

**Dr Aleksandar Vlašić,**

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

### **PROUČAVANJE BIOLOŠKIH I TEHNOLOŠKIH SVOJSTAVA INTRODUCIRANIH SORATA BADEMA**

Proizvodnja badema u našoj zemlji je vrlo mala i ne zadovoljava naše potrebe, uslijed čega smo prisiljeni uvoziti ovaj prehrambeni artikal, mada u Primorju imamo vrlo dobre uvjete za uzgoj ove kulture.

Pored toga naša je proizvodnja nekvalitetna jer kultivirana stabla badema sačinjavaju populaciju tipova najrazličitijih bioloških i tehnoloških svojstava.

U uzgoju stabala badema ne primjenjuju se potrebne tehničke mjere. Sve nam ovo govori da je uzgoj badema u nas ekstenzivan.

U cilju intenzifikacije proizvodnje badema u nas prvi problem koji se nameće je izbor pravilnog sortimenta.

Naša proučavanja, mada obuhvaćaju vrlo kratak period, analiziraju važna biološka i tehnološka svojstva nekih introduciranih sorata kao i domaće izabrane tipove badema. Ona imaju zadatak da izdvoje i utvrde sorte i tipove koji imaju povoljna svojstva.

#### **METODE RADA**

Proučavanja su vršena u kolekcionom nasadu Instituta u Kaštel Starom gdje se uzgajaju sorte badema uvezene iz Italije i izabrani domaći tipovi u periodu vremena od 1970. do 1973. godine.

Predmet proučavanja su slijedeće sorte i tipovi: Tuono, Rachele piccola, Fra Giulio, Burbank, Franciscudda, Princeza korčulanska, Knez Crnomir, Čarski kasni i Mornarski.

Za ova proučavanja od svake sorte i tipa badema izabrana su 4 dobro razvijena stabla. Ona su 15 godina stara i uzgajaju se pod istim ekološkim uvjetima.

Primijenjene su slijedeće metode rada:

#### **1. Doba cvjetanja i dinamike otvaranja cvjetova**

Utvrđen je početak i svršetak cvatnje. Pored toga, kako je fenofaza cvatnje relativno duga i sama cvatnja je prekidana uslijed niskih temperatura, praćena je i dinamika otvaranja cvjetova 1971. i 1972. godine.

## 2. Klijavost polena

Proučavanje intenziteta klijavosti polenovih zrnaca sorata badema izvršeno je u visećoj kapi, u 15 % saharozi kod temperature od 20 do 22°C. Prethodno je utvrđeno da je 15 % saharoza najbolja koncentracija za ispitivanje klijavosti polenovih zrnaca kod badema.

U tu svrhu polen je predignut direktno sa stabla sa tek otvorenih antera. Antere u cvijetu ne otvaraju se istovremeno, najranije se otvaraju antere s vanjskog kruga prašnika, kasnije one na prašnicima u središnjem krugu. Kod sorte Burbank ispitana je klijavost polena s antera koje se ranije i kasnije otvaraju u istom cvijetu.

Cvjetovi su predignuti na slučajan način na stablu i polenova zrna iz 10 cvjetova za svaku repetaciju su pomiješana.

Kod utvrđivanja intenziteta klijavosti odvojili smo polenova zrna normalne veličine od sitnih.

## 3. Samooplodnja

Proučavanje intenziteta samooplodnje postavljeno je samo kod nekih sorata badema (Princeza, Knez Črnomir, Čarski kasni). Rodne grančice su izolirane prije otvaranja cvjetova pomoću platnenih vrećica. Ove su odstranjene nakon završetka cvatnje.

## 4. Prirod i kvalitet plodova

Prema tvrdoći kore sorte i tipovi badema su klasificirani u mekše, polumekše, polutvrđiše i tvrđiše. Utvrđene su dimenzije težina ploda i sjemenke, te odnos između težine sjemenke i ploda. Pored toga utvrđen je također i broj dvostrukih sjemenki.

Utvrđena je razlika u težini plodova odmah iza berbe i nakon mjesec dana. Izvagan je urod pojedinog stabla svake godine.

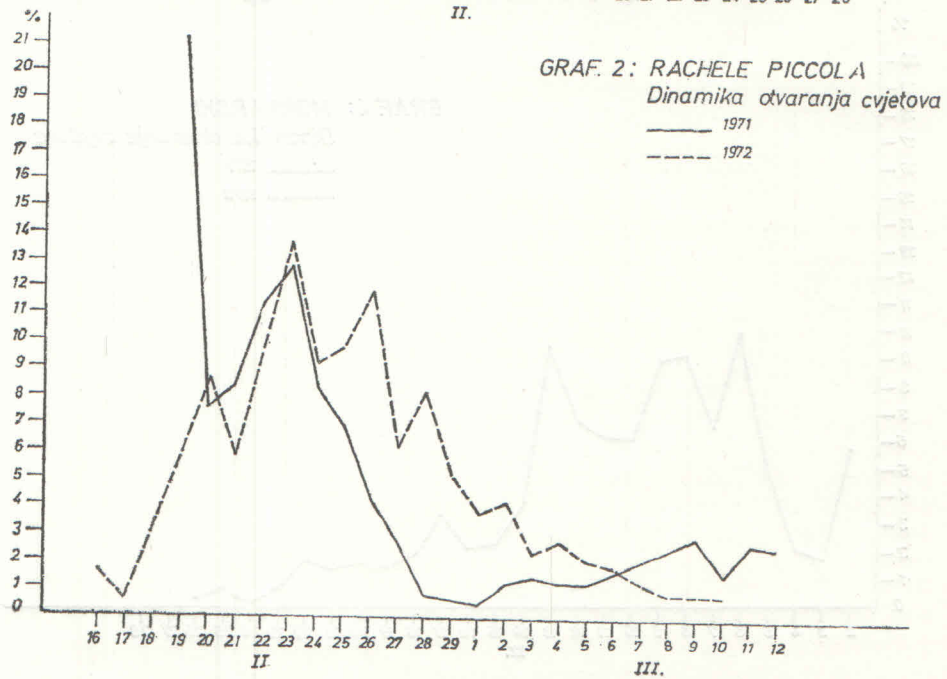
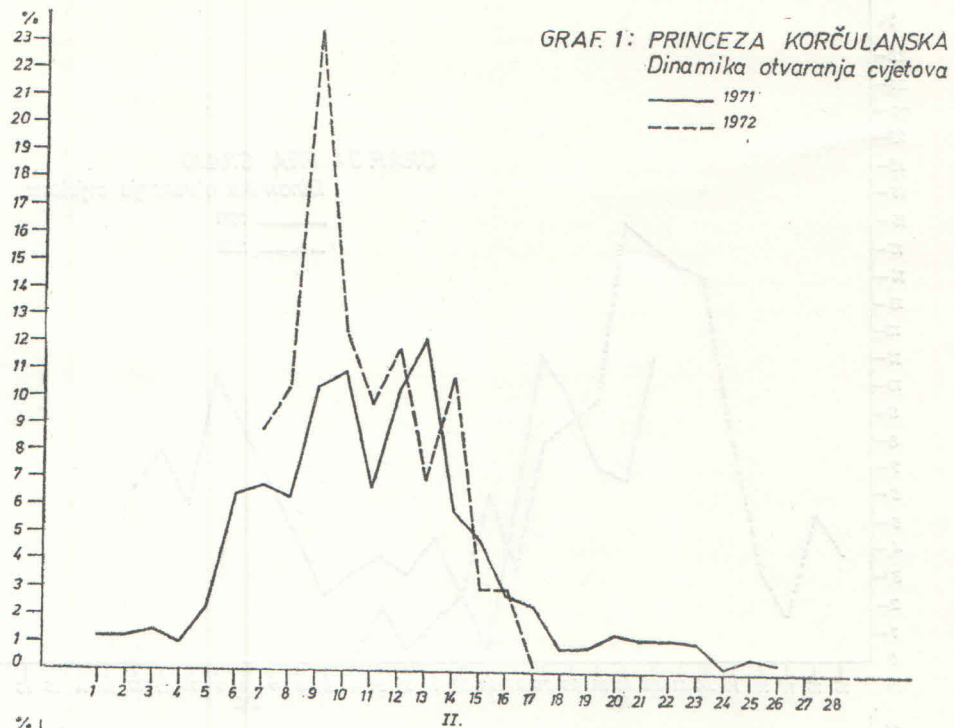
# REZULTATI PROUČAVANJA S DISKUSIJOM

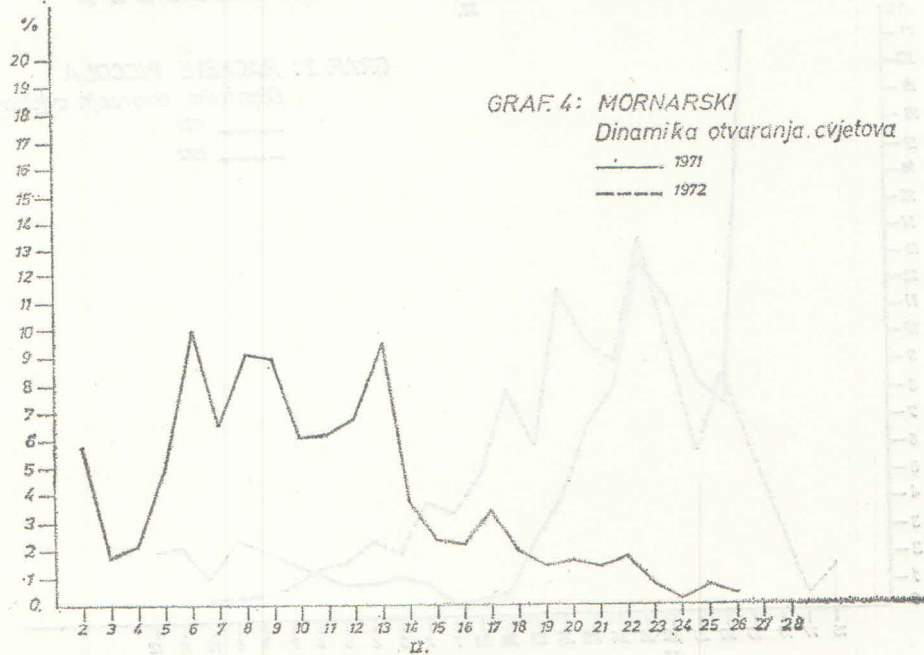
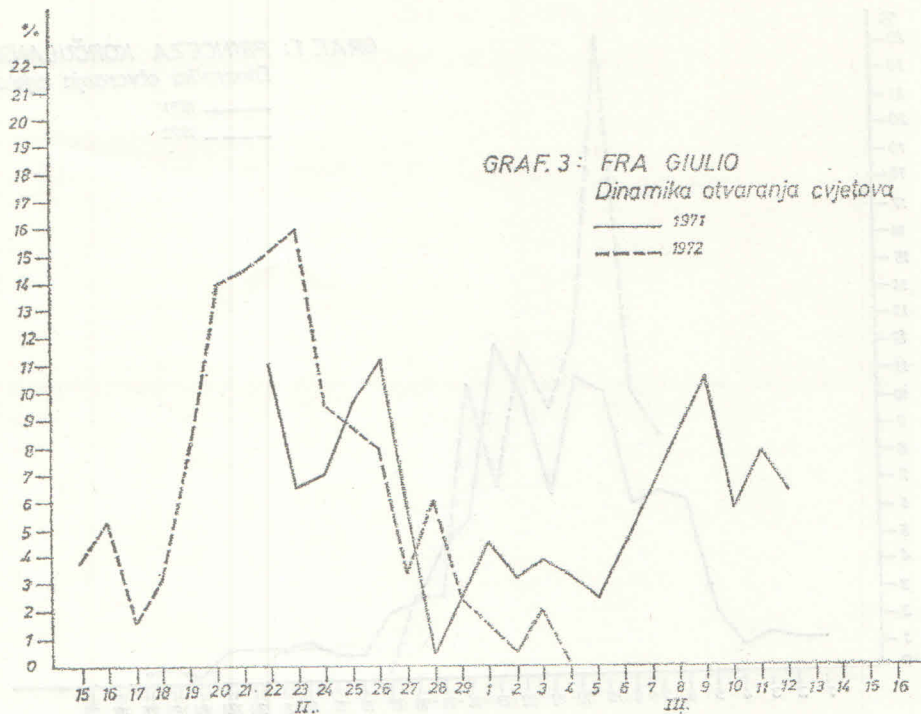
## 1. Doba cvjetanja i dinamika otvaranja cvjetova

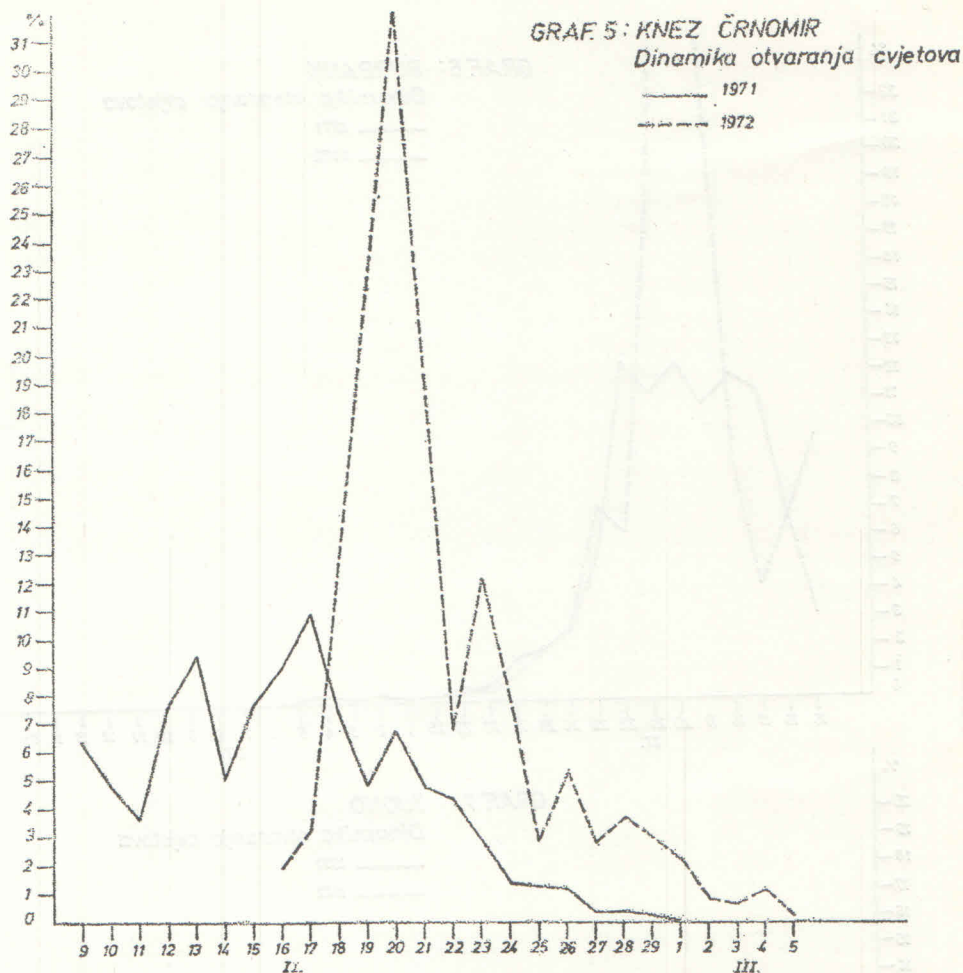
Početak, puna cvatnja i svršetak cvatnje prikazuje tabela 1. Možemo primijetiti da od proučenih sorata i tipova najranije cvjetaju Princeza k. i Mornarski, a najkasnije Čarski kasni. Iza Princeze počinje s cvatnjom Knez Črnomir, pa Burbank, zatim Rachele piccola. Slijede Franciscudda, Fra Giulio i Tuono.

Cvjetovi na stablu ne otvaraju se istovremeno, a vrlo često se i sama cvatnja prekida kada nastupa pad temperature. Zbog toga period cvatnje traje dugo. U ovom periodu fenofaza cvatnje trajala je od 8—30 dana.

Dinamiku otvaranja cvjetova na stablu prikazuju grafikoni 1, 2, 3, 4, 5, 6 i 7, iz kojih možemo vidjeti da najveći broj cvjetova (70 — 80 %) se otvara u roku od 8 do 10 dana kod svih proučenih sorata i tipova. Kod sorata i tipova kod kojih su ova proučavanja izvršena 1971. i 1972. godine utvrđeno je da su sorte Princeza k. i Rachele piccola otvorile

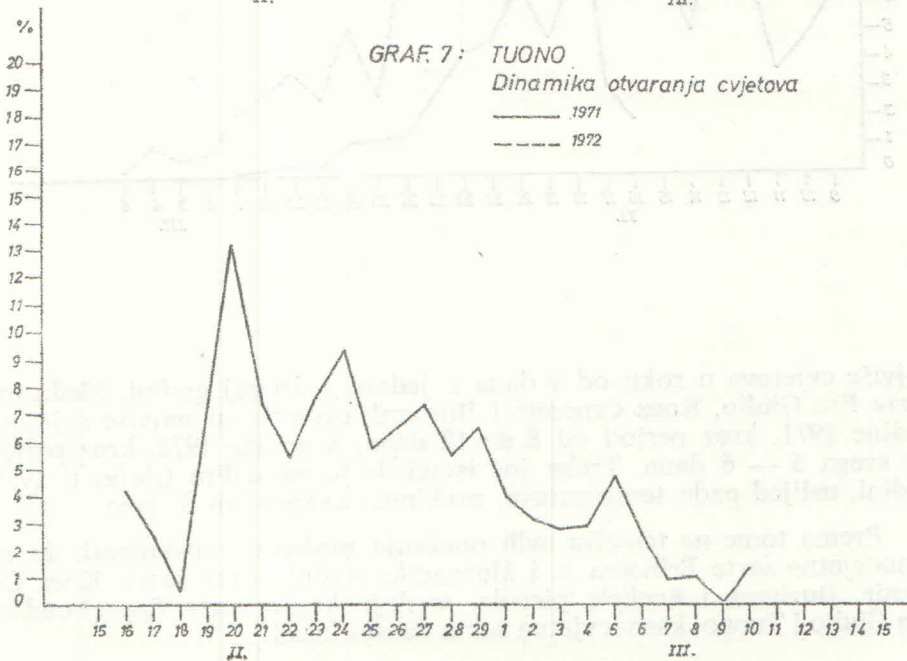
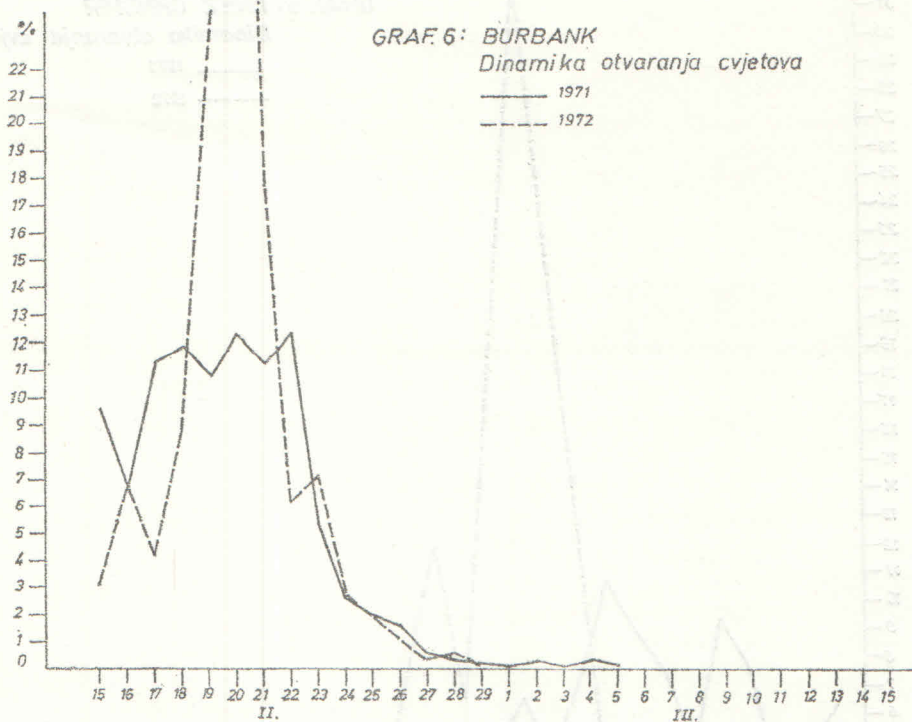






najviše cvjetova u roku od 9 dana u jednoj i drugoj godini. Međutim, sorte Fra Giulio, Knez Crnomir i Burbank otvorile su najviše cvjetova godine 1971. kroz period od 8 do 12 dana, a godine 1972. kroz period od svega 5 — 6 dana. Treba još istaći da je sorta Fra Giulio u 1971. godini, uslijed pada temperature, prekinula cvatnju za 6 dana.

Prema tome na temelju ovih opažanja možemo konstatirati, da su ranocvjetne sorte Princeza k. i Mornarski srednje rane sorte Knez Črnimir, Burbank i Rachele piccola, srednje kasne sorte Franciscudda, Fra Giulio i Tuono, kasnocvjetna sorta Čarski kasni.



Početak cvatnje kao i dužina ove fenofaze zavise o genetskim svojstvima pojedine sorte odnosno tipa kao i o temperaturnim prilikama. Međutim, mada fenofaza cvjetanja relativno dugo traje, ipak period kada se 80 % cvjetova otvara na stablu traje svega 5—10 dana u zavisnosti o sorti i temperaturnim prilikama. Ovi naši rezultati u skladu su s rezultatima rada autora Richtera.

Tabela 1 — Fenofaza cvatnje sorata i tipova badema

Sorta — tip	1968.	1969.	1971.	1972.	1973.	
PRINCEZA K.	a	13. II	21. II	6. II	5. II	27. I
	b	26. II	26. II	15. II	10. II	3. II
	c	11. III	11. III	26. III	17. II	20. II
MORNARSKI	a	25. II	21. II	2. II	4. II	27. I
	b	2. III	26. II	13. II	15. II	3. II
	c	11. III	11. III	26. II	27. II	20. II
KNEZ ČRNOMIR	a	27. II	23. II	9. II	17. II	30. I
	b	7. III	28. II	17. II	23. II	18. II
	c	16. III	8. III	28. II	5. III	28. II
BURBANK	a	2. III	28. II	13. II	15. II	5. II
	b	9. III	11. III	21. II	21. II	18. II
	c	20. III	12. III	4. III	28. II	1. III
RACHELE PICCOLA	a	2. III	28. II	14. II	16. II	10. II
	b	10. III	11. III	24. II	27. II	22. II
	c	20. III	14. III	12. III	10. III	7. III
FRANCISCUDDA	a	8. III	4. III	22. II	17. II	12. II
	b	16. III	11. III	3. III	23. II	25. II
	c	26. III	15. III	12. III	2. III	8. III
TUONO	a	8. III	6. III	23. II	16. II	18. II
	b	16. III	11. III	2. III	24. II	1. III
	c	26. III	14. III	13. III	5. III	8. III
ČARSKI KASNI	a	8. III	4. III	25. II	18. II	25. II
	b	16. III	15. III	5. III	26. II	5. III
	c	28. III	20. III	16. III	8. III	18. III

Legenda: a = početak cvatnje  
b = puna cvatnja  
c = svršetak cvatnje

## 2. Klijavost polena

Prosječna vrijednost (u %) klijavosti polenovog zrna, kao rezultanta trogodišnjeg proučavanja, prikazuje tabela 2.

Tabela 2 — *Klijavost polena (1971, 1972, 1973)*

Sorta — tip	% klijavosti x
Princeza . . . . .	87,98
Mornarski . . . . .	89,06
Knez Črnomir . . . . .	93,51
Burbank . . . . .	84,22
Rachele piccola . . . . .	85,76
Fra Giulio . . . . .	94,14
Franciscudda . . . . .	87,34
Tuono . . . . .	88,94
Čarski kasni . . . . .	89,97

Klijavost polena kod ispitivanih sorata i tipova badema je vrlo visoka. Razlika u postotku klijavosti polena između sorata nije singnifikantna.

Poznato je da se prašnici ne formiraju istovremeno i njihove antere ne otvaraju se također istovremeno. Međutim, nema razlike u intenzitetu klijavosti između polena koji potječe iz antera u gornjem krugu i koji se prije otvaraju, i polena koji potječe iz antera u donjem krugu, koje se kasnije otvaraju, kao što prikazuje i tabela 3.

Tabela 3 — *Klijavost polena sorte badema Burbank (1971. god.)*

	Br. polen. zrna	Klijava zrna	% klijavosti
1	431	424	98,37
2	416	403	96,87

Legenda: 1 = polen sa antera u gornjem krugu  
2 = polen sa antera u donjem krugu

Polen sorata i tipova badema je eliptičnog oblika i vrlo ujednačene veličine. Ostali su oblici (okrugli, jajoliki, trouglasti) zastupani u manjem broju.

Našu smo pažnju obratili pojavi sitnih mikrospora koje nastaju kao rezultat abnormalnosti u procesu mikrosporogeneze. Sitne mikropore nisu klijave. Tabela 4 prikazuje nam intenzitet ove pojave. Najviše sitnih abnormalnih mikrospora ima tip badema Mornarski, kod koje skoro 50 % polenovih zrna nisu klijava. Naprotiv sorte Knez Črnomir, Fra Giulio imaju vrlo mali postotak sitnih mikrospora.



Tabela 4 — Sitna polenova zrna u ‰

S o r t a	Polen. zrna normalne veličine	Sitna polenova zrna broj	‰
1	2	3	4
Princeza k	538	45	7,71
Mornarski	421	359	46,02
Knez Črnimir	965	8	0,82
Burbank	708	53	6,96
Rachele piccola	966	42	4,16
Fra Giulio	1.127	11	0,96
Franciscudda	906	31	3,30
Tuono	1.094	34	3,01
Čarski kasni	838	75	8,21

Kod ostalih sorata postotak mikrospora se kreće od 3,01 do 8,21 ‰.

Prema tome, iz ove analize vidimo da je polen sorata Knez Črnimir i Fra Giulio vrlo ujednačen po veličini, on je ujednačen kod sorti Princeza k., Burbank, Rachele piccola, Tuono i Čarski kasni, dok je vrlo neujednačen kod sorte Mornarski.

### 3. Samooplodnja

Proučavanje intenziteta samooplodnje postavljeno je godine 1971. i 1972. u sorata badema Princeza k., Knez Črnimir i Čarski kasni. Na izoliranim grančicama 1971. i 1972. godine nije utvrđen nijedan plod, pa bi se moglo zaključiti da su ove sorte autosterilne. Međutim, treba istaći da su za vrijeme cvatnje ovih sorata 1971. i 1972. godine vladale vrlo nepovoljne vremenske prilike, uslijed čega ni na kontrolnim granama nije utvrđen nijedan plod.

Prema tome proučavanja intenziteta samooplodnje nisu dala rezultata zbog negativnog utjecaja klimatskih prilika (pad temperature, jaka bura, kiša).

### 4. Prirod i kvalitet plodova

Zbog kratkog perioda proučavanja introduciranih sorata badema, nismo u mogućnosti da utvrdimo visinu priroda, kao svojstvo sorte tim više što su u 1971. i 1972. godini za vrijeme cvatnje i oplodnje vremenske prilike bile nepogodne. Prema tome prosječan urod po stablu naveden u tabeli 5, ne prikazuje svojstvo sorte u pogledu njezine rodosti.

Tabela 5 — Prosječan prirod po stablu

Sorta	Prosječan urod po stablu kg
Princeza k. . . . .	2,00
Mornarski . . . . .	2,00
Knez Črnimir . . . . .	2,25
Burbank . . . . .	3,00
Rachele piccola . . . . .	5,00
Franciscudda . . . . .	1,50
Fra Giulio . . . . .	3,00
Tuono . . . . .	2,50
Čarski kasni . . . . .	2,00

Prema tvrdoći kore sorte badema pripadaju slijedećim kategorijama:

1. Princeza k. . . . .	mekiš
2. Mornarski . . . . .	tvrdiš
3. Knez Črnimir . . . . .	polumekiš
4. Burbank . . . . .	polutvrđiš
5. Rachele piccola . . . . .	polutvrđiš
6. Franciscudda . . . . .	polutvrđiš
7. Fra Giulio . . . . .	polutvrđiš
8. Tuono . . . . .	polutvrđiš
9. Čarski kasni . . . . .	polumekiš

Prosječne vrijednosti za dimenzije ploda i jezgre pokazuje tabela 6.

Tabela 6 — Dimenzije ploda sorata i tipova badema u mm

Sorte i tipovi	Koštica			Jezgra		
	Dužina	Širina	Debljina	Dužina	Širina	Debljina
Princeza k.	35,31	20,77	13,17	25,63	12,70	7,16
Mornarski	36,06	20,57	14,53	26,59	12,67	6,40
Knez Črnimir	41,75	20,81	14,34	29,26	12,67	7,00
Burbank	32,71	24,74	18,94	21,95	14,72	7,56
Rachele piccola	31,29	22,23	18,16	21,10	13,82	7,52
Franciscudda	34,00	22,33	18,03	22,27	14,28	7,47
Fra Giulio	35,90	24,92	17,75	23,88	14,63	7,35
Tuono	38,34	25,67	18,05	25,79	15,01	7,70
Čarski kasni	37,86	25,43	17,82	26,65	15,29	7,80

Težinu ploda i jezgre kao i njihov odnos u % prikazuje tabela 7.

Tabela 7 — Odnos između težine ploda i jezgre

Sorta	Težina ploda u g	Težina jezgre u g	3 : 2 %
1	2	3	4
Princeza k.	2,306	1,142	49,52
Mornarski	4,665	1,098	23,53
Knez Črnomir	3,435	1,259	36,65
Burbank	5,027	1,000	19,89
Rachele piccola	4,041	1,124	27,81
Franciscudda	3,657	1,139	31,14
Fra Giulio	4,699	1,253	25,66
Tuono	4,390	1,493	34,01
Čarski kasni	4,065	1,390	34,19

Najpovoljniji odnos jezgra:koštica ima Princeza k. (mekiš), zatim Knez Črnomir, Čarski kasni i Tuono (36,65 %, 34,19 % i 34,01 %). Mali postotak ima Burbank i Mornarski.

Jezgra kod proučenih sorata i tipova je slatkog okusa, glatka, osim jezgre tipa badem Čarski kasni koja ima uzdužnu brazdu.

Jezgra je na prelomu bijele boje.

Pojava dvostrukih jezgri kod sorata badema je negativno svojstvo. Intenzitet ove pojave kod proučenih sorata prikazuje tabela 7.

Vrlo visok je postotak dvostrukih jezgri kod sorata Rachele piccola i Fra Giulio, visok je postotak kod sorata Tuono i Franciscudda, dok je vrlo mali kod ostalih sorata i tipova.

Tabela 7a — Postotak dvostrukih jezgri kod sorata i tipova badema

Sorta — tip	% dvostrukih jezgri
Princeza k.	0,0
Mornarski	0,0
Knez Črnomir	0,5
Burbank	3,3
Rachele piccola	50,8
Franciscudda	25,0
Fra Giulio	41,8
Tuono	25,5
Čarski kasni	4,0

## ZAKLJUČAK

Kroz period od 3 godine izvršeno je ispitivanje nekih bioloških i tehnoloških svojstava introduciranih sorata i selekcioniranih domaćih tipova badema.

Predmet ispitivanja bile su slijedeće sorte i tipovi badema: Princeza k., Mornarski, Knez Črnomir, Burbank, Rachele piccola, Franciscudda, Fra Giulio, Tuono i Čarski kasni. Ove sorte i tipovi uzgajaju se u nasadu Instituta u Kaštel Starom.

Na temelju rezultata ispitivanja može se zaključiti slijedeće:

1. Sorta badema Princeza i Mornarski su ranocvjetne, Knez Črnomir, Burbank i Rachele piccola su srednje rane, Franciscudda, Fra Giulio i Tuono su srednje kasne, a Čarski kasni je kasnocvjetajuća sorta — tip.
2. Dužina fenofaze cvatnje varira od 8 pa do 30 dana u zavisnosti o temperaturnim prilikama. Međutim, najveći broj cvjetova (80 %) otvara se u periodu od 5 do 10 dana u zavisnosti o sorti i temperaturnim prilikama.
3. Klijavost polena sorata i tipova badema je vrlo visoka i kreće se od 85 do 94 %.
4. Sorte i tipovi badema imaju vrlo ujednačena polenova zrna po obliku i veličini, osim tipa Mornarski koji ima oko 46 % sitna polenova zrna. Po svojoj izrazitoj ujednačenosti polenovog zrna naročito se ističu Knez Črnomir i Fra Giulio.
5. Zbog nepovoljnih vremenskih prilika za vrijeme cvatnje i oplodnje tijekom 1971. i 1972. godine nije bilo moguće utvrditi intenzitet samooplodnje tipova i sorata badema.
6. Na temelju tvrdoće endokarpa sorte i tipovi pripadaju slijedećim skupinama: Princeza je mekiš, Mornarski je tvrdiš, polumekiši su Knez Črnomir i Čarski kasni, dok su polutvrđiši Burbank, Rachele piccola, Franciscudda, Fra Giulio i Tuono.
7. U ovom kratkom vremenskom periodu, za vrijeme cvatnje i oplodnje, klimatske prilike bile su vrlo nepovoljne (pad temperature, jaki vjetrovi i kiša), što se negativno odrazilo na prirod stabala sorata i tipova badema. Možemo istaći da sorte i tipovi koji kasnije cvjetaju (Čarski kasni, Rachele piccola, Fra Giulio, Tuono i Burbank) izbjegavaju, iako ne sasvim, negativno djelovanje klimatskih faktora u ekološkim prilikama gdje su proučavanja vršena.
8. Najveći postotak jezgre (skoro 50 %) ima Princeza k, zatim Knez Črnomir (37 %), Čarski kasni (34 %) i Tuono (34 %), ostale sorte i tipovi imaju ispod 30 %. Burbank ima svega 20 %.
9. Jezgra kod ispitanih sorata i tipova je slatkog ukusa, bijele boje, pokožica je glatka. Čarski kasni ima jezgru sa uzdužnom brazdom.
9. Rachele piccola i Fra Giulio imaju vrlo visok postotak dvostrukih jezgri (42—50 %), visoki postotak imaju Tuono i Franciscudda. Ostale sorte i tipovi imaju mali postotak dvostrukih jezgri.

**Dr. Aleksandar Vlašić**

Institute for adriatic agriculture and karst reclamation, Split

## THE TESTING OF THE BIOLOGIC AND TECHNOLOGIC PROPERTIES OF SOME INTRODUCED ALMOND VARIETIES.

### Summary

In the period 1970—1973 the important biologic and technologic properties of some foreign and domestic almond varieties such as Tuono, Rachele piccolo, Fra Giulio, Burbank, Franciscuda, Princesa k, Knez Črnomir, Čarski C late, Sailor's had been tested.

Early blossoming varieties are: Princesa and Sailor's, medium early flowering varieties are: Knez Črnomir, Burbank and Rachele piccolo, medium late blossoming varieties are: Franciscudda, Fra Giulio and Tuono and the late flowering variety is Carski late.

The duration of flowering is 8—30 days as depending on the climate conditions. In fact most of the flowers (80%) open within the first 5—10 days.

The germinability of pollen in all almond varieties is rather high ranging from 85—94%. The size and shape. The size and shape of pollen grains are very uniform in all varieties except for the variety Sailor's.

On the basis of endocarp hardness classification the variety Princesa is a soft almond, Knez Črnomir and Čarski late are semi soft almonds, whereas the varieties Burbank, Rachele piccolo, Franciscuda, Fra Giulio and Tuono are semi-hard almonds and Sailor's variety is a hard almond. The highest percentage of the core has the variety Princesa (50%) followed by the variety Knez Črnomir and Čarski late and Tuono (34—37%) the resting varieties have the percentage of core lower to 30%.

The varieties Rachele piccolo and Fra Giulio have 42—50% double-cores a high percentage of double-core have the varieties Tuono and Franciscudo the resting varieties have the low percent of double-core fruits. The yields are higher and more regular in the late flowering varieties.

### LITERATURA

1. CARRANTE, V. (1962): La mandorlicoltura in Italia. Frutticoltura ,4.
2. DEL GAUDIO, S. (1953): Indagini sul polline di mandorlo. Atti del 1. Convegno Nazionale del Mandorlo.
3. ESTELRICH, P. (1907): El almendro — Madrid.

4. GRASSELY, CH. (1966): L'amélioration des variétés d'amandiers. INRA.
5. LA NOTTE, F. S. (1935): L'andamento climatico in rapporto alla produzione delle mandorle. Annali di tecnica agraria, V—VI.
6. MILELLA, A. (1963): Effetti delle basse temperature sugli organi fi-orali di mandorlo. Studi Sassaesi, XI.
7. PANSIOT, F. P. (1963): Les Especies Fruitières pour Regions Arides FAO.
8. PANTANELLI, E. (1940): La data di fioritura del mandorlo in rap-porto all'andamento meteorico. Stazione Agraria Sper. Bari, publ. 232.
9. PASTORE, R. (1954): Coltivazione del mandorlo. SIAE, Roma.
10. RICHTER, A. A. (1969): Puti i metodi selekciji mindalija. Nikit. botan. sad.
11. RICHTER, A. A. (1969): Mindalj — Moskva.
12. VIVARELLI, L. (1933): Il mandorlo. REDA, Roma.
13. WOOD, M. N. (1947): Almond Culture in California. Calif. Agric. Ext. Ser. 1.

#### LITERATURA

1. CARRANTE, V. (1962): La mandorla in Italia. Firenze, Ediz. Giunti.
2. DEL CANTO, S. (1957): I dati sul polline di mandorla. Atti del I. Congresso Nazionale del Mandorlo.
3. ESTERICH, P. (1907): El Almond — Madrid.