

## **Akiavimo aukščio ir poskiepių įtaka obelų vegetatyviniam ir generatyviniam vystymuisi**

**Darius Kviklys, Nomeda Kviklienė**

*Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Babtai, LT-54333, Kauno r.  
El. paštas [d.kviklys@lsdi.lt](mailto:d.kviklys@lsdi.lt)*

2000–2007 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute tirti ‘Auksio’ veislės vaismedžiai, įkiauoti į obelų vegetatyvinius poskiepius P 60 ir B.396 0, 10, 20 ir 30 cm aukštyje. Įvertinta akiavimo aukščio įtaka vaismedžių augumui, derliui, produktyvumui ir vaisių kokybei jauname ir derančiame sode. Aukščiau akiuojant obelis su B.396 ir P 60 poskiepiais, ribojamas jų vegetatyvinis augimas. Obelys su P 60 poskiepiu labiau reagavo į akiavimą aukščiau. Nesvarbu koks poskiepis, obelų, įkiauotų 30 cm aukštyje, sumažėja ne tik augumas, bet ir derlius bei produktyvumas. Didžiausias derlius jauname sode skintas nuo vaismedžių su abiem poskiepiais, įkiauotais 0–10 cm aukštyje, o derančiame sode – nuo vaismedžių su P 60 poskiepiu, įkiauotų 10 cm aukštyje, ir su B.396 poskiepiu, įkiauotų 10 ir 20 cm aukštyje. Šiuose aukščiuose įkiauoti vaismedžiai taip pat buvo ir produktyviausi.

**Reikšminiai žodžiai:** *Malus × domestica* Borkh., augumas, derlius, produktyvumas.

**Įvadas.** Žemaūgiai B.396 ir P 60 poskiepai yra vieni labiausiai paplitusių poskiepių Lietuvos versliniuose soduose ir medelynuose. B (Budagovskio poskiepai, sukurti Visasajunginiame sodininkystės institute Mičiurinske, Rusijoje) ir P (poskiepai, sukurti Sodininkystės ir gėlininkystės institute Skiernievicuose, Lenkijoje) serijos poskiepai gerai vertinami daugelyje šalių dėl jų išsvermingumo žiema, ankstyvo derliaus, produktyvumo ir kitų teigiamų savybių (Czynczyk ir kt., 2006; Ystaas, Froynes, 1993; Robinson ir kt., 2006; Uselis, 2006; Wrona, Sadowski, 2006).

Tinkamo akiavimo aukščio parinkimas gali būti efektyvus būdas sumažinti obelų vaismedžių augimą ir padidinti jų derlių. Nustatyta, kad akiavimas aukščiau riboja vaismedžių vegetatyvinį augimą ir didina jų produktyvumą su M.9 (Wertheim, 1998), M.26, O.3. (Quamme ir kt., 1998) ir kai kuriais kitais poskiepiais (Webster, 1993).

Daugiausia akiavimo aukščio įtakos obelų vaismedžiams tyrimų atlikta su M.9 ir M.26 poskiepiais. Vaismedžiai su kitais poskiepiais šiuo atžvilgiu tirti mažiau arba visai netirti. Lietuvos klimato sąlygomis poskiepių pasirinkimas ir panaudojimas yra gan menkas. Aukštai įkiauotas M.9 poskiepis pašala medelyne (Kviklys, Lanauskas, 2007). Lenkijos ir Rusijos selekcininkų sukurti poskiepai, išsiskiriantys atsparumu šalčiui, turėtų labiau tikti aukštai akiuoti. Įvairūs atlikti tyrimai parodė, kad šiose šalyse sukurti poskiepai yra derlingi ir produktyvūs (Samus, Zhabrovskij, 1997; Ystaas, Froynes, 1993), tačiau akiavimo aukščio įtaka nebuvo tirta.

Darbo tikslas – įvertinti akiavimo aukščio įtaka obelų su P 60 ir B.396 poskiepiais vegetatyviniam augimui, derėjimui ir produktyvumui.

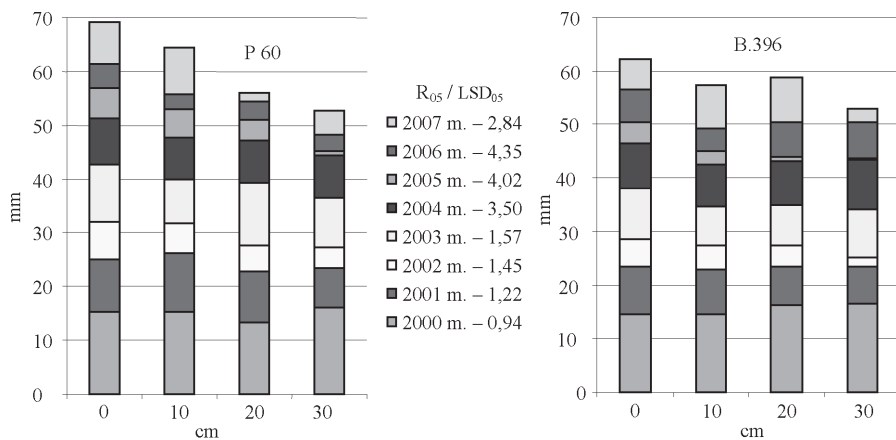
**Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos.** Tyrimai atlikti Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute 2000–2007 metais. Tirti ‘Auksio’ veislės vaismedžiai, įkiauoti į obelių vegetatyvinius poskiepius P 60 ir B.396 0, 10, 20 ir 30 cm aukštyje. Sodas įveistas 2000 metų pavasarį  $4 \times 1,5$  m atstumais sodinant vienamečius nešakotus sodinukus. Vaismedžiai formuoti laibos verpstės vainikais. Tyrimas atliktas sodinant keturis kartus po tris vaismedžius laukelyje. Sodo priežiūra atitiko priimtus technologinius reikalavimus.

Meteorologinės tyrimų laikotarpio sąlygos buvo įvairios (2004 ir 2007 m. šalnos, sausringi periodai vasarą, temperatūros svyravimai žiemą). Tai turėjo įtakos vaismedžių būklei ir derliui, tačiau meteorologinių sąlygų poveikis visiems tyrimo variantams buvo vienodas ir neiškreipė tyrimų rezultatų.

Vaismedžių augumas pirmaisiais ir antraisiais augimo sode metais nustatytas pagal bendrą ūglių ilgį (cm), o viso tyrimo laikotarpio metu – pagal kamieno skersmenį (mm) 35 cm aukštyje nuo žemės paviršiaus. Medžių suminis produktyvumas išreikštas derliumi, tenkančiu kamieno skerspjūvio plotui, sumuojant kiekvienų metų produktyvumą ( $\text{kg cm}^{-2}$ ).

Gauti duomenys įvertinti Dunkano kriterijumi arba patikimo skirtumo riba ( $R_{05}$ ), naudojantis „Anovos“ statistine programa (Tarakanovas, Raudonius, 2003).

**Rezultatai.** Pirmaisiais vaismedžių augimo sode metais akiavimo aukštis neturėjo įtakos vaismedžių augumui – jis priklausė nuo sodinamosios medžiagos kokybės. Nors 30 cm aukštyje akiuoti vaismedžiai su abiem tirtais poskiepiais buvo iš esmės storesni, tačiau šie skirtumai buvo užfiksuoti jau medelyne (1 pav).



**1 pav.** Akiavimo aukščio įtaka obelių vaismedžių su P 60 ir B.396 poskiepiais kamieno skersmeniui, mm

**Fig. 1.** Effect of budding height on stem diameter of apple tree on P 60 and B.396 rootstocks (mm)

Ketvirtaisiais–penktaisiais augimo sode metais tik akiavimas didžiausiame aukštyje iš esmės mažino P 60 poskiepio vegetatyvinį augimą, o vaismedžių su šiuo poskiepiu,

akiuotų 0–20 cm aukštyje, augimas iš esmės nesiskyrė. Visi aukščiau akiuoti vaismedžiai su B.396 poskiepiu iš esmės silpniau augo nei akiuoti prie žemės, tačiau dar ketvirtaisiais augimo sode metais skirtumų tarp 10–30 cm akiavimo aukščių nebuvo.

Sodui pradėjus visiškai derėti, žemiausiai akiuoti vaismedžiai su abiem poskiepiams augo iš esmės stipriausiai. Po aštuonerių augimo sode metų obelų su B.396 poskiepiu, įakiuotų 10 ir 20 cm aukštyje, kamieno skersmuo iš esmės nesiskyrė. Obelų su P 60 poskiepiu augimo skirtumų nenustatyta, akiuojant 20 ir 30 cm aukštyje.

Vaismedžių su abiem tirtais poskiepiams kamieno skersmens augimo dinamika priklausė nuo akiavimo aukščio. Žemai akiuotų vaismedžių su B.396 poskiepiu kamieno skersmuo jauname sode per ketverius augimo metus padidėjo 163 %, o akiuotų 30 cm aukštyje – 106 %, su P 60 poskiepiu – atitinkamai 180 ir 125 % (1 lentelė). Jauname sode nustatytas žemiausiai akiuotų vaismedžių su abiem poskiepiams iš esmės didžiausias pokytis. Derančiame sode kamieno priaugis per tą patį ketverių metų laikotarpį buvo kelis kartus mažesnis – 19–37 %, tačiau tendencijos išliko tos pačios – aukštai akiuotų vaismedžių kamienai storėjo lėčiau. Tiesa, su B.396 poskiepiu esminių skirtumų nenustatyta tarp akiuotų 0–20 cm, o su P 60 poskiepiu – 20–30 cm aukštyje.

Per visa tyrimų laikotarpį vaismedžių su B.396 poskiepiu kamieno skersmuo padidėjo 219–329 %, o su P 60 poskiepiu – 224–356 %. Lyginant aukštai akiuotų vaismedžių skersmenį su akiuotų 0 cm aukštyje, nustatyta, kad vaismedžių su B.396 poskiepiu kamieno skersmuo buvo 15, o su P 60 poskiepiu – 24 % mažesnis.

**1 lentelė.** Akiavimo aukščio įtaka kamieno skersmens pokyčiui, %

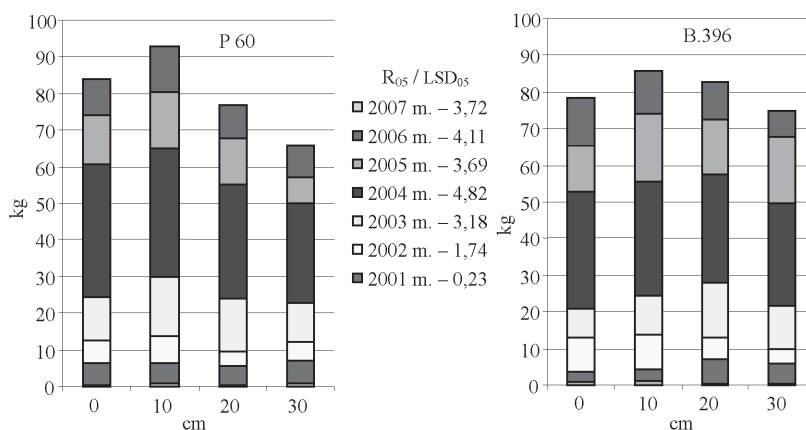
**Table 1.** Effect of budding height on changes of stem diameter ( %)

Poskiepis Rootstock	Akiavimo aukštis Budding height, cm	Kamieno skersmens pokytis jauname sode 2000– 2003 m. Increase of stem in the young orchard in 2000–2003	Kamieno skersmens pokytis derančiame sode 2004–2007 m. Increase of stem in the bearing orchard in 2004–2007	Kamieno skersmens pokytis tyrimo laikotarpiu 2000–2007 m. Increase of stem during trial period in 2000–2007	Kamieno skersmens skirtumas 2007 m., palyginti su kontrole Difference of stem diameter, compared with control in 2007
B.396	0	163 a	34 a	329 a	0
	10	135 b	35 a	289 b	-8
	20	117 bc	37 a	265 b	-6
	30	106 c	22 b	219 c	-15
P 60	0	180 a	35 a	356 a	0
	10	163 b	35 a	323 b	-7
	20	161 b	19 b	265 c	-19
	30	125 c	19 b	224 c	-24

**Pastaba:** tarp to paties poskiepio ta pačia raide pažymėtų skaičių skiltyse esminių skirtumų nėra (P = 5 %) / Means within columns of the same rootstock marked with the same letter do not differ significantly at P = 5%.

Atliekant šį bandymą, visi vaismedžiai pradėjo derėti antraisiais augimo sode metais. Derėjimo pradžia nepriklausė nuo poskiepio ar akiavimo aukščio. Nors ir gauti esminiai skirtumai, tačiau jie labiau priklausė nuo vaismedžių išsivystymo (2 pav.). Trečiaisiais augimo sode metais 20 ir 30 cm aukštyje akiuoti vaismedžiai su B.396 poskiepiu buvo iš esmės derlingesni. Vaismedžiai su P 60 poskiepiu derėjo vienodai ir jų derlius nepriklausė nuo akiavimo aukščio.

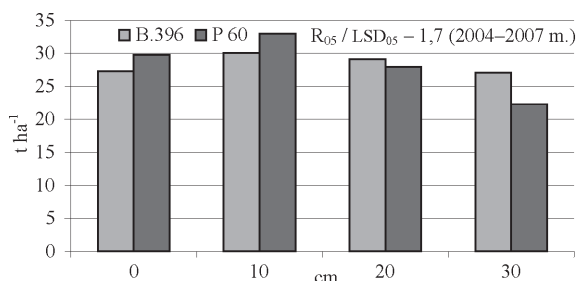
Visiškai derančiame sode su B.396 poskiepiu gausiausiai derėjo obelys, akiuotos 10 ir 20 cm aukštyje. Jų ketverių metų bendras derlius siekė daugiau kaip 70 kg iš vaismedžio. Žemiausiai ir aukščiausiai akiuotos obelys buvo iš esmės mažiau derlingos. Kiek kitokie rezultatai gauti su P 60 poskiepiu. Akiavimas didžiausiame aukštyje iš esmės sumažino bendra obuolių derlių iš vaismedžio. Derlingiausias (79 kg) buvo 10 cm aukštyje akiuotos obelys su P 60 poskiepiu. Lyginant 0 ir 20 cm aukštyje akiuotus vaismedžius, esminių derliaus skirtumų nenustatyta. Per visą tyrimo laikotarpį pastebėtos tokios pačios tendencijos ir gauti tokie patys derliaus skirtumai kaip visiškai derančiame sode.



**2 pav.** Akiavimo aukščio įtaka obelių vaismedžių su P 60 ir B.396 poskiepiais derliui, kg/vaism.

**Fig. 2.** Effect of budding height on yield of apple tree on P 60 and B.396 rootstocks (kg/tree)

Tyrimo laikotarpiu meteorologinės sąlygos labai skyrėsi. 2007 metai buvo ypač nepalankūs obuolių derliui. Bandymo derliaus vidurkis buvo 17,11 t ha<sup>-1</sup>. Didžiausias derlius gautas 2005 metais – 51,88 t ha<sup>-1</sup>. Tais metais geriausiuose variantuose vidutinis derlius siekė iki 60 t ha<sup>-1</sup>. Visiškai derančiame sode vidutinis derlius buvo gan didelis – nuo 22 iki 33 t ha<sup>-1</sup>, tai priklausė nuo akiavimo aukščio ir poskiepio (3 pav.). Visiško derėjimo laikotarpiu iš esmės didžiausias vidutinis obelių su B.396 poskiepiu derlius gautas akiuojant 10 ir 20 cm aukštyje – atitinkamai 30,1 ir 29,1 t ha<sup>-1</sup>, o su P 60 poskiepiu – 10 cm aukštyje (32,9 t ha<sup>-1</sup>).



**3 pav.** Akiavimo aukščio įtaka vidutiniam derliui visiško derėjimo laikotarpiu, t ha<sup>-1</sup>  
**Fig. 3.** Effect of budding height on average yield in full bearing orchard (t ha<sup>-1</sup>)

Kompleksiškai vertinant vaismedžių augimo ir derėjimo požymius, visiško derėjimo laikotarpiu mažiausiai produktyvios su abiem poskiepiais buvo žemiausiai akiuotos obelys – jų derlius iš kvadratinio centimetro kamieno skerspjūvio ploto (KSP) buvo iš esmės mažesnis už aukščiau akiuotų (2 lentelė). Akiavimo aukštį padidinus iki 10 cm, vaismedžių produktyvumas iš esmės išaugo. Patys produktyviausi buvo vaismedžiai, akiuoti 10 cm aukštyje. Tiesa, obelų su B.396 poskiepiu esminių skirtumų nebuvo, o su P 60 poskiepiu – iš esmės mažiau produktyvios buvo obelys, akiuotos 30 cm aukštyje.

Jauname sode produktyviausios buvo obelys su B.396 poskiepiu, akiuotos 10 cm aukštyje, nors lyginant su akiuotomis 20 cm aukštyje, esminio skirtumo nebuvo. Jaunų obelų su P 60 poskiepiu produktyvumas labai įvairavo, todėl konkretesnių apibendrinimų dar nebuvo galima daryti.

Per visą tyrimų laikotarpį produktyviausi buvo 10 cm aukštyje akiuoti vaismedžiai. Vaismedžių su abiem poskiepiais produktyvuma iš esmės mažino akiavimas aukštai ir žemai.

**2 lentelė.** Akiavimo aukščio įtaka obelų produktyvumui  
**Table 2.** Effect of budding height on apple tree fertility index

Poskiepis Rootstock	Akiavimo aukštis Budding height, cm	Produktyvumas 2003 m. Fertility index in 2003, kg cm <sup>-2</sup> KSP	Produktyvumas 2007 m. Fertility index in 2007, kg cm <sup>-2</sup> KSP
B.396	0	1,15 b	2,99 c
	10	1,45 a	4,15 a
	20	1,33 ab	4,10 a
	30	1,07 b	3,91 b
P 60	0	0,88 ab	2,71 c
	10	1,11 a	3,50 a
	20	0,80 b	3,25 ab
	30	1,15 a	3,16 b

**Pastaba:** tarp to paties poskiepio ta pačia raide pažymėtų skaičių skiltyse esminių skirtumų nėra (P = 5 %) / Means within columns of the same rootstock marked with the same letter do not differ significantly at P = 5%.

**Aptarimas.** Akiavimo aukštis turi esminės įtakos ne tik obelių, bet ir kitų sodo augalų vegetatyviniam augimui (Grzyb ir kt., 2002; Mielke, Smith, 2002; Santos ir kt., 2004). Akiavimo aukščio įtaka obelių vaismedžių vegetatyviniam augimui išryškėja vaismedžiams pradėjus visiškai derėti (Kviklys ir kt., 2007). Kuo aukščiau akiuoti vaismedžiai, tuo silpniau jie augo. Žemai akiuoti vaismedžiai su abiem poskiepiais augo iš esmės stipriausiai. Kamieno priaugio priklausomumas nuo akiavimo aukščio buvo tiesioginis ( $y = -20,7x + 259$ ; determinacijos koeficientas – 0,96). Panašūs tyrimų duomenys gauti Lenkijoje ir Kanadoje (Sadowski ir kt., 1997; Quamme ir kt., 1998).

Didinant akiavimo aukštį, nustatytos saveikos tarp poskiepio ir akiavimo aukščio. Obelių su B.396 poskiepiu, akiuotų 10 ir 20 cm aukštyje, kamieno skersmuo iš esmės nesiskyrė, o tarp obelių su P 60 poskiepiu, akiuotų 20 ir 30 cm aukštyje, esminių skirtumų taip pat nenustatyta.

P 60 poskiepis yra jautresnis akiavimo aukščiui nei B.396. Padidinus vaismedžių su P 60 poskiepiu akiavimo aukštį nuo 0 iki 30 cm, augumas sumažėjo net ketvirtadaliu, o vaismedžiai su B.396 poskiepiu augo tik 15 % silpniau.

Jau antraisiais augimo sode metais išryškėjo skirtumai tarp poskiepių: vaismedžiai su B.396 poskiepiu augo silpniau negu su P 60. Nors abu poskiepiai priklauso tai pačiai augumo grupei – žemaūgiams, įdomu pastebėti, kad ne didesniame kaip 10 cm aukštyje akiuotos obelys su B.396 poskiepiu buvo iš esmės silpnesnio augumo negu obelys su P 60 poskiepiu. Tai patvirtina kitų bandymų rezultatus (Kviklys ir kt., 2006). Tačiau tarp 20 ir 30 cm aukštyje akiuotų obelių augimo skirtumų nebuvo. Galima net įžvelgti tendencija, kad šiame aukštyje akiuotų vaismedžių su P 60 poskiepiu kamieno skersmuo buvo mažesnis už vaismedžių su B.396 poskiepiu kamieno skersmenį. Tiesa, atlikus dvifaktoriinę dispersinę analizę, įrodyta, kad obelių su B.396 poskiepiu kamieno skersmuo iš esmės mažesnis nei su P 60 poskiepiu.

Jaunų obelių su žemaūgiais poskiepiais derlius tiesiogiai priklauso nuo vaismedžio išsivystymo. Optimaliai stipriai augusios obelys paprastai būna derlingesnės. Vertinant abu poskiepius atskirai, nustatyta, kad iki ketvirtų augimo metų bendras derlius beveik nepriklausė nuo akiavimo aukščio, nors pastebėtos tendencijos, kad 20–30 cm aukštyje akiuotos obelys buvo mažiau derlingos, arba gauti esminiai skirtumai. Vertinant abu poskiepius kartu, nustatyta, kad jauname sode iš esmės derlingesnės buvo obelys, akiuotos 0–10 cm aukštyje. Sodui augant, keitėsi akiavimo aukščio įtaka obelių derlingumui. Mažiausia derlių davė 30 cm akiuotos obelys. Taip atsitiko dėl mažesnio jų augumo. Priešingai nei jauname sode, darančiame sode žemiausiai akiuotų obelių derlius taip pat buvo mažesnis nei optimaliame aukštyje įakiuotų obelių. Žemai akiuotų obelių augumo ir derėjimo santykis yra palankesnis vegetatyviniam augimui ir turi neigiamos įtakos generatyviniam vystymuisi (Wertheim, 1998).

Pastebima tendencija, kad didėjant akiavimo aukščiui nuo 10 cm, vaismedžių produktyvumas taip pat mažėja. Neigiama akiavimo didesniame aukštyje įtaka obelių derliui ir produktyvumui buvo pastebėta atliekant kitą tyrimą su nykptukiniais poskiepiais P 22 ir P 59 (Kviklys, Kviklienė, 2007). Panaši vaismedžių su žemaūgiu P 60 poskiepiu reakcija leidžia daryti prielaidas, kad gal ir kiti P serijos poskiepiai

negali būti per aukštai akiuojami.

Nors lyginant abu poskiepius tarpusavyje ir neatsižvelgiant į akiavimo aukštį vidutinis obuolių derlius buvo beveik toks pat: su B.396 – 28,36, su P 60 poskiepiu – 28,20 t ha<sup>-1</sup>, tačiau vaismedžių produktyvumas iš esmės skyrėsi. Vaismedžiai su B.396 poskiepiu buvo produktyvesni už vaismedžius su P 60 poskiepiu – atitinkamai 3,79 ir 3,16 kg cm<sup>-2</sup> KSP derančiame sode ir atitinkamai 1,25 ir 0,99 kg cm<sup>-2</sup> KSP jauname sode. Tai patvirtina ir ankstesnių mūsų tyrimų duomenis (Kviklys ir kt., 2006)

Abu tirti poskiepiai yra labai panašaus augumo, derlingumo ir produktyvumo, tačiau akiavimo aukščio įtaka jų vegetatyviniam ir generatyviniam vystymuisi nėra tapati. Tai dar kartą įrodo, kad įvairių veiksnių poveikio visiems poskiepiams tendencijos yra panašios, tačiau norint gauti tikslius rezultatus, būtina nagrinėti kiekviena poskiepį ar poskiepio ir veislės kombinacija atskirai.

**Išvados.** 1. Akiavimo aukščio įtaka vaismedžių su žemaūgiais B.396 ir P 60 poskiepiais vegetatyviniam ir generatyviniam vystymuisi išryškėja vaismedžiams pradėjus visiškai derėti.

2. Aukštai akiuojant obelis su B.396 ir P 60 poskiepiais, ribojamas jų vegetatyvinis augimas. Obelių įkiauotų 30 cm aukštyje, sumažėja ne tik augumas, bet ir derlius bei produktyvumas. Akiavimui didesniame aukštyje labiau jautrios ‘Auksio’ veislės obelys su P 60 poskiepiu.

3. Didžiausią bendra derlių sode davė vaismedžiai su P 60 poskiepiu, akiuoti 10 cm aukštyje, ir vaismedžiai su B.396 poskiepiu, akiuoti 10 ir 20 cm aukštyje. Šiuose aukščiuose akiuoti vaismedžiai taip pat buvo ir produktyviausi.

4. ‘Auksio’ veislės obelys su B.396 poskiepiu yra produktyvesnės ir mažesnio augumo nei su P 60 poskiepiu.

*Gauta 2008 03 04  
Parengta spausdinti 2008 03 18*

## **Literatūra**

1. Czynczyk A., Bielicki P., Bartosiewicz B. 2006. Growth and yielding of ‘Jonagold’ and ‘Ligol’ apple trees on M.9 and P 22 subclones and some other Polish rootstocks. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 173–180.
2. Grzyb Z., Sitarek M., Kozinski B. 2002. The effect of budding height in Wangenheim Prune seedlings used as rootstock on field performance of two plum cultivars. *Acta Horticulturae*, 577: 103–104.
3. Ystaas J., Froynes O. 1993. Effects of the Polish rootstocks P 2 and P 22 on vigour, yield and fruit characteristics on apple cultivar Gravenstein. *Acta Agriculture Scandinavica*, 43: 244–246.
4. Kviklys D., Kviklienė N. 2007. Akiavimo aukščio įtaka obelių su M.26, M.9 P 22 ir P 59 poskiepiais augimui ir produktyvumui. *Sodininkystės ir daržininkystės mokslo tyrimai*, 20: 87–91.
5. Kviklys D., Kviklienė N., Bite A., Lepsis J., Lukut T., Haak E. 2006. Baltic fruit rootstock studies: evaluation of 12 rootstocks for apple cultivar ‘Auksis’. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 334–341.

6. Kviklys D., Lanauskas J. 2007. Effect of budding height and rootstocks on the quality of apple planting material. *Acta Hort. (ISHS)*, 732: 141–144.
7. Kviklys D., Uselis N., Kvikliene N. 2007. Rootstock and budding height effect on apple tree performance in the young orchard. *Acta Hort. (ISHS)*, 732: 145–149.
8. Mielke E., Smith L. 2002. Effect of budding height on tree size and precocity. *Acta Horticulturae*, 96: 397–399.
9. Quamme H. A., Hampson C. R., Brownlee R. T. 1998. Use of planting depth and budding height to modify vigour control of Ottawa 3 apple rootstock. *Can. J. Plant Sci.*, 78: 353–355.
10. Robinson T. L., Fazio G., Aldwinckle H. S., Hoying S. A., Russo N. 2006. Field performance of Geneva® apple rootstocks in the Eastern USA. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 181–191.
11. Sadowski A., Maciejszak G., Wrona D. 1997. Growth and early bearing of ‘Sampion’ apple trees depending on rootstock and tree quality. *Proc. Modern orchards: achievements and tendencies*. 9–12 September, Babtai, Lithuania, 28–34.
12. Samus V. A., Zhabrovskij I. E. 1997. Perspective dwarf rootstocks of apple in the Belarus. *Fruit growing*, 11(1): 116–124.
13. Santos A., Ribeiro R., Crespo A. L. 2004. Sweet cherry (*Prunus avium*) growth is mostly affected by rootstock and much less by budding height. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 32: 309–318.
14. Tarakanovas P., Raudonius S. 2003. Agronominių tyrimų statistinė analizė, taikant kompiuterinę programą ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo IRRISTAT. *Akademija, Kėdainių r.*
15. Uselis N. 2006. Influence of planting schemes and crown forms of apple tree on P 60 rootstock on productivity and fruit quality. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 124–132.
16. Webster A. D. 1993. New dwarfing rootstocks for apple, pear, plum and sweet cherry – a brief review. *Acta Hort.*, 349: 145–153.
17. Wertheim S. J. 1998. *Rootstock guide: Apple, pear, cherry, European plum*. Fruit Research Station, Wilhelminadorp, The Netherlands.
18. Wrona D., Sadowski A. 2006. Comparison of 18 rootstocks for apple tree cv. ‘Elise’ in V planting system. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 144–150.

## **Effect of budding height and rootstock on vegetative and generative development of apple trees**

**D. Kviklys, N. Kviklienė**

### *Summary*

In 2000–2007 budding height influence on apple tree growth and productivity was investigated in the young and full bearing orchard. Trials were performed at the Lithuanian Institute of Horticulture with apple cv. 'Auksis' on P 60 and B.396 rootstocks budded at the height of 0, 10, 20 and 30 cm. Higher budding controlled vegetative growth of apple trees. Growth control was more pronounced on P 60 rootstock. Irrespective of rootstock, apple trees budded at the height of 30 cm were less vigorous but at the same time less productive. The highest yield was picked from the trees budded at 0–10 cm in the young orchard, at 10 cm on P 60 rootstock and at 10–20 cm on B.396 rootstock in full bearing stage. Fertility index was the highest at mentioned heights.

**Key words:** *Malus × domestica* Borkh., growth, productivity, yield.