

## B A D E M

Aleksandar Vlašić  
Institut za jadranske kulture i  
melioraciju krša — Split

### Stanje i unapređivanje kulture badema

#### UVOD

Badem (*Amygdalus communis* Sp a c h) potječe iz brdskih područja Centralne Azije, gdje i danas nalazimo mnogo njegovih divljih vrsta. To su područja: Tian Chan, Kurdistan, Turkestan, Afganistan i Iran. U Centralnoj Aziji naziva se »badem« i to ne samo u altajskom jeziku Turkestana, Uzbekistana i Turske već i u perzijskom jeziku Kurdistana, Irana, Afganistana, Tadžikistana i Pakistana.

Kultivirani badem je prirodni hibrid divljih vrsta *A. fenzliana*, *A. kotschyi*, *A. bucharica* i *A. kuramica*, a možda i drugih iz sekcija *Euamygdalus*, među kojima *A. bucharica* (badem koui) ima slatku jezgru. Neke od ovih divljih vrsta i danas se upotrebljavaju kao podloge za badem.

Nije poznato kada i od koga je donesen na našu obalu i otoke, ali poznato je da je, uz maslinu, jedna od najstarijih voćarskih kultura na jadranskom rejonu.

#### UZGOJ U SVIJETU

Godine 1952. proizvodnja badema u zemljama Mediterana predstavljala je 75% svjetske proizvodnje, dok je 1972. sačinjavala svega 48%, sa tendencijom opadanja na 40%. Ovaj pad posljedica je naglog smanjenja proizvodnje badema u Italiji. Međutim, njegova proizvodnja povećava se u Španjolskoj i u zemljama Sjeverne Afrike i na jugu Francuske.

S druge strane, povoljne klimatske prilike, mali broj selekcioniranih sorata, te intenzivan uzgoj sa mehanizacijom svih radova, omogućili su veliki skok proizvodnje u Kaliforniji, koja danas za-

uzima 50% svjetske proizvodnje. SAD i Španjolska zauzimaju 78% svjetske proizvodnje i 75% svjetskog izvoza badema.

U tab. 1 prikazana je proizvodnja badema u svijetu od 1964. do danas.

Tab. 1. — Proizvodnja badema u svijetu (jezgra u 000 t)

Zemlja	G o d i n a								
	1946-50.	51-55.	56-60.	61-65.	66-70.	1973.	1974.	1975.	1971-75.
Španjolska	20,8	20,6	24,2	28,4	32,2	36,0	54,0	45,0	44,8
Italija	31,6	30,2	26,4	37,0	34,7	7,0	14,0	28,0	16,2
Maroko	2,5	2,7	4,0	4,7	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0
Portugal	3,6	4,5	3,5	3,4	3,7	6,0	4,5	4,5	5,2
Mediteran	58,5	58,0	58,1	73,5	75,6	54,0	76,5	80,5	70,2
Iran	6,46,4	6,1	7,8	7,9	6,3	10,0	10,0	15,0	10,8
SAD	18,1	17,5	22,8	32,3	49,4	70,0	102,5	76,0	77,2
Druge zemlje	2,0	2,6	4,2	6,0	8,5	6,0	6,0	5,0	6,4
Svega	85,0	84,2	92,9	119,6	139,8	140,0	195,0	176,5	164,6

Tab. 2. — Izvoz badema u t

Zemlja	G o d i n a		
	1952.	1962.	1972.
Alžir	100	200	—
Cipar	800	600	400
Francuska	300	100	300
Španjolska	19 500	27 000	29 500
Italija	20 800	27 200	9 000
Maroko	2 000	1 500	3 000
Portugal	3 900	4 000	5 000
Tunis	500	1 000	1 500
Mediteran	47 900	61 600	48 700
Iran	5 300	6 900	5 500
SAD	900	5 800	32 000
Svega	54 100	74 300	86 200

Izvoz badema danas (tab. 2) iznosi svega 86 000 tona, a potrošnja unutar zemalja proizvođača oko 80 000. Predviđa se da će se kako unutarnja potrošnja tako i izvoz povećati na 100 do 120 t.

Badem poprima sve više karakter industrijskog proizvoda i njegova je proizvodnja u stalnom rastu, što traži da i snabdijevanje tržišta bude konstantno i sigurnije.

Mediteranske zemlje čine veliki napor kako bi unaprijedile uzgoj badema. U njima je intenzivan rad na selekciji novih sorata, na proučavanju lokalnih i stranih sorata, i na hibridizaciji sorata, klonova i divljih vrsta. Izdvojene su sljedeće sorte: Achaak, Cristomorto, Resmajo, Largueta, Genco 541, Ardechoise, Burbank, Touno, Mazzetto, Rana, Tardy Won Pareil, Primorski, Prjaniy, Krimskiy, Sudak, Lorvin 18, Markulesti 3/51, od kojih su autofertilne: Genco-541, Touno, Mazzetto, kao i Filippo Ceo, Falsa barese i dr.

Naročito je intenzivan rad na hibridizaciji raznih ekotipova u: SSSR, SAD, Francuskoj, Španjolskoj, Izraelu, Tunisu, Italiji i Rumunjskoj. U ovim zemljama stvoren je veliki broj hibrida od kojih su neki već uvršteni u sortiment, a stečeno je dragocjeno iskustvo o načinu nasljeđivanja pojedinih svojstava. Pored toga, u Italiji pokušavaju stvoriti povoljne mutante metodama indukcije. Nove sorte su stvorene također selekcijom sjemenjaka.

Mnogo se radi i na selekciji podloga za badem. U Kaliforniji je izvršena selekcija pitomoga i gorkoga badema koja se koristi samo na dobro dreniranim tlima, kao i na tlima gdje nedostaje bora i na jako vapnenim tlima. Kao podloge za badem koriste se i sjemenici breskve Lovell i Wemaguard. Na vlažnim tlima, kao i na tlima gdje postoji opasnost zaraze gljivicom *Armillaria*, upotrebljava se klon šljive Marianna-2624 koji je kompatibilan samo sa nekim sortama badema. Upotrebljavaju se također sjemenjaci F<sub>1</sub> generacije hibrida između Nemaguard i raznih selekcioniranih sorata badema. Sjeme se dobiva iz zasada gdje su zajedno posađene ove dvije vrste. Izvršen je široki program hibridizacije i selekcije hibrida breskve-badema, utvrđena je njihova kompatibilnost sa sortama, mogućnost vegetativnog razmnožavanja, otpornost na nematode i na *Phytophthora siringae*.

U Francuskoj su stvorena dva hibrida breskva-badem (GF-557 i 677) koji se vegetativno razmnožavaju ukorjenjivanjem poluodrvljenih reznica. Pored toga, od 1967. započeta je realizacija programa hibridizacije između jednog tipa breskve bez polena i 6 sorata badema. Dobiveno je 200 hibrida koji se sada ispituju. U toj zemlji stvoreni su i hibridi između đenerike i badema, između đenerike i breskve, između đenerike i breskve-badem, između đenerike i đenerike-badem. Zatim, ispitan je kao podloga za badem autotriploid Marianna GF 8-1.

U Tunisu radi se na selekciji podloga badema koje su otporne na nematode i na *Agrobacterium tumefaciens*. U Izraelu je izvršena selekcija gorkog badema i izdvojeno nekoliko tipova otpornih na nematode (*Meloidogyne javanica*).

Potrebno je pomenuti da se neke divlje vrste badema upotrebljavaju kao podloga, i to: *A. bucharica* i *A. Webbii*.

Radovima na selekciji sorata i podloga treba dodati i radove na proučavanju fiziologije badema, kao što su ispitivanje o potrebi zimskih hladnih dana, na utvrđivanju prikladnih oprasivača za pojedine sorte, o gnojidbi badema, kao i citološka proučavanja badema.

Na koncu treba istaknuti i radove na sprečavanju bolesti: »bud failure« (u Kaliforniji), *Monilia cinerea*, *Fusicoccum amygdali*, *Gleospōrium amygdalini* i virusna oboljenja.

Iz ovog kratkog pregleda može se vidjeti razvoj istraživanja o bademu u zemljama Mediterana i u Kaliforniji. Uzgojem selekcioniranih sorata i podloga u uvjetima Kalifornije u vrlo kratko vrijeme udvostručena je proizvodnja. Intenzivnim uzgojem stabala sa natapanjem postignuti su visoki prinosi — i do 2000 kg/ha badema u jezgri. Ili, drugi primjer, na jugu Italije u gustom nasadu (6×3 m) sa autofertilnom sortom Filippo Ceo i natapanjem postignut je prinos od 2 147 kg jezgre u 6. godini.

### UZGOJ BADEMA U JUGOSLAVIJI

#### Sadašnje stanje

Zbog otpornosti na sušu, odnosno zbog osjetljivosti na prezasićenosti supstrata vlagom, stabla badema u nas su sađena na jako skeletnim, krševitim i suhim staništima, tamo gdje ni jedna druga poljoprivredna kultura, osim masline, nije mogla uspijevati. Badem se razmnožavao skoro isključivo sjemenom, zato postojeća stabla sačinjavaju populaciju tipova najrazličitijih osobina. Preovlađuju tvrdiši sa vrlo malim postotkom jezgre, sa visokim postotkom dvostrukih jezgri, sa tamnom i izbrazdanom pokožicom, sa različitim sadržajem slobodnih i vezanih lipida. Dalje ih slijede tipovi koji rano

Tab. 3. — Broj stabala i proizvodnja badema u kori

Godina	Broj stabala u 000	Rodna stabla u 000	Proizvodnja t
1951-1960.	1 390	744	5 680
1961.	1 359	785	8 140
1962.	1 280	828	1 200
1963.	1 279	844	6 880
1964.	1 261	899	5 030
1965.	1 261	907	3 190
1966.	1 241	916	3 950
1967.	1 205	917	3 950
1968.	1 182	976	6 320
1969.	1 083	873	3 452
1970.	1 058	847	3 908
1961-1970.	1 221	869	4 602

cvjetaju, zato vrlo često zametnuti plodovi stradaju od kasnih mrazeva.

Uzgoju stabala badema ne poklanja se potrebna pažnja, stabla se ne orezuju i ne gnoje se, te se ne zaštićuju od bolesti i štetnika. Zbog svega toga proizvodnja badema u nas je niska i nekvalitetna.

Ovakvo stanje u uzgoju badema u nas imalo je za posljedicu postepeno napuštanje ove kulture. U posljednjem desetljeću broj stabala i proizvodnja znatno su se smanjili (tab. 3).

Najveći broj stabala nalazi se u SR Hrvatskoj (cca milion). Od toga 57% na obalnom dijelu i na otocima, a 43% u zagorskom području (tab 4).

Tab. 4. — Broj stabala (u 000) i proizvodnja badema (u t) u SFR Jugoslaviji i po republikama

Republika	1951-1960.			1961-1970.		
	Broj stabala u 000	Rodna stabla u 000	Prosječna proizvodnja t	Broj stabala u 000	Rodna stabla u 000	Prosječna proizvodnja t
Hrvatska	1 111	627	4 360	1 048	761	3 773
Makedonija	218	80	1 000	117	66	505
Slovenija	21	8	50	12	10	53
BiH	18	14	130	23	17	151
Srbija	17	12	120	16	12	98
Crna Gora	5	3	20	5	3	22
SFRJ	1 390	744	5 680	1 221	869	4 602

Najveći broj stabala nalazi se na području općina Šibenik, Benkovac, Knin i Zadar.

Proizvodnja badema od 1960. do 1972. na otocima, na obalnom i na zagorskom području, kao i u čitavoj Dalmaciji, nije redovita i opada.

#### Dosadašnji rad na unapređivanju kulture badema u Jugoslaviji

Kako je već istaknuto u analizi sadašnjeg stanja, proizvodnja badema u Jugoslaviji vrlo je niska, neredovita i nekvalitetna. Prema tome, prvi zadatak koji je postavljen bio je izdvajanje sorata koje imaju sljedeće osobine: a) kasna cvatnja, b) dobra rodnost, c) veliki % jezgri (preko 40%), d) mali % dvostrukih jezgri, e) otpornost na bolesti, f) glatka površina jezgre, g) rano dozrijevanje. Zadatak nije lak, naročito zbog toga što je badem autosterilna vrsta, koja za vrijeme oprašivanja i zametanja plodova traži lijepo, suho i toplo vrijeme.

U tom cilju izvršen je prvi pokušaj izdvajanja iz populacije sadašnjih sjemenjaka nekoliko varijeteta u primorskom području i na otocima. Izdvojeni su tako tipovi sa ranom, srednje ranom i kasnom cvatnjom a na osnovu tvrdoće kore izdvojeni su mekiši, polumekiši, polutvrđiši i tvrđiši, i to: princeza korčulanska, dubrovački mekiš, blatski mekiš, kaštelanski mekiš, knez črnimir, čarski kasni, smokvički polumekiš, mornarski i mrežavac. Nakon višegodišnjih opažanja u kolekcionom nasadu, utvrđeno je da su sve ove sorte auto-sterilne, da svi mekiši, kao i tvrđiši (mornarski i mrežavac), cvjetaju vrlo rano. Od njih se izdvajaju knez črnimir i čarski kasni, koji su polumekiši ili polutvrđiši sa 35-40% jezgri, kasnije cvjetaju, ali prvi je veoma osjetljiv na gljivične bolesti, drugi je otporniji na bolesti, bolje rađa ako ima prikladnog oprasivača i prenosioca polena, ali njegova površina jezdre je tamne boje, hrapava, sa dubokom brazdom.

U nastavku ovog rada, u periodu od 1955-58, izvršena je selekcija na području bivšeg kotara Split u populaciji postojećih sjemenjaka koji kasno cvjetaju. Između velikog broja individua izdvojeno je 28 kasnocvjetajućih stabala, od kojih su: mekiši 2, polumekiši 8, polutvrđiši 7 i tvrđiši 11.

Izvršen je i prvi uvoz stranih sorata badema, i to: Texas (Mission) i Burbank iz Kalifornije, Tuono, Rachele piccola, fra Giulio i Franciscudda iz južne Italije. U kolekcionom nasadu utvrđeno je da sorta Texas u našim uvjetima cvjeta kasno, ostale sorte cvjetaju 10-15 dana ranije. Sorta Burbank otporna je na bolesti. Ove sorte rađaju bolje od naših dosada izdvojenih sorata, naročito se ističu sorte iz južne Italije. Međutim, sve one imaju visoki % dvostrukih jezgri, a sorta Tuono zaražena je po virusima iz skupine mozaika.

Nedavno je izvršen drugi uvoz stranih sorata iz Kalifornije, SSSR, Francuske, Španjolske, Italije i Bugarske. Opažanja o rastu i razvoju, urodu, kao i otpornosti na bolesti ovih sorata u našim ekološkim uvjetima, još su u toku.

Na polju selekcije podloga za badem treba pomenuti da je u Institutu za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu križanjem sjemenjaka vinogradarske breskve i divlje vrste badema A. Webbia dobiven hibrid koji se može dalje vegetativno razmnožavati ukorjenjivanjem reznica, i koji predstavlja vrlo dobru podlogu za badem, naročito na tlima sa većom vlagom, odnosno u nasadima koji se natapaju.

#### PROGRAM RADA NA UNAPREĐIVANJU KULTURE BADEMA U JUGOSLAVIJI

Iz analize stanja ove kulture u nas vidljivo je da je malo urađeno na njenom unapređivanju. Smatramo da bi za razvoj ove kulture u nas bilo potrebno u narednom periodu izvršiti slijedeće:

a) nastaviti selekciju lokalnih, kasnocvjetajućih ekotipova koji se uzgajaju na području Šibenika, Benkovca i Zadra, u cilju izdvajanja tipova koji imaju povoljna svojstva; polazimo sa stanovišta da su nam naročito važni i vrijedni domaći ekotipovi nastali u našim ambijentalnim prilikama koji se mogu eventualno oplemeniti križanjem sa stranim ekotipovima (iskustvo koje je stečeno u zemljama Mediterana uzgojem stranih sorata govori nam da se ne možemo osloniti na strane ekotipove koji su nastali u određenim i ograničenim ekološkim prilikama; tako, npr., poznate kalifornijske sorte Non Pareil, Kapariel, Drake i dr. isključene su iz daljnjeg uzgoja u južnoj Italiji i sjevernoj Africi zbog jake osjetljivosti na gljivične bolesti, na koje su domaće sorte otporne);

b) koristiti novostvoreni hibrid (breskva  $\times$  A. Webbii) kao podloga za badem, a daljnjom selekcijom povećati njegovu otpornost na nematode;

c) započeti radove na hibridizaciji lokalnih ekotipova sa stranim ekotipovima u cilju prenašanja povoljnih osobina, koristeći se iskustvom u dosadašnjim radovima na hibridizaciji u zemljama Mediterana i u Kaliforniji.

d) selekcijom sjemenjaka naših lokalnih sorata izdvojiti tipove povoljnih osobina; utvrđeno je da se ovom metodom mogu lakše i brže stvoriti nove sorte;

e) podignuti kolekcione nasade na više punktova sa najboljim stranim sortama i novim hibridima badema i utvrditi njihova svojstva u našim prilikama;

f) postaviti pokuse sa novostvorenim podlogama na tlima različitih fizikalnih i kemijskih osobina;

g) na više punktova podignuti demonstracione, intenzivne nasade u kojima će se postignuti visoki prinosi;

h) povećati prinose u postojećim nasadima badema primjenom savremene tehnike uzgoja;

i) proučiti bolesti i štetnike koji se javljaju u postojećim nasadima i utvrditi način njihovog suzbijanja.

Smatramo da bi se, ostvarenjem ovog programa stvorili uvjeti za brži razvoj uzgoja badema u nas.

Na koncu potrebno je istaknuti da intenzivnim uzgojem selekcioniranih sorata i podloga badema možemo ostvariti visoke prinose. Troškovi njegove proizvodnje relativno su niski, a svi radovi u bademiku, kao i berba, mogu se vršiti strojevima.

## LITERATURA

- Brown D. S. (1952): Climate in relation to deciduous fruit production in California. IV Effect of the mild winter of 1950-51 on deciduous fruits in Northern California. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 59.
- Candolle (de) (1883): Origine des plantes cultivées. Paris.
- Dimitrovski T., Risteovski B. (1973): Ispitivanje pogodnosti divljeg badema A. Webbia Spach kao podloge. Jug. voćarstvo, 23.
- Felipe A. J. (1976): La production d'amandes en Espagne. Options Medit., No 32.
- Grasselly Ch. (1976): Les espèces sauvages d'amandiers. Options Medit., No 32.
- Grasselly Ch., Gall H., Olivier G.: Quelques observations sur les nouvelles variétés d'amandier sélectionnées aux Etats Unis. BTI, No 279.
- Grasselly Ch., Gall H., Olivier G. (1973): Premières observations sur les variétés d'amandier soviétiques. BTI, No 279.
- Grasselly Ch., Olivier G. (1976): Mise en évidence de quelques types autocompatibles parmi les cultivars d'amandier de la population des Pouilles. Ann. de l'amelioration des plantes No 1.
- Grasselly Ch. (1977): Que peut-on attendre de l'amelioration genetique de l'amandier. La Pomologie Francaise, 5.
- Griggs W. H., Iwakiri B. T. (1964): Timing is critical for effective cross pollination of almond flowers. Cal. Agr., No 1.
- Guerriero R., Loretì F., Xiloyannis C. (1974): Osservazioni comparative su alcune cultivar di origine russa e americana. Rivista della ortoflorofrutti-coltura Italiana, No 5.
- Kaić M., Tadić Z. (1968): Slobodni i vezani lipidi u jezgrama plodova lupinastih voćaka. Farmaceutski glasnik, 6.
- Kester D. E. (1966): A review of almond varieties. Univ. of Calif. A. X. T., 215.
- Kester D. E., Hansen C. J., Panetsos C. (1965): Effect of scion and interstock variety on incompatibility of almond on Marianna 2624 rootstock. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 86.
- Kester D. E. (1975): Almond Rootstock Research in California. 2e Colloque GREMPA.
- Kester D. E. (1969): Pollen effects on chilling requirement of almond and almond-peach hybrid seeds. Jur. Amer. Soc. Hort. Sci., No 3.
- Kester D. E. (1975): Almond variety reserach in California. 2e Colloque GREMPA.
- Monastra F., Della Strada G. (1974): I portainnesti del mandorlo. Frutticoltura, 15.
- Rihter A. A. (1972): Mindalj. Trudi gosud. nikit. bot. sada, tom 57.
- Rihter A. A. (1969): Puti i metodi selekcii mindalja. Trudi gosud. nikit. bot. sada, tom 40.
- Spiegel Roy P. (1976): L'amandier en Israel. Options mediter., 32.
- Stylianides D., Mouxtourì - Stylianides E. (1974): Elements of remarks of forty (40) almond varieties. Inst. of pomology. Naoussa.
- Tabuenca M. C. (1972): Necesidades de frio invernal en elemendro. Ann. Aula Dei, 11.
- Tabuenca M. C. (1975): Evaluacion de las necesidades de frio para salir del reposo de variedades de almendro. Ann. Aula Dei, 13.
- Thiault J. (1976): Evolution economique de la production d'amandes. Options mediter., No 32.



- Vargas Garcia F. J. (1975): El almendro en la provincia de Tarragona.  
Vlašić A. (1974): Proučavanje bioloških i tehnoloških svojstava introduciranih sorata badema. Agr. Glasnik, 5-6.  
Wood M. (1974): Almond varieties in the United States.

A. Vlašić

*Institut for the Adriatic agriculture, Split*

## ALMOND GROWING, ACTUAL SITUATION AND IMPROVEMENT

### S u m m a r y

Author describe a situation in the world almond growing, a production and export in mediterranean and no mediterranean countries from 1946 to 1975 years. Bring out a results in the selection and hybridization of varieties and rootstocks.

Follows a almond situation in Yugoslavia. In tables, figure and carte shown a trees number and a production on isles, coast and behind a mountain territory. Bring out a results in local varieties selection, in study of foreign varieties. In the field of rootstocks selection of interest is a hybrid peach x A. Webbia which is propagated by means of cuttings. In the end suggest a plan almond growing development in Yugoslavia.