

A. MEDIN, Ž. GATIN

### KULTURA BAJAMA U KALIFORNIJI

Još u vrijeme prvih naseljavanja u Kaliforniju sjeme bajama je uvezeno iz Španjolske preko Meksika i od tada datiraju prva stabla bajama u Kaliforniji. No, kako taj pokušaj uzgoja bajama nije uspio, tek 1840. godine bajam je ponovo iz zemalja Mediterana prenesen u Kaliforniju.

Današnja svjetska proizvodnja bajama u jezgri iznosi oko 200.000 tona. Od ukupne proizvodnje bajama u svijetu – 53% otpada na SAD, 24% na Španjolsku, 11% na Italiju i 12% na ostale zemlje.

U SAD bajam se uglavnom uzgaja u državi Kalifornija. Poslije vinove loze bajam je po značaju i rasprostranjenosti druga dugogodišnja drvenasta kultura Kalifornije. Uzgaja se u dolini Sacramenta (sjeverno od grada Sacramenta do Reddinga, 50% od ukupne proizvodnje), u dolini San Joaquin (južno od Sacramenta do Merced i Legrand, 35%), te neznatno u području San Luis Obispo i Monterey (10%) i području Los Angelesa (5%).

U Kaliforniji se bajam uzgaja na oko 130.000 ha. Postiže se proizvodnja i preko 2000 kg jezgre po ha, a prosječna proizvodnja iznosi 1500 kg jezgre po ha.

Vlada mišljenja da u Kaliforniji nasad bajama može biti uspješan i ekonomski koristan ako ispunjava slijedeće uvjete:

- da se uzgaja na dobrom tlu i da je osigurano obilno vode za navodnjavanje
- da se uzgaja u području poznatom po dobroj i dvalitetnoj proizvodnji bajama i
- da uzgajatelj ima znanja i kapitala da provede sve potrebne agrotehničke mjere i u pravo vrijeme

**Klima i tlo.** Komercijalni uzgoj bajama u Kaliforniji ograničen je na područja gdje nema većih opasnosti od kasnih proljetnih mrazova i gdje ne dolazi do ranije cvatnje. Bajam je osjetljiv na kišno i maglovito vrijeme posebno u toku proljeća, koje može uzrokovati poremetnje u formiranju koštice i time smanjenje tržišne vrijednosti.

Bajam može uspjevati na veoma raznolikom tipovima tala Kalifornije, od najboljih tala u dolinama do kamenitih tala u podnožjima brežuljaka. Ali najbolje uspjeva i daje najveću proizvodnju u dubokim, dobro dreniranim tlima, lagane do srednje teksture. Posebno se naglašava da bajam ne uspjeva u teškim i slabo dreniranim tlima.

**Podloga.** Na sjemenjaku bajama stabla se odlikuju dobrom rodnošću i dugim životnim vijekom, ali sjemenjak traži duboko i dobro drenirano tlo. Neki proizvođači smatraju da je gorki bajam kao podloga bolji od slatkog bajama, ali za to još nema valjanih dokaza. Mission (Texas) sjemenjak je dobra podloga za bajam. Sjemenjaci bajama su, međutim, osjetljivi na nematode, a zatim na bakterijski rak (*Agrobacterium tumefaciens*), trulež korjena (*Armillaria mellea*) i moniliju.

Sjemenjak breskve (Lovell) ima plići korjen od sjemenjaka bajama. Ima i kraći vijek trajanja. Na podlozi breskve stabla bajama brže ulaze u period rodosti nego na bajamu. Breskva je osjetljiva na nematode, a zatim na bakterijski rak (*Agrobacterium tumefaciens*, odnosno uzrokovan bakterijom *Pseudomonas syringae*) i trulež korjena (*Armillaria mellea*).

Dr ANTE MEDIN, dipl. ing., PK "Zadar" – Zadar

Dr ŽIVKO GATIN, dipl. ing., Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

Nemaguard je sjemenjak breskve koji je otporan na nematode. To je u novim nasadima glavna podloga Kalifornije. Na podlozi Lovell i Nemaguard bajam brže raste nego na sjemenki bajama. Nemaguard traži dobra tla, lakšeg mahaničkog sastava i dobro drenirana.

Hibridi badem-breskva kao podloga za bajam upotrebljavaju se u zadnje vrijeme i vrlo se brzo šire. Najrašireniji hibridi su dobijeni križanjem Nemaguarda sa raznim sortama bajama, kao u prvom redu Nonpareil. Radi se intenzivno na vegetativnim hibridima. Glavna prednost križanaca badem-breskva je njihova prilagodljivost raznim tipovima tala i njihov snažan vegetativni rast. Neki su otporni na nematode i ostale bolesti i štetnike opasne za podloge bajama u Kaliforniji.

Manje značenje kao podloga za bajam ima šljiva Marianna 2625 (otporna je na neke nematode, podnosi vlažnije tlo, slabije je bujnosti i inkompatibilna je sa nekim poznatim i raširenim američkim sortama), te Myrobolana koja se upotrebljavala u prošlosti, ali nije dala zadovoljavajuće rezultate.

U Kaliforniji je bilo problema sa nematodama, truležom korjena (*Armillaria mellea*), vlažnim tlom i ostalim nepovoljnim prilikama tla, ali – kako se naglašava – nama specijalne, univerzalne podloge koja će riješiti sve problema.

**Sorte.** U SAD se intenzivno radi na selekciji i stvaranju novih sorti bajama. Mnoge sorte pojavile su se zadnjih 35 godina i sortiment se stalno mijenja. Navesti ćemo glavne sorte bajama u Kaliforniji.

**NONPAREIL** je najbolja i najraširenija sorta Kalifornije zbog visoke kvalitete jezgre, mekane i tanke (papirnat) kore i visokog randmana. Često se uzgaja kao glavna sorta u voćnjaku, a ostale se uzgajaju kao oprašivači. Cvjeta srednje kasno (konac veljače), a sazrijeva ranije od ostalih sorata (sredina kolovoza, početak rujna). Sa stanovišta tržišta, ovo je najadaptabilnija sorta.

**DRAKE** se upotrebljava kao oprašivač za Nonpareil i Mission (Texas), ali se sada malo uzgaja zbog teže berbe i rezidbe. Cvjeta poslije Nonpareila i bere se poslije Mission (Texas).

**PEERLESS** ima najmanju jezgru i plod od svih komercijalnih sorata. Osjetljiva je na mraz. Cvjeta prije Nonpareila i bere se kasnije. Ova se sorta obično prodaje u kori.

**NE PLUS ULTRA** se upotrebljava kao oprašivač za Nonpareil. Cvjeta prije Peerlessa, a bere se poslije Nonpareila i prije Mission (Texas). Vrlo je produktivna sorta.

**MISSION (TEXAS)** ima prednost kasnije cvatnje, te izbjegava štete od mraza. S druge strane osjetljiva je na rak kore (ceratocystis cancer, mallet wound). Bere se kasno (konac IX, početkom X).

**DAVEY** ima vrlo kvalitetnu jezgru. Oprašivač je za Nonpareil. Produktivna je sorta, ali kasno prorodi. Cvjeta u vrijeme Nonpareila, a bere se kasnije.

**THOMPSON** se oprašuje sa Nonpareil i Mission (Texas). Vrlo je produktivna sorta. Grane dosta uspravno rastu. Ima mekanu koru i malu jezgru. Cvatnja i berba su u isto vrijeme sa Mission (Texas).

**MERCED** se oprašuje sa Mission (Texas) i Nonpareil. Grane uspravno i bujno rastu. Ima meku (papirnatu) koru. Cvjeta u isto vrijeme sa Nonpareil, a bere se između Nonpareila i Mission (Texas).

KAPAREIL se oprašuje sa Nonpareil i Mission (Texas). Ima okruglu krošnju grmolikog rasta. Ima mekanu (papirnatu) koru. Cvjeta i bere se sa Nonpareilom. Smatra se da nema sorte koja bi imala sva najbolja svojstva, ali za prilike Kalifornije i komercijalnu proizvodnju sorte trebaju imati slijedeće osobine: – stablo bujno i čvrsto, dulje razdoblje cvatnje u vrijeme kada obično nema opasnosti proljetnih mrazeva, dobro oprašivanje sa komercijalnim sortama, redovna i visoka rodnost, dobra kvaliteta ploda, kratko vrijeme berbe i dobro i lako čišćenje (odstranjivanje jezgre).

#### **Tehnološke, agrotehničke mjere u nasadima**

– Rašireno je mišljenje da se obradom negativno djeluje na strukturu tla u tlima Kalifornije, te se zadnje vrijeme većinom u nasadima zasijava trava kao trajni pokrov i redovno kosi. U prostoru između stabala u redu upotrebljavaju se herbicidi. Drugi je sistem bez kultivacije (NONTILLAGE) zbog lakše berbe.

– Navodnjavanje je redovna i česta mjera. Ogroman irigacioni sistem opskrbljuje Kaliforniju vodom, bilo iz jezera u Siera Nevadi koji vodu dobivaju otapanjem snijega, bilo korištanjem rijeka (Sacramento river, San Joaquin river, Stanislaus river i dr.). Od sistema za navodnjavanje najviše se koristi površinsko (66%) i to preplavlivanjem ili u brazde. Ali su rašireni i razni načini kišenja.

– Vrlo važan hranjivi element je dušik. Drugi po važnosti je kalij, a zatim fosfor. Od mikroelemenata se posvećuje pažnja cinku i boru. Upotrebljavaju se mješana i pojedinačna gnojiva. U cilju odrađivanja načina i doza ishrane koriste se većinom foliarne analize kao veoma raširene i prihvaćene metode, a manje analiza tla.

– Uzgojni oblik je većinom kotlasta krošnja (modifikacija). Pored zimske rezidbe veoma je važna mjera ljetna rezidba.

– Sadnja se obavlja u šesterokutu ili kvadratu, a razmaci između stabala u dobroj zemlji iznose 7 – 8,5 m.

#### **BERBA**

Bajam je u kalifornijskom voćarstvu postao ekonomski najznačajnija kultura zahvaljujući prvenstveno mehanizaciji cjelokupnog procesa uzgoja, berbe, prerade kao i mogućnosti dugotrajnog čuvanja.

Kada plodovi bajama sasvim sazriju, oni se počnu nekontrolirano osipati na zemlju. Plod je zreo kada se zelena kora (perikarp) djelomično ili potpuno otvori, što zavisi od sorte. Najprije zriju plodovi na periferiji krošnje, a zatim oni u unutrašnjosti. Momenat za mehaniziranu berbu je kada se zelena kora na plodovima unutar krošnje počne otvarati.

Obzirom da se u svim komercijalnim nasadima bajama u Kaliforniji plodovi obaraju direktno na zemlju, prije berbe se tlo mora posebno urediti. To znači da ono mora biti čisto od korova, dobro izravnano i uvaljano. Ovo se najlakše postiže ako se kao način održavanja tla u voćnjaku primjenjuje t.zv. sistem BEZ KULTIVACIJE (NONTILLAGE). Kod toga se korovi kontroliraju isključivo herbicidima.

Plodovi bajama obaraju se na zemlju t.zv. INERCIONIM TRESAČIMA (INERTIA SHAKERS). To su strojevi kod kojih se pored frekvencije (broja titraja u jedinici vremena) mogu podešavati amplituda kolebanja kao i sila udara, što znači da se mogu podesiti za nasade svih vrsta uzrasta, veličine stabala, kao i osobina sorte.

Oboreni plodovi se ostavljaju na tlu radi djelomičnog sušenja, a zatim se kupe da bi se otpremili u tvornicu. Sakupljanju prethodi koncentracija plodova prema sredini međurednog prostora pomoću strojeva sa koso postavljenim rotacionim radnim tijelima (WINDROWER i WINDROWING). Poseban stroj sakuplja plodove sa tla (PICK-UP MACHINE) i ubacuju ih u kiper-prikolice vučene u istom agregatu.

Postoji određeni interes za sakupljanje bajama strojevima koji tresu plodove na platno (SHAKE-CATCH SYSTEM). Naročito to važi za sorte koje imaju otvorenu koru u rajonima gdje za vrijeme berbe može biti kiše. Prilikom kontakta ploda sa vlažnim tlom postoji opasnost zaraze sa toksičnim plijesnima. Problem se za sada izučava.

U tvornicama plodovi ponajprije prolaze kroz stroj za ljuštenje (HULLING MACHINE) koja odvaja zelenu koru. Posljednja se suši, miješa sa lucernom i upotrebljava kao stočna hrana, ukoliko na sadrži rezidue pesticida.

Ako se oljušteni plodovi ne podvrgavaju odmah drobljenju u stroju (krckanju) radi vađenja jezgra, oni moraju biti odmah osušeni. Sušenje seobavlja pri temperaturi  $43^{\circ}\text{C}$ , ili manjoj. Ako su plodovi bili već dosta osušeni na stablu, mogu se kod sušenja primjenjivati veće temperature. Osušeni plod ne smije sadržavati više od 10% vlage, a poželjno je 5 – 7%.

U tvornicama plodovi se drobe (krckaju) na posebnim linijama. Najprije se precizno kalibriraju na više frakcija, a zatim svaki kalibar ide u svoju posebnu drobilicu (krkalicu). Nakon tog procesa plodovi idu na posebne trijere gdje se sistemom rešeta i ventilatora izdvajaju od kore. Izdvojena i potpuno očišćena jezgra prolazi zatim kroz tunele za sušenje, nakon čega se pakuje u zaštitnu ambalažu i vakumira. Taj proces je u velikim kalifornijskim tvornicama kontinuiran i potrebno je samo nekoliko sati da plod bajama iz voćnjaka dođe u tvornicu, bude očešćen, osušen i spremljen u skladište.

#### NEKI PODACI O STANDARDIMA KVALITETE I ČUVANJU PLODOVA

Standardi kvaliteta vrijede kako za bajam u kori tako i za jezgru. Praktički sav bajam iz Kalifornije dolazi na tržište kao jezgra.

Jezgra mora biti dobro osušena, cijela bez oštećanja, insekata i promjene boje. Sjemenke ne smiju imati ni traga kemijskih promjena – užegnulosti.

Plodovi u kori mogu sačuvati kvalitetu oko 6 mjeseci pri sobnoj temperaturi ako su dobro osušeni i ako relativna vlažnost zraka u skladištu nije iznad 70%. Za duže vrijeme čuvanja plodova u kori potrebno je temperaturu skladišta spustiti na  $10^{\circ}\text{C}$  ili niže, a ako je temperatura čuvanja oko  $0^{\circ}\text{C}$  uz vlažnost 75% plodovi se mogu očuvati u odličnom stanju do dvije godine.

Očišćeni bajam (jezgra) se može sasvim zadovoljavajuće čuvati 15 do 16 mjeseci na temperaturi od  $0^{\circ}\text{C}$  i pri relativnoj vlažnosti 60 – 75%. Kod dužeg čuvanja, 20 – 24 mjeseci, jezgra počinje tamniti i gubi tipični okus i aromu bajama. Pri temperaturi od  $25^{\circ}\text{C}$  –  $26^{\circ}\text{C}$  očišćeni (jezgra) i neočišćeni bajam potamni i postaje užegnut (rancikav) nakon 8 mjeseci.

Ako se čuva u vakumiranim kontejnerima jezgra može sačuvati dobar okus i boju 20 – 24 mjeseci pri temperaturi  $10^{\circ}\text{C}$ , ali gubi okus nakon 16 mjeseci pri temperaturi  $21^{\circ}\text{C}$ .

Danas se vakum proces za čuvanje bajama široko primjenjuje, pogotovo za pečeni i na različite načine aromatizirani bajam, koji se prodaje u metalnoj i staklenoj ambalaži.

LITERATURA:

1. ALMOND PRODUCTION, PART II UNIVERSITY OF CALIFORNIA, Agr. Ext. Serv. 1966.
2. MECHANICAL HARVESTING EQUIPMENT FOR DECIDUOUS FRUITS. CALIFORNIA AGRICULT. Exp. Station. Bulletin 825. 1966.
3. RICHARD A. JAYNES. NORTH AMERICAN NUT TREES. NNGA. NEW HAVEN, CONNECTICUT 1969.
4. LLOYD RYALL AND W. T. PENTZER. HANDLING AND TRANSPORTATION OF FRUITS AND VEGETABLES. THE AVI PUBLISHING COMP. WESTPORT CONNECTICUT 1974.
5. NORMAN CHILDERS. MODERN FRUIT SCIENCE. NEW BRUNSWICK, NEW JERSEY 1975.
6. ALMOND PRODUCTION, COOPERATIVE EXTENSION UNIVERSITY OF CALIFORNIA, AXT - 29, REV. 7/74. 1974.
7. ROBERT C. ROCK, A.D. RIZZI, CALIFORNIA FRUIT AND NUT CROPS, 1965.