

Karakteristike rasta i rodnosti novijih sorti jabuke

Dragan Milatović, Dejan Đurović

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija
E-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs

Primljeno: 16. jun, 2012; prihvaćeno: 8. avgust, 2012.

Rezime. U periodu od pet godina (2004–2008) na području centralne Šumadije proučavane su karakteristike rasta i rodnosti deset novijih sorti jabuke, uporedo sa sortom Idared, koja je uzeta kao standard. Statistički značajno veći prinos po stablu u odnosu na standard imala je samo sorta Pinova, dok su veću efikasnost rodnosti imale sorte Pinova i Royal Gala. Najveću sklonost ka alternativnoj rodnosti ispoljile su sorte: Delbard Jubilé, Fuji Naga-fu 2, Fuji Naga-fu 6 i Elista. Kod pet sorti utvrđena je veća bujnost, a kod šest sorti manja masa ploda u odnosu na sortu standard.

Ključne reči: *Malus domestica*, prinos, efikasnost rodnosti, indeks alternativnosti, masa ploda

Uvod

Jabuka je posle šljive najznačajnija vrsta voćaka u Srbiji. Prosečna godišnja proizvodnja u periodu 2006–2010. godine iznosila je 248.592 t (Republički zavod za statistiku Srbije, 2012). U istom periodu prosečan izvoz je bio 58.699 t, od čega je najveći deo izvezen u Rusiju (oko 65%). Naročito veliki izvoz zabeležen je u 2010. godini, kada je izvezeno 107.006 t plodova jabuke (što čini oko 45% ukupne proizvodnje u toj godini) i ostvaren je devizni prihod od preko 46 miliona evra.

Tržište jabuke u Srbiji karakteriše se relativno velikim učešćem sorti čiji se kvalitet ne može okarakterisati kao vrhunski, kao što su Idared, Granny Smith, Melrose i dr. Radi bolje snabdevenosti domaćeg tržišta plodovima jabuke visokog kvaliteta, kao i povećanja konkurentnosti na stranom tržištu, nameće se potreba osavremenjavanja našeg sortimenta jabuke. Za

razliku od naše zemlje, u razvijenim voćarskim zemljama promene sortimenta jabuke su daleko dinamičnije. O'Rourke (2003) navodi da su u 1990. godini sorte Fuji, Gala i Braeburn učestvovala sa manje od 1% u ukupnoj proizvodnji jabuke u Evropskoj uniji i SAD, da bi u 2002–2003. godini njihovo učešće bilo 15% u zemljama EU, odnosno 21% u SAD.

Klimatski uslovi značajno utiču na prinos i masu ploda jabuke (Blažek i Hlušičkova, 2003), kao i na kvalitet ploda (Paprštein et al., 2006) i zbog toga je pre uvođenja novih sorti u proizvodnju potrebno ispitati njihovo ponašanje u našim agroekološkim uslovima.

Cilj ovog rada je bio proučavanje karakteristika rasta i rodnosti novijih sorti jabuke gajenih u gustoj sadnji na području centralne Šumadije. Poznavanje ovih osobina je značajno za uspostavljanje ravnoteže između vegetativnog rasta i rodnosti, kao i pravilnu primenu agrotehničkih i pomotehničkih mera u savremenoj proizvodnji.

Materijal i metode

Proučavano je deset relativno novijih sorti jabuke: Royal Gala (Tenroy) i Gala Must (Regal Prince), klonovi sorte Gala koji potiču sa Novog Zelanda; Elista, klon sorte Elstar, poreklom iz Holandije; Jonagored (Morren's Jonagored), klon sorte Jonagold, koji potiče iz Belgije; Pilot i Pinova (Corail), koje potiču iz Nemačke; Delbard Jubilé (Delgollune), poreklom iz Francuske; Braeburn, poreklom sa Novog Zelanda; kao i dva klona sorte Fuji, poreklom iz Japana – Fuji Naga-fu 2 i Fuji Naga-fu 6. Kao standard je uzeta sorta Idared, kao najviše gajena sorta jabuke u Srbiji.

Ogledni zasad je podignut u proleće 2002. godine u selu Krčevac (opština Topola), podloga je M9, uzgojni oblik je vitko vreteno, a razmak sadnje je 3,6 x 1 m (2.777 stabala/ha). Ispitivane sorte u zasadu su zastupljene sa po deset stabala. U zasadu su primenjene standardne agrotehničke i pomotehničke mere, bez primene navodnjavanja i prореđivanja plodova. Ispitivanja su obavljena u periodu od pet godina (2004–2008. godina).

Prinos je određivan merenjem mase svih plodova na stablu i izražen je u kg po stablu. Obim debla je meren na visini od 20 cm iznad spojnog mesta, a na osnovu njega je izračunata površina poprečnog preseka debla. Kumulativna efikasnost rodnosti je izračunata kao odnos prinosa po stablu i površine poprečnog preseka debla u poslednjoj godini ispitivanja (2008. godina) i

izražena je u kg po cm^2 (Lombard et al., 1988). Indeks alternativnosti (IA) je izračunat na osnovu formule koju su dali Pearce i Doberšek-Urbanc (1967):

$$IA = \frac{1}{n-1} \times \left\{ \frac{|a_2 - a_1|}{|a_2 + a_1|} + \frac{|a_3 - a_2|}{|a_3 + a_2|} + \dots + \frac{|a_n - a_{n-1}|}{|a_n + a_{n-1}|} \right\}$$

gde je: n – broj godina, a a_1, a_2, \dots, a_n – prinos po godinama ispitivanja. IA je merilo tendencije sorte ka alternativnom rađanju koja može imati vrednosti od 0 do 1, pri čemu veća vrednost ukazuje na veću sklonost sorte ka alternativnom rađanju. IA je izračunat na osnovu tri para godina (2005–2006., 2006–2007. i 2007–2008. godina). Prvi par godina (2004–2005. godina) je izostavljen iz razloga što je to početna rodnost. Masa ploda je određivana merenjem na uzorku od 25 plodova po sorti.

Dobijeni podaci su obrađeni statistički metodom Analize varijanse. Značajnost razlika između srednjih vrednosti utvrđena je pomoću Dankanovog testa višestrukih intervala za verovatnoću 0,05.

Rezultati i diskusija

Prosečan prinos u petogodišnjem periodu je bio najniži kod sorte Delbard Jubilé i iznosio je 9,5 kg po stablu (Tab. 1). Sorta Pinova je dala najviši prinos od 15,5 kg po stablu i on je bio statistički značajno veći u odnosu na standard sortu (Idared). Naši rezultati o visokoj rodnosti sorte Pinova u skladu su sa rezultatima

Tab. 1. Prinos sorti jabuke (kg/stablu)
Yield of apple cultivars (kg/tree)

Sorta/Cultivar	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	Prosek/Average
Royal Gala	4,2	10,3	15,9	14,6	19,7	12,9 ab*
Gala Must	4,0	8,7	14,6	10,7	20,0	11,6 b
Elista	8,3	7,2	14,7	7,7	17,6	11,1 b
Morrens Jonagored	5,2	11,7	13,4	15,5	11,2	11,4 b
Pilot	7,3	10,9	14,7	11,0	12,1	11,2 b
Pinova	7,8	18,6	21,0	13,1	17,3	15,5 a
Delbard Jubilé	8,7	4,5	14,4	5,5	14,3	9,5 b
Braeburn	6,0	10,2	14,4	7,4	15,0	10,6 b
Fuji Naga-fu 2	5,9	11,7	14,0	15,1	8,2	11,0 b
Fuji Naga-fu 6	5,1	5,5	18,4	9,0	23,1	12,2 ab
Idared – kontrola/control	3,6	16,3	15,2	9,9	13,0	11,6 b
Prosek/Average	6,0	10,5	15,5	10,9	15,6	–

* Prosečne vrednosti označene istim slovom se ne razlikuju značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za $P = 0,05$ /Mean values followed by the same letter do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range Test at $P = 0,05$

koje navode Fisher i Fisher (2002), kao i Brown i Maloney (2002).

Analizom prinosa po godinama, uočava se progresivno povećanje prinosa u prve tri godine ispitivanja. U trećoj godini nakon sadnje (2004. godina) prosečan prinos za sve sorte je bio 6,0 kg po stablu (ili 16,7 t/ha), u četvrtoj godini 10,5 kg po stablu (29,2 t/ha), a u petoj godini 15,5 kg po stablu (43,1 t/ha). U šestoj godini došlo je do pada prinosa, koji je iznosio prosečno 10,9 kg po stablu (30,2 t/ha). To se može objasniti pojavom alternativnosti u rađanju kod nekih sorti. U sedmoj godini ostvaren je najveći prosečan prinos od 15,6 kg po stablu (43,3 t/ha).

Bujnost ispitivanih sorti je izražena preko površine poprečnog preseka debla (Tab. 2). Ovaj pokazatelj je varirao od 20,6 cm² kod sorte Braeburn do 36,9 cm² kod sorti Delbard Jubilé i Elista. Statistički značajno veće vrednosti u odnosu na standard imalo je pet sorti: Delbard Jubilé, Elista, Fuji Naga-fu 6, Fuji Naga-fu 2 i Jonagored. Naši rezultati o maloj bujnosti sorte Braeburn i velikoj bujnosti sorte Fuji u skladu su sa rezultatima koje navode Crassweller et al. (2005).

Uzimajući u obzir bujnost i rodnost sorti izračunata je kumulativna efikasnost rodnosti. Ona je bila najniža kod sorte Delbard Jubilé (1,30 kg/cm²), a najviša kod sorte Pinova (3,43 kg/cm²). Statistički značajno veću efikasnost rodnosti u odnosu na standard imale su sorte Pinova i Royal Gala. Naše vrednosti za efikasnost rodnosti kod pojedinih sorti su u skladu sa

rezultatima prethodnih istraživanja (Jotic i Brown, 1998; Hampson et al., 2002; Sosna, 2004; Crassweller et al., 2005).

Sklonost sorti ka alternativnom rađanju iskazana je preko indeksa alternativnosti. Najviše izraženu sklonost ka alternativnom rađanju pokazala je sorta Delbard Jubilé, sa izuzetno visokim indeksom alternativnosti (0,77). Visoke vrednosti IA (značajno veće u odnosu na standard sortu) imala su i oba klona sorte Fuji, kao i klon Elstara (Elista). Ostale sorte imale su niske do srednje vrednosti IA (0,15–0,33). Kod pojedinih ispitivanih sorti IA je u skladu sa rezultatima prethodnih istraživanja (Sosna, 2004; Crassweller et al., 2005; 2007; Barrit et al., 2008).

Prosečna masa ploda ispitivanih sorti varirala je u intervalu od 132 g kod sorte Elista do 207 g kod sorte Jonagored (Tab. 3). Jesenje sorte jabuke imale su manju masu ploda u odnosu na zimske sorte. U odnosu na standard sortu (Idared), šest sorti je imalo statistički značajno manju masu ploda (Elista, Rojal Gala, Pinova, Gala Must, Braeburn i Pilot). Posmatrano po godinama, masa ploda kod svih sorti je bila veća u prve tri godine ispitivanja u odnosu na naredne dve godine. Pored činjenice da plodovi u periodu početne rodnosti imaju veću krupnoću, razlog za to je bila i izražena suša u toku perioda vegetacije u 2008. godini. Naši podaci o masi ploda su slični podacima koje su dobili Blažek i Hlušičková (2007) u uslovima Češke, kao i Lukić et al. (2005; 2011) u uslovima Čačka.

Tab. 2. Pokazatelji bujnosti i rodnosti sorti jabuke
Indicators of vigour and productivity of apple cultivars

Sorta <i>Cultivar</i>	Površina poprečnog preseka debla 2008. <i>Trunk cross-sectional area (cm²)</i>	Kumulativna efikasnost rodnosti 2004–2008. <i>Cumulative yield efficiency (kg/cm²)</i>	Indeks alternativnosti <i>Biennial bearing index</i> 2005–2008. (0–1)
Royal Gala	21,0 c*	3,26 a	0,17 e
Gala Must	24,7 bc	2,42 b	0,26 de
Elista	36,9 a	1,61 cd	0,43 bc
Morrens Jonagored	31,0 ab	1,92 c	0,33 cd
Pilot	21,7 c	2,65 b	0,26 de
Pinova	23,5 bc	3,43 a	0,15 e
Delbard Jubilé	36,9 a	1,30 d	0,77 a
Braeburn	20,6 c	2,69 b	0,30 cde
Fuji Naga-fu 2	33,4 a	1,72 cd	0,55 b
Fuji Naga-fu 6	34,5 a	1,83 c	0,49 b
Idared – kontrola/control	22,4 c	2,68 b	0,22 de

* Prosečne vrednosti označene istim slovom se ne razlikuju značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za P = 0,05/*Mean values followed by the same letter do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range Test at P = 0,05*

Tab. 3. Masa ploda sorti jabuke (g)
Fruit weight of apple cultivars (g)

Sorta/Cultivar	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	Prosek/Average
Royal Gala	173	127	172	128	113	143 ef*
Gala Must	181	137	168	144	119	150 e
Elista	142	139	132	121	127	132 f
Morren's Jonagored	218	242	222	194	162	207 a
Pilot	200	163	192	139	146	168 cd
Pinova	198	177	147	104	107	147 ef
Delbar Jubilé	221	229	209	145	128	187 b
Braeburn	176	182	184	120	111	154 de
Fuji Naga-fu 2	197	212	217	134	131	178 bc
Fuji Naga-fu 6	201	208	219	188	128	189 b
Idared' – kontrola/control	220	222	210	161	143	191 ab
Prosek/Average	193	185	188	144	129	–

* Prosečne vrednosti označene istim slovom se ne razlikuju značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala za $P = 0,05$ /Mean values followed by the same letter do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range Test at $P = 0,05$

Od proučavanih sorti najveću rodnost pokazala je Pinova. Međutim, zbog sklonosti prerodevanju često daje nezadovoljavajuću krupnoću ploda. Sorta Jonagored je imala najveću masu ploda od ispitivanih sorti, a uz to je ispoljila i dobru rodnost. Sorte Delbard Jubilé, Elista i klonovi sorte Fuji imaju veliku bujnost i izraženu sklonost ka alternativnom rađanju. U cilju smanjenja alternativnosti u rađanju, kod ovih sorti kao obavezna pomotehnička mera se može preporučiti prореđivanje plodova. Sorte Royal Gala, Gala Must, Pilot i Braeburn odlikuje umerena bujnost i dobra rodnost, ali često i nezadovoljavajuća krupnoća ploda.

Zaključak

Na osnovu trogodišnjih ispitivanja novijih sorti jabuke u uslovima centralne Šumadije mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Najveći prosečan prinos od 15,5 kg po stablu dala je sorta Pinova i on je bio statistički značajno veći u odnosu standard sortu (Idared);

- Najveću bujnost pokazale su sorte Delbard Jubilé, Elista, Fuji Naga-fu 2, Fuji Naga-fu 6 i Jonagored. Ove sorte su imale značajno veću površinu poprečnog preseka debla u odnosu na kontrolu;

- Statistički značajno veću efikasnost rodnosti u odnosu na standard sortu imale su sorte Pinova i Royal Gala;

- Najveću sklonost ka alternativnoj rodnosti ispoljile su sorte: Delbard Jubilé, Fuji Naga-fu 2, Fuji Naga-fu 6 i Elista;

- Masa ploda varirala je od 143 g (Royal Gala) do 207 g (Jonagored). Šest sorti (Elista, Royal Gala, Pinova, Gala Must, Braeburn i Pilot) je imalo statistički značajno manju masu ploda u odnosu na sortu standard;

- Da bi se dobila zadovoljavajuća krupnoća ploda i obezbedila redovna rodnost potrebno je obavljati prореđivanje plodova. Ova operacija je naročito značajna kod sorti koje su sklone alternativnom rađanju, kao i kod sorti koje imaju manju krupnoću ploda.

Literatura

- Barritt B.H., Konishi B., Dilley M. (2008): Performance of four high density apple orchard systems with 'Fuji' and 'Braeburn'. *Acta Horticulturae*, 772: 389–394.
- Blažek J., Hlušičková I. (2003): Influence of climatic conditions on yields and fruit performance of new apple cultivars from the Czech Republic. *Acta Horticulturae*, 622: 443–448.
- Blažek J., Hlušičková I. (2007): Orchard performance and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the Czech Republic. *Horticultural Science*, 34: 96–106.
- Brown S., Maloney K. (2002): Apple cultivars: A Geneva perspective. *New York Fruit Quarterly*, 10(2): 21–27.
- Crassweller R., McNew R., Azarenko A., Barrit B., Belding R., Berket L., Brown S., Clemens J., Cline J., Cowgill W., Ferree D., Garcia E., Greene D., Greene G., Hampson C., Merwin I.,

- Miller D., Miller S., Moran R., Obermiller J., Rosenberger D., Rom T., Roper T., Schupp J., Stover E. (2005): Performance of apple cultivars in the 1995 NE-183 regional project planting: I. Growth and yield characteristics. *Journal of American Pomological Society*, 59: 18–27.
- Crassweller R., McNew R., Greene D., Miller S., Cline J., Azarenko A., Barritt B., Berkett L., Brown S., Cowgill W., Fallahi E., Fallahi B., Garcia E., Hampson C., Lindstrom T., Merwin I., Obermiller J.D., Stasiak M., Greene G. (2007): Performance of apple cultivars in the 1999 NE-183 regional project planting. I. Growth and yield characteristics. *Journal of American Pomological Society*, 61: 84–96.
- Fisher M., Fisher C. (2002): Pinova apple cultivar. *Compact Fruit Tree*, 35(1): 19–20.
- Hampson C.R., Quamme H.A., Brownlee R.T. (2002): Canopy growth, yield, and fruit quality of Royal Gala' apple trees grown for eight years in five tree training systems. *HortScience*, 37: 627–631.
- Jotic P., Brown G. (1998): Experience with growing Fuji in Australia - experimental and commercial aspects. *Compact Fruit Tree*, 31(1): 6–9.
- Lukić M., Tešović Ž., Marić S., Srećković M. (2005): Rezultati proučavanja novih sorti jabuke u uslovima Čačka. *Voćarstvo*, 39: 233–239.
- Lukić M., Marić S., Glišić I., Radičević S., Đorđević M. (2011): Biološke osobine klonova sorte Gala na području Zapadne Srbije. *Voćarstvo*, 45: 7–13.
- Lombard P.B., Callan N.W., Dennis F.G.Jr., Looney N.E., Martin G.C., Renquist A.R., Mielke E.A. (1988): Towards a standardized nomenclature, procedures, values, and units in determining fruit and nut tree yield performance. *HortScience*, 23: 813–817.
- O'Rourke D. (2003): Major trends in U.S. and world apple markets. *Compact Fruit Tree*, 36(3): 74–78.
- Paprštein F., Blažek J., Michalek S. (2006): Effects of climatic conditions on fruit quality of apple cultivars assessed by public sensory evaluations in the Czech and Slovak Republics. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14(suppl. 2): 219–227.
- Pearce S.C., Doberšek-Urbanc S. (1967): The measurement of irregularity in growth and cropping. *Journal of Horticultural Science*, 42: 295–305.
- Republički zavod za statistiku Srbije (2012): Baza podataka statistike poljoprivrede. <http://webzrzs.stat.gov.rs/axd/poljoprivreda/izbor.htm>. Datum pristupa 10. 05. 2012.
- Sosna I. (2004): Evaluation of some training systems in apple orchards. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12(special ed.): 85–90.

GROWTH AND YIELD CHARACTERISTICS OF NEW APPLE CULTIVARS

Dragan Milatović, Dejan Đurović

*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia
E-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs*

Abstract

Ten relatively new apple cultivars: 'Royal Gala', 'Gala Must', 'Elista', 'Morren's Jonagored', 'Pilot', 'Pinova', 'Delbard Jubilé', 'Braeburn', 'Fuji Naga-fu 2', and 'Fuji Naga-fu 6' were studied in the region of Central Serbia during the five-year period (2004–2008). Control cultivar for comparison was 'Idared', as the most grown apple cultivar in Serbia. The aim of this study was to assay the growth and yield characteristics of new apple cultivars grown in a dense planting.

The experimental orchard was planted in the spring of 2002 in the village of Krčevac (municipality Topola). The rootstock was M9, training system was slender spindle and tree spacing was 3.6 m x 1 m. Following indicators of tree vigour and productivity were studied: yield, trunk cross-sectional area, yield efficiency, biennial bearing index, and fruit weight.

The highest average yield of 15.5 kg per tree was achieved by cultivar 'Pinova' and it was significantly higher than in control cultivar ('Idared'). The greatest

vigour was expressed by cultivars 'Delbard Jubilé', 'Elista', 'Fuji Naga-fu 2', 'Fuji Naga-fu 6', and 'Jonagored', which had significantly larger trunk cross-sectional area compared to control. Significantly higher yield efficiency was found in cultivars 'Pinova' and 'Royal Gala'. Cultivars 'Delbard Jubilé', 'Fuji Naga-fu 2', 'Fuji Naga-fu 6', and 'Elista' showed strong tendency to biennial bearing. Fruit weight ranged from 143 g ('Royal Gala') to 207 g ('Jonagored'). Six varieties ('Elista', 'Royal Gala', 'Pinova', 'Gala Must', 'Braeburn', and 'Pilot') had significantly lower fruit weight compared to control cultivar.

To obtain satisfactory fruit size and ensure regular cropping it is necessary to apply fruit thinning. This operation is particularly important for cultivars that are prone to biennial bearing, as well as cultivars that tend to have smaller fruit size.

Key words: *Malus domestica*, yield, yield efficiency, biennial bearing index, fruit weight