Bamija – nepoznata zvijezda među povrćem!

Bamija (*Abelmoschus esculentus* L.) jedna je od značajnijih povrtnih kultura iz porodice sljezovki (Malvaceae). Podrijetlom je iz sjeveroistočne Afrike, područja današnje Etiopije i Sudana, odakle se proširila u različite dijelove svijeta. Danas se uzgaja u brojnim zemljama Afrike, Azije, južne Europe i Amerike. Smatra se jednom od vrlo starih kultiviranih biljnih vrsta. Bamija je tropska do suptropska biljka koja je osjetljiva na niske temperature i mraz. Za uspješan rast zahtijeva toplinu, dok nepovoljno na nju mogu djelovati i prekomjerna vlažnost tla te sušni uvjeti. Dugogodišnji uzgoj u različitim klimatskim područjima doveo je do razvoja brojnih genotipova i kultivara prilagođenih specifičnim uvjetima uzgoja.

Morfogeneza i ontogenetski razvoj ploda bamije (*Abelmoschus esculentus* L.)

Razvoj ploda bamije složen je proces koji obuhvaća nekoliko međusobno povezanih fenoloških faza – od formiranja cvjetnog pupa i cvatnje do oplodnje, zametanja ploda i njegove postupne fiziološke zrelosti. Posebnost bamije pritom je vrlo brz razvoj ploda nakon cvatnje. Promjene koje se odvijaju tijekom tog razdoblja ne utječu samo na njegovu veličinu i izgled, nego i na teksturu, kemijski sastav i prikladnost za konzumaciju.

Razvojni ciklus generativnih organa bamije odvija se iznimno brzo i karakteriziran je specifičnim fenološkim fazama:

1. Faza cvjetnog pupa – inicijacijom generativne faze formira se cvjetni pup zaštićen čaškom i nusčaskom, koji ostaje u potpunosti zatvoren do trenutka antheze (Slika 1. a).



a b

Slika 1. Cvijet bamije – a – cvjetni pup; b – potpuno otvoren cvijet (Izvor: Monika Tkalec Kojić)

2. Antheza (cvatnja) – cvatnja je izrazito kratkotrajna (efemerna). Cvjetovi se otvaraju rano ujutro, pri čemu se odvija samooplodnja ili oprašivanje pomoću kukaca. Cvijet ostaje otvoren samo jedan dan, nakon čega dolazi do brzog venuća (Slika 1. b).
3. Zametanje ploda (post-fertilizacijska faza) – nakon uspješne oplodnje dolazi do abscisije (otpadanja) latica, dok stijenke plodnice započinju intenzivan parenhimski rast i formu mladog tobolca (Slika 2.).



Slika 2. Zametanje ploda bamije (Izvor: Monika Tkalec Kojić)

4. Tehnološka zrelost (mladi plodovi) – kulinarska i tehnološka zrelost nastupa svega nekoliko dana nakon cvatnje, kada plodovi dosegnu duljinu od 3 do 8 cm. U toj su fazi stijenke ploda meke, sočne i bogate sluzavim tvarima (hemicelulozom i pektinima), bez izraženog lignificiranog tkiva (Slika 3. a i b).
5. Fiziološka i botanička zrelost (zreli plodovi) – nastavkom ontogenetskog razvoja dolazi do akumulacije celuloze i lignina u stijenkama tobolca. Prerastanjem plod gubi tehnološku vrijednost, postaje izrazito vlaknast, drvenast i tvrd, dok sjemenke unutar tobolca poprimaju potpunu anatomsku zrelost.

Cvatnja predstavlja ključnu prijelaznu fazu u razvoju generativnih organa bamije. Nakon oprašivanja i oplodnje dolazi do razvoja plodnice, pri čemu se njezine stijenke intenzivno povećavaju i postupno oblikuju mladi plod. Istodobno se odvijaju promjene u građi tkiva, razvoju sjemenki i nakupljanju različitih kemijskih sastojaka. Brzina tih procesa posebno je važna s gospodarskog i prehrambenog aspekta jer se plodovi bamije uglavnom beru u ranoj fazi razvoja.



a



b

Slika 3. Plodovi bamije – a – mladi plod, b – preraslo plod, početak lignifikacije (Izvor: Monika Tkalec Kojić)

Kada brati bamiju?

Bamija se obično bere u fazi fiziološkog optimuma kako bi se osigurala meka tekstura potrebna za postizanje najbolje tržišne vrijednosti. Iskusni poljoprivrednici zrelost tradicionalno procjenjuju vizualnim pregledom i dodirom, obraćajući pritom pozornost na veličinu, duljinu, boju i teksturu.

Plodovi stari do 8 dana nakon cvatnje smatraju se nezrelima te pogodnima za konzumaciju. Vrijeme berbe izravno je povezano s razvojnom fazom ploda, njegovom teksturom i kemijskim sastavom. Za prehranu se najčešće koriste mladi plodovi, odnosno plodovi u fazi tehnološke zrelosti. U toj fazi stanične stijenke još nisu značajno lignificirane, zbog čega je plod mekan, sočan i relativno nježne strukture. Daljnjim razvojem povećava se udio strukturnih polisaharida, osobito celuloze i lignina, što dovodi do povećanja čvrstoće i vlaknastosti ploda.

- Nezrela (immature): manje od 8 dana nakon cvatnje (< 8 DAA (Days after anthesis – Dani nakon cvatnje))
- Zrela (mature): između 10 i 15 dana nakon cvatnje (10–15 DAA)
- Prezrela (over-mature): više od 20 dana nakon cvatnje (> 20 DAA)

Plodovi bamije najbolji su za konzumaciju dok su mladi, nježni i još uvijek mekani. Na slici 4. su prikazani plodovi različitih veličina i stupnjeva zrelosti. Plodovi označeni brojevima 1–5 još su pogodni za berbu i konzumaciju, dok su plodovi 6 i 7 već prerasli – s duljim sazrijevanjem postaju tvrđi, vlaknastiji i manje ugodni za jelo. Na prikazanoj fotografiji plod broj 4 dug je oko 10 cm, što možemo uzeti kao dobar primjer veličine mladog ploda pogodnog za berbu. Ipak, sama duljina nije jedini pokazatelj – važno je da je plod čvrst, ali nježan i da se pri savijanju ili lomljenju lako odvaja bez izražene vlaknastosti.



Slika 4. Razvoj ploda bamije (Izvor: Monika Tkalec Kojić)

Bamija raste vrlo brzo, pa je za dobivanje kvalitetnih mladih plodova potrebno često pratiti nasad i redovito ih brati. Ako se berba odgađa, plodovi brzo povećavaju veličinu, ali istodobno gube svoju nježnost i postaju sve vlaknastiji. Mali plodovi zato nisu znak da je bamija "nedozrela", već su upravo mladi plodovi najcjenjeniji za svježu konzumaciju.

Osim vanjskih morfoloških promjena, tijekom razvoja bamije mijenja se i unutarnja građa ploda. Te se promjene mogu jasno uočiti na poprečnom presjeku, kojim se prikazuju raspored tkiva, broj plodnih komora, položaj sjemenki i prisutnost sluzavih tvari.

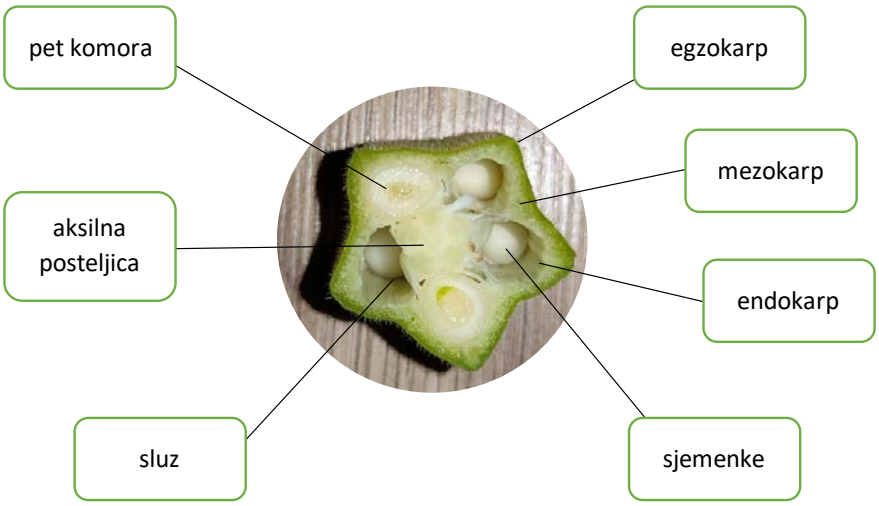
Presjek ploda

Poprečni presjek ploda bamije pokazuje karakterističan zvjezdasti oblik, koji je posljedica rasporeda plodnih komora (Slika 5.). U njima se razvijaju sjemenke, dok se između pojedinih tkiva nalazi sluzava tvar, odnosno mucilago. Riječ je o kompleksnoj smjesi polisaharida koji imaju sposobnost vezanja vode i stvaranja viskozne strukture. Upravo je mucilago odgovoran za karakterističnu sluzavost bamije nakon rezanja ili toplinske obrade.



Slika 5. Presjek plodova bamije različitim fazama razvoja

Građa ploda obuhvaća nekoliko osnovnih dijelova, među kojima se razlikuju egzokarp, mezokarp i endokarp, odnosno vanjski, srednji i unutarnji sloj stijenke ploda (Shema 1.). Unutar ploda nalaze se plodne komore sa sjemenkama, pričvršćenima na aksilnu placentu. Razvoj i promjene tih struktura povezani su sa sazrijevanjem ploda i promjenama njegove prehrambene i tehnološke vrijednosti.



Shema 1. Presjek ploda bamije

Doc. dr. sc. Monika Tkalec Kojić