

D. ČOROKALO

TEHNOLOŠKE I HEMIJSKE OSOBINE NEKIH SORATA BORANIJE ZA KONZERVNU INDUSTRIJU

U V O D

Boranija je jedna od važnijih povrtarskih kultura u našoj zemlji. Zahvaljujući dobrim organoleptičkim i dijetetskim svojstvima, ona se upotrebljava kao hrana u svežem i konzerviranom stanju kroz celu godinu.

S obzirom na mesto koje zauzima u konzervnoj industriji, kao i na ukupan značaj boranije u ishrani našeg stanovništva površine pod boranijom kod nas se iz godine u godinu šire.

U poslednje vreme s razvitkom konzervne industrije, s podizanjem sve većih kapaciteta hladnjača, usavršavanjem procesa smrzavanja i stalnim povećavanjem površin pod boranijom proučavanje boranije kao sirovine za prerađivačku industriju postaje sve intenzivnije.

U našoj povrtarskoj praksi raširen je niz američkih i zapadnoevropskih sorti čije su tehnološke i hemijske osobine nedovoljno poznate.

Svi ovi momenti naveli su nas da u Institutu za povrtarstvo pristupimo proučavanju postojećeg sortimenta, da bi utvrdili tehnološke i hemijske osobine genotipova, bilo u cilju izbora postojećih sorti za savremeni proces proizvodnje i prerade, bilo kao početni materijal za dalji oplemenjivački rad.

U ovom radu prikazane su samo neke najznačajnije osobine jednog dela proučenih sorti, značajne za savremeni proces proizvodnje boranije.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja su obavljena 1969, 1970. i 1971. godine u Institutu za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci na zemljištu tipa smonice. Ispitivali smo 10 sorata, od kojih su topcrop američkog porekla, zlatno zrno selekcija Instituta, dok su wachs goldjuwel, wachs favador, izolde, tristan, watek, fortine, kora i koralle iz Nemačke.

Ogled je postavljen po blok metodi sa slučajnim rasporedom parcelica u pet ponavljanja. U sve tri godine predusev je bio paradajz. Setva je obavljena 29. IV 1969. godine, 28. IV 1970. godine i 23. IV 1971. godine. Rastojanje između reda iznosilo je 50 cm, a između biljaka u redu 6—8 cm. Dužina osnovne parcelice iznosila je 6 m, sa tri reda u parcelici.

Mr Dragoljub ČOROKALO, Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

Osnovna obrada zemljišta izvršena je tokom jeseni predhodne godine, na dubinu 25—30 cm. U pripremi zemljišta za setvu uneto je 350 kg/ha 11% N, P, K, đubriva. Priprema zemljišta za setvu vršena je kultiviranjem i drljanjem.

Tokom vegetacije obavljena su dva prašenja i dva zalivanja orošavanjem, sa oko 20 mm vode.

U fazi tehnološke zrelosti na uzorku od 50 mahuna kod svake sorte i berbe određene su dimenzije mahune (dužina, širina i debljina), težina mahune, kao i procenat otpada. Pored toga, određen je i broj mahuna u 1 kg kod svake sorte i berbe, a takođe i hemijski sastav mahune.

Određivanje belančevina izvršeno je prema Kjeldahlu, celuloza je određena prema metodi Sarera i Kišnera, ukupni šećeri prema metodi Bertrandu.

Suva materija određena je na 105°C sušenjem do konstantne težine, a pepeo potpunim sagorevanjem na 600°C.

Dobijeni podaci u toku trogodišnjih ispitivanja, sređeni su i obrađeni analizom varijanse za svaku godinu posebno. Trogodišnji podaci su zatim obrađeni, kao serija oglada.

Kao standard za upoređivanja poslužila je sorta topcrop iz razloga što je najraširenija, u svim rejonima gde se boranija gaji za industrijsku preradu.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Dimenzije mahune. — Određivanje dimenzija mahune (dužina, širina i debljina), je važno jer su dimenzije mahuna značajna sortna karakteristika, koje su promenljive u različitim uslovima uzgoja. Može se zaključiti na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja (tab. 1) da je prosečna dužina mahune jedne sorte bila različita u zavisnosti od meteoroloških uslova godine.

Međutim, treba naglasiti da je veći uticaj genotipa na dužinu mahune, nego što je uticaj vanjskih faktora, što uostalom pokazuju podaci F testa. U odnosu na topcrop kraću mahunu imale su wachs favador, wachs goldjuwel, fortine i watex, dok su ostale sorte po dužini mahune bile na nivou topcropa u godinama ispitivanja.

Širina i debljina mahune su svojstva, koja manje variraju u različitim uslovima uzgoja, i odnos tih dimenzija je značajan za oblike preseka mahune, te ih dajemo u tabeli broj 2. Utvrđene razlike u širini i debljini mahune su male kod ispitivanih sorti. Prosečno najširu mahunu imala je sorta zlatno zrno, a najdeblju izolde.

Sve ispitivane sorte osim zlatnog zrna, koja ima pljosnatu mahunu i izolde ovalno okruglu, odlikuju se skoro okruglim oblikom mahune.

Težina mahune. — Težina mahune je sortna karakteristika, premda u znatnoj meri zavisi od faktora spoljne sredine (tab. 3). Ako se uzme u

Tabela 1 — Dužina mahune (cm)
Length of pod (cm)

Sorta Variety	Dužina mahune Length of pod			Prosek Average
	1969	1970	1971	
Topcrop	12,67	11,33	11,61	11,87
Zlatno zrno	12,29	11,33	11,04	11,48
Wachs goldjuwel	11,22	10,47	10,23	10,64
Wachs favador	10,17	9,11	8,96	9,41
Izolde	12,57	11,32	11,25	11,71
Tristan	13,22	11,71	11,60	12,17
Watex	11,56	10,82	10,81	11,06
Fortine	11,39	10,74	10,50	10,79
Koralle	12,55	11,59	10,93	11,62
Kora	12,55	11,22	11,08	11,52
LSD 5%	0,40	0,32	0,26	0,65
1%	0,54	0,43	0,35	0,92

Tabela 2 — Širina i debljina mahune (cm)
Width and Hickness of pod in cm

Sorta Variety	Širina Average width	Debljina Average thickness	Širina: debljina Width: thickness
Topcrop	0,764	0,775	0,986
Zlatno zrno	0,813	0,533	1,525
Wachs goldjuwel	0,745	0,720	1,035
Wachs favador	0,762	0,756	1,008
Izolde	0,697	0,813	0,857
Tristan	0,771	0,747	1,032
Watex	0,776	0,756	1,029
Fortine	0,718	0,716	1,002
Koralle	0,756	0,748	1,010
Kora	0,744	0,739	1,006
LSD 5%	0,099	0,075	0,056
1%	0,130	0,099	0,078

Tabela 4 — Težina mahune u gramima
Weight of pod in grams

Sorta Variety	Težina mahune u gramima Weight of pod in grams			Prosek Average
	1969	1970	1971	
Topcrop	6,21	5,38	5,70	5,76
Zlatno zrno	4,36	3,63	3,81	3,93
Wachs goldjuwel	5,00	4,59	4,33	4,64
Wachs favador	5,64	4,41	3,91	4,32
Izolde	6,41	5,68	5,78	5,94
Tristan	6,21	4,92	5,10	5,41
Watex	5,45	5,07	5,14	5,22
Fortüne	5,08	4,70	4,71	4,83
Koralle	5,77	5,55	5,05	5,45
Kora	5,78	5,12	5,19	5,36
LSD 5%	0,36	0,24	0,58	0,76
1%	0,46	0,32	0,78	1,04

obzir da je faza tehnološke zrelosti određivana vizuelno, dakle subjektivno, a ne nekom objektivnom metodom (tenderometrom i finometrom), može se eventualno pretpostaviti da je jedan mali deo utvrđenih razlika u težini mahune, nastao kao rezultat subjektivne pogreške u oceni faze zrelosti.

Ipak, potrebno je istaći, da smo u istraživanjima utvrdili razlike u težini mahune, kako između pojedinih sorti tako i u okviru jedne sorte u različitim godinama uzgoja, što se slaže s rezultatima drugih istraživača, Mihov (1965) i dr. Prema tome, dobijeni rezultati ukazuju da se sorte u pogledu težine mahune međusobno razlikuju. Osim toga, utvrđena je i razlika u težini mahune u pojedinim godinama ispitivanja. Najveću prosečnu težinu mahune imala je izolde, a najmanju zlatno zrno.

Broj mahuna u 1 kg. — Broj mahuna u kilogramu je sortna odlika na koju dosta utiču i uslovi gajenja (tab. 4), pa su uočena variranja ne samo između sorata, nego i godina u kojima su ispitivanja obavljena. Tako je najmanji prosečan broj mahuna u kilogramu imala sorta izolde, a najveći zlatno zrno.

Pored toga, u tehnološkoj zrelosti, obavili smo mehaničku analizu, tj. utvrdili smo procenat otpada, boju i oblik mahune, prisustvo ili odsustvo konaca, kao i opšti utisak o mahuni. Rezultate tih ocena dajemo u (tab. 5).

Tabela 4 — Broj mahuna u 1 kg
Number of pods in 1 kg

Sorta Variety	Broj mahuna u 1 kg Number of pods in 1 kg			Prosek Average
	1969	1970	1971	
Topcrop	160	184	177	173
Zlatno zrno	244	277	268	262
Wachs goldjuwel	196	211	236	214
Wachs favador	204	224	256	229
Izolde	134	176	175	157
Tristan	150	191	191	177
Watex	183	194	194	190
Fortine	204	218	228	216
Koralle	173	185	198	185
Kora	170	207	193	190
LSD 5%	14,20	15,31	19,28	16,36
1%	18,36	19,58	26,31	22,42

Tabela 5 — Rezultati mehaničke analize
The results of physical analysis

Sorta Variety	Boja ma- hune Color of pod	% otpada % waste	Osobine mahune i izgled preseka The characteristics of pod and vien of cross-section
Topcrop	zelena	2,7	Prava do malo povijena, brzo ozrni
Zlatno zrno	voštano žuta	3,1	Prava do malo povijena, nežna, krta
Wachs goldjuwel	žuta	3,3	Prava, nežna, krta i bez konca
Wachs favador	žuta	3,2	Prava, nežna, krta i bez konca
Izolde	svetilo zelena	2,6	Prava, do malo povijena i bez konca
Tristan	zelena do tamno zelena	2,4	Prava, do malo povijena i bez konca
Watex	tamno zelena	2,7	Prava, jako nežna, krta i bez konca
Fortine	zelena	3,3	Prava, krta, bez konca i brzo stari
Koralle	zelena	2,9	Prava, krta, nežna i bez konca
Kora	zelena	2,7	Prava do malo povijena, krta i bez konca

Hemijski satav. — Utvrđivanje hemijskog satava tehnološki zrele boranije ima dvojaku ulogu: kao komponenta merila hranljivije, dijetetske i organoleptičke vrednosti, kao i faktora koji mogu biti od uticaja na način i uspeh konzerviranja. Kod ocene faze zrelosti, odnosno kvaliteta tehnološki zrelih mahuna za konzerviranje, pored fizičko mehaničkih metoda (tenderometra, finometra), najpouzdaniji pokazatelj je uvid u hemijski sastav tj. određivanje sadržaja suve materije, belančevina, ukupnih šećera i celuloze. Sve ispitivane sorte gajene su pod istim uslovima, a podatke trogodišnjih utvrđivanja hemijskog satava tehnološki zrelih mahuna damo u tabeli broj 6.

Iz podataka se vidi da sorte sa zelenom mahunom sadrže veći procenat suvih materija, od sorti sa žutom mahunom. Najveći procenat suve materije imala je sorta kora, a najmanji zlatno zrno. Prosečan sadržaj belančevina kretao se 1,54% kod sorte izolde do 2,08% kod fortine. Ukupnih šećera najviše je bilo kod sorte kora 3,61%, a najmanji 2,43% kod fortine. Što se tiče celuloze prosečne vrednosti nisu se mnogo razlikovale kod ispitivanih sorti, tako da su se kretale od 0,97% kod izolde do 1,29% kod koralle.

DISKUSIJA

Dimenzije mahune (dužina, širina i debljina) su visokonasledna svojstva, pa su manje podložne variranju pod uticajem spoljnih faktora. Između ispitivanih sorti postoje signifikantno opravdane razlike u dužini mahune, dok je variranje unutar iste sorte neznatno po godinama ispitivanja. Po klasifikaciji Dimitrijevića (1962) u grupu sorata sa kratkom mahunom čija je dužina ispod 14 cm, spadaju sve ispitivane sorte, jer najkraću prosečnu dužinu mahune od 9,41 cm imala je sorta wachs favador a najdužu tristan 12,17 cm.

Utvrđene prosečne razlike u trogodišnjim ispitivanjima u širini i debljini mahune su neznatne između ispitivanih sorti. Prosečno najširu mahunu imala je sorta zlatno zrno, a najdeblju izolde. Prema odnosu širine i debljine, o kojima zavisi oblik preseka, vidi se da nije bilo većih razlika među sortama. Sve ispitivane sorte, osim zlatnog zrna koje ima pljosnatu mahunu i izolde ovalno okruglu, odlikuju se skoro okruglom mahunom.

Prosečna težina mahune i broj mahuna u 1 kg su sortna karakteristika, ali u mnogome zavisi i o spoljnim faktorima. Znači, da postoje razlike između sorti u prosečnoj težini i broju mahuna u 1 kg.

Prema našim rezultatima sorte sa žutom mahunom imaju manju prosečnu težinu, od sorata sa zelenom mahunom, što se inače, slaže s rezultatima Niketićeve (1960) i Mihova (1959). Anologno tome one imaju i veći broj mahuna u 1 kg, od sorata sa zelenom mahunom.

Mehaničkom analizom utvrdili smo procenat otpada, boju mahune i osobine mahune. Procenat otpadnih delova kretao se od 2,6 kod izolde do 3,3% kod wachs goldjuwela, i predstavlja male vrednosti, jer je određen u laboratorijskim ispitivanjima, dok se on u proizvodnim uslovima kreće od 8 do 12%.

Po biohemijskoj vrednosti mlade mahune boranije premašuju mnoge druge povrtarske kulture. One sadrže značajne količine belančevina, šećera i vitamina A, B i C. Sve ispitivane sorte gajene su pod istim uslovima, a analize hemijskog sastava u godinama ispitivanja urađene su u tehniološkoj zrelosti mahuna.

Iz dobijenih rezultata vidi se da sorte sa zelenom mahunom srazmerno sadrže veći procenat suve materije od sorata sa žutom mahunom, što odgovara podacima koje je dobila Niketić (1960) i Mihov (1960).

Ukupni sadržaj suvih materija kretao se od 7,37% kod zlatnog zrna, kao najniži do 10,04% kod kore kao najviši. I donja i gornja granica odgovaraju rezultatima koje je Niketić (1960) dobila, kao i navodima Becker — Dillingena (1) koje citira Niketićeva (1960), po kojem se sadržaj suvih materija kod boranije kreće od 7 do 14%.

Sadržaj celuloze kretao se od 0,97% kod izolde do 1,29% kod koralle, što se slaže s navodima Pavlečkove (1965) uzetih od Kochsa.

Procenat belančevina kretao se od 1,54% kod izolde do 2,08% kod fortune. Uporedimo li ih sa podacima Niketić (1960) vidimo da se oni uglavnom slažu, mada je prema Becker — Dillingen-u (1) citirano prema Niketićevoj taj procenat kreće 1—3%.

Ukupni sadržaj šećera kod analiziranih sorti kretao se 2,43% kod fortune do 3,61% kod kore. Inače, prosečan sadržaj šećera kod većine sorata kretao se od 2,7% do 3,15%, što se slaže sa podacima Niketić (1960) i Mihova (1965).

Šećer sa belančevinama i celulozom predstavlja komponente koje daju boraniji osnovnu karakteristiku. Sadržaj i međusobni odnos utiču na svojstva i vrednost pojedinih sorti.

ZAKLJUČAK

Sa najkrupnijim mahunama od svih ispitivanih sorti bila je sorta tristan i topcrop, a najsitnijim wachs favador i wachs goldjuwel. Iz dobijenih rezultata o indeksu mahuna vidi se da sve sorte osim zlatnog zrna koje ima pljosnatu mahunu i izolde, koja ima okruglu, poseduju okruglu do okruglo ovalnu mahunu.

Prosečno najtežu mahunu imale su sorte izolde i topcrop a najlakšu zlatno zrno i wachs favador. Anologno tome i broj mahuna u 1 kg bio je najveći kod zlatnog zrna i wachs favadora, a najmanji kod izolde i topcropa.

Tamno zelenu i zelenu boju mahune koja najviše odgovara zahtevima prerađivačke industrije imale su sorte watex, tristan, koralle i topcrop. Procenat otpada je kod svih sorata nizak jer je određen u laboratorijskim uslovima, mada su vrednosti u širokoj praksi veće i kreću se

od 8—12%. Na visinu procenta otpada može se uticati različitim načinima odsecanja vrhova mahuna.

Po biohemijskim osobinama tj. sadržaju belančevina, ukupnih šećera i celuloze najbolje su sorte topcrop, tristan, watex i koralle.

Prema tome, imajući u vidu tehnološke i hemijske osobine, kao i uvid u mehaničku analizu tehnološko zrelih mahuna od proučavanih sorti mogle bi se preporučiti za proizvodnju boranije za konzerviranje, sterilizacijom, smržavanjem ili sušenjem sorte topcrop, watex, koralle i tristan.

LITERATURA

1. **Grančarov, V.:** Hranitelni i lebečni svojstva na zelenia fasul, gradinarstvo, 9, Sofija, 1972.
2. **Dimitrijević, R.:** Poznavanje sirovina povrća. Poljoprivredni fakultet (skripta), Beograd, 1962.
3. **Jasnić, V.:** Prilog poznavanju važnijih tehnoloških osobina nekih sorti boranije. Tehnologija voća i povrća. Poljoprivredni fakultet, Beograd, 1967.
4. **Klidžev, V. K. Pleškov, B. P.:** Aminokislotinij sastav sumarnih belkov i odelnih belkovih frakcij kormovih bobovi i fasoli. Izvestia Timerjazevske selskohozjajstvenoj Akademiji, Moskva, 1973.
5. **Manueljan, A. Kovčev i Mihov, A.:** Metod za opredeljane stepenta na zrelost na zelenia fasul. Gradinarska i lozarska nauka 8, Sofija 1973.
6. **Mikolčević, V.:** Osvrt na svojstva niskog graha mahunara iz svjetskog sortimenta. Agronomski glasnik 7—8, Zagreb, 1968.
7. **Niketić, G. i Sekulić, M.:** Prilog poznavanju tehnološke vrednosti nekih sorata boranije. Zbornik poljoprivrednog fakulteta, Beograd, 1960.
8. **Pavlek, P.:** Problem definiranja i određivanja tehnološke zriobe nekih povrtarskih kultura. Zagreb, 1973.
9. **Canev, D. i Ivanova, M.:** Vrhu aminokiselinnaja sastav na belčni na različni sortove zelen fasul. Gradinarska i lozarska nauka 1. Sofija, 1968.