

Biološke osobine klonova sorte Gala na području Zapadne Srbije

Milan Lukić, Slađana Marić, Ivana Glišić, Sanja Radičević, Milena Đorđević

Institut za voćarstvo, Kralja Petra II 9, 32000 Čačak, Srbija
E-mail: milanmlukic@yahoo.com

Primljeno: 28. februara, 2011; prihvaćeno: 28. aprila, 2011.

Rezime. U radu su prikazani rezultati dvogodišnjih ispitivanja fenoloških i pomoloških karakteristika četiri klona sorte ‘Gala’ (‘Gala Must’[®], ‘Galaxy’, ‘Mondial Gala’[®] i ‘Royal Gala’[®]), gajenih na oglednom polju Instituta za voćarstvo u Čačku. Dobijeni rezultati su potvrdili da agroekološki uslovi na području Zapadne Srbije u potpunosti odgovaraju njihovom gajenju i da je pri zasnivanju novih zasada neophodno uvrstiti neke od klonova sorte ‘Gala’. Klonovi ‘Gala Must’[®] i ‘Galaxy’ se izdvajaju u pogledu rodnosti, krupnoće i kvaliteta ploda. Stoga, navedene sorte mogu značajno doprineti unapređenju strukture sortimenta jabuke u Srbiji.

Ključne reči: jabuka, sorta, klonovi, biološke osobine

Uvod

Jabuka se u Srbiji gaji na oko 30.000 ha sa prosečnom proizvodnjom od 209.089 tona za period 2000–2009. godina (<http://faostat.fao.org>). U najznačajnijim proizvodnim područjima naše zemlje zastupljene su standardne sorte srednjeg kvaliteta ploda, od kojih je ‘Idared’ i dalje najzastupljenija sorta jabuke sa oko 50% zastupljenosti u strukturi sortimenta (Lukić, 2006; Milatović et al., 2009). O’Rourke (2001) je na osnovu analize strukture sortimenta 34 glavna svetska proizvođača jabuke (nije uključena Kina) utvrdio da se sorta ‘Idared’ nalazi na osmom mestu, odnosno da je u intenzivnim zasadima jabuke zastupljena sa oko 3%. Na osnovu udela u svetskoj proizvodnji sorta ‘Gala’ pripada grupi od 12 najznačajnijih sorti jabuke (Hampson i Kemp, 2003), dok je kod nas zastupljena u malom broju zasada.

‘Gala’ (sinonim: ‘Kidd’s D.8’) je poreklom sa Novog Zelanda, stvorena ukrštanjem sorti ‘Kidd’s

Orange Red’ x ‘Golden Delicious’, od strane oplemenjivača-amatera J. H. Kidd iz Wairarapa (White, 1998). Osnovne karakteristike sorte ‘Gala’ su: srednje bujna, diploidna sorta, rano prorodi, izuzetnog rodnog potencijala; plod je sitan do srednje krupan (150 g), ujednačen, loptastokupast; peteljka je veoma duga i tanka; pokožica ploda je krem-žuta do zlatno-žuta, a dopunska crvena u pramenovima pokriva polovinu do kompletnu površinu ploda; meso je svetložuto, čvrsto, sočno, slatko, osvežavajuće, aromatično, vrlo kvalitetno; sazreva krajem avgusta – početkom septembra (Hampson i Kemp, 2003). Danas se ‘Gala’ kao roditeljska sorta intenzivno koristi u mnogim programima oplemenjivanja jabuke širom sveta i do sada su priznate sorte: ‘Sansa’, ‘Chinook’, ‘Pacific Rose’, ‘Scifresh’, ‘Pacific Beauty’, ‘Pacific Queen’, kao francuska sorta ‘Initial’, otporna prema *Venturia inaequalis*.

Sorta ‘Gala’ je veoma sklona stvaranju mutanata koji se pre svega razlikuju po intenzitetu i stepenu ispoljavanja dopunske crvene boje. Klonovi se neznatno

razlikuju i po obilnosti cvetanja, vremenu zrenja, prinosu, veličini ploda, dok po kvalitetu ploda uglavnom ne variraju (Kappel *et al.*, 1992; Greene i Autio, 1993). Do sada je zvanično registrovan veliki broj klonova sorte ‘Gala’: ‘Tenroy’ ‘Royal Gala[®]’, ‘Imperial GalaTM’, ‘Mondial Gala[®]’, ‘Regal Gala’, ‘Galaxy GalaTM’, ‘Scarlet Gala’, ‘Fulford GalaTM’, ‘Brookfield[®] Gala’, ‘Buckeye[®] Gala’, ‘Pacific[®] Gala’, ‘Gale GalaTM’, ‘Regal Prince’ (‘Gala Must[®]’) i dr. Prema podacima WSU Tree Fruit Research & Extension Center u zasadima jabuke na prostoru USA najzastupljeniji klonovi sorte ‘Gala’ su ‘Imperial Gala’ i ‘Royal Gala’ (<http://postharvest.tfrec.wsu.edu/pages/J5I3A>).

Imajući u vidu neophodnost izmene strukture sortimenta jabuke, kao i činjenicu da klimatski uslovi značajno utiču na prinos, masu i kvalitet ploda jabuke, cilj ovog rada je da se na području Čačka prouče fenološke i pomološke osobine četiri klona sorte ‘Gala’. Na osnovu rezultata ovog rada utvrdiće se da li naši agroekološki uslovi odgovaraju njihovom gajenju, odnosno, sa praktične tačke gledišta, da se najbolji klonovi preporuče za zasnivanje novih zasada za komercijalno gajenje.

Materijal i metode

Biljni materijal. Ispitivanja su sprovedena u eksperimentalnom zasadu na objektu Čačak, Instituta za voćarstvo u Čačku. Zasad je zasnovan 2005. godine, sadnicama posađenim na rastojanju 4 x 1 m. Ispitivani klonovi sorte ‘Gala’ su okalemljeni na vegetativnu podlogu M9. Sadnja je obavljena po slučajnom blok sistemu. Sistem uzgoja je vitko vreteno.

U dvogodišnjem periodu (2008/2009. godina) ispitivana su četiri aktuelna klona sorte ‘Gala’: ‘Gala Must[®]’, ‘Galaxy’, ‘Mondial Gala[®]’ i ‘Royal Gala[®]’.

‘Regal Prince’ (‘Gala Must[®]’). Tamnocrveni mutant sorte ‘Gala’, čvrstih, slatkih i sočnih plodova. Otkriven je od strane Pepinieres Davodeau, Anžer, Francuska (<http://www.nationalfruitcollection.org.uk/full.php?id=4834&&fruit=Apple>).

‘Galaxy’. Otkriven je 1985. godine, kao mutant sorte ‘Tenroy’, na Novom Zelandu (Huarangi Farm, Havelock North, Hawkes Bay). Atraktivnog ploda sa kompaktnom tamnocrvenom do ljubičastom bojom na celoj površini ploda i često nejasno izraženim tamno-

crvenim prugama. Tamnocrvenu koloraciju razvija ranije u odnosu na sortu ‘Tenroy’ (USPP06955).

‘Imperial GalaTM’ (‘Mondial Gala[®]’). Tamnocrveni klon sorte ‘Tenroy’, čija kompaktna crvena boja ne prekriva celu površinu pokožice ploda. (<http://www.nationalfruitcollection.org.uk/full.php?id=2902&&fruit=Apple>).

‘Tenroy’ (‘Royal Gala[®]’). Otkriven je 1969. godine, kao mutant sorte ‘Gala’, na Novom Zelandu (Matamata). Plod je atraktivnog izgleda i za razliku od izvorne sorte, pokožica ploda je prekrivena svetlocrvenom i pramenasto raspoređenom tamnocrvenom dopunskom bojom (USPP04121).

Fenološko-pomološka ispitivanja i prinosi. U toku dve godine ispitivane su fenološke osobine: cvetanje i sazrevanje plodova. U okviru fenofaze cvetanja zabeleženi su: početak cvetanja (10% otvorenih cvetova), puno cvetanje (80% otvorenih cvetova) i kraj cvetanja (90% otpalih krunicnih listića). Datum berbe svih ispitivanih klonova je utvrđen na osnovu organoleptičkih osobina ploda, promene boje pokožice, lakoće odvajanja peteljke ploda od grančice i sadržaja rastvorljivih suvih materija.

Početni prinos je izražen kao suma ukupnog prinosa po stablu (*kg/stablu*) i po jedinici površine (*t/ha*) za prve četiri godine.

Od pomoloških osobina ploda utvrđeni su sledeći parametri: masa ploda (*g*), visina ploda (*mm*), širina ploda (*mm*) i indeks oblika ploda.

Hemijskom analizom ploda utvrđeni su: sadržaj rastvorljivih suvih materija (ručnim refraktometrom); sadržaj ukupnih i invertnih šećera (volumetrijski po Luff-Schoorl-u); sadržaj ukupnih kiselina izraženih u jabučnoj kiselini (titracijom 0,1 N NaOH uz prisustvo fenolftaleina kao indikatora); i aktuelni aciditet (CyberScan 510 pH metrom).

Statistička obrada podataka. Dobijeni podaci su obrađeni analizom varijanse (ANOVA) korišćenjem programskog paketa MSTAT-C (Michigan State University, East Lansing, MI, USA). Razlike između sredina tretmana su ocenjene pomoću LSD testa za $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$, ukoliko je F test pokazao značajne razlike. Apsolutna varijabilnost sredina je definisana izračunavanjem standardne greške srednje vrednosti (SE), a relativna varijabilnost sredina je utvrđena (definisana) izračunavanjem koeficijenta varijacije (Cv%) (Hadživuković, 1979).

Rezultati i diskusija

Fenološke osobine. Svi ispitivani klonovi sorte ‘Gala’ imali su prosečno za obe godine ispitivanja ujednačen tok fenofaze cvetanja i zrenja (Tab. 1). Sorta ‘Mondial Gala[®]’ je imala nešto raniji početak cvetanja, za jedan dan ranije u odnosu na ostale klonove. Fenofaza cvetanja je najranije završena kod klona ‘Gala Must[®]’ (22. aprila), a najkasnije kod klona ‘Galaxy’ (24. aprila). Najmanju obilnost cvetanja imala je sorta ‘Mondial Gala[®]’ (označena ocenom 3), dok su se veoma obilnim cvetanjem odlikovale sorte ‘Royal Gala[®]’ i ‘Galaxy’ (označene ocenom 5). Greene and Autio (1993), navode da ‘Mondial Gala[®]’ u poređenju sa drugim klonovima ima najmanju obilnost cvetanja.

Prosečno vreme zrenja u obe ispitivane godine je od 23. avgusta (‘Royal Gala[®]’) do 26. avgusta (‘Gala Must[®]’). Na području Topole, prosečno vreme zrenja proučavanih klonova sorte ‘Gala’, u periodu 2006–2008. godine, bilo je 2–6 dana ranije, odnosno 20. avgusta za sorte ‘Galaxy’ i ‘Gala Must[®]’ i 21. avgusta za sortu ‘Royal Gala[®]’ (Milatović *et al.*, 2009). Prema vremenu zrenja, ‘Gala’ i njeni klonovi pripadaju grupi jesenjih sorti jabuke. Takođe, Akhtar *et al.* (2002) ističu da klonovi sorte ‘Gala’ sazrevaju sredinom avgusta, odnosno 135 dana od početka cvetanja, što je u skladu sa rezultatima ovog rada.

Masa i dimenzije ploda. Rezultati ispitivanja mase i dimenzija (visina i širina) ploda ispitivanih klonova sorte ‘Gala’ prikazani su u tabeli 2. Najveću prosečnu masu ploda imao je klon ‘Gala Must[®]’ (184,03 g), što je statistički značajno više u odnosu na ostale ispitivane klonove. Najmanja masa ploda utvrđena je kod klona ‘Royal Gala[®]’ (159,37 g). Nešto niže vrednosti mase ploda sorti ‘Gala Must[®]’ (144,0 g), ‘Royal Gala[®]’ (137,6 g) i ‘Galaxy’ (131,4 g) navode Milatović

et al. (2009) za područje opštine Topola. U toku druge godine ispitivanja svi klonovi sorte ‘Gala’ imali su značajno manju masu ploda u odnosu na prethodnu godinu. Variranje krupnoće ploda u dve uzastopne godine klonova ‘Royal Gala[®]’, ‘Mondial Gala[®]’ i ‘Galaxy’ je posledica izraženog genetičkog potencijala rodnosti, kao i njihove sklonosti ka alternativnom rađanju (Sturm *et al.*, 2003).

U toku 2009. godine prosečna širina ploda ispitivanih klonova je bila statistički značajno niža u odnosu na 2008. godinu, dok razlika u prosečnoj visini ploda statistički nije bila značajna. Parametri dimenzija ploda su bili značajno viši kod klona ‘Gala Must[®]’ u odnosu na ostale klonove. Najmanju visinu (56,16 mm) i širinu (67,00 mm) ploda imala je sorta ‘Royal Gala[®]’. Dobijeni rezultati su u skladu sa rezultatima Kruczynska *et al.* (2001), koji su takođe utvrdili da je od svih ispitivanih klonova sorte ‘Gala’, najmanju masu i dimenzije ploda imao klon ‘Royal Gala[®]’. Svi ispitivani klonovi su imali ujednačenu krupnoću i oblik ploda, što pokazuje dosta nizak koeficijent varijacije za navedene parametre. U praktičnom smislu to znači da način gajenja ispitivanih sorti, kako je to učinjeno u ovom radu, omogućava stabilnu krupnoću ploda, tj. visok udeo plodova ekstra i prve klase.

Rezultati ovog rada ukazuju da su ispitivani klonovi imali zadovoljavajuću masu ploda, iako se u literaturi navodi da krupnoća ploda može biti ograničavajući faktor u gajenju ovih klonova. Krupnoća ploda je uslovljena i vremenom berbe plodova. Stoga, Walsh i Volz (1990) i Sturm *et al.* (2003) navode da se tokom perioda sazrevanja mogu uočiti male ili neznatne promene čvrstine ploda i sadržaja rastvorljivih suvih materija, uz istovremeno značajno povećanje mase ploda. *Prinos.* Svi klonovi sorte ‘Gala’ su u drugoj godini ispitivanja imali statistički značajno viši prinos u odno-

Tab. 1. Fenofaza cvetanja i zrenja ispitivanih klonova sorte ‘Gala’ (prosek 2008–2009. godina)
Phenophase of flowering and ripening time of the assessed ‘Gala’ clones (average 2008–2009)

Sorta <i>Cultivar</i>	Cvetanje/ <i>Flowering time</i>				Vreme zrenja <i>Ripening time</i>
	Početak <i>Onset</i>	Puno <i>Full bloom</i>	Kraj <i>End</i>	Obilnost <i>Abundance (0–5)</i>	
‘Royal Gala [®] ’	11. 04.	18. 04.	23. 04.	5	23. 08.
‘Mondial Gala [®] ’	10. 04.	17. 04.	23. 04.	3	25. 08.
‘Gala Must [®] ’	11. 04.	17. 04.	22. 04.	4	26. 08.
‘Galaxy’	11. 04.	18. 04.	24. 04.	5	25. 08.

su na prvu godinu (Tab. 2). Dobijeni rezultati su očekivani s obzirom da su ispitivanja obavljena u zasadu tokom formiranja uzgojnog oblika i početne rodosti stabala. Najmanji prosečni prinos imao je klon ‘Mondial Gala[®]’ (11,82 kg/stablu; 29,54 t/ha), a najveći klon ‘Galaxy’ (15,02 kg/stablu; 37,54 t/ha). Prinos u prvoj godini ispitivanja kretao se od 9,30 kg/stablu (‘Mondial Gala[®]’) do 12,93 kg/stablu (‘Galaxy’), a u drugoj kod istih klonova od 14,33 do 17,10 kg/stablu. Milatović *et al.* (2009) navode da je najveći početni prinos imala sorta ‘Royal Gala[®]’, dok je prema podacima Sturm *et al.* (2003) navedeni prinos bio najveći kod klona ‘Mondial Gala[®]’.

Sadržaj rastvorljivih suvih materija i šećera. Svi klonovi sorte ‘Gala’ su imali statistički viši sadržaj rastvorljivih suvih materija u 2009. u odnosu na 2008. godinu (Tab. 3). Sadržaj rastvorljivih suvih materija u prvoj godini varirao je od 12,03% (‘Royal Gala[®]’) do

14,17% (‘Galaxy’), dok je u drugoj godini kod istih klonova varirao od 14,20% do 16,03%. Dobijeni rezultati su u skladu sa rezultatima Milatović *et al.* (2009) koji su utvrdili da je prosečni sadržaj rastvorljivih suvih materija u trogodišnjem periodu najniži kod sorte ‘Royal Gala[®]’ (12,7%), zatim kod sorte ‘Gala Must[®]’ (14,0%) i najviši kod sorte ‘Galaxy’ (14,1%). Takođe, Kruczynska *et al.* (2001) ističu da je sadržaj rastvorljivih suvih materija značajno niži kod klonova ‘Royal Gala[®]’ i ‘Mondial Gala[®]’ u odnosu na druge klonove sorte ‘Gala’.

Sadržaj ukupnih šećera je bio u korelaciji sa sadržajem rastvorljivih suvih materija. Stoga su svi klonovi imali značajno veći sadržaj ukupnih šećera u toku druge godine ispitivanja (Tab. 3). Sadržaj ukupnih šećera u prvoj godini je varirao od 9,20% (‘Royal Gala[®]’) do 11,66% (‘Galaxy’), a u drugoj godini od 11,62% do 14,08%. Sva četiri klona su pokazala stati-

Tab. 2. Prinos i morfološke osobine ploda ispitivanih klonova sorte ‘Gala’ (prosek 2008–2009. godina)
Yield and morphological characteristics of the assessed ‘Gala’ clones (average 2008–2009)

Parametar <i>Parameter</i>	Masa ploda <i>Fruit weight (g)</i>		Visina ploda <i>Fruit height (mm)</i>		Širina ploda <i>Fruit width (mm)</i>		Prinos (kg/stablu) <i>Yield (kg/tree)</i>		Prinos <i>Yield (t/ha)</i>		
	Mx	Cv	Mx	Cv	Mx	Cv	Mx	Cv	Mx	Cv	
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)	(%)
<i>Sorta A/Cultivar (A)</i>											
‘Royal Gala [®] ’	159,37 ± 3,28 b	2,90	56,16 ± 0,11 c	0,27	67,00 ± 0,47 c	1,00	12,98 ± 0,43 b	5,65	32,45 ± 1,09 b	5,67	
‘Mondial Gala [®] ’	164,61 ± 2,79 b	2,39	57,83 ± 1,53 bc	3,73	71,67 ± 2,36 b	4,65	11,82 ± 0,38 c	6,05	29,54 ± 0,95 c	6,05	
‘Gala Must [®] ’	184,03 ± 2,87 a	2,20	62,16 ± 1,07 a	2,42	76,50 ± 1,06 a	1,96	13,27 ± 0,38 b	4,69	33,17 ± 0,95 b	4,70	
‘Galaxy’	169,00 ± 1,13 b	0,95	61,33 ± 0,47 ab	1,08	71,83 ± 0,83 b	1,62	15,02 ± 0,42 a	4,72	37,54 ± 1,04 a	4,73	
<i>Godina B/Year (B)</i>											
	2008.	174,47 ± 4,41	5,05	60,50 ± 1,37	4,53	73,42 ± 1,88	5,12	11,01 ± 0,32	5,24	27,52 ± 0,81	5,25
	2009.	165,28 ± 4,82	5,83	58,29 ± 1,21	4,15	70,08 ± 1,61	4,61	15,53 ± 0,48	5,31	38,83 ± 1,20	5,32
<i>Sorta x Godina (AxB)/Cultivar x Year (AxB)</i>											
‘Royal Gala [®] ’	2008.	164,00 ± 2,35	2,48	56,33 ± 1,65	5,08	67,66 ± 1,44	3,68	10,43 ± 0,31	5,18	26,08 ± 0,79	5,21
	2009.	154,73 ± 6,16	6,89	56,00 ± 2,16	6,68	66,33 ± 3,03	7,91	15,53 ± 0,55	6,12	38,83 ± 1,38	6,13
‘Mondial Gala [®] ’	2008.	175,20 ± 3,68	3,63	60,00 ± 0,94	2,72	75,00 ± 1,42	3,27	9,30 ± 0,45	8,39	23,25 ± 1,12	8,39
	2009.	159,03 ± 7,43	8,09	55,67 ± 0,98	3,05	68,33 ± 1,44	3,64	14,33 ± 0,31	3,70	35,83 ± 0,77	3,71
‘Gala Must [®] ’	2008.	188,10 ± 3,82	3,51	63,67 ± 1,91	5,18	78,00 ± 2,16	4,79	11,37 ± 0,20	2,99	28,42 ± 0,49	2,99
	2009.	179,97 ± 5,09	4,89	60,67 ± 1,18	3,38	75,00 ± 1,25	2,88	15,17 ± 0,56	6,39	37,92 ± 1,40	6,41
‘Galaxy’	2008.	170,60 ± 4,91	4,98	62,00 ± 2,36	6,58	73,00 ± 1,42	3,36	12,93 ± 0,33	4,41	32,33 ± 0,83	4,42
	2009.	167,40 ± 4,40	4,55	60,67 ± 0,98	2,80	70,67 ± 0,98	2,40	17,10 ± 0,50	5,03	42,75 ± 1,24	5,03
<i>ANOVA</i>											
A		*		*		**		**		**	
B		*		nz		*		**		**	
AxB		nz		nz		nz		nz		nz	

stički značajne razlike u sadržaju invertiranih šećera u ispitivanim godinama (Tab. 3). Najniži sadržaj invertiranih šećera u prvoj godini imao je klon ‘Royal Gala[®]’ (6,60%), a najviši ‘Galaxy’ (8,01%), dok je u drugoj godini najniži sadržaj imao klon ‘Mondial Gala[®]’ (8,82%), a najviši ‘Galaxy’ (9,35%). Milatović *et al.* (2009) navode da najniži sadržaj ukupnih i invertiranih šećera ima klon ‘Royal Gala[®]’ (10,8%, odnosno 7,9%), a najviši ‘Galaxy’ (12,2%, odnosno 9,4%), što je u skladu sa rezultatima dobijenim u ovom radu. Za razliku od dobijenih rezultata, Sturm *et al.* (2003) su utvrdili da je u agroekološkim uslovima Slovenije prosečni sadržaj ukupnih šećera kod klonova ‘Royal Gala[®]’ i ‘Galaxy’ približno isti (145,60 i 145,15 g kg⁻¹), a najviši kod ‘Mondial Gala[®]’ (150,10 g kg⁻¹). Dobijene razlike se mogu objasniti različitim klimatskim uslovima, za koje je pokazano da značajno utiču na

prinos i masu ploda (Blažek i Hlušičková, 2003), kao i na kvalitet ploda jabuke (Paprštein *et al.*, 2006).

Sadržaj ukupnih kiselina i pH soka ploda. Najviši prosečni sadržaj ukupnih kiselina (0,38%) i najnižu pH vrednost soka ploda (3,92) imao je klon ‘Gala Must[®]’ (Tab. 3). Prosečni sadržaj ukupnih kiselina u toku prve godine ispitivanja iznosio je 0,35% i viši je u odnosu na drugu (0,33%), dok je prosečna pH vrednost soka ploda u prvoj godini 3,96, a u drugoj 4,05. Rezultati ovog rada su u skladu sa podacima saopštenim od strane Rapillard i Dessimoz (2000) i Sturm *et al.* (2003), koji su utvrdili da klonovi ‘Royal Gala[®]’ i ‘Galaxy’ nemaju značajne razlike u sadržaju ukupnih kiselina. Dobijeni rezultati sadržaja ukupnih kiselina su nešto viši u odnosu na vrednosti koje navode Milatović *et al.* (2009) za sorte ‘Gala Must[®]’ (0,24%), ‘Royal Gala[®]’ (0,25%) i ‘Galaxy’ (0,28%).

Tab. 3. Hemijske osobine ploda ispitivanih klonova sorte ‘Gala’ (prosek 2008–2009. godina)
Chemical properties of the assessed ‘Gala’ clones (average 2008–2009)

Parametar <i>Parameter</i>	Rastvorljive suve materije <i>Soluble solids content</i>		Šećeri/Sugars				Ukupne kiseline <i>Total acids</i>		pH soka ploda <i>Fruit juice pH value</i>		
			Ukupni <i>Total sugars</i>		Invertirani <i>Inverted sugars</i>						
			Mx	Cv (%)	Mx	Cv (%)					Mx
<i>Sorta A/Cultivar (A)</i>											
‘Royal Gala [®] ’	13.11 ± 0.77 c	8,28	10,41 ± 0,86 c	11,62	7,84 ± 0,88 c	15,82	0,34 ± 0,71 b	2,94	4,05 ± 0,06 a	1,97	
‘Mondial Gala [®] ’	13.42 ± 0.67 b	7,08	11,52 ± 0,73 b	8,99	8,02 ± 0,57 bc	9,97	0,32 ± 0,01 b	4,68	4,06 ± 0,01 a	0,25	
‘Gala Must [®] ’	14.77 ± 0.64 a	6,09	12,37 ± 0,78 a	8,85	8,49 ± 0,42 ab	7,02	0,38 ± 0,01 a	2,63	3,92 ± 0,03 b	1,27	
‘Galaxy’	15.10 ± 0.66 a	6,16	12,87 ± 0,86 a	9,40	8,68 ± 0,47 a	7,72	0,32 ± 0,01 b	3,12	4,01 ± 0,03 a	1,12	
<i>Godina B/Year (B)</i>											
	2008.	13.13 ± 0.45	6,89	10,66 ± 0,47	8,82	7,43 ± 0,28	7,54	0,35 ± 0,01	7,00	3,96 ± 0,03	1,51
	2009.	15.06 ± 0.40	5,24	12,93 ± 0,47	7,21	9,08 ± 0,09	2,06	0,33 ± 0,01	9,92	4,05 ± 0,03	1,41
<i>Sorta x godina (AxB)/Cultivar x Year (AxB)</i>											
‘Royal Gala [®] ’	2008.	12,03 ± 0,14	2,08	9,20 ± 0,14	2,61	6,60 ± 0,09	2,42	0,35 ± 0,02	7,43	3,97 ± 0,05	2,02
	2009.	14,20 ± 0,35	4,29	11,62 ± 0,29	4,39	9,07 ± 0,12	2,97	0,33 ± 0,02	8,78	4,13 ± 0,02	0,89
‘Mondial Gala [®] ’	2008.	12,47 ± 0,21	2,97	10,48 ± 0,12	1,95	7,22 ± 0,11	2,78	0,33 ± 0,02	11,15	4,05 ± 0,03	1,47
	2009.	14,37 ± 0,19	2,30	12,55 ± 0,25	3,43	8,82 ± 0,29	5,67	0,30 ± 0,01	8,33	4,07 ± 0,03	1,22
‘Gala Must [®] ’	2008.	13,87 ± 0,12	1,48	11,28 ± 0,07	1,15	7,89 ± 0,18	4,05	0,39 ± 0,01	5,13	3,87 ± 0,08	3,49
	2009.	15,67 ± 0,31	3,45	13,47 ± 0,34	4,38	9,09 ± 0,30	5,73	0,37 ± 0,01	3,24	3,97 ± 0,03	1,51
‘Galaxy’	2008.	14,17 ± 0,21	2,61	11,66 ± 0,24	3,51	8,01 ± 0,11	2,50	0,33 ± 0,01	6,06	3,96 ± 0,06	2,78
	2009.	16,03 ± 0,22	2,37	14,08 ± 0,15	1,85	9,35 ± 0,15	2,78	0,31 ± 0,01	6,45	4,05 ± 0,33	1,43
<i>ANOVA</i>											
A		**		**		**		**		**	
B		**		**		**		nz		nz	
AxB		nz		nz		nz		nz		nz	

Zaključak

Na osnovu dvogodišnjih ispitivanja važnijih bioloških osobina klonova sorte 'Gala', gajenih na području Zapadne Srbije, mogu se izvesti sledeći zaključci:

– Ispitivani klonovi prosečno su imali ujednačen tok fenofaze cvetanja i zrenja. Najmanju obilnost cvetanja imao je klon 'Mondial Gala[®]', a najveću klonovi 'Royal Gala[®]' i 'Galaxy';

– Najkrupnije plodove imao je klon 'Gala Must[®]' (184,03 g), dok je najsitnije plodove imao klon 'Royal Gala[®]' (159,37 g);

– Najvećim prosečnim prinosom u 4. i 5. godini po sadnji ističe se klon 'Galaxy' (15,02 kg/stablu; 37,54 t/ha), a najmanjim klon 'Mondial Gala[®]' (11,82 kg/stablu; 29,54 t/ha);

– Klon 'Galaxy' je imao prosečno najveći sadržaj rastvorljivih suvih materija, ukupnih i invertnih šećera (15,10%; 12,87%; 8,68%), dok je najmanji sadržaj navedenih materija imao klon 'Royal Gala[®]' (13,11%; 10,41%; 7,84%);

– Klon 'Gala Must[®]' je imao prosečno najviši sadržaj ukupnih kiselina (0,38%) i najnižu pH vrednost soka ploda (3,92). Najmanji sadržaj kiselina imali su klonovi 'Galaxy' i 'Mondial Gala[®]', koja je istovremeno imala i najvišu pH vrednost soka ploda.

Ukupno posmatrano, na osnovu rezultata većine ispitivanih parametara klonovi 'Gala Must[®]' i 'Galaxy' se mogu izdvojiti u pogledu rodosti, krupnoće i kvaliteta ploda.

Zahvalnica/Acknowledgements

Istraživanja u ovom radu su finansijski podržana od strane Ministarstva prosvete i nauke RS, projekti TR-20013A i TR-31064.

Literatura

- Akhtar I., Ibrahim M., Ayaz M., Shah M. (2002): Evaluation of early, mid and late varieties for apple growing areas of NWFP at germ plasm unit (fruits) Biakan, Matta, Swat. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(2): 167–168.
- Blažek J., Hlušičková I. (2003): Influence of climacteric conditions on yields and fruit performance of new apple cultivars from the Czech Republic. *Acta Horticulturae*, 622: 443–448.
- Greene D.W., Autio W.R. (1993): Comparison of tree growth, fruit characteristics, and fruit quality of five 'Gala' apple strains. *Fruit Varieties Journal*, 47: 103–109.
- Hampson C., Kemp H. (2003): Characteristics of important commercial apple cultivars. In: 'Apples: Botany, Production and Uses', Ferree D.C. and Warrington I.J. (eds.), CABI Publishing, pp. 61–89.
- Hadživuković S. (1979): Statistika. RO Rad, Beograd.
- Kappel F., Dever M., Bouthillier M. (1992): Sensory evaluation of 'Gala' and 'Jonagold' strains. *Fruit Varieties Journal*, 46: 37–43.
- Kruczynska D., Rutkowski K., Czynczyk A. (2011): Comparison of quality, maturity, and storability of 'Gala' and red-coloured 'Gala' mutants (*Malus domestica* Borkh). *Folia Horticulturae*, 13(2): 83–87.
- Lukić M. (2006): Biološko-pomološke osobine perspektivnih selekcija jabuke. Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1–176.
- Mantinger H., Stainer R. (1990): 'Gala', a new apple variety for fruit growing in South Tyrol. *Erwerbsobstbau*, 32(6): 174–178.
- Milatović D., Đurović D., Đorđević B. (2009): Pomološke osobine novijih sorti jabuke. Zborni radova II savetovanja o inovacijama u voćarstvu, Beograd, pp. 139–146.
- O'Rourke D. (2001): World apples to 2010. *World Apple Report*, 8(1): 5–9.
- Paprštein F., Blažek J., Michalek S. (2006): Effect 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(2): 219–227.
- Rapillard C., Dessimoz A. (2000): Different mutants of Gala. *Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture*, 32(4): 233–237.
- Sturm K., Hudina M., Solar A., Virscek-Mam M., Stampar F. (2003): Fruit quality of different 'Gala' clones. *European Journal of Horticultural Science*, 68(4): 169–175.
- USPP06955: Apple tree – Galaxy cultivar. <http://www.freepatentsonline.com/PP06955.pdf>.
- USPP04121: Apple tree – Royal Gala variety. <http://www.freepatentsonline.com/PP04121.pdf>.
- Walsh C.S., Volz R. (1990): 'Gala' and 'Red Gala' sports: a preliminary comparison of fruit maturity. *Fruit Varieties Journal*, 44: 18–22.
- White A.G. (1998): The 'Gala' apple. In: 'A History of Fruit Varieties', Ferree D.C. (ed.), Good Fruit Grower Magazine, Yakima, Washington, pp. 65–66.

BIOLOGICAL PROPERTIES OF ‘GALA’ APPLE CLONES IN THE REGION OF WESTERN SERBIA

Milan Lukić, Slađana Marić, Ivana Glišić, Sanja Radičević, Milena Đorđević

*Fruit Research Institute, Kralja Petra II/9, 32000 Čačak, Serbia
E-mail: milanmlukic@yahoo.com*

Abstract

The paper presents results of two-year study of phenological and pomological properties of four clones of apple ‘Gala’ – ‘Gala Must[®]’, ‘Galaxy’, ‘Mondial Gala[®]’ and ‘Royal Gala[®]’, grown at a site of Fruit Research Institute, Čačak. The obtained results have confirmed that agro-environmental conditions of Western Serbia are favorable for growing the above-mentioned clones. The results additionally suggest that some of

‘Gala’ apple clones deserve to be included in future orchards. Among the above-mentioned clones, ‘Gala Must[®]’ and ‘Galaxy’ stand out in terms of cropping, and fruit size and quality. Therefore, these cultivars may greatly contribute to the advancement of Serbian apple assortment.

Key words: apple, cultivar, clones, biological properties