

Mr Dušan B. Stevanović  
Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

## PRILOG PROUČAVANJU VAŽNIJIH SVOJSTAVA PLODA NEKIH SORTI PAPRIKE

### U V O D

Paprika predstavlja jednu od vodećih povrtarskih kultura u našoj zemlji. U ishrani stanovništva, kako je inače poznato, potrošnja paprike ima posebno mesto. Kao sveža ili konzervisana namirnica upotrebljava se tokom cele godine. Njena organoleptička svojstva i druge osobine omogućuju izvanredno raznovrsnu kulinarску obradu. Dovoljno je ukazati da paprika po količini koja se troši u odnosu na ostalo povrće dolazi na četvrto mesto (posle krompira, kupusa i paradajza). Ovo treba oceniti kao pozitivno jer se time utiče na poboljšanje strukture ishrane, gde u poređenju s drugim zemljama ne stojimo na zavidnom mestu.

Vodeće mesto paprike kao povrtarske kulture uslovljeno je pre svega izvanredno dobrim hemijskim sastavom i visokom hranljivom vrednošću plodova. Perikarp ploda paprike bogat je u šećeru, ugljenim hidratima, mineralnim solima, vitaminima i dr.

U pogledu sortimenta, kod nas se pored već proširenih sorti gaji veliki broj domaćih populacija i to na znatnim površinama uzrokujući niske i kolebljive prinose što je nedopustivo u uslovima intenzivne proizvodnje. Plodovi paprike namenjeni industrijskoj preradi treba da su ujednačeni (standardni) i što kvalitetniji jer se samo od takvih plodova mogu dobiti kvalitetne prerađevine. Industrija za preradu povrća (paprike), pokazala je veće interesovanje za pojedine sorte paprike, jer su se u procesima prerade u pojedine proizvode neke od prerađivanih sorti bolje ili lošije pokazale. Posebno su značajna svojstva: krupnoća-plodova, odnos korisnog prema nekorisnom delu (u %), oblik plodova i debljina perikarpa.

Zbog toga je bilo od interesa da se u Institutu za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci prouče važnija svojstva ploda određenih sorti paprike, te da se na osnovu rezultata ispitivanja sazna koje bi od ispitivanih sorti bile pogodne za industrijsku preradu.

### MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja su obavljena 1971. i 1973. godine u Institutu za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci. Ispitali smo 5 sorti i jednu liniju paprike, različitog porekla. Al—12, P—26 i Linija br. 660 su selekcije Instituta za povrtarstvo u Smed. Palanci, sorta Novosadska bela babura je selekcija Instituta za poljoprivredna istraživanja iz Novog Sada, a sorta Poboļšana aleksinačka 59 je selekcionisana u Zavodu za poljoprivredna istraživanja u Zaječaru. Poreklom iz Mađarske je sorta Šorokšari.

Ogled je postavljen po blok sistemu sa slučajnim rasporedom parcela u pet ponavljanja. Setva je obavljena 2. III 1971. godine i 5. III 1973. godine, u sandučiće na dubini 2—3 cm. Rasadaivanje je 1971. godine obavljeno 13. V, a 1973. godine 15. V. Rastojanje između redova je iznosilo 50 cm a između biljaka u redu 30 cm. Dužina osnovne parcelice je bila 7,5 m s tri reda u parcelici. Obračunska parcelica imala je površinu 11,25 m<sup>2</sup>. Osnovna obrada zemljišta je obavljena početkom jeseni prethodne godine, oranjem na dubinu od 25—30 cm. U pripremi zemljišta za setvu unošeno je 300 kg/ha NPK-a đubriva. Tokom vegetacije obavljeno je šest prašenja i šest zalivanja orošavanjem. U obe godine obavljena su po dva prihranjivanja s dozom od 300 kg/ha đubriva.

U tehnološkoj zrelosti, na uzorku od 50 plodova, određena je težina ploda, dimenzije ploda i debljina perikarpa. Randman perikarpa je određen na uzorku na kojem su merene dimenzije ploda, a predstavlja odnos između perikarpa ploda i ostalog dela ploda (drška, placenta i seme).

Hemijske analize plodova vršene su standardnim metodama. Suva materija određena je na 105°C sušenjem do konstantne težine, a pepeo potpunim sagorevanjem na 600°C. Određivanje belančevina izvršeno je po Kjeldahlu, celuloza je određena po metodi Sarera i Kiršnera. Svi podaci koji su dobijeni obrađeni su analizom varijanse po godinama ispitivanja. Kao standard za upoređivanje poslužila je sorta Al—12.

Tabela 1 Dužina ploda (cm)  
Length of fruit (cm)

Sorta Variety	Godina — Year 1971.	Year 1973.	Prosek Average	%
Al—12	8,73	9,10	8,91	100,00
Novosadska bela babura	9,68	9,61	9,65	108,30
Šorokšari	9,16	9,91	9,53	106,96
P—26	10,89	10,57	10,73	120,43
Br. 660	7,43	7,45	7,44	83,50
Poboljšana aleksinačka 59	9,07	9,43	9,25	103,82
LSD 5%	0,35	0,39		
1%	0,47	0,54		

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

**Dimenzije ploda** — Određivanje dimenzije ploda je veoma važno sa stanovišta sortne specifičnosti, kao i sa stanovišta uticaja spoljnih faktora na promenu ovog svojstva. Merenjem ploda od osnove do vrha dobija se dužina ploda. Ona je prikazana u tab. 1 i najveća je kod sorte P—26, a najmanja kod Linije 660. Kod iste sorte prosečna dužina ploda varirala je po godinama ispitivanja od 0,38 do 0,75 mm. To znači da ovo svojstvo varira

Tabela 2 Širina ploda (cm)  
Width of fruit (cm)

Sorta Variety	Godina — Year		Prosek Average	%
	1971.	1973.		
Al — 12	6,83	6,88	6,85	100,00
Novosadska bela babura	5,35	5,67	5,52	80,58
Šorokšari	6,13	6,09	6,11	89,20
P — 26	5,45	5,51	5,48	80,00
Br. 660	6,43	6,44	6,43	93,87
Poboljšana aleksinačka 59	6,72	6,78	6,69	97,66
LSD 5%	0,13	0,12		
1%	0,18	0,16		

pod uticajem spoljnih faktora. Međutim, uticaj genotipa na dužinu ploda je znatno veći nego što je uticaj spoljnih faktora, a to potvrđuje i visoka opravdanost F—testa.

Postoje razlike između ispitivanih sorti i u širini plodova (tab. 2). Prosečno najširi plod u odnosu na standard imala je sorta Poboljšana aleksinačka 59. Sve ostale sorte imale su plodove manje širine. Budući da su dužina i širina ploda svojstva koja manje variraju pod uticajem spoljnih uslova, a veoma su značajna za oblik ploda i predstavljaju sortnu karakteristiku, iznećemo vrednosti indeksa ploda (tab. 3), na osnovu kojih se može dobiti predstava o obliku ploda ispitivanih sorti. Oblik ploda ima velikog značaja u izboru tehnološke podobnosti pojedinih sorti paprika. Proizvodi

Tabela 3 Indeks ploda  
Index of fruit

Sorta Variety	Godina — Year		Prosek Average
	1971.	1973.	
Al — 12	1,28	1,32	1,30
Novosadska bela babura	1,81	1,69	1,75
Šorokšari	1,49	1,62	1,55
P — 26	1,99	1,90	1,95
Linija 660	1,15	1,15	1,15
Poboljšana aleksinačka 59	1,37	1,39	1,38

kod kojih se zahteva veliki stepen čistoće, zahtevaju one sorte paprika koje imaju glatke površine plodova, koje omogućavaju efikasno mašinsko pranje. Sorta P—26 karakteriše se četvorostrano piramidalnim oblikom ploda s najvećom izraženom dužinom, dok ostale sorte imaju plodove prizmatičnog oblika i nešto kraće.

**Debljina perikarpa ploda** — predstavlja veoma važno svojstvo ploda i izraženost ovog svojstva ima velikog uticaja na prinos paprike. Od debljine perikarpa zavisi i namena pojedinih sorti (potrošnja u svežem stanju ili za preradu).

Između ispitivanih sorti postoje razlike u debljini perikarpa (tab. 4) i u odnosu na standard sorte Šorokšari, P—26 i Linija 660 imale su signifikantno deblji perikarp. Najmanju debljinu perikarpa imala je sorta Novosadska bela babura. Mada se uočava izvesno variranje u debljini perikarpa pod uticajem uslova uspevanja, ipak postoje signifikantno opravdane razlike između sorti uslovljene genotipom, što potvrđuje i visoka opravdanost F—testa.

Tabela 4 Debljina perikarpa ploda (mm)

Thickness pericarp of fruit (mm)

Sorta Variety	Godina — Year		Prosek Average	%
	1971.	1973.		
Al — 12	4,146	4,154	4,150	100,00
Novosadska bela babura	3,902	3,936	3,919	94,43
Šorokšari	4,816	4,688	4,752	114,51
P — 26	4,736	4,832	4,784	115,28
Linija 660	4,504	4,504	4,504	108,53
Aleksinačka poboljšana 59	3,967	4,156	4,061	97,85
LSD 5%	0,223	0,334		
1%	0,304	0,518		

**Težina ploda** — Težina ploda je veoma varijabilna osobina koja zavisi od mnogih činilaca koji uslovljavaju rast i razviće praprike. U odnosu na druge osobine, ovo svojstvo je mnogo više zavisno od uticaja klimatskih i zemljišnih faktora (temperature, padavine, plodnost zemljišta i dr.). Najveću prosečnu težinu ploda (tab. 5) u odnosu na standard imala je sorta Šorokšari, dok su sorte Novosadska bela babura i Linija 660 imale signifikantno manju težinu ploda. Ako se zna da je prosečna težina ploda komponenta prinosa i da zapravo od izraženosti ovog svojstva u mnogome zavisi i potencijal rodnosti jedne sorte, onda je normalno očekivati kod ovih sortata i dobijanje najvećih prinosa.

Tabela 5 Težina ploda (g)  
Weight of fruit (g)

Sorta Variety	Godina — Year 1971.	1973.	Prosek Average	%
AI — 12	99,08	103,64	101,36	100,00
Novosadska bela babura	70,35	80,94	75,64	74,62
Šorokšari	99,97	101,64	100,80	99,45
P — 26	91,20	93,40	92,30	91,06
Linija 660	88,53	89,42	88,97	87,78
Poboljšana aleksinačka 59	96,43	103,54	99,98	98,64
LSD 5%	6,27	7,26		
1%	8,55	9,90		

**Randman perikarpa** — Za tehnološka i ekonomska razmatranja vrednosti neke sorte paprike, odnos jestivog prema nejestivom delu ploda (peteljka sa čašičnim listićima, semena placenta i seme), ima svakako velik značaj. Poželjne su sorte kod kojih je procenat perikarpa u odnosu na ostali deo ploda što veći. Iz podataka prikazanih u tab. 6 može se videti da ovo svojstvo varira u manjoj meri u različitim uslovima gajenja, a da pored toga između sorti postoje izvesne razlike. Prosečna vrednost ovog svojstva kod ispitivanih sorti se kreće od 78,89 do 85,00 %, s tim što je najveći procenat perikarpa bio kod sorte Šorokšari, a najmanji kod Linije 660.

Tabela 6 Randman perikarpa (%/0)  
Dressing percentage pericarp

Sorta Variety	Godina — Year 1971.	1973.	Prosek Average	%
AI — 12	82,27	82,20	82,23	100,00
Novosadska bela babura	81,93	81,89	81,91	99,61
Šorokšari	84,96	85,00	84,98	103,34
P — 26	80,68	80,77	80,73	98,18
Linija 660	78,89	79,02	78,95	96,01
Poboljšana aleksinačka 59	81,96	81,90	81,93	99,63
LSD 5%	2,01	2,01		
1%	2,74	2,74		

Tabela 7 *Krupnoća ploda*  
*Plumpness of fruit*

Sorta Variety	Težina ploda (g) Weight of fruit (g)	Broj plodova u 1 kg Number of fruits in
Al — 12	101,36	9,87
Novosadska bela babura	75,64	13,33
Šorokšari	100,80	9,92
P — 26	92,30	10,84
Linija 660	88,97	11,24
Poboljšana aleksinačka 59	99,98	10,00

Tabela 8 *Hemijski sastav tehnološki zrelog ploda*  
*Chemical composition technological ripeness of fruit*

Sorta Variety	Suva mate- rija % Dry matter content %	Sadržaj še- ćera % Sugar con- tent %	Belanče- vine % Proteins %	Mineralne materije % Mineral matters %	Vitamin C % mg
Al — 12	6,36	3,24	1,16	0,40	183,91
Novosadska bela babura	5,79	2,57	0,90	0,45	163,34
Šorokšari	5,45	2,63	0,92	0,40	160,36
P — 26	5,83	2,87	1,05	0,44	175,02
Linija 660	6,02	2,85	0,99	0,43	167,05
Poboljšana aleksinačka 59	6,53	3,18	1,02	0,45	188,31

**Krupnoća ploda** — Ova osobina ima značaja utoliko što na izvestan način predodređuje za koje će se proizvode paprika koristiti, kao i procenat iskorišćenja sirovina. Krupnoća plodova posmatrana je kroz prosečnu težinu ploda i broj komada u 1 kg. Najkrupnijim plodom odlikuju se sorte Al—12 i Šorokšari, dok je nešto sitniji plod kod sorte Poboljšana aleksinačka 59. Sorta Novosadska bela babura je imala najsitnije plodove (tab. 7). Ako se ova osobina uzme kao parametar tehnološke vrednosti za prerađu u mariniranu papriku, onda su sorte Al—12 i Šorokšari pogodnije za ove proizvode i imaju veću tehnološku vrednost u odnosu na ostale sorte.

**Hemijski sastav ploda** — Ova osobina je svakako od najvećeg značaja kod ocenjivanja tehnološke vrednosti pojedinih sorata paprike. Rezultati pokazani u tab. 8 ukazuju na činjenicu da su ispitivane sorte različitog hemijskog sastava, te prema tome i različite tehnološke vrednosti. Paprika spada u onu grupu povrća koja sadrži više vode, i kreće se od 88,28 do

94,68 %. Suva materija merena sušenjem na 105°C najveća je kod sorti Poboljšana aleksinačka 59 i Al—12 dok je kod ostalih sorata u približno istim odnosima. Ako se ispitivane sorte cene po količini ukupnog šećera, onda je tu na prvom mestu sorta Al—12, dok je sorta Novosadska bela babura sadržala najmanju količinu šećera. Najviše belančevina imale su sorte Al—12 i P—26, a najmanje Šorokšari, dok se po sadržaju celuloze i pepela ispitivane sorte mnogo ne razlikuju.

Jedno od najcenjenijih svojstava plodova paprike je svakako sadržaj vitamina C. Količina ovog vitamina kod ispitivanih sorti je velika i oscilira oko približno jednakih vrednosti.

## DISKUSIJA

Dužina i širina ploda su svojstva koja su manje varirala pod uticajem spoljnih faktora. Između ispitivanih sorata postoje signifikantne razlike u ovim osobinama dok je variranje unutar sorti neznatno. Gazebuš (1958) vrši klasifikaciju paprike prema krupnoći ploda na krupne, dužine preko 12 cm a širine preko 6,5 cm, srednje krupne, dužine 7,8—12 cm i širine 3,5—6,4 cm, sitne, dužine 4—7 cm i širine od 3 cm i vrlo sitne, dužine od 4 cm a širine do 2,5 cm. Većina ispitivanih sorata prema ovoj klasifikaciji pripadale bi grupi srednje krupnih plodova.

U cilju pravilnije ocene krupnoće ploda, Daskalov (1968) predlaže indeks ploda, pri čemu se dužina ploda deli sa širinom ploda. U tom cilju predlaže formulu za izračunavanje indeksa ploda  $if = \frac{H}{D}$  gdje je H = dužina ploda a D = širina ploda. Po Šatariću (1971) dužina i širina ploda su svojstva koja se nasleđuju intermedijarno.

Debljina perikarpa je veoma važno svojstvo ploda i naročito je od velikog značaja kod proizvodnje paprike za biološko kišljenje kao i kod spravljanja raznih marinata kod paprike.

Čirić (1971) smatra da sorte kod kojih je perikarp debeo preko 3,5 mm imaju visoku tehnološku vrednost i veoma su podesne za razne vrste prerađevina. Popov (1966) deli sorte paprike prema debljini perikarpa u pet grupa. Po toj podeli ispitivane sorte (osim Novosadske bele babure) pripadale bi grupi koje imaju perikarp debeo 4—6 mm. Čirkova (1966) je utvrdila da debljina perikarpa u mnogome zavisi i od položaja ploda na biljci. Plodovi koji se nalaze pri vrhu biljke odlikuju se tankim perikarpom u odnosu na plodove u donjem delu biljke.

Odnos jestivog dela (perikarp) prema nejestivom delu ima svakako veliki značaj kako s tehnološkog tako i s ekonomskog aspekta. Pored toga što je ovo svojstvo genetski uslovljeno, ono u mnogome zavisi od ekoloških i edafskih faktora. Prema našim ispitivanjima procenat perikarpa u odnosu na ostali deo ploda kretao se od 78,89 % do 85 %. Ovo potvrđuju i rezultati Čirića (1971), koji je utvrdio da je kod četiri ispitivane sorte pa-

prike namenjene industrijskoj preradi procenat perikarpa 85,70 %. Ako se tehnološka i ekonomska pogodnost ispitivanih sorata posmatra samo kroz ovaj momenat, onda se može reći da je većina njih veoma pogodna kao sirovina za spravljanje raznih proizvoda od paprike.

Hemijski sastav ploda je od najvećeg značaja kod ocenjivanja tehnološke vrednosti pojedinih sorata paprike. Rezultati pokazuju da su ispitivane sorte različitog hemijskog sastava, te prema tome i različite tehnološke vrednosti. Suva materija najveća je u sorte Pobjeđene aleksinačke 59 (6,53 %) i Al—12 (6,36) dok je u ostalih sorata u približno istim odnosima. Prema Hristovu, Popovoj i Veselinovu (1966), količina suve materije u plodovima paprike je različita i zavisi kako od sorte tako i od stanja zrelosti ploda. Više suve materije imaju sorte koje se koriste za dobijanje alve paprike (industrijska paprika) u odnosu na sorte s krupnim plodovima (babure). Prema istim autorima plodovi u tehnološkoj zrelosti imaju manje suve materije od plodova u fiziološkoj zrelosti. Po Pavlekovoj (1970), ako se uporedi hemijski sastav plodova slatkih paprika u tehnološkoj i fiziološkoj zrelosti, vidi se da manju prehrambenu vrednost imaju plodovi u fazi tehnološke zrelosti, budući da sadrže manje šećera i belančevina.

Naročito je važna količina šećera u plodovima onih sorata koje služe kao sirovina za industrijsku preradu (pravljenje ajvara i koncentrata). Sadržaj šećera u plodovima slatkih i mesnatih paprika je od 2 do 3 % a kod nekih ljutih sorti 4,8 — 7,3 % i to u obliku glukoze, fruktoze i saharoze, Pavlekova (1970). Na osnovu naših ispitivanja sadržaj ukupnih šećera se kretao od 2,57 do 3,24 %.

Ono što papriku čini naročito cenjenom povrtarskom kulturom je svakako visok sadržaj vitamina C. Ona je po sadržaju vitamina C na prvom mestu ispred sveg ostalog povrća. Prema rezultatima Sambia i saradnika (1972), sadržaj vitamina C u plodovima je različit u zavisnosti od sorte i zrelosti ploda. Tako je sadržaj Acidum ascorb. u zelenim plodovima (tehnološka zrelost) u zavisnosti od sorte bilo od 75,7 do 220 mg% na 100 g. svežih plodova. U plodovima na prelazu između tehnološkog i fiziološke zrelosti taj se sadržaj kretao od 99 do 315 mg% dok je u fiziološko zrelih plodovima on iznosio od 68,7 do 250 mg%. Sadržaj vitamina C se menja i u zavisnosti od načina čuvanja paprike. Hristov i saradnici (1966) su utvrdili da se najveće količine ovog vitamina gube u toku procesa zamrzavanja i sušenja paprike (preko 50 %). Do gubitka dolazi i pri konzervisanju paprike, ali su ti gubici neuporedivo manji u odnosu na prethodne.

#### ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršenih ispitivanja navedenih sorata paprike može se zaključiti:

Po dužini ploda ispitivane sorte se znatno razlikuju. U odnosu na Al—12 jedino je Linija 660 na nivou značajnosti od 1 % imala manju dužinu plo-

da. Kod iste sorte prosečna dužina ploda varirala je po godinama ispitivanja neznatno, od 0,38 do 0,75 cm.

Kod utvrđivanja oblika ploda, širina ploda je veoma značajna. Sve ispitivane sorte su u odnosu na Al—12 imale signifikantno manju prosečnu širinu ploda izuzev sorte Pobljšana aleksinačka 59, koja je u 1973. godini bila na nivou standarda.

Prosečno najdeblji perikarp imale su sorte P—26 i Šorokšari a najtanji Novosadska bela babura. Ako se ova osobina ploda uzme kao merilo tehnološke vrednosti, onda nam podaci prikazani u tab. 4 pokazuju da su sorte P—26 i Šorokšari veoma pogodne kao sirovina za industrijsku preradu (proizvodnja marinada, biološko kiseljenje i dr.).

Odnos jestivog dela ploda (perikarp) prema nejestivom delu ima svakako veliki značaj naročito kada se zna da se za veliki broj proizvoda koji se spravljaju od paprike koristi samo perikarp ploda. U našim ispitivanjima sorte Šorokšari i Al—12 imale su plodove s najvećim procentom perikarpa.

Na krupnoću ploda paprike, pored sorte, veliki uticaj imaju i uslovi uspevanja. Najkrupnije plodove imale su sorte Al—12 i Šorokšari, a najsitnije Novosadska bela babura.

Na osnovu hemijskih analiza tehnološko zrelih zlodova utvrđene su razlike između ispitivanih sorata. Najviše suve materije sadržala je sorta Pobljšana aleksinačka 59, a najviše šećera bilo je kod sorte Al—12. Po sadržaju vitamina C na prvom mestu je Pobljšana aleksinačka 59, a zatim slede Al—12 i P—26.

Prema tome na osnovu izvršenih ispitivanja svojstava ploda navedenih sorata paprike može se slobodno zaključiti da su sorte Al—12, P—26 i Šorokšari veoma pogodne za industrijsku preradu, dok su ostale tri manje podesne.

#### LITERATURA

- Gazenbuš, V. L.:** Pereg — Capsicum tourn. Kulturnaja flora SSSR, Moskva, 1958.
- Daskalov, H. Kolev, N. Murtazov, T. Genkov.:** Zelenčukoproizvodstvo, Sofia, 1965.
- Pavlek, P.:** Specijalno povrtarstvo, Zagreb, 1970.
- Sambhi, S. Pada, S. Guldarbir, S.:** Ascorbic acid content of chilli varieties, as affected by fruit maturity J. Res., 9, 1972.
- Čirić, D.:** Ispitivanje tehnoloških vrednosti nekih sorti paprike (referat). Treći redovan seminar stručnjaka povrtara, Aranđelovac, 1969.
- Hristov, S. Popova, D. i Veselinov, E.:** Piper, Sofia, 1966.
- Čirkova, M.:** Proučavanje na morfološките svojstva na plodot i kvalitetat na semeto kaj nekoj sorti piperki (Capsicum annum L. Syn. Mexicanum H.) So ogleđ na semeproizvodstvo. Doktorska disertacija, Skoplje, 1966.