

D. ČOROKALO

MORFOLOŠKO-BIOLOŠKE I PROIZVODNE OSOBINE NEKIH SORATA BORANIJE ZA KONZERVNU INDUSTRIJU

U V O D

Boranija se gaji za potrošnju u svežem stanju i za konzerviranje u tehnološkoj zrelosti, dok se u fiziološkoj zrelosti koristi uglavnom kao seme. Sveža ili na različite načine konzervisana (sterilizacija, smrzavanje, sušenje) boranija predstavlja cenjenu životnu namirnicu od koje se prave brojna jela, predjela i salate.

U poslednje vreme razvoj konzervne industrije i relativno visoka hranljiva vrednost boranije (belančevine, ugljeni hidrati, vitamini, mineralne materije), omogućili su prilično brzo širenje ove kulture kod nas. U trošenju konzerviranog povrća boranija dolazi na treće mesto, odmah iza paradajza i graška. To je uslovilo i porast površina pod boranijom tako da se one u posleratnom periodu kreću 10—12.000 ha, što je preko dva puta više nego u predratnoj Jugoslaviji.

Njeno brzo širenje pored ostalog, uslovljeno je i postajanjem obilja sorata prilagođenih različitim poljoprivrednim područjima, i kratkim periodom od trenutka sejanja (50—65 dana) do korišćenja mahuna.

Kod nas se gaji valik broj sorata različitog porekla, među kojima su najzastupljenije američke i zapadnoevropske. Mnoge od njih imaju slabe biološke i ekonomske vrednosti, a uz to su neotporne prema najraširenijim bolestima. Prisustvo tako velikog broja nedovoljno ispitanih sorata je uzrok niskih i kolebljivih prinosa, te predstavlja ozbiljnu smetnju u proizvodnji boranije.

Zbog toga se u Institutu za povrtarstvo pristupilo ispitivanju postojećeg sortimenta boranije, da bi se upoznala vrednost genotipova, bilo u cilju izbora pogodnih sorata za savremeni proces proizvodnje, bilo kao početni genetski materijal za dalji oplemenjivački rad.

U ovom radu prikazane su samo neke osobine jednog dela ispitivanih sorata, značajne za proizvodnju ove povrtarske kulture.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja su obavljena 1969, 1970. i 1971. godine u Institutu za povrtarstvo u Smederevskoj Palanci na zemljištu tipa smonice. Ispitali smo 10 sorata boranije različitog porekla. Sorta zlatno zrno stvorena je u Institutu za

Mr Dragoljub Čorokalo, Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

povrtarstvo u Smederevskoj Palanci. Topcrop je poreklom iz SAD-a. Ostale sorte wachs goldjuwel, wachs favador, izolde, tristan, watex, fortine, koralle i kora su iz Nemačke.

Ogled je postavljen po blok sistemu, 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 parcele iznosila je 6 m, s tri reda u parcelici. Osnovna obrada zemljišta izvršena je, tokom jeseni prethodne godine, na dubinu 25—30 cm. U pripremi zemljišta za setvu uneto je 350 kg/ha NPK 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.

Pored fenoloških zapažanja, koja su izvršena u toku rasta i razvika boranije, merenje prinosa obavljeno je u fazi tehnološke zrelosti. Berba je u 1969. godini izvedena u četiri, 1970. godine u tri i 1971. godine u četiri navrata. Istovremeno je utvrđena visina biljke, visina do prve mahune i broj mahuna po biljci na uzroku od 50 biljaka od svake ispitivane sorte.

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

Kao standard za upoređivanje poslužila je sorta topcrop. U godinama ispitivanja klimatski uslovi odgovalali su proizvodnji boranije. Ipak, najpogodnija je bila 1969. godina, kada su postignuti i najbolji rezultati.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Dužina vegetacionog period. — Dužina perioda od setve do nicanja prosečno je varirala 14—16 (tab. 1). Razlike između sorti su neznatne, ali se ispitivane godine razlikuju.

Druga faza razvoja boranije od nicanja do cvatnje, trajala je prosečno 36—39 dana. Dužina ovog perioda je pod velikim uticajem spoljnih faktora, što se jasno vidi po variranju u okviru iste sorte po godinama ispitivanja, a ta se odstupanja kreću u intervalu 3—12 dana.

Dužina faze razvoja boranije od cvetanja do tehnološke zrelosti trajala je prosečno 6—10 dana, ali su očite razlike ne samo po godinama ispitivanja, već i između sorata.

Analizirajući period od nicanja do tehnološke zrelosti zapažaju se razlike između ispitivanih sorata. Prosečan broj dana od nicanja do tehnološke zrelosti iznosio je 43—47 dana. Međutim, i ovaj period je jako zavisao od klimatskih faktora, te su prisutna variranja kod iste sorte, po godinama ispitivanja 3—6 dana.

Dužina vegetacionog perioda je rezultat zajedničkog delovanja genotipa sorte i agroekoloških uslova, pri čemu na varijabilnost dužine perioda, svakako veći udeo imaju klimatski faktori. Najkraći vegetacioni period od nica-

Tabela 1 — Dužina vegetacionog perioda boranije (broj dana)
Length of vegetation period of snap beans (number of days)

Godina		(S—N)*	(N—C)*	(C—T)*	(N—T)*
Year					
Topcrop	1969.	13	39	4	42
	1970.	15	42	5	47
	1971.	18	32	9	41
	Prosek	15	38	6	43
	Average				
Zlatno zrno	1969.	12	39	4	43
	1970.	14	42	4	46
	1971.	17	32	10	42
	Prosek	14	38	6	44
	Average				
Wachs Gold- juwel	1969.	13	38	4	42
	1970.	15	42	4	46
	1971.	17	31	11	42
	Prosek	15	37	6	43
	Average				
Wachs Izolde	1969.	12	39	4	43
	1970.	15	42	4	46
	1971.	17	31	11	42
	Prosek	15	37	6	43
	Average				
Favador	1969.	13	38	4	42
	1970.	15	42	5	47
	1971.	18	30	12	42
	Prosek	15	36	7	44
	Average				
Tristan	1969.	13	39	10	48
	1970.	15	43	7	48
	1971.	19	32	11	43
	Prosek	16	38	9	46
	Average				
Watex	1969.	12	40	10	49
	1970.	15	43	6	48
	1971.	18	33	11	44
	Prosek	15	39	9	47
	Average				
Fortine	1969.	12	39	11	49
	1970.	14	43	6	48
	1971.	17	32	13	45
	Prosek	14	38	10	47
	Average				
Koralle	1969.	12	40	4	44
	1970.	15	43	4	47
	1971.	17	33	12	45
	Prosek	15	39	7	45
	Average				
Kora	1969.	13	39	10	47
	1970.	15	43	6	48
	1971.	18	33	12	44
	Prosek	15	38	9	46
	Average				

*(S—N) = setva nicanje (Sowing — emergence)

(N—C) = nicanje cvetanje (Emerging — flowering)

(C—T) = cvetanje — tehnol. zrelost (Flowering technologic maturiety)

(N—T) = nicanje — tehnol. zrelost (Emergence technologic maturiety)

nja do tehnološke zrelosti imale su sorte topcrop i wachs goldjuwel 43 dana, a najduži watex i fortine 47 dana. Razlika između sorata s najkraćom i najdužom vegetacijom iznosila je 5—8 dana u pojedinim godinama ispitivanja.

Visina biljke. — Visina biljke predstavlja veoma važno svojstvo boranije, naročito ako se ima u vidu potpuna mehanizacija proizvodnje boranije za preradu. S gledišta mogućnosti primene mehanizovane obrade i branja najpogodnije su sorte niskog i čvrstog stabla, koje ne poležu, a formiraju mahune u srednjem i gornjem delu biljke. Ispitivane sorte se znatno razlikuju po visini biljke (tab. 2) mada spoljni uslovi (način uzgoja, klimatski faktori, godina i dr.) uslovljavaju znatne razlike, ipak postoje signifikantno opravdane razlike između sorata, uslovljene genotipom, što pokazuju visoka opravdanost F testom.

Najmanju prosečnu visinu biljke imala je sorta zlatno zrno 24,01—26,98, dok je najveću visinu imala sorta koralle 30,44—40,60 cm.

Tabela 2 — Visina biljke u cm
Plant height (cm)

Sorta Variety	Godina — Year			Prosek Average
	1969.	1970.	1971.	
Topcrop	30,38	32,05	26,60	29,68
Zlatno zrno	26,98	24,82	24,01	25,27
Wachs goldjuwel	31,24	30,96	27,10	29,76
Wachs Favador	31,68	20,39	25,40	25,82
Izolde	38,85	26,72	32,37	32,65
Tristan	39,28	31,53	32,59	34,46
Watex	39,22	35,19	29,28	34,56
Fortine	33,42	28,06	26,85	29,44
Koralle	40,60	37,54	30,44	36,19
Kora	33,94	33,10	28,70	31,91
LSD 5%	4,12	4,24	3,03	3,65
1%	5,53	5,69	4,06	5,08

Visina do prve mahune. Visina do prve mahune je od posebnog značaja, ako se želi primeniti mehanizovana berba boranije. Ukoliko se mahune formiraju na odgovarajućoj visini iznad zemlje, a plodonosni deo stabla je što kraći, jednovremenost u sazrevanju mahuna je više izražena, pa su time i uslovi za obavljanje mehanizovane berbe mnogo povoljniji. Inače, visina biljke do prve mahune, zavisi pored genetskih uslovljene dužine internodija i od klimatskih faktora i to u prvom redu od količine padavina u prvim fazama porasta boranije. Kod ispitivanih sorata postoje signifikantne razlike u visini biljke do prve mahune (tab. 3). Sorte wachs favador i zlatno zrno formirale su prve mahune na najnižoj visini od zemlje, a izolde i koralle na najvišoj.

Tabela 3 — Visina biljke do prve mahune u cm
Plant height to first pod (cm)

Sorta Variety	Godina — Year			Prosek Average
	1969.	1970.	1971.	
Topcrop	12,13	11,94	11,55	11,88
Zlatno zrno	10,04	9,98	10,14	10,03
Wachs goldjuwel	11,10	10,67	12,71	11,46
Wachs Favador	9,85	7,91	9,67	9,08
Izolde	17,78	11,91	17,23	15,64
Tristan	15,48	11,19	13,93	13,52
Watex	13,42	10,91	11,68	12,01
Fortine	12,18	9,64	10,98	10,93
Koralle	16,36	12,84	12,43	13,87
Kora	13,15	11,46	12,68	12,06
LSD 5%	1,76	1,59	1,27	1,48
1%	2,40	2,13	1,70	2,02

Broj mahuna po biljci. — Mahuna je plod boranije radi kojeg se ona gaji, koja kao krajnja komponenta prinosa, određuje ukupnu rodnost sorte. Radi toga, veoma je važan ostvaren broj mahuna po biljci. Ukoliko su uslovi za uzgoj boranije povoljniji, formira se veći broj mahuna i obrnuto, u zavisnosti od reakcione norme genotipa. Iako postoji neznatna varijabilnost u broju formiranih mahuna po biljci, po godinama ispitivanja, ipak postoji signifikantno opravdana razlika između ispitivanih sorata što se vidi iz ta-

Tabela 4 — Broj mahuna po biljci
Number of pods per plant

Sorta Variety	Godina — Year		Prosek Average
	1970.	1971.	
Topcrop	1056	10,08	10,32
Zlatno zrno	14,58	13,04	13,81
Wachs goldjuwel	11,64	11,58	11,61
Wachs favador	12,08	11,92	12,00
Izolde	10,14	9,06	9,60
Tristan	11,02	11,10	11,06
Watex	11,26	11,22	11,24
Fortine	11,02	11,64	11,33
Koralle	10,26	11,18	10,72
Kora	11,00	11,06	11,03
LSD 5%	1,44	0,99	—
1%	1,93	1,33	—

bele broj 4. Sorte zlatno zrno, wachs favador i wachs goldjuwel imale su značajno veći broj mahuna po biljci, dok je izolde imala značajno niži broj kod 5% značajnosti, u godinama ispitivanja, u odnosu na topcrop. Inače, treba napomenuti da je broj mahuna po biljci u korelaciji s težinom mahune, tako da sorte s manjom težinom mahune formiraju veći broj mahuna po biljci i obrnuto. Pored genetskih faktora, na ovo svojstvo, imaju velikog uticaja i vanjski faktori sredine, među kojima je naročito jak uticaj temperature.

Tabela 5 — *Prinos mahuna (kg/ha)*
Yield of pods (kg/ha)

Sorta Variety	Godina — Year			Prosek Average
	1969.	1970.	1971.	
Topcrop	18.100	15.011	16.966	16.656
Zatno zrno	15.877	14.666	16.022	15.521
Wachs goldjuwel	14.922	13.111	13.833	14.540
Wachs favador	16.466	12.811	14.344	14.540
Izolde	17.500	12.555	14.050	14.703
Tristan	12.677	11.966	11.355	11.999
Watex	16.244	13.955	15.444	15.214
Fortine	11.577	11.166	14.244	12.329
Koralle	16.444	15.474	14.666	15.529
Kora	13.773	15.000	12.822	14.033
LSD 5%	2.312	1.368	2.610	2.006
1%	3.100	1.809	3.397	2.748

Prinos tehnološki zrelih mahuna. — Rezultati trogodišnjih ispitivanja (tab. 5), govore da postoje genetske razlike u potencijalu rodosti između ispitivanih sorata. Najviši prosečan prinos mahuna ostvaren je u 1969. godini, koja je i najviše pogodivala razvoju boranije. Može se zapaziti da između određenih sorti u svim godinama ispitivanja postoji određena razlika u visini prinosa. Isti se zaključak nameće, usporedimo li prosečne trogodišnje prinose, što znači da je uticaj spoljnih faktora na formiranje prinosa bio manji, nego što su genetske razlike između sorti. Najmanji prosek prinosa dale su sorte izolde, fortine i kora, a najveći topcrop, koralle i zlatno zrno.

DISKUSIJA

Razmatrajući postignute rezultate trogodišnjih ispitivanja zapažaju se razlike u ispitivanim osobinama.

Ispitivane sorte boranije odlikuju se različitom dužinom vegetacionog perioda. Može se primetiti, da postoje variranja u dužini pojedinih faza razvika boranje po godinama ispitivanja, kod različitih sorata.

Najmanje je varirao period od setve do nicanja. Sve su sorte imale ujednačeno nicanje, s tim što je ova faza bila najkraća u 1969. oodini, 12—13 dana. Sigurno je da su temperature tla u ovom periodu, od 14 do 16°C, odgovarale klijanju i nicanju boranije, mada se ne može reći da su bile najpovoljnije. Prema I v a n o v u (1961) minimalna temperatura za nicanje je 8 — 12°C. B u d a n o v a (1970) je takođe utvrdila zavisnost brzine nicanja o temperaturnim uslovima, te je isto variralo u različitim godinama od 6 do 22 dana, što se slaže s našim rezultatima. Dužina perioda nicanja zavisa je i od sadržaja vode u zemljištu. Prema H r i s t i f o r o v u (1961) seme boranije zahteva dosta vode za nicanje, od 80 do 145% svoje težine. I v a n o v (1961) navodi da je za nicanje boranije i lima pasulja potrebno 98—106%, a za sitnozrne sorte 93,3% vode, u odnosu na sopstvenu težinu. Prema tome, izražene su potrebe za vodom u periodu nicanja, tako da se treba obezbediti vlažnost zemljišta iznad 60% maksimalnog vodnog kapaciteta. Zbog toga smo u sve tri godine ispitivanja, posle setve obavili zalivanje.

Druga faza razvoja boranije, od nicanja do cvetanja varirala je više od prve. Primećuje se, da je ova faza najkraća u 1971. godini, što je rezultat nešto viših temperatura u tom periodu, što se slaže s rezultatima I v a n o v a (1961) da je optimalna temperatura, za ovaj period 18—22°C, a da se obrazovanje butona i cvetanje najuspješnije odvija pri temperaturi 20—25°C. Sigurno je da od dužine ove faze zavisi i dužina vegetacionog perioda, što se vidi prema dobijenim rezultatima. To potvrđuju i rezultati B u d a n o v e (1971), gde su dobijene vrednosti korelacionih koeficijenata 0,34—0,57. Uvećavanjem vegetativne mase boranije i zahtevi za vodom se uvećavaju, tako da su jako izraženi u vreme butonizacije, a svoj maksimum dostižu u vreme cvetanja H r i s t i f o r o v (1961).

Dužina vegetacionog perioda od nicanja do tehnološke zrelosti je manje varirala po godinama ispitivanja, od prethodne faze razvoja boranije. Ona predstavlja jedan od bitnih elemenata, prilikom programiranja dinamike prispevanja boranije za konzervnu industriju, a s tim u vezi za utvrđivanje dužine perioda njene prerade. Kod ispitivanih sorata ona se kretala 42—47 dana, što znači da se sve ispitivane sorte po klasifikaciji I v a n o v a (1961) mo svrstati u grupu vrlo ranih i ranih sorata boranije.

Visina biljke predstavlja važno svojstvo boranije, ako se uzme u obzir potpuna mehanizacija proizvodnje boranije za preradu. Razmatrajući podatke visina biljke, zapaža se variranje, od 25,27 do 36,19 cm. Prema klasifikaciji I v a n o v a (1961) u grupu niskih pasulja od 25 do 45 cm i klasifikaciji P a v l e k o v e (1970) od 30 do 50 cm pripadale bi sve ispitivane sorte. Inače, poželjne su sorte niskog stabla, jer su otporne prema poleganju, a ekonomičnije su u izgradnji mahune, od visokih kod kojih se mnogo više troši hrane za izgradnju stabala i lišća.

Mnogo važnije je na kojoj se visini formira mahuna. Poželjno je da se mahune formiraju 12—20 cm iznad površine zemlje, tako da ne dodiruju zemlju. Posmatrajući dobijene podatke vidimo da je visina biljke do prve mahune bila od 9,08 do 15,64 cm, što ukazuje da među ispitivanim sortama ima i takvih koje su pogodne za mehanizovanu berbu.

Tabela 6 — Hemijski sastav tehnološki zrele mahune
Chemical composition technologically ripe pod

Sorta Variety	Godina Year	Suva materija Dery matter	Belančevine u % Proteins in %	Ukupni šećeri u % Total sugars in %	Celuloza u % Cellulose in %
Topcrop	1969.	8,84	2,18	3,44	—
	1970.	8,10	1,79	2,74	1,07
	1971.	9,11	1,86	3,27	1,03
	Prosek	8,35	1,94	3,15	1,04
	Average				
Zatno zrno	1969.	7,41	1,75	2,43	—
	1970.	6,91	1,58	2,33	1,11
	1971.	7,86	1,46	2,70	0,95
	Prosek	7,37	1,59	2,49	1,03
	1969.	7,81	1,54	2,80	—
Wachs Godjuwel	1970.	7,55	1,62	2,56	1,16
	1971.	7,81	1,64	2,83	1,00
	Prosek	7,72	1,60	2,73	1,08
Wachs Favador	1969.	7,94	1,68	2,74	—
	1970.	7,94	1,65	2,70	1,17
	1971.	8,36	1,71	2,96	1,15
Izolde	Prosek	8,08	1,68	2,80	1,16
	1969.	9,09	1,70	4,11	—
	1970.	7,71	1,43	2,94	1,01
	1971.	8,72	1,49	3,53	0,93
	Prosek	8,14	1,54	3,52	0,97
Tristan	1969.	9,98	1,89	3,78	—
	1970.	8,18	1,72	2,52	1,14
	1971.	8,90	1,75	3,16	1,02
	Prosek	8,97	1,78	3,53	1,08
	1969.	8,29	2,01	3,50	—
Watex	1970.	8,75	1,64	2,59	1,27
	1971.	9,86	1,72	3,14	1,15
	Prosek	8,96	1,79	3,08	1,21
	1969.	10,28	2,52	2,72	—
Fortine	1970.	8,75	1,85	1,98	1,19
	1971.	9,40	1,88	2,59	1,17
	Prosek	9,46	2,08	2,43	1,18
	1969.	9,43	1,59	3,36	—
Koralle	1970.	9,42	1,52	2,49	1,22
	1971.	10,10	1,51	3,46	1,36
	Prosek	9,47	1,54	3,10	1,29
	1969.	10,24	1,88	3,69	—
Kora	1970.	9,65	1,60	2,89	1,23
	1971.	10,25	1,55	3,98	1,25
	Prosek	10,04	1,68	3,61	1,24

Ovde treba istaći, da prema Mihovu i saradnicima (1970), (1969), (1967), visina biljke do prve mahune zavisi, osim od sorte i od klimatskih uslova i načina gajenja, jer se u gušćem sklopu biljke formiraju na većoj visini. To se slaže i s našim rezultatima jer smo u 1969. godini imali veće prosečne visine biljke do prve mahune, kada smo imali nešto bolji sklop biljaka nego u ostale dve godine istraživanja.

Broj mahuna po biljci je veoma varijabilna sortna osobina, zavisna od niza faktora. Pored genetske osnove, značajan efekat na izražajnost ovog svojstva ima i način gajenja tj. broj biljaka po jedinici površine (Crehu, 1951; Naumović, 1962). Kod istog sklopa varijabilnost ove osobine uslovljava količina i raspored padavine od cvetanja pa nadalje.

Uspoređujući naše podatke u godinama praćenja ove osobine, vidimo da je broj mahuna po biljci različit među sortama u istoj godini ispitivanja, dok ispitivane sorte u dve različite godine nemaju razlike, što je posledica sličnih klimatskih faktora i približno istog ostvarenog sklopa biljaka u godinama ispitivanja.

Prema ostvarenim prinosima ispitivane sorte se znatno razlikuju. Na razlike su delovali pored genetske osnove, i reakcija na spoljne faktore i osetljivost prema bolestima. U postojećim agroekološkim uslovima, najrodnije su bile prema prosečnim trogodišnjim podacima sorte topcrop, koralle i zlatno zrno, što znači da je njihov genetski potencijal za rodnost došao najviše do izražaja.

ZAKLJUČAK

Po dužini vegetacionog perioda ispitivane sorte mogu se svrstati u grupu ranih i srednje ranih sorata. Prosečno najkraći vegetacioni period imala je sorta topcrop, wachs goldjuwel i wachs favador, a watex i fortine najduži.

Visina biljke i visina do prve mahune uslovljena je genotipom sorte, što pokazuju statistički opravdane razlike između proseka sorti u ogledu, ali su prisutna i variranja pod uticajem uslova uspevanja i načina gajenja. Prosečno najnižu visinu biljke imala je sorta zlatno zrno, a najviše koralle. Sorta wachs favador formirala je prve mahune na najnižoj visini od zemlje, a izolde na najvišoj.

Broj mahuna po biljci prvenstveno je uslovljen genotipom, ali dosta zavisi i od meteoroloških uslova. Uz neznatnu varijabilnost u broju mahuna po biljci po godinama ispitivanja, konstantne su opravdane razlike između ispitivanih sorata. U odnosu na topcrop samo je izolde imala prosečno manje mahuna po biljci, dok su zlatno zrno i wachs goldjuwel imale u obe godine opravdano više mahuna po biljci.

U godinama ispitivanja zapaža se razlika u visini prinosa između određenih sorata. Isti zaključak se nameće, uporedimo li prosečne trogodišnje prinose. Najveće prosečne prinose dala je sorta topcrop, koralle i zlatno zrno, a najmanje tristan i fortine.

Imajući u vidu svojstva stabljike i visinu prinosa od proučavanih sorti mogle bi se preporučiti za proizvodnju boranije za konzerviranje, sterilizacijom, smrzavanjem ili sušenjem sorte topcrop, koralle i watex.

LITERATURA

1. **Ančerbak, S.P.:** Morfoložovo — Bioložičeskoe izučenia mesnih sortov severnovo kavkaza. Bjušten VIR vipusk 17, Lenjingrad, 1971.
2. **Budanova, V.I.:** Rezultati sortno-izučenia ovošnoj fasoli iz SŠA Tr. Krimsk. opitno selek. Stan. V. ses. N-inta rastenievodstvo 5, 1970.
3. **Vidović, O.:** Komparativna ispitivanja osobina odabranih linija pasulja za boraniju (*Phaseolus vulgaris nanus*). Savremena poljoprivreda 5, Novi Sad, 1971.
4. **Ivanov, N.R.:** Fasol. Lenjingrad, Moskva, 1961.
5. **Mihova, A. i Kopočev, G.:** Rezultati ot proučvane na nakoi sortove gradinski fasul za konzervnata promišlenost. Gradinarstvo 4, Sofija 1969.
6. **Mikolčević, V.:** Prilog poznavanju sorti niskog graha mahunara za potrebe prerade. Agronomski glasnik, 9. Zagreb, 1968.
7. **Naumović, B. Dimitrijević, D.:** Uticaj broja biljaka na prinos pasulja. Savremena poljoprivreda, 2. Novi Sad, 1962.
8. **Trifunović, M.:** Prilog poznavanju nekih sorti boranije, Savremena poljoprivreda 9, Novi Sad, 1966.
9. **Hristiforov, i dr.:** Zrneni bobovi kulturi. Sofija, 1961.
10. **Crehu, G.:** Reaciton des varietes haricot grain aux differentes techniques de semis. Annales agronomique 3, Paris, 1951.