

## Vainiko formų ir sodinimo schemų įtaka ‘Aldo’ veislės obelims su žemaūgiais B.396 poskiepiais

**Nobertas Uselis**

*Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Kauno g. 30, LT-54333 Babtai,  
Kauno r., el. paštas n.uselis@lsdi.lt*

‘Aldo’ veislės obelių su žemaūgiais B.396 poskiepiais vainiko formų ir sodinimo schemų bandymas įrengtas 2001 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute. Tyrimai atlikti 2005–2009 m. derančiame sode. Tirti vaismedžiai su paprastosios verpstės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 1,5$  m (2 222 vaism. ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1,25$  m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1$  m (3 333 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais, laibosios verpstės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 1,5$  m (2 222 vaism. ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1,25$  m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1$  m (3 333 vaism. ha<sup>-1</sup>) ir  $3 \times 0,75$  m (4 444 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais, laisvai augančios lyderinės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 1,5$  m (2 222 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais, ir superverpstės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 0,75$  m (4 444 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais. Kompleksiškai įvertinus vaismedžių formą, sodinimo tankį ir sodinukų poreikį ploto vienetai, nustatyta, kad geriausia ‘Aldo’ veislės vaismedžius su žemaūgiais B.396 poskiepiais auginti  $3 \times 1,25$  m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais, formuojant paprastosios ar laibosios verpstės vainikais.

**Reikšminiai žodžiai:** obelys, ‘Aldas’, augumas, B.396, derlius, produktyvumas, sodinimo schemos, vainikų formos, vidutinė vaisiaus masė.

**Įvadas.** Desertinių obuolių auginimas – viena iš prioritetinių verslinės sodininkystės kryptų Lietuvoje. Todėl, atsižvelgiant į šalies klimato ir ekonomines sąlygas, svarbiausias tikslas yra sukurti technologijas, leidžiančias išauginti optimalų ir aukštos kokybės desertinių obuolių derlių. Praeitame šimtmetyje buvo pereita nuo aukštaūgių retai pasodintų sodų prie daug intensyvesnių, tankiai pasodintų pusiau žemaūgių ir žemaūgių sodų. Tačiau intensyvinant sodininkystę gaunami skirtingi rezultatai. Įvairiose šalyse ištirta, kad vaisių kokybę ir derlių iš vaismedžio bei ploto vieneto lemia vaismedžių kiekis hektare. Daugelio autorių nustatyta, kad sutankinus vaismedžius ploto vienetu gaunamas didesnis derlius iš ploto, bet mažesnis iš vaismedžio (Mika, 1998; Robinson, 2004 b.). Tankius sodus tyrinėjo daugelis mokslininkų, dirbančių įvairiose šalyse (Callesen, 1995; Widmer, Krebs, 2001). Lakso ir Robinson (1997) nustatė, kad vaismedžių derlius yra tiesiogiai susijęs su lapų plotu ir apšvietimu. Nukrypimas nuo genčiai ar net atskirai veislei būtinų specifinių optimalių fiziologinių sąlygų gali sukelti stresą. Yra daug nuomonių, kad, per daug sutankinus vaismedžius, dėl nepakankamo apšvietimo labai suprastėja vaisių kokybė (Widmer ir Krebs, 2001; Sadowski ir kt., 2004). Vadinasi, atsižvelgiant į intensy-

vaus obelų sodo fiziologinius ir ekonominius aspektus, būtina surasti optimalius poskiepio ir veislės bei tinkamus sodo tankumo ir vainikų formų derinius (Maas ir Wertheim, 2002; Vercamen, 2004; Robinson ir Alison, 2004; Saior ir kt., 2004).

Darbo tikslas – ištirti ir įvertinti įvairių ‘Aldo’ veislės obelų su žemaūgiais B.396 poskiepiais vainiko formų ir sodinimo schemų įtaką vaismedžių augumui, derlingumui, produktyvumui ir vaisių kokybei derančiame sode.

**Tyrimo objektas, metodai ir sąlygos.** ‘Aldo’ veislės obelų su žemaūgiais B.396 poskiepiais vainiko formų ir sodinimo schemų bandymas įrengtas 2001 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute. Tyrimai atlikti 2005–2009 m. derančiame sode.

Tirti vaismedžiai su paprastosios verpstės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 1,5$  m ( $2\ 222$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ),  $3 \times 1,25$  m ( $2\ 667$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ),  $3 \times 1$  m ( $3\ 333$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ) atstumais, laibosios verpstės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 1,5$  m ( $2\ 222$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ),  $3 \times 1,25$  m ( $2\ 667$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ),  $3 \times 1$  m ( $3\ 333$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ) ir  $3 \times 0,75$  m ( $4\ 444$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ) atstumais, laisvai augančios lyderinės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 1,5$  m ( $2\ 222$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ) atstumais, ir superverpstės formos vainikais, pasodinti  $3 \times 0,75$  m ( $4\ 444$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$ ) atstumais.

Formuojant laisvai augančius lyderinės formos vainikus, šakos visai nelankstomos, o tik praretinamos. Paprastosios verpstės formos vainikai turi vieną stiprų vertikalią liemenį, iš kurio auga horizontalios šakos. Apatinės šakos yra ilgiausios, o aukštyriniame liemeniu formuojamos vis trumpesnės. Laibosios verpstės formos vainikui būdingas liemuo su keletu stipresnių horizontalių šakų apačioje ir vaisinėmis šakutėmis per visą liemenį. Superverpstės formos vainikas turi vieną stiprų vertikalią liemenį, iš kurio tiek viršuje, tiek ir apačioje auga trumposios šakutės, ir visai nėra ilgesnių horizontalių šakų.

Visų formų bandomieji vaismedžiai genėti kovo mėnesį. Rugsėjimo mėnesį visų verpstės formos vaismedžių (išskyrus laisvai augančius lyderinės formos) stiprūs aukštyrinių augantys ūgliai pašalinami, tai yra atliktas vasaros genėjimas. Formuojant vaismedžius paprastosios ir laibosios verpstės formos vainikais, rugsėjimo mėnesį horizontalių šakų vainikas formuojamas ne tik genint, bet ir atlenkiant į horizontalią padėtį reikiamą kiekį ūglių.

Tyrimai kartoti keturis kartus, kiekviename laukelyje augo po 5 vaismedžius, iš kurių 3 – apskaitiniai. Įvertinta: vaismedžių augumas –  $0,25$  m aukštyje išmatuotas kamieno skersmuo (cm); derlingumas ( $\text{kg vaism.}^{-1}$  ir  $\text{t ha}^{-1}$ ); vaismedžių produktyvumas ( $\text{kg cm}^{-2}$ ); vidutinė vaisiaus masė (g).

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu. Tyrimų metu meteorologinių sąlygų pokyčiai didesnės įtakos tiriamų priemonių efektyvumui neturėjo.

**Rezultatai.** V a i s m e d ž i ų d e r l i n g u m a s. Daugiamėčiai tyrimai parodė, kad iš esmės gausiausiai derėjo rečiausiai pasodinti ir mažiausiai genėti kovo mėnesį ir negenėti vasaros metu laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai (1 lentelė). Nustatyta, kad vaismedžių derlius visai nepriklausė nuo vainiko verpstės formos modifikacijos. Pastebėta labai aiški tendencija, kad tankinant vaismedžius sode nuo  $2\ 222$  iki  $2\ 667$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$  jų derlingumas išlieka vienodas, o tankinant iki  $3\ 333$  ir ypač iki  $4\ 444$  vaism.  $\text{ha}^{-1}$  kiekvieno vaismedžio derlingumas aiškiai mažėja (1 lentelė).

**1 lentelė.** Sodo konstrukcijų įtaka 'Aldo' veislės obelų su B.396 poskiepiais derliui

**Table 1.** Influence of orchard constructions on the yield of apple tree 'Aldas' with rootstocks B.396

Babtai, 2005–2009 m.

Sodo konstrukcija Orchard construction	Derlius Yield	
	kg vaism. <sup>-1</sup> kg fruit tree <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>
Paprastoji verpstė, 3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha <sup>-1</sup> Simple spindle (3 × 1.5 m, 2 222 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	10,89	24,2
Laiboji verpstė, 3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1.5 m, 2 222 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	10,49	23,3
Laisvai auganti lyderinė forma, 3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha <sup>-1</sup> Free-growing leader (3 × 1.5 m, 2 222 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	18,27	40,6
Paprastoji verpstė, 3 × 1,25 m, 2 667 vaism. ha <sup>-1</sup> Simple spindle (3 × 1.25 m, 2 667 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	10,69	28,5
Laiboji verpstė, 3 × 1,25 m, 2 667 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1.25 m, 2 667 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	10,91	29,1
Paprastoji verpstė, 3 × 1 m, 3 333 vaism. ha <sup>-1</sup> Simple spindle (3 × 1 m 3 333 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	9,03	30,6
Laiboji verpstė, 3 × 1 m, 3 333 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1 m, 3 333 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	9,42	31,4
Superverpstė, 3 × 0,75 m, 4 444 vaism. ha <sup>-1</sup> Superspindle (3 × 0.75 m, 4 444 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	8,42	37,4
Laiboji verpstė, 3 × 1,5 m, 4 444 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1.5 m, 4 444 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	8,42	37,4
	R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	3,51      10,23

Iš esmės didžiausią derlių iš ploto vieneto duoda rečiausiai auginami (3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha<sup>-1</sup>), bet mažai genėti laisvai augančios lyderinės formos ir tankiausiai auginami (3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha<sup>-1</sup>) superverpstės ar laibosios verpstės formos vaismedžiai (1 lentelė). Už juos kiek mažiau derėjo 3 × 1,25 m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>) ir 3 × 1 m (3 333 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais auginami vaismedžiai, bet skirtumai neesminiai.

Vaismedžių augimas ir produktyvumas. Pagal kamieno skerspjūvio plotą augiausi yra rečiausiai auginami vaismedžiai (2 lentelė). Vaismedžiams tankėjant jų augimas mažėja. Iš esmės silpniausiai auga tankiausiai, 3 × 1 m (3 333 vaism. ha<sup>-1</sup>) ir 3 × 0,75 m (4 444 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais, pasodinti vaismedžiai. Palyginus su kitokių vainiko formų vaismedžiais, matyti, kad daugeliu atvejų iš esmės mažiausiai augūs buvo tankiausiai pasodinti superverpstės formos vaismedžiai (2 lentelė).

**2 lentelė.** Sodo konstrukcijų įtaka 'Aldo' veislės obelių su B.396 poskiepiams augumui ir produktyvumui

**Table 2.** Influence of orchard constructions on growth vigour and productivity of apple tree 'Aldas' with rootstocks B.396

Babtai, 2005–2009 m.

Sodo konstrukcija Orchard construction	Kamieno skers- pjūvio plotas Trunk cross-sec- tion area, cm <sup>2</sup>	Produktyvu- mas Productivity, kg cm <sup>-2</sup>
Paprastoji verpstė, 3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha <sup>-1</sup> Simple spindle (3 × 1.5 m, 2 222 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	46,3	0,94
Laiboji verpstė, 3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1.5 m, 2 222 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	47,2	0,89
Laisvai auganti lyderinė forma, 3 × 1,5 m, 2 222 vaism. ha <sup>-1</sup> Free-growing leader (3 × 1.5 m, 2 222 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	48,2	1,52
Paprastoji verpstė, 3 × 1,25 m, 2 667 vaism. ha <sup>-1</sup> Simple spindle (3 × 1.25 m, 2 667 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	44,0	0,97
Laiboji verpstė, 3 × 1,25 m, 2 667 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1.25 m, 2 667 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	44,8	0,97
Paprastoji verpstė, 3 × 1 m, 3 333 vaism. ha <sup>-1</sup> Simple spindle (3 × 1 m 3 333 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	38,0	0,95
Laiboji verpstė, 3 × 1 m, 3 333 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1 m, 3 333 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	40,4	0,93
Superverpstė, 3 × 0,75 m, 4 444 vaism. ha <sup>-1</sup> Superspindle (3 × 0.75 m, 4 444 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	33,7	1,00
Laiboji verpstė, 3 × 1,5 m, 4 444 vaism. ha <sup>-1</sup> Slender spindle (3 × 1.5 m, 4 444 fruit tree ha <sup>-1</sup> )	38,0	0,89
	R <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	5,60

Kiek produktyvesni buvo tik tankiausiai pasodinti superverpstės formos vaismedžiai ir labai produktyvūs – mažai genėti, retai pasodinti laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai (2 lentelė). Kitų 'Aldo' veislės vaismedžių su žemaūgiais B.396 poskiepiams produktyvumas nepriklausė nei nuo vainiko formos, nei nuo sodinimo atstumo.

V a i s i ū k o k y b ė. Didžiausius vaisius išaugino paprastosios ir laibosios verpstės formos vaismedžiai, pasodinti 3 × 1,25 m ir 3 × 1,5 m atstumais. Pagal vidutinę vaisiaus masę nustatyta, kad iš esmės mažiausius vaisius išaugino tankiausiai pasodinti vaismedžiai su laibosios verpstės ir superverpstės formos vainikais ir rečiausiai pasodinti vaismedžiai su laisvai augančios lyderinės formos vainikais (3 lentelė).

**3 lentelė.** Sodo konstrukcijų įtaka 'Aldo' veislės obelų su B.396 poskiepiais vaisių kokybei

**Table 3.** Influence of orchard constructions on fruit quality of apple tree 'Aldas' with rootstocks B.396

Babtai, 2005–2009 m.

Sodo konstrukcija Orchard construction	Vidutinė vaisiaus masė Average fruit weight, g	Vaisių kiekis pagal skersmenį Fruit number according to diameter, %		
		55–65 mm	70–80 mm	85–95 mm
Paprastoji verpstė, 3 × 1,5 m Simple spindle (3 × 1.5 m)	176	4,1	63,0	32,9
Laiboji verpstė, 3 × 1,5 m Slender spindle (3 × 1.5 m)	176	1,9	62,2	26,9
Laisvai auganti lyderinė forma, 3 × 1,5 m Free-growing leader (3 × 1.5 m)	165	2,7	71,4	25,9
Paprastoji verpstė, 3 × 1,25 m Simple spindle (3 × 1.25 m)	177	2,0	66,0	32,0
Laiboji verpstė, 3 × 1,25 m Slender spindle (3 × 1.25 m)	177	2,0	61,5	36,5
Paprastoji verpstė, 3 × 1 m Simple spindle (3 × 1 m)	174	2,7	62,3	35,0
Laiboji verpstė, 3 × 1 m Slender spindle (3 × 1 m)	165	1,4	68,0	30,6
Superverpstė, 3 × 1,75 m Super spindle (3 × 0.75 m)	166	0,8	61,1	38,1
Laiboji verpstė, 3 × 1,75 m Slender spindle (3 × 0.75 m)	166	0,6	64,8	34,6
$R_{05} / LSD_{05}$	9,8	-	-	-

Pagal vaisių skersmenį didžiausią procentą stambiausių obuolių išaugino tankiausiai pasodinti ir labiausiai genimi vaismedžiai su superverpstės formos vainikais, o mažiausiai stambiausių vaisių išaugino rečiausiai pasodinti laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai (3 lentelė).

**Aptarimas.** Optimizuojant verslinių obelų sodų konstrukcijas Lietuvos agroklimato sąlygomis, labai svarbu ne tik parinkti tinkamus veislės ir poskiepio derinius, bet ir nustatyti konkrečiam veislės ir poskiepio deriniui tinkamiausią sodinimo schemą ir vainiko formą. Stipraus augumo 'Aldo' veislės obelų su žemaūgiais B.396 poskiepiais tyrimai derančiame sode parodė, kad vaismedžių derlius iš esmės nepriklauso nuo griežtai suformuotų verpstės formų modifikacijų. Tačiau atliekant šį bandymą gauta labai aiški tendencija – didėjant vaismedžių tankumui ploto vienetė, jų derlingumas mažėja. Tokia pati tendencija gauta tiriant 'Auksio' veislės vaismedžius su žemaūgiais ir nykštukiniais poskiepiais (Uselis, 2002, 2006.), analogiškus rezultatus gavo ir kiti tyrėjai (Krzewinska, Mika, 1998; Makosz, 1997; Robinson, 2004 b; Slowinski, Dziuban, 2002).

Didžiausią derlių išaugino rečiausiai pasodinti ir vasarą visai negenėti, o pavasarį mažai genėti laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai. Pasitvirtino taisyklė: kuo mažiau jauni vaismedžiai genimi, tuo gausiau dera. Paprastai 'Aldo' veislės vaismedžiai yra stipraus augumo ir natūraliai jų šakos intensyviai auga aukštyn, sudarydamos su liemeniu smailius kampus. Pradžioje šios veislės vaismedžių vainikai būna kūgio formos, kompaktiški, su ilgom aukštyn besistiebiančiomis šakomis, bet vėliau nuo vaisių naštos ilgos šakos išlinksta į tarpueilius ir labai trukdo atlikti sodo priežiūros darbus. Be to, kadangi šakos iš liemens išaugusios smailiu kampu, nuo derliaus naštos didelė dalis jų išlūžta. Taip suformuotų vaismedžių vainikai būna netvarkingi, o liemenys dėl išlūžusių šakų būna žaizdoti. Be to, mažai formuoti vaismedžiai sutankėja, gausiai dera ir jų vaisių kokybė būna iš esmės prastesnė negu net ir tankiau pasodintų, bet nuolat formuojamų verpstės formos vaismedžių. Panašūs derlingumo ir vaisių kokybės rezultatai gauti ir palyginus 'Spartan', 'Sinap orlovskij' ir 'Auksio' veislių su laisvai augančios lyderinės formos vainikais vaismedžius su kitais dažniausiai įvairių modifikacijų verpstės formų vainikus turinčiais vaismedžiais (Uselis, 2003; Uselis ir kt., 2006.).

Verslinėje sodininkystėje labai svarbu ne tiek vieno vaismedžio derlius, kiek derlius iš viso ploto. Didžiausią derlių iš ploto vieneto išaugino tankiausiai auginami ( $3 \times 0,75$  m, 4 444 vaism. ha<sup>-1</sup>) superverpstės ir laibosios verpstės formos ir rečiausiai pasodinti, bet mažai genėti laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai. Analogiški rezultatai, kai tankiausiai pasodinti sodai dera gausiausiai, bet veda prastesnės kokybės vaisius, gauti atliekant ir kitus sodo konstrukcijų bandymus (Uselis ir kt., 2007). Kiek mažiau, bet taip pat gausiai derėjo  $3 \times 1,25$  m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>) ir  $3 \times 1$  m (3 333 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais auginami vaismedžiai.

Kompleksiškai įvertinus vaismedžių formą, sodinimo tankį ir sodinukų poreikį ploto vienetai, nustatyta, kad geriausia 'Aldo' veislės vaismedžius su žemaūgiais B.396 poskiepiais auginti  $3 \times 1,25$  m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais, formuojant paprastosios ar laibosios verpstės vainikais.

**Išvados.** 1. Iš esmės gausiausiai dera 'Aldo' veislės laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai, pasodinti rečiausiai ir genėti mažiausiai.

2. 'Aldo' veislės vaismedžių derlius iš esmės nepriklauso nuo verpstės formos vainiko modifikacijos, bet išryškėja aiški tendencija, kad tankinant vaismedžius sode nuo 2 222 iki 2 667 vaism. ha<sup>-1</sup> jų derlingumas išlieka vienodas, o tankinant iki 3 333 ir ypač iki 4 444 vaism. ha<sup>-1</sup> kiekvieno vaismedžio derlingumas aiškiai mažėja, nors skirtumai neesminiai.

3. Iš esmės didžiausią derlių iš ploto vieneto duoda rečiausiai auginami ( $3 \times 1,5$  m, 2 222 vaism. ha<sup>-1</sup>), bet mažai genėti laisvai augančios lyderinės formos ir tankiausiai auginami ( $3 \times 0,75$  m, 4 444 vaism. ha<sup>-1</sup>) superverpstės ar laibosios verpstės formos vaismedžiai.  $3 \times 1,25$  m (2 667 vaism. ha<sup>-1</sup>) ir  $3 \times 1$  m (3 333 vaism. ha<sup>-1</sup>) atstumais pasodinto sodo derlingumas buvo kiek mažesnis, bet iš esmės nesiskyrė nuo tankiausio sodo.

4. Pagal kamieno skerspjūvio plotą augiausi yra rečiausiai auginami vaismedžiai, nesvarbu kokia vainiko forma, o iš esmės mažiausiai augūs tankiausiai pasodinti superverpstės formos vaismedžiai.

5. Produktiviausi yra retai pasodinti ir mažiausiai genimi laisvai augančios lyderinės formos vaismedžiai. Kitų vaismedžių produktyvumas nepriklauso nei nuo sodinimo atstumo, nei nuo vainikų formos.

*Gauta 2009 11 23*

*Parengta spausdinti 2009 12 02*

## **Literatūra**

1. Callesen O. 1995. Performance of 'Discovery' apple on M.9, M.26 and MM.106 rootstocks at two densities. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 69: 305–313.
2. Krzewinska D., Mika A. 1998. Effect of planting density and canopy form on yield and fruit quality of cvs. 'Jonagold', 'Gloster' and 'Idared'. *Proceedings of XXXVII horticultural conference*. Skierniewice, 440–443.
3. Lakso, A. N., Robinson T. L. 1997. Principles of orchard systems management – optimizing supply, demand and partitioning in apple trees. *Acta Horticulturae*, 451: 405–415.
4. Makosz E. 1997. Ekonomiczna ocena roznych systemow sadzenia jabloni. *Strategia rozwoju polskiego sadownictwa do 2010 roku*. Lublin, 187–190.
5. Mass F. M., Wertheim S. J. 2002. A multisided rootstock trial with 'Cox Orange Pippin' and 'Jonagold'. *First International Symposium Rootstocks for Deciduous Fruit Tree Species*. Abstracts: 2–4.
6. Mika A. 1998. Orchard models of XXI century. *Proceedings of the XXXVII Horticultural Conference*. Skierniewice, 75–76.
7. Robinson T. L., Alison M. 2004. An economic comparison of five high density apple planting systems. *Acta Horticulturae*, 732: 481–489.
8. Robinson T. L. 2004 b. Effects of tree density and tree shape on apple orchard performance. *Acta Horticulturae*, 732: 405–414.
9. Robinson T. L. 2004 a. Recent advances and future direction in orchard planting systems. *Acta Horticulturae*, 732: 367–381.
10. Sadowski A., Dziuban R., Jabłoński K. 2004. Growth and cropping of three apple cultivars on different rootstocks over the 7-year period. *Acta Horticulturae*, 658: 257–263.
11. Saoir S. M., Harun R., Levelle K. 2004. Millennium planting density trial of Bramley's seedling apple (*Malius pumila* Mill.) on M.9 and M.27 rootstocks – establishment phase (2000–2003). *Acta Horticulturae*, 732: 491–494.
12. Slowinski A., Dziuban R. 2002. Growth, cropping and fruit quality of 'Gloster' and 'Elstar' apple trees at two planting densities. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 21(3): 113–117.

13. Uselis N., Duchovskis P., Kviklys D., Šabajevienė G. 2007. Effect of planting systems and canopy form on apple trees grafted on P 22. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26(4): 22–29.
14. Uselis N. 2002. Evaluation of orchard constructions in Lithuania. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 21(3): 98–112.
15. Uselis N. 2006. Influence of planting schemes and crown forms of apple tree on rootstock P 60 on productivity and fruit quality. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 124–132.
16. Uselis N., Šabajevienė G., Duchovskis P. 2006. Influence of planting schemes and crown forms on productivity and fruit quality of apple trees on rootstock P 22. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(3): 133–143.
17. Uselis N. 2003. Žemaūgių obelių augumas ir produktyvumas įvairių konstrukcijų derančiuose soduose. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 22(1): 3–13.
18. Vercamen J. 2004. Financial results of different apple planting systems with two strains of ‘Jonagold’. *Acta Horticulturae*, 732: 415–420.
19. Widmer A., Krebs Ch. 2001. Influence of planting density and tree form on yield and fruit quality of ‘Golden Delicious’ and ‘Royal Gala’ apples. *Acta Horticulturae*, 557: 235–241.

SODININKYSTĖ IR DARŽININKYSTĖ. SCIENTIFIC ARTICLES. 2009. 28(4).

**Influence of crown forms and orchard constructions on the yield of apple tree ‘Aldas’ with dwarf rootstocks B.396**

**N. Uselis**

*Summary*

The experiment of crown forms and orchard constructions of apple tree cv. ‘Aldas’ was established at the Lithuanian Institute of Horticulture in 2001. Investigations were carried out in orchard, which yielded in 2005–2009. The investigated simple spindle fruit trees were planted at the distances of  $3 \times 1.5$  m (2 222 fruit tree ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1.25$  m (2 667 fruit tree ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1$  m (3 333 fruit tree ha<sup>-1</sup>); slender spindle fruit trees planted at  $3 \times 1.5$  m (2 222 fruit tree ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1.25$  m (2 667 fruit tree ha<sup>-1</sup>),  $3 \times 1$  m (3 333 fruit tree ha<sup>-1</sup>) and  $3 \times 0.75$  m (4 444 fruit tree ha<sup>-1</sup>); free growing leaders planted at  $3 \times 1.5$  m (2 222 fruit tree ha<sup>-1</sup>) and super spindle fruit trees planted at  $3 \times 0.75$  m (4 444 fruit tree ha<sup>-1</sup>). Complex evaluation of fruit tree form, planting density and necessary number of planting material for unit of area showed that apple tree cv. ‘Aldas’ with dwarf rootstocks B.396 is best of all to grow at the distances of  $3 \times 1.25$  m (2 667 fruit tree ha<sup>-1</sup>) training them as simple spindles or slender spindles.

**Key words:** apple tree, ‘Aldas’, growth vigour, B.396, yield, productivity, orchard constructions, crown forms, average fruit weight.