

Pomološke i hemijske osobine ploda nekih sorti krušaka gajenih u uslovima Bratunca

Mirko Kulina¹, Mirjana Radović¹,
Siniša Berjan¹, Vesna Kraišnik¹

¹*Poljoprivredni fakultet Istočno Sarajevo, Bosna i Hercegovina*

Sažetak

U radu su prikazani rezultati proučavanja nekih od pomoloških osobina (masa, dužina i širina ploda, indeks oblika ploda, dužinu peteljke, broj i masa sjemenki) i hemijskih osobina (rastvorljiva suva materija, ukupni i invertni šećeri, saharoza, ukupne kiseline, pH vrijednost) sorti kruške Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka. Proučavanja su obavljena tokom 2011. godine u agroekološkim uslovima Bratunca. Namjera nam je bila da se na osnovu dobijenih pokazatelja, ocijeni uspješnost gajenja navedenih sorti u pomenutom području. Na osnovu dobijenih rezultata najbolje privredno-biološke osobine pokazale su sorte Junska ljepotica i Vilijamovka, za razliku od Santa Marije. Može se konstatovati da je gajenje ovih dveju sorti u uslovima Bratunca, opravdano i ekonomski isplativo, sa tendencijom povećanja proizvodnih površina u pomenutom području.

Ključne riječi: kruška, sorta, pomološke osobine ploda, hemijske osobine ploda

Uvod

U ukupnoj proizvodnji voća u Srbiji kruška zauzima peto mjesto, iza šljive, jabuke, maline i višnje, sa prosječnom godišnjom proizvodnjom od 62.600 t (FAO, 2001-2005). Proizvodnja kruške se u posljednje vrijeme suočava sa nizom problema vezanih, uglavnom, za osjetljivost sorti prema prouzrokovačima bolesti koje u velikoj mjeri ugrožavaju rodnost kruške (Mratinić, 2000). Jedan od načina unapređenja kruškarstva u našoj zemlji je i poboljšanje strukture sortimenta, povećanjem učešća kvalitetnijih i prinostnijih sorti, kao i njihova rejonizacija. Pod kruškom u BiH se nalazi 6.800 ha, a od toga svake godine se proizvede i proda približno 24.784 t, sa prosječnom proizvodnjom od 3,64 t/ha. Prema podacima Zavoda za statistiku RS (2010) ukupan

broj stabala u Republici Srpskoj iznosi 1.361.000 sa prinosom od 13,1 kg/stablu i ukupnom proizvodnjom od 12.944 t. Cilj istraživanja je bio da se prouče neke pomološke i hemijske osobine plodova kruške u uslovima Bratunca.

Objekat

Proučavanja su obavljena u proizvodnom zasadu kruške podignutom na lokalitetu Podgradac kod Bratunca. Sistem sadnje je bio modifikovano vreteno – vretenast grm. Sortnu kompoziciju su činile sorte: Kaluđerka, Vilijamovka, Junsko zlato, Junska ljepotica, Fetelova, Santa Marija. Naše istraživanje je bilo usmjereno na pomološke i hemijske osobine sorti: Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka. Razmak sadnje 3,5 x 2,0 m. Površina voćnjaka iznosila je 0,7 ha. Voćnjak je podignut u jesen 2006. godine. Podloga za sve proučavane sorte je bio sijanac divlje kruške (*Pyrus communis* L.), a pravac pružanja redova u zasadu je bio sjever - jug. Nadmorska visina lokaliteta Podgradac je 174 m i nalazi se u ravničarskom pojasu, neposredno uz rijeku Drinu. Područje na kome je rađeno istraživanje, karakteriše umjereno - kontinentalna klima (Hidrometeorološki zavod Republike Srpske) sa hladnim do umjerenim zimama i dugim i toplim ljetima.

Materijali i metode

Kao materijal u ovome radu poslužile su nam visokoproduktivne sorte kruške Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka, od kojih je Vilijamovka najzastupljenija u našim voćnjacima. Proučavanja su obavljena 2011. godine, a princip uzorkovanja plodova bio je „metod slučajnog odabira“ sa po 30 plodova od svake sorte.

Proučavanja su obavljena u proizvodnom zasadu kruške sorti Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka, podignutom na lokalitetu Podgradac, nadomak Bratunca, u gustom sistemu uzgoja i to modifikovano vreteno dok je podloga za navedene sorte bila sijanac divlje kruške. Voćnjak je podignut na jesen 2006. godine.

Od pomoloških osobina proučavanih sorti analizirane su: masa ploda, dužina ploda, širina ploda, indeks oblika ploda, dužina peteljke, broj i masa sjemenki u plodu a od hemijskih osobina ploda: ukupan sadržaj rastvorljive suve materije, sadržaj ukupnih šećera, sadržaj invertnih šećera, sadržaj saharaoze, sadržaj ukupnih kiselina i pH vrijednost.

Masa ploda određivana je na uzorku od 30 plodova svake od navedenih sorti, mjerenjem na analitičkoj vagi marke Adventurer sa tačnošću 1/100 g i Chyo, tipa „Petit balance“, sa tačnošću 1/100 g. *Dužina i širina ploda* mjerene su pomičnim mjerilom marke „Meba“ sa preciznošću od 0,1 mm i mjernim opsegom 0-125 mm. Za analizu je korišćeno po 30 plodova od svake od navedenih sorti. *Masa i broj sjemenki* je određivana na uzorku od 10 plodova, mjerenjem na analitičkoj vagi marke Adventurer sa tačnošću 1/100 g i Chyo, tipa „Petit balance“, sa tačnošću 1/100 g. *Sadržaj suve materije* određen je reflektrometrom. Sadržaj šećera u plodovima određen je po metodi Luffovog reagensa pri čemu je određivan sadržaj ukupnih šećera, prirodnog inverta i saharaoze. Sadržaj ukupnih kiselina određen je po metodi koja je zasnovana na promjeni

boje indikatora koristeći reagens NaOH. pH vrijednost je određena pomoću pH-metra. Za analizu je korišćeno po 5 stabala proučavanih sorti. Nakon dobijenih rezultata za vrijednosti morfoloških osobina, izvršena je deskriptivna statistička obrada podataka.

Rezultati i diskusija

Plod je kod svih voćnih vrsta, pa i kod kruške bitan kada je u pitanju determinacija sorti. Sorte se najlakše prepoznaju na osnovu osobina ploda. Pomološke osobine sorti kruške u istim uslovima su različite. Međutim, to je sortna osobina na koju u znatnoj mjeri utiču i faktori spoljne sredine, a posebno agrotehnika (Krgović, 1990).

Prema Stančeviću (1980) masa ploda kod kruške varira i kreće se od 14,0 g (Vidovača) do 1.000 g (Virtenberška i Lepa anževika). Rezultati naših ispitivanja, kada su u pitanju pomološke osobine, odnosila su se na masu ploda, dužinu i širinu ploda, indeks oblika, dužinu peteljke, masu i broj sjemenki ploda.

Masa ploda

Masa ploda je sortna osobina na koju u znatnoj mjeri utiču i faktori spoljne sredine, a posebno agrotehnika (Krgović, 1990). Prema Miloševiću (1997) masa ploda sorte Junska ljepotica kretala se u granicama 50-70 g, Santa Marije 140-230 g i Vilijamovke 180-250 g. Rezultati naših proučavanja prikazani su u tabeli 1.

Tab. 1. Masa ploda (g)
Fruit weight (g)

Sorta /Cultivar	X±Sx	Min	max	δ	Cv %
Junska ljepotica <i>Bella di Giugno</i>	56,47 ± 1,8	35,60	76,32	9,91	17,55
Santa Marija <i>Santa Maria</i>	121,5 ± 3,01	94,13	147,53	16,43	13,51
Vilijamovka <i>Williams</i>	185,7 ± 2,47	157,98	205,15	13,56	7,30

Rezultati proučavanja mase ploda (tabela 1) pokazali su da je najveću prosječnu masu imala sorta Vilijamovka (185,71 g), najmanju Junska ljepotica (56,47 g) dok je kod Santa Marije iznosila 121,59 g. Najveći koeficijent varijabilnosti (Cv %) imali su plodovi sorte Junska ljepotica (17,55 %), a najmanji plodovi sorte Vilijamovka (7,30 %). Rezultati naših proučavanja slažu se sa navodima gore pomenutih autora kada je u pitanju masa ploda. Najujednačenije plodove imala je Vilijamovka, što se može tumačiti, pored sortne specifičnosti i kao rezultat njene bolje prilagođenosti uslovima uspijevanja proučavanog područja.

Dužina ploda

Prema istraživanjima E.Nenadović-Mratinić i saradnici (2007) prosječna dužina ploda sorti Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka kretala se u intervalu: 71,4 mm (Junska ljepotica), 87,2 mm (Santa Marija) i 92,8 mm (Vilijamovka). Rezultati naših proučavanja prikazani su u tabeli 2.

Tab. 2. Dužina ploda (mm)
Fruit length (mm)

Sorta/ <i>Cultivar</i>	X±Sx	Min	max	δ	Cv %
Junska ljepotica	71,99 ± 1,14	59,50	80,00	6,27	8,70
<i>Bella di Giugno</i> SantaMarija <i>Santa Maria</i>	83,19 ± 0,83	70,60	92,40	4,55	5,47
Vilijamovka <i>Williams</i>	93,09 ± 1,21	84,00	12,26	6,63	9,32

Rezultati proučavanja su pokazali (tabela 2) da je najveću prosječnu dužinu ploda imala sorta Vilijamovka (93,09 mm), a najmanju Junska ljepotica (59,5 mm). Najveći koeficijent varijabilnosti (Cv %) imali su plodovi Vilijamovke (9,32), a najmanji plodovi Santa Marije (5,47). Rezultati naših proučavanja ne odstupaju od dobijenih rezultata gore pomenutih autora.

Širina ploda

Rezultati naših proučavanja kada je u pitanju širina ploda prikazani su u tabeli 3.

Tab. 3. Širina ploda (mm)
Fruit width (mm)

Sorta/ <i>Cultivar</i>	X±Sx	Min	max	δ	Cv %
Junska ljepotica	43,90 ± 0,52	37,30	49,70	2,84	6,49
<i>Bella di Giugno</i> SantaMarija <i>Santa Maria</i>	60,13 ± 0,92	52,10	68,30	5,03	8,36
Vilijamovka <i>Williams</i>	61,87 ± 0,9	56,10	67,40	4,98	6,49

Rezultati proučavanja širine ploda (tabela 3) pokazali su da su najveću širinu ploda imali plodovi Vilijamovke (61,87 mm), a najmanju plodovi Junske ljepotice (43,9 mm). Najveći koeficijent varijabilnosti (Cv %) imali su plodovi Santa Marije (8,36), a najmanji plodovi Junske ljepotice (6,49), koja je imala najujednačenije

plodove (najmanje variranje širine plodova). Razlike u vrijednostima između proučavanih sorti za datu osobinu nisu izražene.

Indeks oblika ploda

Prema istraživanjima E.Nenadović-Mratinić i saradnici (2007) indeks oblika ploda sorti Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka kretao se u intervalima: 1,66 (Junska ljepotica), 1,40 (Santa Marija) i 1,31 (Vilijamovka). Rezultati naših proučavanja dužine ploda prikazani su u tabeli 4.

Tab. 4. Indeks oblika
Shape index

Sorta/ <i>Cultivar</i>	X±Sx	Min	max	δ	Cv %
Junska ljepotica	1,64 ± 0,049	1,31	1,87	0,27	16,46
<i>Bella di Giugno</i> SantaMarija <i>Santa Maria</i>	1,38 ± 0,087	1,30	1,58	0,48	34,78
Vilijamovka <i>Williams</i>	1,49 ± 0,026	1,36	1,63	0,11	73,82

Rezultati proučavanja indeksa oblika ploda (tabela 4) pokazuju da je Junska ljepotica imala najveću vrijednost (1,64) a najmanju vrijednost je imala sorta Santa Marija (1,38). Najveći koeficijent varijabilnosti (Cv %) imali su plodovi Vilijamovke (73,82 %), a najmanji plodovi Junske ljepotice (16,46 %). Veći koeficijent varijabilnosti kod Vilijamovke može se tumačiti i sortnom specifičnošću date sorte (nepravilan oblik) i uticajem meteoroloških uslova u godini ispitivanja.

Tab. 5. Dužina peteljke (mm)
Petiole length

Sorta/ <i>Cultivar</i>	X±Sx	Min	max	δ	Cv %
Junska ljepotica	37,1 ± 0,76	30,00	44,00	4,16	11,20
<i>Bella di Giugno</i> SantaMarija <i>Santa Maria</i>	28,5 ± 0,89	24,00	37,00	4,88	17,10
Vilijamovka <i>Williams</i>	27,6 ± 0,92	17,00	40,00	5,07	18,34

Dužina peteljke

Klasifikacijom po Stančeviću (1980) peteljka ploda može biti: duga (preko 35 mm), srednje duga (20 - 35 mm) i kratka (do 20 mm). Rezultati naših proučavanja dužine peteljke ploda ispitivanih sorti dati su u tabeli 5.

Rezultati proučavanja dužine peteljke (tabela 5) pokazali su da je najveća prosječna dužina peteljke evidentirana kod Junske ljepotice (37,1 mm) a najmanja kod Vilijamovka (27,6 mm) dok je kod sorte Santa Marija ta vrijednost iznosila 28,5 mm. Najveći koeficijent varijabilnosti (Cv %) imali su plodovi Vilijamovke (18,34), a najmanji Junske ljepotice (11,2). Veća dužina peteljke ploda Vilijamovke u odnosu na druge proučavane sorte, može tumačiti kao sortna specifičnost date sorte.

Broj i masa sjemenki ploda

Rezultati istraživanja broja i mase sjemenki proučavanih sorti kruške dati su u tabeli 6.

Tab. 6. Broj i masa sjemenki (g)
Number and mass of seeds (g)

Sorta/ <i>Cultivar</i>	Broj sjemenki <i>Number of seeds</i>	Masa sjemenki (g) <i>Mass of seeds (g)</i>
Junska ljepotica	6,43	0,25
<i>Bella di Giugno</i> SantaMarija <i>Santa Maria</i>	6,76	0,27
Vilijamovka <i>Williams</i>	7,10	0,28

Rezultati istraživanja pokazali su da je najviše sjemenki imala Vilijamovka (7,10) a najmanje Junska ljepotica (6,43) sto se može dovesti u vezu sa rasporedom i brojem sorti oprašivača (bolja oplodnja kod Vilijamovke). Istraživanja su takođe pokazala da je najveću masu sjemenki imala sorta Vilijamovka (0,28 g) a najmanju - sorta Santa Marija (0,27 g).

Hemijske osobine ploda

Hemijski sastav plodova kod svih voćaka je jako složena osobina i u značajnoj mjeri zavisi od sortimenta, uticaja faktora spoljašnje sredine, faze zrelosti plodova, primjenjenih agrotehničkih mjera i pedoloških osobina zemljišta (Niketić - Aleksić, 1988). Sadržaj ukupnih šećera u plodu kruške je različit i zavisi od niza faktora odnosno u prvom redu zavisi od sorte a u izvjesnoj mjeri i od podloge, te i od uslova spoljašnje sredine (Džamić i sar., 1966; Hulme, 1970, 1971; Mišić, 1972; Mišić, 1987).

Većina pomenutih autora navodi da plodovi kruške sadrže i do 20% suve materije, 9-15% ukupnih šećera i 0,20-0,60 % organskih kiselina.

Vrijednosti ovih hemijskih karakteristika variraju u zavisnosti od sortimenta kruške, uslova spoljašnje sredine i stepena primjenjivosti agrotehničkih mjera (Mratinić, 2000.) Rezultati naših proučavanja prikazani su u tabeli 7.

Tab. 7. Hemijske osobine ploda
Chemical characteristics of fruits

Sorta <i>Cultivar</i>	Hemijske osobine ploda <i>/Chemical characteristics of fruits/</i>					
	Rastvorljiva suva materija (%) <i>Soluble dry matter</i>	Ukupni šećeri <i>Total sugars</i> (%)	Invertni šećeri <i>Invert sugar</i> (%)	Saharoza <i>Saccharose</i> (%)	Ukupne kiseline <i>Total acids</i> (%)	pH mezokarpa <i>mesocarp</i> (0-14)
Junska ljepotica <i>Bella di Giugno</i>	13,99	8,60	6,12	2,48	0,17	4,44
Santa Marija/ <i>Santa Maria</i>	10,00	5,52	4,85	0,37	0,35	3,53
Vilijamovka <i>Williams</i>	14,00	9,32	6,85	2,47	0,20	3,24

Rezultati proučavanja pokazuju da je najveći sadržaj rastvorljive suve materije zabilježen kod Vilijamovke (14%), a najmanji kod Santa Marije (10%). Rezultati su u saglasnosti sa rezultatima pomenutih autora. Rezultati proučavanja su pokazali da je najveći sadržaj zabilježen kod Vilijamovke (9,32 %) a najmanji kod Santa Marije (5,52 %). Dobijeni rezultati donekle odstupaju od rezultata nekih autora (Džamić i sar., 1966; Hulme, 1970, 1971; Mišić, 1987) koji navode da se sadržaj ukupnih šećera u plodovima kruške kreće 9-15%. To se odnosi na Santa Mariju (5,52 %) i Junsku ljepoticu (8,60 %). Manji sadržaj ukupnih šećera kod pomenutih sorti može se dovesti u vezu sa uticajem faktora spoljašnje sredine.

Sadržaj invertnih šećera bio je najveći kod Vilijamovke (6,85 %) a najmanji kod Santa Marije (4,85 %). Prosječan sadržaj saharoze u plodovima kruške iznosi 1,9 (Niketić - Aleksić, 1988). Naši rezultati su pokazali da je najveći sadržaj zabilježen kod Junske ljepotice (2,48 %) a najmanji kod Santa Marije (0,37 %). Manji sadržaj saharoze kod Santa Marije možu se tumačiti i kao rezultat uticaja klimatskih faktora i uslova uspijevanja na datu sortu.

Naša proučavanja su pokazala da je najveći sadržaj ukupnih kiselina evidentiran kod Santa Marije (0,35 %) a najmanji kod Junske ljepotice (0,17 %). Sadržaj ukupnih kiselina prema dobijenim rezultatima može se smatrati povoljnim.

Rezultati proučavanja pH mezokarpa, ustanovljeno je da je najveću vrijednost imala sorta Junska ljepotica (4,44) a najmanju Vilijamovka (3,24). Na osnovu dobijenih rezultata utvrđujemo da je pH vrijednost kod svih ispitivanih sorti izuzetno povoljan i nalazi se u granici optimalnih vrijednosti.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata morfoloških i hemijskih osobina proučavanih sorti kruške Junska ljepotica, Santa Marija i Vilijamovka, mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Najveću prosječnu dužinu ploda imala je *Vilijamovka* a najmanju *Junska ljepotica*. *Vilijamovka* je imala i najveću širinu ploda, broj sjemenki i najveću prosječnu masu sjemenki a najmanju *Junska ljepotica*.
- Najveći indeks oblika ploda bio je kod *Junske ljepotice*, a najmanji kod *Santa Marije*.
- Najveću dužinu peteljke imala je *Junska ljepotica*, a najmanju *Vilijamovka*.
- Najveći sadržaj rastvorljive suve materije imala je *Vilijamovka*, a najmanji *Santa Marija* Kod *Vilijamovke* je registrovan i najveći sadržaj ukupnih šećera, a najmanji kod *Santa Marije*.
- Najviše invertnih šećera imala je *Vilijamovka*, a najmanje *Santa Marija*.
- Najveći sadržaj saharoze zabilježen je kod *Junske ljepotice*, a najmanji kod *Santa Marije*. Najveću količinu ukupnih kiselina imala je *Santa Marija*, a najmanju *Junska ljepotica*. Najveću pH vrijednost mezokarpa imala je *Junska ljepotica*, a najmanju *Vilijamovka*.

Na kraju ovih istraživanja može se izvesti jedan opšti zaključak, kao odgovor na postavljene ciljeve i zadatak našeg istraživanja, a to je da agroekološki uslovi Bratunca i njegove okoline u potpunosti odgovaraju intenzivnoj proizvodnji kruške, te se privredno - biološke osobine proučavanih sorti Junska ljepotica i Vilijamovka u potpunosti mogu ispoljiti, dok su te osobine kod Santa Marije niže od optimalnih.

Literatura

- Bulatović, S. i Martinić, E. (1996). *Biotehnoške osnove voćarstva*. Beograd: Newlines.
- Džamić, M., Đorđević, M., Pešić, M. i Veličković, D. (1966). Prilog proučavanju hemijskog sastava nekih tipova oraha na području AP Kosova i Metohije. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 67, 93-104.
- Hulme, A. C. (1970, 1971). *The biochemistry of fruits and their products, vol. I and II*. London - New York: Academic Press.
- Krgović, Lj. (1990). Važnije pomološke i tehnološke osobine ploda u nekih sorti krušaka gajenih u Polimlju. *Jugoslovensko voćarstvo*, 25(95-96), 33-37.
- Milošević, T. (1997). *Specijalno voćarstvo*. Agronomski Fakultet Čačak.

- Mišić, P. (1972). Ispitivanje nasleđivanja nekih pomoloških osobina u jabuke. *Glas*, 282(34), 71 – 84.
- Mišić, P. (1987). *Opšte oplemenjivanje voćaka*. Beograd: Nolit.
- Mišić, D.P. i saradnici (2001). *Voćarstvo*. Beograd: Zajednica za voće i povrće d.o.o.
- Mratinić, E. (2000). *Kruška*. Beograd: Veselin Masleša i Partenon.
- Nenadović - Mratinić, E., Milatović, D. i Đurović, D. (2007). Biološke osobine ljetnih sorti krušaka gajenih u beogradskom podunavlju. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik 2007*, 13(5), 11-17.
- Niketić-Aleksić, G. (1988). *Tehnologija voća i povrća*. Beograd: Naučna knjiga.
- Stančević, A. (1980). *Kruška*. Beograd: Nolit.

Pomological and Chemical Characteristics of Fruit of Some Pear Cultivars Grown in Conditions of Bratunac

Mirko Kulina¹, Mirjana Radović¹,
Siniša Berjan¹, Vesna Kraišnik¹

¹*Faculty of Agriculture, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

Abstract

This paper presents the results of the studies of some pomological characteristics (mass, length and width, shape index, petiole length, number and mass of seeds) and chemical properties of pear fruit (soluble dry matter, total and invert sugar, sucrose, total acidity, pH of fruit) for cultivars Bella di Giugno, Santa Maria and Williams. The study was conducted in 2011 in the ecological conditions of Bratunac. Based on the following indicators, our intension was to estimate success of breeding of these cultivars in the mentioned area. According to the obtained results, the best economic and biological characteristics showed the cultivar Bella di Giugno and Williams. The growth of these two cultivars in terms of Bratunac is reasonable and economically feasible, with the tendency of production increase in the mentioned area.

Key words: pear, cultivar, pomological characteristics of fruit, chemical characteristics of fruit

Mirko Kulina
E-mail address:
kulina.mirco@yahoo.com