

Partenokarpija kod krušaka

Parthenocarpy of pear

Danijel Čičak, Boris Duralija

SAŽETAK

Partenokarpija je zametanje i razvoj ploda bez oplodnje. Partenokarpijom se u nekih sorti mogu, u većem ili manjem opsegu, povećati prirodi, osobito u onim okolinskim uvjetima i godinama koje nisu povoljne za oprašivanje, odnosno oplodnju, što je značajno za voćarsku proizvodnju osobito s ekonomskog gledišta.

Članak obuhvaća formiranje partenokarpnih plodova, vrste, intenzitet i stimuliranje partenokarpije, osobine partenokarpnih plodova kruške, sklonost pojedinih sorata kruške partenokarpiji i na kraju važnost partenokarpije.

Ključne riječi: partenokarpija, kruška, sorte

ABSTRACT

Parthenocarpy is fruit set and development without fertilization. With parthenocarpy at some varieties in major or smaller extent may increase yield, especially in environmental conditions and years which are not favourable for pollination and fertilization, what is significant for fruit production especially from economic position.

The article gives a survey of formation of parthenocarpic fruits as well as kind, intensity and stimulation of parthenocarpy, characteristic of parthenocarpy fruit of pear, affinity of individual varieties of pear to parthenocarpy and in the end meaning of parthenocarpy.

Key words: parthenocarpy, pear, cultivars

UVOD

Partenokarpija je sposobnost voćaka da formiraju plodove bez oplodnje i razvoja sjemenki.

Najveće zasluge za proučavanje partenokarpije u većine voćnih vrsta, a naročito kod jabuka i krušaka, pripadaju Ewortu. On je konstatirao da partenokarpija dolazi do izražaja naročito kod voćaka izraženije bujnosti (Pejkić, 1980).

Kod mnogih voćaka polenova cjevčica i ne stigne do embrionskih vrećica, ali zahvaljujući stimulatивnom utjecaju cijevčice nastaje formiranje plodova.

Ispitivanja mnogobrojnih autora ukazala su na činjenicu da razvoj plodova partenokarpijom u velikoj mjeri ovisi o sadržaju različitih i specifičnih tvari kod voćaka. Ukoliko tih tvari nema u dovoljnim količinama ne mogu se formirati partenokarpni plodovi. Od tih tvari najčešći je auksin. Gustafson iznosi da u partenokarpnim plodovima agruma, a naročito u njihovim sjemenim kućicama, ima toliko mnogo auksina da on djeluje toksično na jajne stanice, koje degeneriraju, te ne dolazi do stvaranja sjemenki. (Pejkić, 1980).

Naziv partenokarpija može se koristiti samo onda kada je svaka mogućnost oplodnje isključena.

Partenokarpija je svojstvena mnogim vrstama voćaka, napose suptropskog i tropskog područja uzgoja. Od voćaka koje se uzgajaju u umjereno kontinentalnoj klimi partenokarpiji su najviše sklone kruške.

VRSTE PARTENOKARPIJE KOD KRUŠKE

S obzirom na etiologiju postanka plodova bez oplodnje kod krušaka razlikujemo:

- vegetativnu partenokarpiju
- stimulatивnu partenokarpiju
- lažnu partenokarpiju

1. Vegetativna partenokarpija

To je zametanje i razvoj ploda bez ikakvog udjela polena. Svojstvena je onim vrstama, odnosno sortama, koje zbog morfološkog steriliteta nisu sposobne za oplodnju, ali se pojavljuje i kod drugih vrsta. Najčešće se pojavljuje kao posljedica podražaja ili povrede njuške tučka, izazvane vanjskim čimbenicima kao npr. ubod insekta, mraz ili neki drugi vanjski utjecaji. Kod krušaka se često zameću partenokarpni plodovi nakon proljetnih mrazeva, što se tumači stimulatивnim djelovanjem izvjesnih hormona auksina koji se pojavljuju nakon ozljeda. Tretiranjem krušaka prskanjem sintetskim fitohormonalnim preparatima na bazi giberlinske kiseline može se nakon mraza, ako su smrznuti njuška, vrat tučka ili sjemeni zameci, ali su ostali neozlijedeđeni plodnički listovi i cvjetište, postići zametanje plodova bez oplodnje. Vegetativna partenokarpija kod sorti krušaka je izražena u znatno većoj mjeri i može osigurati veliki broj plodova, a pojedinih godina i normalnu berbu.

2. Stimulativna partenokarpija

To je razvoj ploda bez oplodnje zbog stimulativnog djelovanja polena koji padne na njušku tučka, ali polenova mješica ne dopre do embrionalne vrećice. Do takvog zametanja ploda dolazi najčešće kod oprašivanja inkompatibilnim polenom. Nakon samooprašivanja ne dolazi do oplodnje, ali polen djeluje stimulativno na razvoj ploda. Toj vrsti partenokarpije naginju mnoge sorte krušaka. Ako se koristi smjesa polena pri križanju voćaka mogu se vrlo često naći plodovi bez sjemena, koji su se razvili pod utjecajem izvjesnih stimulansa. Oprašivanjem voćaka polenom drugih vrsta mogu se također dobiti partenokarpni plodovi. Otkrivena je stimulativna partenokarpija oprašivanjem krušaka polenom jabuka. Wellington je još 1913. godine izazvao partenokarpni razvitak plodova kruške Sekel oprašivanjem polenom jabuke.

3. Lažna partenokarpija

Ona i nije u punom smislu riječi partenokarpija. Kod lažne partenokarpije plod se zametne nakon oplodnje, ali zbog zigotnog steriliteta dolazi nakon oplodnje do abortiranja embrija, pa se u plodu razvijaju štire sjemenke normalne veličine, ali bez embrija. To se događa kod tripoidnih sorti krušaka. Može se dogoditi da se ponekad razvije i pokoja normalna sjemenka, pa se stoga naziva i djelomična partenokarpija. Plodovi nastali djelomičnom (lažnom) partenokarpijom, ukoliko imaju poneku razvijenu sjemenku, obično su asimetrični, jer su na strani na kojoj se nalazi sjemenka jače razvijeni nego na strani na kojoj su sjemenjače prazne.

INTENZITET PARTENOKARPIJE

Intenzitet zametanja partenokarpnih plodova u iste sorte je različit u pojedinim godinama, a ima godina kada može i potpuno izostati.

Intenzitet zametanja partenokarpnih plodova je različit kod različitih sorata. Mali broj sorti krušaka, kao što je Trevuška rana ima osobinu da svake godine formira veći broj partenokarpnih plodova. Međutim, sorta Konferans i druge posjeduju osobinu da jedne godine formiraju dosta partenokarpnih plodova, dok drugih godina ne formiraju ni jedan takav plod. Intenzitet zametanja partenokarpnih plodova ovisi u velikoj mjeri o količini hraniva u stablu kruške i djelovanju vanjskih čimbenika, od kojih je osobito važna temperatura u fenofazi cvatnje. Više temperature pogoduju partenokarpnom zametanju plodova, pa je u toplim klimatima, napose u nekih sorti krušaka normalna, a ne iznimna pojava.

Pokusi s prstenovanjem ili savijanjem grančica pokazuju, da je zametanje partenokarpnih plodova intenzivnije, ako se, u grani ili stablu, nakupe veće

količine produkata fotosinteze. Partenokarpni se plodovi obično razvijaju kada je oplodnja slaba, jer im uz plodove s razvijenim sjemenkama ne priteče dovoljno hraniva. Što više ima plodova sa sjemenkama, to se manje zameće i razvija partenokarpnih plodova.

STIMULIRANJE PARTENOKARPIJE

Tretiranje tučaka, ili prskanje voćaka, sintetskim preparatima sličnim auksinima, pospješuje razvoj partenokarpnih plodova. Dosadašnja ispitivanja na voćkama pokazala su da se na taj način može lako postići partenokarpno zametanje plodova krušaka. Za praksu je značajno da se tretiranjem fitohormonskim preparatima na bazi giberelinske kiseline može stimulirati zametanje partenokarpnih plodova, što je od posebne važnosti u godinama s pozebom u fenofazi cvatnje krušaka. Za izazivanje ove vrste partenokarpije krušaka od sintetičkih fitohormona se koriste: alfa- naftalinoctena kiselina, beta-indolmaslačna kiselina, beta- naftilooctena kiselina, 2,4- diklorfenoksiocetna kiselina, 2,4,5-triklorfenoksiocetna kiselina, giberlin i drugi, u koncentracijama koje se kreću između 1 i 10g na 100 l vode.

OSOBINE PARTENOKARPNIH PLODOVA KRUŠKE

Partenokarpno razvijeni plodovi krušaka razlikuju se po vanjskom izgledu i organoleptičkim svojstvima ploda. Obično zaostaju po veličini, a oblik im je više ili manje deformiran i ne odgovara karakteristikama sorte. Oblik ploda je izduženiji, valjkast, bez trbušnog zadebljanja, pa podsjećaju na patlidžan, a slabiji su i u kvaliteti okusa od plodova koji su se normalno razvili nakon oplodnje. Plodovi mogu biti i slabije obojeni. Prema Grigsu i Iwakiriu (1954.), koje citira Stančević (1960), partenokarpni plodovi Viljamovke (Bartlett) u Kaliforniji su krupniji i atraktivniji od plodova nastalih oplodnjom, pa se stoga koriste za kataloge i pomološke izložbe i smotre. To je vjerojatno zbog toga što su agroekološke prilike u vrijeme formiranja partenokarpnih plodova bile izvanredno povoljne. Pejkić navodi da se nepravilnosti plodova naročito odražavaju kod sorte Viljamovke. Plodovi krušaka nastali djelomičnom (lažnom) partenokarpijom kod triploidnih sorti (Amanliška, Anževinka, Dilova, Jakovka, Jeribasma, Pastorčica, Karamanka i dr.) dobro su razvijeni, krupni su i dovoljno kvalitetni, jer su stabla s kojih potječu obično bujna i snažna, tako da i pri nepovoljnim uvjetima sredine nađu dovoljno vlage i hranjivih tvari.

SKLONOST POJEDINIH SORATA KRUŠKE PARTENOKARPIJI

Skлонost partenokarpiji je genetski uvjetovano svojstvo pojedinih sorti krušaka. Skлонost partenokarpiji nije jednako izražena kod svih sorata. Pojedini autori su napravili vlastite klasifikacije intenziteta partenokarpije na temelju vlastitih istraživanja.

a) Autori koji navode sorte sklone partenokarpiji, ali ih ne razvrstavaju u kategorije

1. Skлонost sorata kruške partenokarpnom formiranju plodova (Kobel, 1931., autora citira Stančević A.)

Partenokarpnom formiranju plodova sklone su sljedeće sorte krušaka: Fetelova, Lukasova, Amanliška, André Desportes, Dilova, Dvostruka Filipova, Esperenova, Hernbirne, Fertility, Gelertova, Žifarova, Dobra siva, Avranška, Hardenponova, Knollbirne, Angulemka, Lebrenova, Šumska topljivka, Poatovka, Srpanjska Dekanka, Viljamovka, Zimska Dekanka

2. Sorte krušaka kod kojih se partenokarpija javlja dosta često (Stanković D., 1960.): Viljamovka, Nova Poatovka, Esperenova, Avranška, Trevuška, Lukasova, Klapova, Sekelova, Amanliška, Žifarova i dr.

3. Naročitu skлонost prema partenokarpiji pokazuju sorte (Štampar K., 1966.): Viljamovka, Trevuška, Aleksandar Lucas, Pariška grofica, Guyot, Conference itd.

4. Skлонost partenokarpnom zametanju plodova pokazuju sljedeće sorte (Poljoprivredna enciklopedija 1967.-1973.): Avranška, Amanliška, Angulemka, Vjenka, Esperenova, Žifarova, Klapova, Lukasova, Nova Poatovka, Sekelova, Trevuška i dr.

5. Pejkić B. (1980.) je sorte krušaka prema intenzitetu partenokarpije razvrstao u dvije kategorije:

- Izrazito partenokarpne sorte: Esperenova, Gelertova, Gute Grave, Gijoova, Vereinsova dekaninja, Viljamovka, Trevuška, Lebruh Butterbirne
- Djelomično partenokarpne sorte: Lukasova, Amanliška, Boskova, Dilova, Dopplte, Merrenbirne, Žifarova, Dobra Luiza, Hardenponova, Angulemka, Holzfarbige Butterbirne, Kostiliche von Charneu, Minister Lucius, Pitmaston

b) Autori koji sorte krušaka prema intenzitetu partenokarpije dijele u tri kategorije

1) Sklonost sorata kruške prema intenzitetu partenokarpije (Bubić Š., 1970.)

- Vrlo partenokarpne sorte: Gijoova, Trevuška, Lepenova
- Partenokarpne sorte: Lukasova, Amanliška, Boskova, Dilova, Žifarova, Hardenponova, Angulemka, Šumarica, Šarnejka
- Umjereno partenokarpne sorte: Esperenova, Gelertova, Madame Verte i Viljamovka

2) Sklonost prema intenzitetu partenokarpije (Gliha R., 1997.):

- Izrazito sklone: Trevuška, Gijoova, Vjenka, Beurré Durondeau, Konferans, Concorde, General Leclerc
- Srednje sklone: Košia, Santa Maria, Viljamovka, Đolu, Fetelova, Pakamova, Lukasova, Pastorčica, Krasanka
- Slabo sklone: Rana Moretinijeva, Klapova, Gelertova, Avranška, Društvenka, Boskova, Dilova, Druarova, Hardenponova, Olivjerova

3) Stančević A. (1970.) je sorte krušaka prema intenzitetu partenokarpije razvrstao u pet kategorija

- a) sorte s odličnom (izrazitom) sklonosti partenokarpiji:
Amanliška, Konferans, Poatovka i Trevuška
- b) sorte s vrlo dobrom sklonosti partenokarpiji:
Gelertova, Šarena srpanjska i Jakovka
- c) sorte s dobrom sklonosti partenokarpiji:
Angulemka, Srpanjska dekanka, Esperenova, Pastorčica i Viljamovka
- d) sorte s dovoljnom sklonosti partenokarpiji:
Hardenponova, Klapova, Šumska (drvbojna) maslovka, Zelena Magdalena
- e) sorte sa slabom (djelomičnom) sklonosti partenokarpiji: Druarova, Kleržo i Krasanka

4. Skupina mađarskih autora (Nyeki J., Gondorne Pinter M., Szabo Z., Soltesz M., 1973.- 1996.) je sorte krušaka prema intenzitetu partenokarpije razvrstala u šest kategorija.

Promatrano je 87 sorata na 3 lokaliteta tijekom 10 godina.

Pokusi su postavljeni na 3 lokaliteta s različitim ekološkim uvjetima: u Erd (3 godine i 37 sorata), Helvecia (3 godine i 45 sorata) i Keszthely (4 godine i 32 sorte).

S obzirom na intenzitet partenokarpije sorte smo podijelili u 6 skupina. 46-48% sorata krušaka pokazivalo je sklonost partenokarpiji. Glavni dio sorata, 52%, uopće nije sklono partenokarpiji, a sorte koje pripadaju u zadnje dvije skupine s jakom i vrlo jakom sklonosti partenokarpiji predstavljaju samo 12%.

Klasifikacija sorata na ljestvici od 1-6:

- 1= Nema sklonosti partenokarpiji, 0%
- 2= Vrlo slaba izraženost partenokarpije, 0.1-1%
- 3= Slaba izraženost partenokarpije, 1.1-5%
- 4= Srednja izraženost partenokarpije, 5.1-10%
- 5= Jaka izraženost partenokarpije, 10.1-20%
- 6= Vrlo jaka izraženost partenokarpije, >20%

Na kraju pregleda intenziteta partenokarpije pojedinih sorata kruške donosimo postotak partenokarpije kod pojedinih sorata.

Tablica 1. Postotak partenokarpije kod pojedinih sorata krušaka

Table 1 Percentage of pear parthenocarpy depending on cultivars

Sorta	Raspon partenokarpije u %	Prosječna vrijednost partenokarpije u %
Precoce de Trevoux	19,4-43,9	30,3
Docteur Jules Guyot	16-32,4	20,8
Williams	1,6-16,1	7,4
Beurre Alexandre Lucas	0-8,9	4
Beurre Hardy	0-4,8	3,1
Beurre Diel	0,1-1	-
Clapp's Favourite	-	0,7
Doyenne Du Comice	-	0,7

(izvor/source: Karnatz, 1963.-petogodišnja ispitivanja i Nyeki, 1976.)

U većem broju znanstvenih radova ističe se važnost partenokarpije za urod kod kruške. Raličiti tretmani i mikrolokaliteti mogu imati velik utjecaj na povećanje ili smanjenje udjela partenokarpnih plodova (Sharifani i Jackson 2001).

ZAKLJUČAK

S praktičnog ekonomskog stajališta uzgoja krušaka korisne su vegetativna i stimulativna partenokarpija, jer pridonose povećanju i stabilnosti rodnosti krušaka, te ublažavanju nepovoljnih posljedica klimatskih i inih uvjeta u fenofazi cvatnje, odnosno oprašivanja i oplodnje krušaka. Građa cvijeta i polena krušaka prilagođena je entomogamiji, odnosno prenošenju polena putem insekata. Naime, cvijet kruške luči miris amin koji pčela medarica ne voli, stoga se pčele moraju podvrgnuti dresuri, pa i u ovom segmentu značaj partenokarpije dolazi do izražaja.

Broj partenokarpno zametnutih plodova ne bi nas u našim klimatskim prilikama niti u jedne sorte krušaka mogao zadovoljiti u visini priroda. No u nekih se sorti mogu, u većem ili manjem opsegu, povećati prirodni, napose u onim ambijetalnim prilikama i godinama koje nisu povoljne za oprašivanje, odnosno oplodnju. Zato na takvim staništima treba pri izboru sorti dati prednost uzgoju onih koje više naginju partenokarpiji.

Izrazitu sklonost partenokarpiji pokazuju sljedeće sorte: Trevuška (Precoce de Trevoux), Gijoova (Docteur Jules Guyot), Vjenka (Triomphe de Vienne), Konferans (Conference), Gelertova (Beurre Hardy), Lukasova (Beurre Alexandre Lucas), Viljamovka (Williams), Concorde, General Leclerc i Beurre Dorondeau.

9. LITERATURA

- BUBIĆ, Š. (1977): Specijalno Voćarstvo, Svjetlost, Sarajevo.
- GLIHA, R. (1997): Sorte krušaka u suvremenoj proizvodnji, Fragaria, Zagreb.
- MILJKOVIĆ, I. (1991): Suvremeno voćarstvo, Znanje, Zagreb.
- MILJKOVIĆ, I. (1996): Opće voćarstvo, Školska knjiga, Zagreb.
- NYEKI, J. (1973): Natural parthenocarpy in pear. Kerteszeti Egyetem Kozlemenyei 37:207-216.
- NYEKI, J. (1974): Natural parthenocarpy in pear varieties. Acta Agr. Acad. Sci. Hung. 23 (3-4): 385-393.
- NYEKI, J., GONDORNE PINTER, M., SZABO, Z. (1994): Recent data on fertilization of pear varieties. Acta Horticulturae 367: 87-96.
- NYEKI J., SOLTESZ M. (1996): Floral Biology of Temperate Zone Fruit Trees and Small Fruits. Akademiai Kiado, Budapest.

- PEJKIĆ, B. (1980): Oplemenjivanje voćaka i vinove loze. Naučna knjiga, Beograd.
- PETRANOVIĆ K. (1972): Voćarstvo. Znanje, Zagreb.
- SHARIFANI, M.M., JACKSON, J.F. (2001): Influence of caging on pollination and fruit set of two pear cultivars. Acta Horticulturae 561:235-241
- STANČEVIĆ A. (1980): Kruška, Nolit, Beograd,.
- STANKOVIĆ D. (1960): Oplemenjivanje voćaka i vinove loze. Beograd,.
- ŠTAMPAR K. (1966): Opće voćarstvo. Zagreb,.
- POLJOPRIVREDNA ENCIKLOPEDIJA (1967.-1973.) Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb,

Adresa autora – Author's address:

Boris Duralija

Zavod za voćarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Svetošimunska 25, 10000 Zagreb,

e-mail: bduralija@agr.hr

Primljeno – Received: 15.08.2008.

