

**ŠTETE OD NISKIH TEMPERATURA U PROIZVODNIM  
NASADIMA MANDARINA PIK-a »NERETVA« OPUZEN\***

**DAMAGE OF THE LOW TEMPERATURES ON THE MANDARIN  
PLANTATION IN PIK »NERETVA« OPUZEN**

**Višnja Baraba, V. Goluža, J. Kapović, G. Dugandić**

**U V O D**

U uzgoju agruma u našoj zemlji mandarina predstavlja glavnu vrstu. Uzgoj mandarina proširen je inače od 20° do 40° sjeverne i južne geografske širine. Međutim, u našoj se zemlji uzgaja do 44° 45' sjeverne geografske širine. To je najsjevernije područje u našoj zemlji za uzgoj mandarina. Za ostale agrume u tom području postoje manje povoljni uvjeti, jer niske temperature predstavljaju ograničavajući faktor.

Mandarine se u Jugoslaviji uzgajaju u Crnogorskom primorju, a u Hrvatskoj u Dubrovačkom primorju, Neretvanskom području, Splitskom području, sjevernije po otocima, pa sve do otočja Brioni u Istri.

U dolini Neretve je Zavod za južne kulture — Dubrovnik isporučio 14. X. 1948. godine prve podloge *Poncirus trifoliata*. Iduće godine uzete su plemke ili pupovi mandarine *Unshiu Owari* s matičnih stabala u rasadniku Blato na Korčuli, pa su proizvedene sadnice. Ovim sadnicama i sadnicama nabavljenim iz rasadnika u Čibači, posađen je 1951. godine prvi nasad od 0,22 ha na lokalitetu »Pošte« na lijevoj strani rijeke Neretve.

Potom je nastavljeno sa sadnjom na lokalitetu »Luke« s desne strane rijeke Neretve i to po godinama kako slijedi:

1961.	7,2 ha
1962.	7,0 ha
1963.	4,5 ha
1964.	5,8 ha
1965.	1,7 ha
1966.	2,4 ha

**Ukupno: 28,6 ha**

\* Referat iznesen na »Savjetovanju o štetama na vočkama od niskih temperatura u 1984/1985. godini«. Savjetovanje je održano u Neumu 22. i 23. listopada 1986. godine.

Tih 28,6 ha posađeno je po projektu našeg istaknutog stručnjaka za južno voćarstvo znanstvenog suradnika dipl. ing. Frana Tabaina. U prvim godinama podizanja nasada zasađena je samo mandarina *Unshiu Owari* koja predstavlja populaciju mnoštva tipova. To se kasnije pokazalo kao problem kod berbe, jer su plodovi na pojedinim stablima nejednolično dozrijevali. Vrijeme berbe mandarine *Unshiu* je 40—50 dana (studeni — prosinac), kada je moguća pojava mrazeva koji mogu oštetiti plodove.

Nakon nekoliko godina uvezene su nove rane sorte sa kojima se vrijeme berbe produžuje. U toj skupini sorata istakla se svojim gospodarskim osobinama sorta *Kawano Wase*, koja je uvedena u PIK »Neretva« 1965. godine. Ta sorta se pokazala kao izuzetno dobra, pošto rano dolazi u rod (već u 4. godini), a bere se u listopadu. Idućih godina uvezeno je još novih sorti, ali većina proizvodnih nasada mandarina podignuta je sa sortama: *Unshiu*, *Owari*, *Kawano Wase* i *Clementina*.

Od vremena sadnje mandarina bilo je hladnih zima, koje su prouzročile štete na stablima. Izmrzavali su vrhovi mladica, bilo je i defoliacije radi niskih temperatura i hladnih vjetrova, ali nikada nisu bila ni približno takova kao u zimi 1984/85. godine.

Ekstremno niske temperature od  $-10,2^{\circ}\text{C}$  do  $-14^{\circ}\text{C}$  u dolini Neretve, prouzrokovale su veliku štetu. Na pojedinim mikrolokacijama stabla su potpuno izmrzla, a na pojedinim lokalitetima bila su znatno manje oštećena.

Svrha naših proučavanja bila je utvrditi stupanj oštećenja mandarina *Unshiu Owari*, *Kawano Wase* i *Clementina* na različitim lokalitetima u plantažama PIK-a »Neretva« u Opuzenu.

#### ODNOS MANDARINE PŘEMA KLIMI

Kritične niske temperature koje izazivaju oštećenja na mandarinama prema prof. Naradaja su:

	Biljke nespemne ušle u hladni period	Biljke spremne ušle u hladni period
— za list	— 7	— 9
— 1 godišnji izboji	— 8	—11
— na spojnom mjestu podloge plemke.	—10	—13

Postoje i druge skale graničnih vrijednosti kritičnih temperatura za pozebu pojedinih organa agruma, koje ovom prilikom ne navodimo, ali ističemo, da su te vrijednosti relativnog značenja, jer se povrede od niskih temperatura odražavaju kao manje ili više štetne, ovisno o čitavom nizu faktora, među kojima posebice o vremenu pojave niskih temperatura, amplitudi i trajanju niskih temperatura, kondiciji voćke, odnosno stupnju ishranjenosti i zdravstvenom stanju voćke.

#### METODE RADA

Proučavanje stupnja oštećenja mandarina od niskih temperatura obavljeno je u agrumicima PIK-a »Neretva« na lokalitetima: Luke, Glogačko jezero i Jesenska, u kojima su zastupljene osnovne sorte: *Unshiu Owari*, *Ka-*



vano Wase i Clementina, cijepljene na podlozi *Poncireus trifoliata*. Za svaku sortu obavljena je procjena povrede od niskih temperatura po uobičajenoj ljestvici:

- 0 — nema nikakvih simptoma izmrzavanja, pa se očekuje normalan rast i prirod u idućoj godini.
- 1 — izmrzavanje nezrelog lišća i vrhova mladica, koje nisu završile rast; očekuje se nešto smanjen prirod.
- 2 — izmrzavanje zrelog lišća. Iduće vegetacije nakon cvatnje zametnuti plodovi će otpasti; roda neće biti.
- 3 — izmrzavanje jednogodišnjih rodnih i poluskeletnih grančica. Iduće vegetacije roda neće biti — ili će rod biti osjetno smanjen u drugoj vegetaciji nakon oštećenja.
- 4 — izmrzavanje starijih dijelova krošnje. Roda neće biti dvije godine, a narednih nekoliko godina će biti osjetno smanjen.
- 5 — izmrzavanje stabala do spojnog mjesta. Nema mogućnosti obnove rasta i roda.

Stupnjeve oštećenja procjenjivali smo u lipnju, srpnju i kolovozu, kada je vegetacija bila u punom jeku, pa su se oštećenja mogla jasno utvrditi. Procjenjivali smo svako stablo i upisivali u posebne obrasce, te na taj način dobili vjerniju sliku onoga što se zbilo na terenu. Procjena je obavljena na 447 ha i to timski od strane stručnjaka PIK-a.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja izneseni su u tablici br. 1 i grafikonima br. 1, 2, 3 i 4.

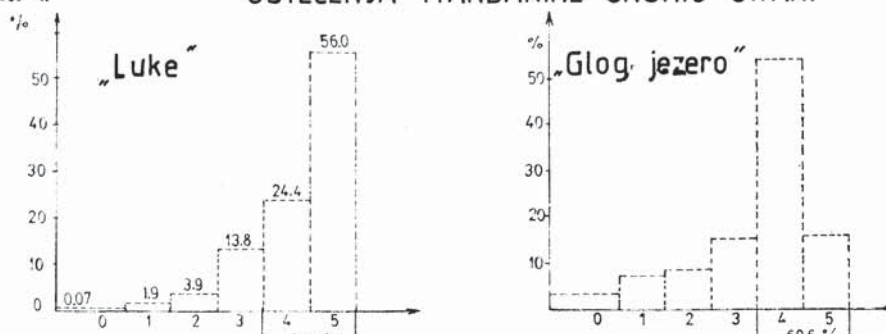
Tab. 1

Jačina oštećenja nasada mandarina u PIK »NERETVA« Opuzen

Sorta lokacija	Stupnjevi oštećenja u %						Srednji stupanj oštećenja
	0	1	2	3	4	5	
Unshiu Owari »Luke	0,07	1,3	3,9	13,8	24,4	56,0	4,3
Unshiu Owari »Glog. jezero«	3,8	5,4	5,6	15,5	54,3	15,3	3,5
Kawano Wase »Glog. jezero«	0,45	1,8	3,4	14,9	48,7	30,8	4,0
Kawano Wase »Luke«	1,9	4,5	8,6	31,0	36,7	17,0	3,48
Clementina »Luke«	2,6	6,7	31,2	27,6	24,0	7,9	2,87
Clementina »Glog. jezero«	—	—	0,8	22,8	16,9	59,7	4,3

Iz tablice je vidljivo da su najveće oštećenje imale mandarinke na lokalitetima »luke« i »Glogovačko jezero«.

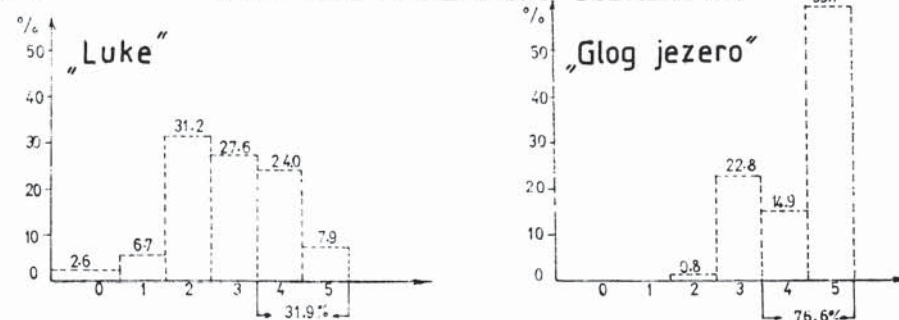
GRAF. 1. OŠTEĆENJA MANDARINE UNSHIU OWARI



GRAF. 2. OŠTEĆENJE MANDARINE KAWANO WASE



GRAF. 3. OŠTEĆENJE MANDARINA CLEMENTINA



Na lokalitetu »Luke« imala je sorta *Unshiu Owari* podjednak prosječni stupanj oštećenja (4,3) kao i sorta *Clementina* na lokalitetu »Glogovačko jezero«. Nešto manji prosječni stupanj oštećenja (0,4 %) imala je sorta »Kawano Wasse« na objektu »Glogovačko jezero« nego sorta *Unshiu Owari* na objektu »Luke«. Najmanji srednji stupanj oštećenja (2,87) imala je sorta *Clementina* na objektu »Luke«. *Unshiu Owari* podnijela je nešto malo bolje hladnoću na objektu »Glogovačko jezero« nego na objektu »Luke«. Iz grafikona br. 1, 2 i 3 su vidljive razlike u povredi sorti na pojedinim lokalitetima. Na objektu »Luke« sadnja je obavljena od 1961 — 1966. godine na površini od 24 ha. Bila su velika oštećenja od mraza. Petog stupnja oštećenja (kad stablo izmrzava do podloge) bilo je 56,0 %, a četvrtog stupnja oštećenja (izmrzava do deb-



la) bilo je 24,4 %. Ova stabla, s petim i četvrtim stupnjem oštećenja, ne mogu se uspješno obnavljati u plantažama. To znači, da je na lokalitetu »Luke« iskrčeno 80,4 % površina. Po ovom visokom stupnju propadanja mandarine *Unshiu* možemo zaključiti da tako stara stabla, odnosno stabla u starosti od 18 do 24 godine nisu izdržala ovu kritičnu temperaturu, nego su potpuno propala. Na to propadanje značajno su utjecali loši uvjeti tla. Prilikom podizanja ovih 24 ha na tzv. »B-istok poziciji« nije opravdana adekvatna priprema tla pa je došlo do nesklada između nadzemnog dijela i korjenovog sustava, koji se u odnosu na nadzemni dio nije mogao dobro razviti. Osim toga, ova stabla su prethodne godine bila opterećena rekordnim urodom, koji je uvjetovao iscrpljivanje stabla, što je rezultiralo većom osjetljivošću prema niskim temperaturama. Osim ovih elemenata vrlo važno je i kretanje hladnih zračnih masa u vrijeme, kada je temperatura padala do  $-10,2^{\circ}\text{C}$ . Izmrzavanje je bilo puno manje tamo gdje je bilo strujanje zraka, a gdje je zrak stagnirao, imali smo velika oštećenja.

Kod iste sorte, tj. *Unshiu Owari* posađene na lokalitetu »Glogačko jezero« 1976., na površini 11,4 ha. petog stupnja oštećenja bilo je 15,3 %, a četvrtog stupnja oštećenja 54,3 %, što ukupno iznosi 69,6 %. Ovaj nasad mandarine *Unshiu*, kao i svi ostali nasadi agruma na lokalitetu »Glogovačko jezero« nisu navodnjavani, pa možemo pretpostaviti, da je to jedan od najvažnijih uzroka visokog stupnja oštećenja.

Stabla *Unshiu Owari* su na ovom objektu bila upravo ušla u period pune rodnosti i dala su 1984. godine prvi visoki urod, što je povećalo osjetljivost na niske temperature. Na ovom lokalitetu nema meteorološke kućice, pa nismo mogli utvrditi da li se temperatura kretala isto kao na lokalitetu »Jesenska« gdje je izmjerena  $-10,5^{\circ}\text{C}$ . Nakon zime 1984/85, a u toku 1985/86. godine provedene su mjere regeneracije, koje daju zadovoljavajuće rezultate.

Patuljasta mandarina *Kawano Wase* na lokalitetu »Luke« posađena je u razdoblju 1971/73 god. na površini od 3,0 ha. Mandarine su posađene u dvoredu. Ova sorta je puno bolje podnjela kritične temperature. Petog stupnja oštećenja bilo je 17,0 %, a četvrtog 36,7 %, što ukupno daje 53,7 %. Sa ovim postotkom oštećenja plantaža *Kawano Wase* se mogla uspješno regenerirati, obzirom da su to relativno mlada stabla. Mandarina *Kawano Wase* se bere u listopadu, pa je pripremljenija ušla u zimski period mirovanja. Mjesto gdje je posađena ova mandarina bilo je pod utjecajem sjeverno-istočnih vjetrova (levanat) pa su imala manja oštećenja. Stabla sa četvrtim stupnjem oštećenja su u toku vegetacije 1985/86. dala veliki broj vrlo snažnih izbora, iz kojih se u toku idućih godina može ponovo oblikovati krošnja.

Mandarina *Kawano Wase* na lokalitetu »Glogačko jezero« posađena je u razdoblju 1975/78. godine na površini od 34,4 ha i to 16,1 ha dvoredno i 18,3 ha jednoredno. Ti nasadi su u 1984. godini također donijeli rekordni urod. Pošto ove plantaže nisu navodnjavane u toku vegetacije, stabla nisu ušla u hladni period dovoljno pripremljena. S petim stupnjem oštećenja bilo je 30,8 %, sa četvrtim stupnjem 48,7 % ili ukupno 79,5 %. Budući da su to mlada stabla obnavljanje je bilo moguće uspješno provesti i sa četvrtim stupnjem oštećenja.

Mandarina *Clementina*, posađena 1975. godine, koja u našim uvjetima spada u grupu srednje kasnih mandarina, posađena je na manjim površinama. Na lokalitetu »Luke« posađeno je 1,0 ha. Petim stupnjem bilo je ošteće-



no 7,9 %, četvrtim stupnjem bilo je 24,0 % ili ukupno 31,9 %. U vrijeme niskih temperatura sa stabala nije bio u potpunosti ubran plod. Smatramo da je do manjeg oštećenja došlo radi strujanja zraka iz pravca sjevero-istok. Ova mandarina uspješno se obnovila u vegetaciji 1985/86. godine i ove godine se očekuje smanjeni urod.

Na lokalitetu »Glogačko jezero« u razdoblju 1975/76. bilo je mandarinom *Clementina* posađeno 18,0 ha. Sa petim stupnjem oštećenja bilo je 59,7 %, a sa četvrtim stupnjem 16,9 % ili ukupno 76,6 %. Pretpostavljamo da je ovo visoko oštećenje posljedica obilnog roda 1984. godine, koji nije bio u potpunosti obran.

Smatramo također, da je jedan od uzroka većeg oštećenja i nemogućnost natapanja na izrazito pjeskovitom tlu, gdje su mandarine rasle. Ovdje treba naglasiti da je mandarina *Clementina* na ovoj poziciji, uslijed nedostatka vode u tlu, imala prisilno ljetno mirovanje i drugu cvatnju poslije prvih jesenjih kiša.

Osim ova dva lokaliteta postoji i treći lokalitet »Jesenska«. Na ovom lokalitetu bio je posađen novi sortiment (sorte mandarina introducirane iz Japana). Sadnja je obavljena od 1982. do 1984. godine na ukupnoj površini od 107 ha.

Pošto na ovoj lokaciji nismo bili u mogućnosti navodnjavati nasade, ove mlade sadnice su u toku ljeta imale prisilno mirovanje, te su nepripremljene ušle u zimski period.

Nakon jesenjih kiša bio je izazvan novi rast, tako da su nespremno dočekale zimski period. Radi toga su oštećenja bila vrlo velika, pa smo morali iskrčiti 64 ha mladog nasada na ovoj lokaciji.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Rezultati obavljenih istraživanja vrijedan su prilog voćarskoj praksi, ali im se može pripisati i stanovita nepotpunost zbog toga, što je objekt ovog rada vrlo složen i odgovoran posao, a metode istraživanja nedovoljno razrađene za naše ekološke prilike. Na osnovu obavljenih istraživanja mogu se ipak izvesti određeni zaključci i mišljenja:

- Mandarina *Unshiu Owari* na lokalitetu »Luke«, starosti 18—24 godine imala je srednji stupanj oštećenja 4,3. Ovakva oštećenja u spomenutoj starosnoj dobi objektivno ne omogućavaju obnovu stabala. Veća oštećenja na lokalitetu »Luke« u odnosu na lokalitet »Glogačko jezero« koji ima srednji stupanj oštećenja 3,5, najvjerojatnije je posljedica nepotpune pripremljenosti tla za sadnju, odnosno slabije kondicije stabla i stagnacije hladnog zraka.
- *Kawano Wase* na lokalitetu »Luke« imala je srednji stupanj oštećenja 3,48. Ova stabla stara 12—14 godina se uspješnije obnavljaju u odnosu na lokalitet »Glogačko jezero«, koji ima srednji stupanj oštećenja 4,0. Manja oštećenja ove sorte na lokalitetu »Luke« tumači se mogućnošću natapanja u toku vegetacije, odnosno boljom kondicijom stabala, za razliku od »Glogačkog jezera«, gdje navodnjavanja nije bilo, pa su stabla ušla nepripremljena u zimsko razdoblje.

- Mandarina *Clementina* na lokalitetu »Luke« sa srednjim stupnjem oštećenja 2,87 bolje je izdržala niske temperature nego ona na lokalitetu »Glogačko jezero« koja ima srednji stupanj oštećenja 4,3. Nasad na »Glogačkom jezeru« dao je rekordan urod, bez natapanja, dok je ista sorta na lokaciji »Luke« redovno navodnjavana, a sam nasad je bio pod utjecajem strujanja sjevero-istočnih vjetrova. Sve ovo je rezultiralo manjim stupnjem oštećenja nasada na lokaciji »Luke«.

Od 117.740 stabala mandarina kod kojih je ocjenjivan stupanj oštećenja nakon katastrofalne zime 1984/85, a na osnovu poznatih literaturnih podataka i praktičnog iskustva u svijetu možemo očekivati slijedeći karakter obnove ocjenjivanih nasada:

- bez oštećenja bilo je 712 stabala na kojima se očekivao rod u 1985. godini.
- slabo oštećenih stabala bilo je 6.523, a njihova redovna rodnost očekuje se za jednu do dvije vegetacijske godine.
- srednje oštećenih stabala je bilo 15.872, a uspostavljanje normalne rodnosti očekuje se tek za četiri do pet godina.
- jako oštećenih stabala bilo je 43.820, za koje je potrebno čak sedam do osam godina mukotrpane regeneracije, da bi se ovi nasadi doveli u stanje redovne rodnosti.
- uginulih stabala u našem slučaju bilo je 45.019 kojim teoretski treba deset godina do pune rodnosti, tj. treba izvršiti novu sadnju.

Treba napomenuti, da smo detaljno ocjenjivali samo dio plantaža PIK »Neretva« i to karakteristične sorte i pozicije i gornji podaci se odnose samo na njih.

#### SUMMARY

The results of research programme are valuable contribution to the fruit — growing practice, although they are certainly incomplete because the object of this research programme is a complex and responsible work and the methods of research are not thoroughly worked out in our ecological conditions. The conclusions of the research program are:

— The UNSHIU OWARI mandarin on the polder »Luke«, 18–24 years old has the average degree of damage 4,3. The trees of this age and the degree of damage can not be renewed. In comparison to the polder »Glogačko jezero« which has the average degree of damage 3,5 is probably the result of incomplete soil preparations for planting, worse tree conditions and stagnation of cold air.

— The KOWANO WASE mandarin on polder »Luke« has the average degree of damage 3,48. The age of trees is 12–14 years and they regenerate well in comparison to the polder »Glogačko jezero« which has the average degree of damage 4,0. The lower degree of damage of this variety on the polder »Luke« is the result of irrigation during the vegetation period and the better condition of the trees in comparison to the polder »Glogačko jezero«, where the possibility for irrigation does not exist and the trees were not prepared for the winter period.

— The CLEMENTINA mandarin on the polder »Luke« with the average degree of damage 2,87 shows better resistance to the coldness than on the polder »Glogačko jezero« with the average degree of damage 4,3. The plantation on the polder »Glogačko jezero« set the record crop without irrigation, but the same variety on the polder »Luke« was with the regular irrigation and under influence of north — east winds. These factors contributed to the lower degree of damage of the plantation on the polder »Luke«.



117.740 trees of mandarins have examined of ter the catastrophic winter 984/85. and from the data known from the literature and practical experience in the world we expect the following trend of regeneration of the examined plantating.

— 712 trees neve without damage and the fruit was expected in the year 1985.

— There vash been 6.523 slightly damaged tres and the regular fruit is expected in 4—5 years following.

— There has been 43.820 trees with severe damage and request the 7—8 years of regeneration to be able to set regular fruit.

— There has been 45.019 dead trees and need 10 years to set the regular fruit, it means the replantation.

The abowe data are related to the part of plantations of PIK »Neretva« and the dezaited examinations involued the characteristic varieties and positions of it's planations.

#### LITERATURA:

**Aleksejev D. B.** — Subtropičeskije kulturi, No 4, Anaseuli 1984.

**Bakarić P.**, Uzgoj mandarine Unshiu, Dubrovnik 1983.

**Gatin Ž.**, — Razvoj proizvodnje citrusa u delti Neretve, Zbornik radova I Jugoslov. Simpozija o supropskom voćarstvu, Titograd 1978.

Investicioni program podizanja trajnih nasada, Opuzen 1977.

Spanish Freez Changes European Market Picture. Citrograph vol. 70, No 5, 1985.

#### **Adresa autora — Author's address**

Višnja Baraba, dipl. ing.

Vjekoslav Goluža, dipl. ing.

Jakov Kapović, dipl. ing.

Gabro Dugandić, dipl. ing.

PIK »Neretva« 58355 Opuzen