005). Ekonominiam efektyvumui užtikrinti rekomenduojama rinktis anksti derančias, aukštos kokybės vaisius formuojančias ir vietos klimato sąlygoms adaptuotas veisles su tinkamais poskiepiais (Kviklys ir kt., 2016; Lewandowski ir kt., 2016). Per pastaruosius dešimtmečius įvyko perėjimas nuo aukštaūgių prie intensyvių žemaūgių sodų (Bandaravičius ir kt., 2001).

Universalaus, visoms veislėms tinkamo poskiepio nėra (Uselis, 2007), o jų asortimentas reikšmingai kinta (Fazio, 2014). Šiuo metu plačiai naudojami pusiau žemaūgiai ir žemaūgiai poskiepiai M.26, B.396, P.60, M.9. Lietuvoje atliekami tyrimai siekiant nustatyti optimalias jų kombinacijas su veislėmis (Klimavičius, 2014). Išsamiai ištirti P.60, B.396, M.9, P.22 ir P.59 poskiepiai (Kviklys ir kt., 2011). Tinkamas vainiko formavimas gerina šviesos skvarbą ir oro cirkuliaciją, didina derlių bei vaisių kokybę (Bastias, Corelli-Grappadelli, 2013).

Vaisių kokybė priklauso nuo veislės genetinių savybių ir auginimo sąlygų (Morariu ir kt., 2025), o augumas, derlingumas ir kokybiniai rodikliai – nuo veislės ir poskiepio suderinamumo (Tustin, 2014). Nustatyta, kad ant žemaūgių vegetatyvinių poskiepių išauginti vaisiai dažniausiai pasižymi aukštesne kokybe, todėl apie 90 % Vakarų Europos verslinių sodų veisiami su žemaūgiais poskiepiais (Uselis, 2007).

Pagal augumą poskiepiai yra skirstomi į penkias grupes: labai žemaūgiai (nykštukiniai), žemaūgiai, pusiau žemaūgiai, vidutinio augumo ir stipraus augumo. Poskiepių augumas pateiktas 1 pav.



1 pav. Obelių poskiepiai (<https://www.maplegrovenursery.com.au/apple-rootstock>)

Į Lietuvos Nacionalinį augalų veislių sąrašą įrašyti aštuoni skirtingo augumo obelių poskiepiai: MM.106; P.14; M.26; B.396; P.60; P.59; M.9 ir P.22. Kai kurie iš jų dažnai auginami ne tik versliniuose, bet ir sodybu soduose. Sodybiniuose soduose dažniau yra naudojami aukštesni ir vidutinio augumo MM.106, P.14 ir M.26 obelių poskiepiai, kurie mažiau jautrūs aplinkos sąlygoms ir priežiūrai. Po atliktų išsamių tyrimų atrinkti obelių poskiepiai skirti intensyviai verslinei sodininkystei: žemaūgiai P.60, B.396, M.9 bei nykštukiniai P.22 ir P.59. Svarbus vegetatyvinio poskiepio požymis yra keisti vaismedžio augumą (Baronienė ir kt., 2011).

Artimiausioje pagal Lietuvos klimato sąlygas kaimyninėje šalyje Latvijoje buvo atlikti tyrimai, siekiant nustatyti žemaūgių ir pusiau žemaūgių poskiepių įtaką veislės ‘Aukšis’ augimui ir derėjimui. Nustatyta, kad abiejose poskiepių grupėse kai kuriais metais poskiepis turėjo įtakos vaisių masei (Butkevičiūtė ir kt., 2022).

Duomenys apie vegetatyvinių poskiepių požymius pateikti 1 lentelėje:

1 lentelė. Vegetatyvinių obelių poskiepių požymiai

Poskiepis	Sukūrimo šalis / vieta	Augumo klasė / proc. lyginant su sėkliniu poskiepiu	Ištvermingumas žiemos šalčiams	Atitikimas obelių veislėms	Vaismedžių derėjimo pradžia metais
MM.106	Anglija / Yst Moling	60	Vidutiniškai ištvermingas	Neaugioms veislėms	2–3
M.26	Anglija / Yst Moling	50	Ištvermingas	Neaugioms veislėms	2–3
P.60	Lenkija / Skiernievicei	38	Labai ištvermingas	Visoms veislėms	2–3
B.396	Rusija / Mičiurinskas	36	Labai ištvermingas	Visoms veislėms	2–3
M.9	Anglija / Yst Moling	30	Nepakankamai ištvermingas	Visoms veislėms	1–2
P.59	Lenkija / Skiernievicei	23	Ištvermingas	Augioms veislėms	1–2
P.22	Lenkija / Skiernievicei	20	Ištvermingas	Augioms ar stambiavaisėms veislėms	1–2

Analogiški tyrimai 2014 m. buvo atlikti Kauno kolegijos mokomajame sode, vertinant veislės ‘Aldas’ augimą ir derėjimą. Naudojant skirtingus žemaūgius poskiepius, nustatyta, kad didesnio augumo vaismedžiai buvo su B.396 poskiepiu, o gausesnis derlius buvo gautas auginant su P.60 poskiepiu. Be to, vaismedžiai, auginami su P.60 poskiepiu, išaugino stambesnius vaisius, tačiau jų vegetatyvinis priaugimas buvo mažesnis (Klimavičius ir kt., 2017). Tuo metu Lenkijos mokslininkų tyrimuose nustatyta, kad auginant veislę ‘Jonica’ su poskiepiu P.60 vaismedžiai buvo augesni, o vaisiai geresnės kokybės (Uselis, 2005).

Lietuvoje tyrimų, vertinančių obelių veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ augimą ir derliaus kokybę su poskiepiu M.26, iki šiol nebuvo atlikta, todėl ši tema išlieka aktuali tiek komercinėje, tiek mėgėjiškoje sodininkystėje. Tinkamai suderinus veislės ir poskiepio savybes, 1 ha sode galima pasodinti apie 4 000 ar daugiau vaismedžių ir gauti daugiau nei 40 000 kg aukštos kokybės obuolių (Jackson, 2003). Derliaus gausumą taip pat lemia kitų sode augančių veislių savybės, todėl rekomenduojama sodinti kelias obelių veisles kaip dulkininkes.

Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti obelių veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ su pusiau žemaūgiu M.26 bei žemaūgiais B.396 ir M.9 poskiepiais augumą, derlingumą ir vaisių išorės bei vidaus kokybę, vaismedžius auginant pagal schemą 1,25 x 3,5 m ir formuojant laibosios verpstės formos vainikus.

Tyrimo objektas – obelių veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ vaismedžiai su skirtingo augumo M.26, B.396, M.9 poskiepiais.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ obelių su skirtingais poskiepiais augumą.
2. Ištirti ir įvertinti veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ obelių su skirtingais poskiepiais žydėjimo gausumą.
3. Ištirti ir įvertinti veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ obelių su skirtingais poskiepiais derlingumą.
4. Ištirti ir įvertinti vidutinę vaisiaus masę, vaisių minkštimo kietumą, tirpiųjų sausų medžiagų kiekį ir nitratų (NO₃-N, ppm) koncentraciją vaisiuose.
5. Pateikti rekomendacijas dėl poskiepio ir veislės auginimo skirtingų tipų soduose.

Tyrimo metodika

Tyrimai atlikti 2024–2025 metais Kauno kolegijos Informatikos, inžinerijos ir technologijų fakulteto Maisto ir agrotechnologijų katedros sode, tirtas naminės obels (*Malus domestica* Borkh.) veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ su vegetatyviniu pusiau žemaūgiu M.26 bei žemaūgiais B.396, M.9 poskiepiais augumas, produktyvumas, vaisių vidinė ir išorinė kokybė. Vaismedžiai su M.26 poskiepiu tyrime imti kaip kontrolinis variantas. Tyrime siekiama išsiaiškinti veislės vaisių kokybinius požymius, derlingumą, vaismedžių augumą, obelis auginant pagal sutankintą sodinimo schemą ir formuojant laibosios verpstės vainikus, naudojant lašelinę laistymo sistemą ir taikant intensyvią augalų priežiūros technologiją. Veislė ‘Orlovskoje polosatoje’ sukurta Rusijoje, ji derlinga, priklauso rudeninių veislių grupei. Vaisiai skinami rugsėjo pradžioje, saugyklose išsilaiko iki gruodžio mėnesio. Vaisiai stambūs, ovalios cilindriškos formos, geros išvaizdos. Odelė žalsvai gelsva, padengta avietinės spalvos dryželiais. Minkštumas labai sultingas, baltas, rūgščiasaldis. Vaismedžiai vidutiniškai augūs, vainikas rutuliškas, vidutiniškai tankus. Rekomenduojama auginti su visų tipų vegetatyviniais poskiepiais. Vaismedžiai ištvermingi šalčiams, žydi anksti, vidutiniškai jautrūs rauplėms.



2 pav. Veislės ‘Orlovskoje polosatoje’ vaisiai ir vaismedžiai

Obelys sode buvo pasodintos 2022 metų pavasarį, poskiepis M.26, sodinimo schema 1,25 x 3,5 m (2 286 vaism. / ha).

Vaismedžių sode vyrauja velėniniai glėjiniai, vidutinio sunkumo priemolio dirvožemiai, pH K_{CL} 6,5 (20–35 cm gylyje). Dirvožemio tyrimai buvo atlikti LAMMC filialo Agrocheminių tyrimų laboratorijoje, naudojant šiuos metodus: Ph –1mol/l KCl suspensijoje – LST ISO 10390:2005, judriojo fosforo P₂O₅ ir judriojo kalio K₂O koncentracija – LVP D-07:2016 laboratorijos parengtas Egnerio-Rimo-Domingo (A-L) metodas. Duomenys apie dirvožemio požymius pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Dirvožemio požymių vertinimas

Dirvožemio savybės	Rodiklis
Dirvožemio tipas	Karbonatingas glėjiškas išplautžemis
Granulimetrinė sudėtis	Sunkus priemolis
pH	6,4
Humusas, %	2,4
P ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	192
K ₂ O ₅ mg kg ⁻¹	145
Mg mg kg ⁻¹	320
Mineralinis azotas kg ha ⁻¹	97

Mineralinio azoto koncentracija apskaičiuota kaip nitratinio + nitritinio + amoniakinio azoto suma, nustatyta pagal LVP D-05:2016, 5 leidimas. Judriojo magnio koncentracija – LVP D-13:2011, 1 leidimas. Atlikus dirvožemio tyrimus nustatyta, kad dirvožemis yra vidutinio humusingumo (2,4 proc.), silpnai rūgštus (pH 6,4), vidutinio kalingumo (145 mg kg⁻¹), fosforingas (192 mg kg⁻¹), mineralinio azoto koncentracija dirvožemyje buvo vidutiniška (97 kg ha⁻¹), judriojo Mg koncentracija siekė 320 kg ha⁻¹.

- Vaismedžių augumas – kamieno skerspjūvio plotas (cm²) matuotas 15 cm nuo dirvos paviršiaus (10 cm nuo akiavimo vietos) vegetacijos pradžioje (kovas) ir vegetacijai pasibaigus (lapkritis), apskaičiuotas metinis priaugimas. Metūglių ilgis (cm) matuotas apskaitiniuose vaismedžiuose suskaičiuavus virš 10 cm ilgio metūglius ir išmatuojant bendrą metūglių ilgį, apskaičiuotas vidutinis metūglio ilgis. Matavimai atlikti vegetacijos pabaigoje (susiformavus viršūniniam pumpurui). Matavimams buvo naudota 5 m matavimo juosta Okko 587E ir 152 mm slankmatis OEM.
- Žydėjimo gausumas buvo vertintas taikant 5 balų sistemą (kai 1 balas – mažas žydėjimas, 5 balai – gausus žydėjimas). Žydėjimo gausumas nustatytas vizualiai vertinant žiedų kiekį vaismedžio vainike.
- Vaisių nusispalvinimas procentais nustatytas vizualiai vertinant kiekvieno vaismedžio vaisiaus paviršiaus dengiamąją spalvą, vertinti visi nuo vaismedžio nuskinti vaisiai. Spalvos intensyvumas lyginamas su veislės vaisiams būdinga spalva.
- Vaisių masė nustatyta sveriant visus 1 vaismedžio vaisius ir apskaičiuojant vidutinę vaisiaus masę gramais. Vaisiai sveriami naudojant elektronines svarstyklas Q1W.
- Vaisių sunokimo laipsnis nustatytas atliekant jodo krakmolo testą – perpjautus vaisius merkiant į 4 proc. kalio jodido tirpalą. Sunokimas vertintas nuo 1 iki 9 balų (kai 1 – krakmolas nepradėjęs skaidytis, visas minkštintas tamsios spalvos, 9 – krakmolas visiškai susiskaidęs, visas minkštintas įgauna veislės minkštimui būdingą spalvą).
- Obulių minkštimo kietumas kg cm⁻² nustatomas skaitmeniniu penetrometru FHT-803, naudojant 11 mm adatą. Kietumas matuotas iš dviejų vaisiaus pusių pašalinus odelę.
- Tirpiosios sausosios medžiagos procentais matuotos refraktometru PAL-1. Nitratų kiekis NO₃-N vaisiuose matuotas jonų elektronų metodu, naudojant elektroninį matuoklį B-343.
- Chlorofilo kiekio indekso pokyčiai lapuose matuoti skaitmeniniu matavimo prietaisu CM1000.
- Kenkėjų ir ligų sukelti obelių pažeidimai buvo vertinti stebint žaladarių (obelinio žiedgraužio, amarų, rauplių ir milfligės) plitimo intensyvumą vaismedžiuose.

Tyrimė buvo taikoma autorių adaptuota LAMMC SDI 2013 metų mokslininkų parengta metodika „Mokslinės metodikos inovatyviems sodininkystės tyrimams“.

Analizė

Obelių veislės dvimečiai sodinukai sode buvo pasodinti 2022 metų pavasarį. Obelys buvo sodintos su pusiau žemaūgiais M.26, žemaūgiais B.396 ir M.9 poskiepiais. Vaismedžių vainikai buvo formuojami laibosios verpstės vainiko forma. Augimo metu buvo fiksuojami meteorologiniai duomenys (temperatūra, °C; krituliai, mm). Vidutinė metinė oro temperatūra 2024 m. Lietuvoje buvo 8,7 °C, o tai yra 1,3 laipsnio daugiau už įprastines klimato sąlygas (1991–2020 m. vidurkį). Nors globaliai praėję metai buvo patys šilčiausi nuo tokių stebėjimų pradžios, tačiau Lietuvoje 2023-ieji pateko į trečią poziciją. Antroje vietoje tebėra 2019-ieji (8,8 °C), o šilčiausiais išlieka 2020-ieji (9,2 °C). Praėjusiais metais net devyni mėnesiai buvo šiltesni, o vos trys (gegužė, liepa ir lapkritis) – truputį vėsesni už daugiamečių normą. Vidutiniškai šilčiausias metų mėnuo buvo rugpjūtis (19,5 °C), o šalčiausias – vasaris (–0,2 °C). Anomalia šiluma išsiskyrė rugsėjis, kurio vidutinė mėnesio oro temperatūra buvo net 16,5 °C ir jis tapo pačiu šilčiausiu rugsėjo mėnesiu mažiausiai nuo 1961 m. 2024 m. vegetacijos laikotarpio meteorologiniai duomenys pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Meteorologiniai duomenys 2022–2024 m. (meteo.lt)

Metai / Mėnuo	2022 m.		2023 m.		2024 m.	
	Temperatūra, °C	Kritulių kiekis, mm	Temperatūra, °C	Kritulių kiekis, mm	Temperatūra, °C	Kritulių kiekis, mm
III	1,4	36	2,9	49	4,2	21,9
IV	6,1	41	8,6	27	8,5	63,8
V	11,1	52	12,7	16	15,4	34,9
VI	18,0	70	17,3	44	17,6	48,2
VII	20,6	86	18,1	55	19,6	140,1
VIII	10,7	77	20,2	129	19,0	37,6
IX	10,1	59	17,1	32	16,8	38,2

Vidutinis metinis kritulių kiekis Lietuvoje buvo artimas daugiamečiai normai. Vidutiniškai per metus Lietuvoje iškrito 717 mm kritulių (vidutinis daugiametis vidurkis Lietuvoje yra 695 mm).

Žydėjimo gausumas nusako būsimo derliaus kiekį ir vaisių kokybę. Tyrimo metu obelų žydėjimas prasidėjo gegužės 10 dieną ir tęsėsi iki gegužės 22 dienos. Skirtinguose variantuose žydėjimo gausumas įvairavo nuo 0 iki 5 balų. Vaismedžiai pirmaisiais augimo sode metais su pusiau žemaūgiu poskiepiu M.26 nežydėjo ar pražydo tik keli pavieniai žiedai. Gausiau žydėjo vaismedžiai su žemaūgiu B.396 poskiepiu, vidutiniškai 3,3 balo, o su M.26 poskiepiu nustatytas vidutinis, tik 1,7 balo obelų žydėjimo intensyvumas. Tyrimo duomenys atskleidė, kad žydėjimo gausumas priklauso nuo poskiepio rūšies ir vaismedžio augimo sode trukmės (metų). Duomenys pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Žydėjimo gausumas (balais 0–5)

Poskiepis	Metai			
	2023	2024	2025	Vidurkis
M.26	0	2	3	1,7
B.396	1	4	5	3,3
M.9	1	3	4	2,7

Vaismedžių veislės augumas ir poskiepai tiesiogiai įtakoja obels pasirengimą derėjimui. Vertinant obelų augumą buvo matuotas vegetatyvinių ūglių priaugimas vegetacijos laikotarpiu ir kamieno skersmuo. Visuose tirtuose variantuose vaismedžių augumas buvo pakankamai geras. Metūglių priaugimas svyravo nežymiai – nuo 23 cm iki 17 cm. Kamieno skersmuo skirtinguose tyrimo variantuose skyrėsi, didesnis kamieno priaugimas pastebėtas su poskiepiu M.26, vidutiniškas priaugimas kiekvienais metais buvo 2 cm. Matavimo duomenys pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. Vaismedžių vegetatyvinio augumo duomenys

Poskiepis	Metai							
	2023		2024		2025		Vidurkis	
	Metūglių ilgis (cm)	Kamieno skersmuo (cm)	Metūglių ilgis (cm)	Kamieno skersmuo (cm)	Metūglių ilgis (cm)	Kamieno skersmuo (cm)	Metūglių ilgis (cm)	Metinis kamieno skersmens priaugis (cm)
M.26	23	2,8	25	3,9	21	5,2	23,0	2,0
B.396	19	2,2	17	3,1	16	4,0	17,3	0,9
M.9	16	1,9	18	2,9	17	4,1	17,0	1,0

Vaisiai buvo skinami pasiekus skynimo brandą rugsėjo 9 d. Vaisių sunokimo lygis buvo nustatytas atlikus kalio jodido testą – įvertinant krakmolo susiskaidymo laipsnį (Kviklienė ir kt. (2011)).

Tyrimo metu buvo fiksuota vaisių masė gramais. Skirtinguose variantuose apskaičiuota vidutinė vaisiaus masė ir suminis derlius kilogramais iš vaismedžio. Nustatyta, kad gausiausiai derėjo vaismedžiai su žemaūgiu vegetatyviniu poskiepiu B.396. Jų derliaus vidurkis buvo 9 kg vaisių iš vaismedžio, o su pusiau žemaūgiu poskiepiu vaismedžiai išaugino tik 7,75 kg vaisių iš vaismedžio.

Nustatant vaisių morfologinius požymius buvo vertinti visi skirtinguose variantuose nuskinti vaisiai. Nustatyta, kad vidutinis vaisiaus masės vidurkis mažiausias buvo kontrolinių obelų su M.26 poskiepiu – 120 g, didžiausia vidutinė masė buvo obelų su M.9 poskiepiu – 143 g. Formos tipiškumo ir deformacijų nebuvo pastebėta.

6 lentelė. Vaisių požymių vertinimas

Poskiepis	Masės vidurkis, g	Formos tipiškumas	Sausųjų tirpiųjų medžiagų kiekis	Deformacijos	Kartumas	NO ₃ -N (ppm) kiekis	Ligų ir kenkėjų sukelti pažeidimai	Atitiktis klasei
M.26	120	Tipiška	12,4	Nėra	Nėra	65,8	Nepažeista	I
B.396	138	Tipiška	12,8	Nėra	Nėra	65,1	Nepažeista	I
M.9	143	Tipiška	13,2	Nėra	Nėra	63,1	Nepažeista	I

Tyrimo rezultatai patvirtino, kad visais tiriamaisiais atvejais vaisių morfologiniai ir kokybiniai rodikliai atitiko veislei būdingas charakteristikas. Analizuojant vaisių masės vidurkius nustatyta, kad didžiausia vaisių masė buvo būdinga vaismedžiams, augintiems ant M.9 poskiepio, kurių vidutinė vieno vaisiaus masė siekė 143 g. Šiuos rezultatus, tikėtina, lėmė ne tik poskiepio savybės, bet ir palankesnis šviesos pasiskirstymas bei

subalansuotas vaisių skaičius ant augalo. Vaisių spalviniai parametrai taip pat atitiko veislės charakteristikas, o jų formavimuisi didelės reikšmės turėjo kryptingas lajos struktūros formavimas, kuris sudarė palankesnes sąlygas šviesos sklaidai vainiko viduje. Be to, buvo įvertintas vaisių kartumas ir nustatytas sausųjų tirpiųjų medžiagų kiekis. Tyrimo metu nustatyta, kad nitratų ($\text{NO}_3\text{-N}$, ppm) koncentracija vaisiuose buvo nedidelė, svyravo nuo 63,1 iki 65,8. Skirtinguose tiriamuosiuose variantuose ligų ir kenkėjų plitimo požymių neužfiksuota.

Išvados

1. Nustatyta, kad poskiepis turėjo reikšmingą įtaką vaismedžių augumui. Obelys su pusiau žemaūgiu poskiepiu M.26 išaugino ilgiausius metūglius (vidutiniškai 23 cm) ir pasižymėjo didesniu kamieno storėjimu (apie 2 cm). O žemaūgiai poskiepai B.396, B.296 ir M.9 lėmė silpnesnį augimą – metūgliai siekė apie 17 cm, o kamieno prieaugis buvo apie 1 cm.
2. Trečiaisiais augimo sode metais gausiausiai žydėjo obelys su žemaūgiu poskiepiu B.396, jų žydėjimo intensyvumas siekė 3,3 balo. Mažiausias žydėjimo gausumas buvo obelų su poskiepiu M.26 – tik 1,7 balo. Tai rodo vėlesnį jų derėjimą.
3. Tyrimo metu nustatyta, kad žemaūgiai poskiepai (B.396, M.9, B.296) užtikrino ankstyvesnį žydėjimą ir potencialiai ankstyvesnį derėjimą. Nors trečiaisiais metais derlius dar nebuvo gausus, žemaūgiai poskiepai pasižymėjo geresniu derėjimo potencialu, o pusiau žemaūgis M.26 derėti pradėjo vėliau.
4. Visų tirtų variantų vaisiai atitiko veislei būdingas morfologines savybes. Vaisiaus masė svyravo nuo 120 g (M.26) iki 143 g (M.9). Vaisių forma buvo tipiška, deformacijų nepastebėta. Vaisių spalva ir kokybė priklausė nuo vainiko formavimo ir apšvietimo sąlygų. Sausųjų tirpiųjų medžiagų kiekis ir minkštimo kietumas atitiko veislei būdingus rodiklius. Nitratų ($\text{NO}_3\text{-N}$) koncentracija buvo nedidelė – 63,1–65,8 ppm. Tai rodo saugią ir normalią jų akumuliaciją. Ligų ir kenkėjų tirtuose variantuose nebuvo nustatyta.

Rekomendacijos dėl poskiepio ir veislės auginimo skirtingų tipų soduose

Atsižvelgiant į augimo, žydėjimo ir vaisių kokybės rezultatus, teikiame rekomendacijas: versliniams sodams tinkamiausi žemaūgiai poskiepai B.396 ir M.9, nes jie užtikrina silpnesnį augimą, ankstyvesnį žydėjimą ir greitesnį derėjimą (jau antraisiais metais); sodybiniams sodams rekomenduojamas pusiau žemaūgis poskiepis M.26, nes jis reikalauja mažiau priežiūros, yra atsparesnis augimo sąlygų svyravimams ir pradeda derėti trečiaisiais metais.

Literatūra

1. Bandaravičius, A., Gelvonauskienė, D., & Sasnauskas, A. (2001). Introdukuotų obelų veislių biologinių ir ūkinių savybių tyrimas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 20(1), 3–15.
2. Baronienė, V., Obelevičius, K., Klimavičius, D., & Rutkauskas, A. (2011). *Sodo knyga*. Alma littera.
3. Bastías, R. M., & Corelli-Grappadelli, L. (2013). Light quality management in fruit orchards: physiological and technological aspects. Review. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(4) October-December. <https://utoronto.scholaris.ca/server/api/core/bitstreams/40742b1d-d99b-4943-a5c2-599dbb37cda8/content>
4. Butkevičiūtė, A., Abukauskas, V., Janulis, V., & Kviklys, D. (2022). Phenolic content and antioxidant activity in apples of the 'Galaval' cultivar grown on 17 different rootstocks. *Antioxidants*, 11(2), 266. <https://doi.org/10.3390/antiox11020266>
5. Fazio, G. (2014). Breeding apple rootstocks in the twenty-first century - what can we expect them to do to increase productivity in the orchard? *Acta Horti*, 1058, 421–428. <https://doi.org/10.17660/ActaHorti.2014.1058.51>
6. Eurostat. (2023). *Fruit production statistics – apples*. European Commission. <https://ec.europa.eu/eurostat/>
7. FAOSTAT. (2023). *Crops and livestock products – Apples production data*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/>
8. Galhena, D. H., Freed, R., & Maredia, K. M. (2013). Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agric & Food Secur* 2, 8. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-8>
9. Jackson, J. E. (2003). *Biology of Apples and Pears*. United Kingdom: Cambridge University Press.
10. Klimavičius, D., Klimavičienė, D., & Jurkšaitienė, N. (2017). Poskiepio B.396 įtaka obelų veislių augumui ir derėjimui. *Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas. Mokslo darbai*, 8(13). <https://ojs.kaunokolegija.lt/index.php/DTAO/article/view/132>
11. Klimavičius, D. (2014). Effect of rootstock on growth and yield of apple tree cultivar 'Aldas'. *Dekoratyviųjų ir sodo augalų sortimento, technologijų ir aplinkos optimizavimas = Optimization of Ornamental and Garden Plant Assortment, Technologies and Environment*, 10(5), 74–78. Prieiga per duomenų bazę CAB International Full Text.
12. Kviklienė, N., Kviklys, D., Uselis, N., Lanauskas, J., & Buskienė, N. (2011). *Obuolių skynimo laikas*. Metodika. Batai.

13. Kviklys, D., Lanauskas, J., Sakalauskaite, J., Kviklienė, N., & Uselis, N. (2011). Investigation of apple rootstocks in the nursery. *Acta Horticulturae*, 903, 425–429. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2011.903.56>
14. Kviklys, D., Čeidaitė, A., Lanauskas, J., Uselis, N., & Samuolienė, G. (2016). The effect of rootstock on apple tree bearing stability in a cooler climate. *Agricultural and Food Science*, 25(1), 81–88. <https://doi.org/10.23986/afsci.53381>
15. Lewandowski, M., Żurawicz, E., & Kubik, J. (2016). Preliminary evaluation of the productive value of new Polish apple cultivars on different types of vegetative rootstocks. *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa*, 24, 91–98.
16. Lezzer, P., Tustin, S., Corelli-Grappadelli, L., Serra, S., Anthony, B., Dorigoni, A., & Musacchi, S. (2022). Influences of Propagation Method, Rootstock, Number of Axes, and Cultivation Site on ‘Fuji’ Scions Grown as Single or Multi-Leader Trees in the Nursery. *Agronomy*, 12(1), 224. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010224>
17. Maredia, K. M., Dissanayake, D. H. G., Freed, R., Madan, S., Mikunthan, G., Attorp, A., ... Gonsalves, J. (2023). Building sustainable, resilient, and nutritionally enhanced local food systems through home gardens in developing countries. *Development in Practice*, 33(7), 852–859. <https://doi.org/10.1080/09614524.2023.2218068>
18. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba. (2025). *Metų apžvalgos*. <https://www.meteo.lt/category/metu-apvzvalga/>
19. Morariu, P. A., Mureşan, A. E., Sestras, A. F., Dan, C., Andreacan, A. F., Borsai, O., Militaru, M., Mureşan, V., Sestras, R. E., & Sestras, R. E. (2025). The impact of cultivar and production conditions on apple quality. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 53(1), 14046–14046. <https://doi.org/10.15835/nbha53114046>
20. Szot, I., Goncharovska, I., Klymenko, S., & Bulakh, P. (2022). Importance of old and local apple cultivars. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 6(2). <https://doi.org/10.15414/ainh1q.2022.0017>
21. Truedsson, A. (2005) *Frukt och bar*. Kritianstads.
22. Tustin, D. S. (2014). Future orchard planting systems - do we need another revolution? *Acta Hort.* 1058, 27–36 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1058.1>
23. Uselis, N. (2005). Obelų su žemaūgiu poskiepiu biologinių-ūkininių savybių tyrimas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 24(4), 2–32.
24. Uselis, N. (2007). *Obelys*. Ūkininko patarėjas.

THE EFFECT OF VEGETATIVE ROOTSTOCK ON THE GROWTH, YIELD, AND FRUIT QUALITY OF APPLE TREES OF THE ‘ORLOVSKOJE POLOSATOJE’ VARIETY

Summary

The growth and fruiting performance of apple trees (*Malus domestica* Borkh.) grafted onto vegetative rootstocks of different vigour was investigated in the third year of orchard establishment at the practical training garden of the Department of Food and Agrotechnology, Faculty of Informatics, Engineering and Technology, Kaunas University of Applied Sciences. The study evaluated yield and fruit quality as well as the effect of M.26, B.396, and M.9 rootstocks on trunk diameter increment, annual shoot growth, number of generative buds, and flowering intensity. Fruit maturity time, morphological characteristics, dry soluble solids, and nitrate content were also assessed. Environmental factors, including temperature, precipitation, and light conditions, as well as changes in the photosynthetic activity index, were recorded as influencing plant overwintering, vegetative growth, yield, and fruit quality.

The study aimed to determine the suitability of the apple cultivar ‘Orlovskoje polosatoje’ grafted onto different rootstocks for commercial and homestead orchards using a planting scheme of 3.5 × 1.25 m and training trees to a simple spindle canopy system. Pest and disease incidence were monitored throughout the experiment.

The results showed that tree growth, yield, and fruit quality were strongly dependent on the rootstock. The highest flowering intensity (3.3 points) was recorded on trees grafted onto B.396, whereas trees on M.26 showed the lowest flowering intensity (1.7 points). Trees grafted onto the semi-dwarf M.26 rootstock exhibited stronger vegetative growth, with annual shoots averaging 23 cm in length and trunk diameter increasing by approximately 2 cm. In contrast, trees grafted onto the dwarf B.396 and M.9 rootstocks produced shorter shoots (about 17 cm) and showed a trunk diameter increment of about 1 cm. The lowest average fruit weight was recorded on M.26 (120 g), while the highest was observed on M.9 (143 g). Fruit shape and colour corresponded to cultivar-specific characteristics, and no deformations were observed. Nitrate content in the fruits was low, ranging from 63.1 to 65.8 ppm, and no pest or disease damage was detected.

Keywords: variety, rootstock, standard

Informacija apie autorius

Donatas Klimavičius. Kauno kolegija, Informatikos, inžinerijos ir technologijų fakultetas, Maisto ir agrotechnologijų katedra, dėstytojas praktikas. Mokslinio tyrimo kryptys: žemės ūkis, agronomija.
El. pašto adresas: donatas.klimavicius@go.kauko.lt
ORCID: 0009-0007-1095-0316

Dr. Živilė Juknevičienė. Kauno kolegija, Informatikos, inžinerijos ir technologijų fakultetas, Maisto ir agrotechnologijų katedra, lektorė. Mokslinių tyrimų kryptys: žemės ūkis, agronomija.
El. pašto adresas: zivile.jukneviociene@go.kauko.lt
ORCID: 0009-0001-6899-5257