

Gordon S. Karaman  
Biological Institute, Titograd

BOGIDIELLA SKETI, NEW FRESHWATER SPECIES OF THE  
FAMILY BOGIDIELLIDAE FROM DALMATIA (YUGOSLAVIA)  
WITH REMARKS TO SOME OTHER BOGIDIELLA SPECIES  
(CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF  
THE AMPHIPODA 188)

ABSTRACT

New subterranean freshwater species of the family *Bogidiellidae* (*Crustacea Amphipoda, Gammaridea*), *Bogidiella sketi*, n. sp. is described from Manita pećina — Cave near Paklenica, on foot of Velebit Mts. in Dalmatia, Yugoslavia. The taxonomic status of this species within the genus *Bogidiella* Hertzog 1933 is discussed. New localities of the species *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933 and *B. semidenticulata* Meštrov 1961 from Yugoslavia are presented.

ABSTRAKT

Iz podzemnih slatkih voda Manite pećine kod Paklenice u podnožju planine Velebit u Dalmaciji, opisana je nova vrsta, *Bogidiella sketi*, n. sp. iz familije *Bogidiellidae* (*Crustacea Amphipoda, Gammaridea*). Analiziran je taksonomski status ove vrste unutar roda *Bogidiella* Hertzog 1933. Prezentirani su novi lokaliteti vrsta *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933 i *Bogidiella semidenticulata* Meštrov 1961 u Jugoslaviji.

INTRODUCTION

The family *Bogideillidae* (*Crustacea Amphipoda, Gammari-  
dea*) is consisting over the World by numerous genera, but only one genus of this family is known from Yugoslavia, genus *Bogidiella* Hertzog 1933 (type species: *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933).

The genus *Bogidiella* Her. was presented in Yugoslavia by 7 species: *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933, *B. glacialis* S. Karaman 1959, *B. dalmatina* S. Karaman 1953, *B. longiflagellum* S. Karaman 1959, *B. semidenticulata* Meštrov 1961, *B. serbica* G. Karaman 1987 and *B. skopljensis* (S. Karaman 1933).

Recently, Dr. Boris Sket from the University of Ljubljana, sent me very kindly for study several samples of genus *Bogidiella* from various localities over the World. The results of study of some of these samples from Yugoslavia is presented in this work, including the description of a new species, *Bogidiella sketi*, n. sp. from Manita pećina — Cave in Dalmatia.

By this way, the total number of known *Bogidiella* species from Yugoslavia arose on eight.

Acknowledgments: I am indebted to prof. Dr. Boris SKET from the University of Ljubljana for the loan of material used in this study.

#### *BOGIDIELLA SKETI*, n. sp.\*\*

Figs: 1—4

Material examined: YUGOSLAVIA, Dalmatia: Manita pećina — Cave near Paklenica, on foot of Velebit Mt., one specimens on slide, data, (leg. B. Sket).

Description: Holotype specimen of cca 1.9 mm long, sex unknown:

Head with subrounded lateral cephalic lobes, eyes absent.

Antenna 1: peduncular segments 1—3 progressively shorter, poorly setose (fig. 1 A), without spines; peduncular segment 3 short but exceeding half of ped. segment 2 (fig. 1 A); main flagellum consisting of 7 articles (most of articles with one aesthetasc hardly exceeding the length of articles themselves); accessory flagellum 2-segmented, short, nearly as long as third peduncular segment of antenna 1 (fig. 1 B).

Antenna 2: peduncular segment 3 short, with setae (fig. 1 C); peduncular segment 5 only slightly shorter than 4, both poorly setose (fig. 1 C); flagellum longer than last peduncular segment and consisting of 5 articles (fig. 1 C). Antennal gland cone short (fig. 1 C).

---

\*\* This species is dedicated to prof. Dr. Boris Sket from the University of Ljubljana for his remarkable contributions to the knowledge of the subterranean fauna of Yugoslavia.



Fig. 1. *Bogidiella sketi*, n. sp. Manita pečina — cave, spec. 1.9 mm: A = antenna 1; B = accessory flagellum; C = antenna 2; D—E = uropod 3; F = epimeral plates 1—3; G = tip of mandible.

Labrum entire, broader than long (fig. 2 G); labium with small inner lobes, outer lobes with marked corner (fig. 2 A).

Mandible: molar triturative (fig. 1 G), incisor toothed (5 teeth), lacinia mobilis toothed also (4 teeth), accompanied by single rakers (fig. 1 G), palp missing.

Maxilla 1: inner plate poorly visible, maybe with 2 setae (fig. 3 E, F); outer plate with 7 spines bearing 2—4 lateral teeth each (fig. 3 E, F), palp 2-segmented, almost reaching tip of spines of outer plate and bearing 3 distal setae (fig. 3 E, F).

Maxilla 2: inner plate with 5 distomarginal setae (fig. 2 F), outer plate with 6 distomarginal setae.

Maxilliped: inner plate short, with 2 distal spines (fig. 3 G) (spines seems to be not bicuspidate, but not well visible on slide); outer plate short, with 2 distal spines and single setae (on slide distointerior margin seems to be not serrate) (fig. 3 G); palp strong, 4-segmented; segment 4 recurved, with nail remarkably shorter than pedestal (fig. 3 G).

Coxae 1—7 shallow, remarkably broader than long (= high) (fig. 3 A, B, C); coxa 5 nearly as long as coxa 4 (fig. 3 A), coxae 5—7 with posterior spine, coxae 5—6 bilobe, coxa 7 entire.

Gnathopod 1 remarkably larger than gnathopod 2 (fig. 2 B, E). Gnathopod 1: segment 2 stout, at posterior margin with 2 long medial and one short distal seta (fig. 2 B), at anterior margin with one short distal seta (fig. 2 B); segment 3 weakly serrate at posterior margin (fig. 2 B); segment 4 at posterior margin with numerous very fine hairs; segment 5 with strong distoposterior pointed lobe bearing 3 strong setae (fig. 2 B); segment 6 ovoid, longer than broad (fig. 2 B); palm very oblique, finely crenellated along entire margin and bearing a row of several submarginal bicuspidate spines on outer face. Palm is defined on outer face by one corner spine, on inner face by one subcorner spine longer than corner one; one strong spine appears in lower part of segment 6 on inner face (fig. 2 B); posterior margin below corner spine is not crenellated. Dactyl at inner margin with 2 teeth, at outer margin with one medial seta (fig. 2 B).

Gnathopod 2: segment 2 narrower and longer than that of gnathopod 1, at posterior margin with 2 long medial and one short distal seta (fig. 2 E), at inner margin with one short distal seta (fig. 2 E); posterior margin of segment 4 is smooth (fig. 2 E); segment 5 short but unlobed, with numerous short hairs on posterior face and with 2 posterior setae; segment 6 much longer than broad, with almost parallel lateral margins and with very oblique palm finely crenellated along entire its margin, proximal part of posterior margin of segment 6 with short hairs (fig. 2 E). Palm at outer face with row of submarginal bicuspidate spines, and defined by one



Fig. 2. *Bogidiella sketi*, n. sp., Manita peina — cave, spec. 1.9 mm: A = labium; B = gnathopod 1; C = coxal gill; D = telson; E = gnathopod 2; F = maxilla 3; G = labrum.

corner spine; on inner face defined by one strong subcorner spine (fig. 2 E); dactyl at inner margin with 2 teeth, at outer margin with one medial seta.

Pereopods 3—4 similar to each other, with slightly dilated segment 2 having smooth margins (fig. 4 E, F); segment 4 of pereopod 3 with one anterior marginal seta (fig. 4 E), that of pereopod 4 with 2 setae (fig. 4 F). Dactyl of pereopods 3—4 nearly reaching half of segment 6, with one seta at inner margin (fig. 4 E, F), nail shorter than pedestal.

Pereopods 5—7 progressively longer towards pereopod 7, but pereopod 5 is much smaller than pereopod 7 (fig. 4 A—C).

Pereopod 5: segment 2 only slightly dilated, unlobed posteriorly, with one short distoposterior seta (fig. 4 A), dactyl nearly reaching half of segment 6.

Pereopod 6: like pereopod 5 but longer (fig. 4 B), segment 2 at posterior margin with 2 setae.

Pereopod 7: segment 2 slightly broader than that of pereopods 5—6, with 2 posterior marginal setae only (fig. 4 C), segments 4—6 with spines; segment 6 at anterior margin with 2 long setae (fig. 4 C); dactyl nearly reaching half of segment 6, with one seta at inner margin (fig. 4 D), nail remarkably shorter than pedestal.

Hertzog's organ was not observed on segment 2 of any of pereopods 3—7.

Epimeral plates 1—3 with distinctly subrounded ventroposterior corner and with 1 (epimeral plate 3) or 2 (epimeral plates 1—2) stronger setae at dorsoposterior margin sitting in the corresponding excavations (fig. 1 F).

Pleopods 1—3 similar to each other (fig. 3 D); peduncle smooth, nearly as long as outer ramus, bearing 2 retinacula (fig. 3 D); inner ramus absent; outer ramus consisting of 3 articles bearing 2 normal long plumose setae each (fig. 3 D): the length of plumose setae are increasing towards distal article of pleopod.

Uropod 1: peduncle without basifacial spine (fig. 3 H), but with one distal spine (fig. 3 H); rami subequal long, each with 4 distal spines (the longest spine reaching  $3/4$  of ramus-length).

Uropod 2: peduncle with 2 distal spines (fig. 3 I); rami nearly subequal long, each with 4 distal spines (the longest spine reaching  $2/3$  to  $3/4$  of rami-length).

Uropod 3: peduncle with 2 distal spines (fig. 1 D, E); rami long, 1-segmented, outer ramus hardly longer than inner one, bearing one group of 2—3 medial and 4 distal spines, inner ramus only with 4 distal spines (the longest spines of rami reaching  $1/2$  of rami-length (fig. 1 D, E).

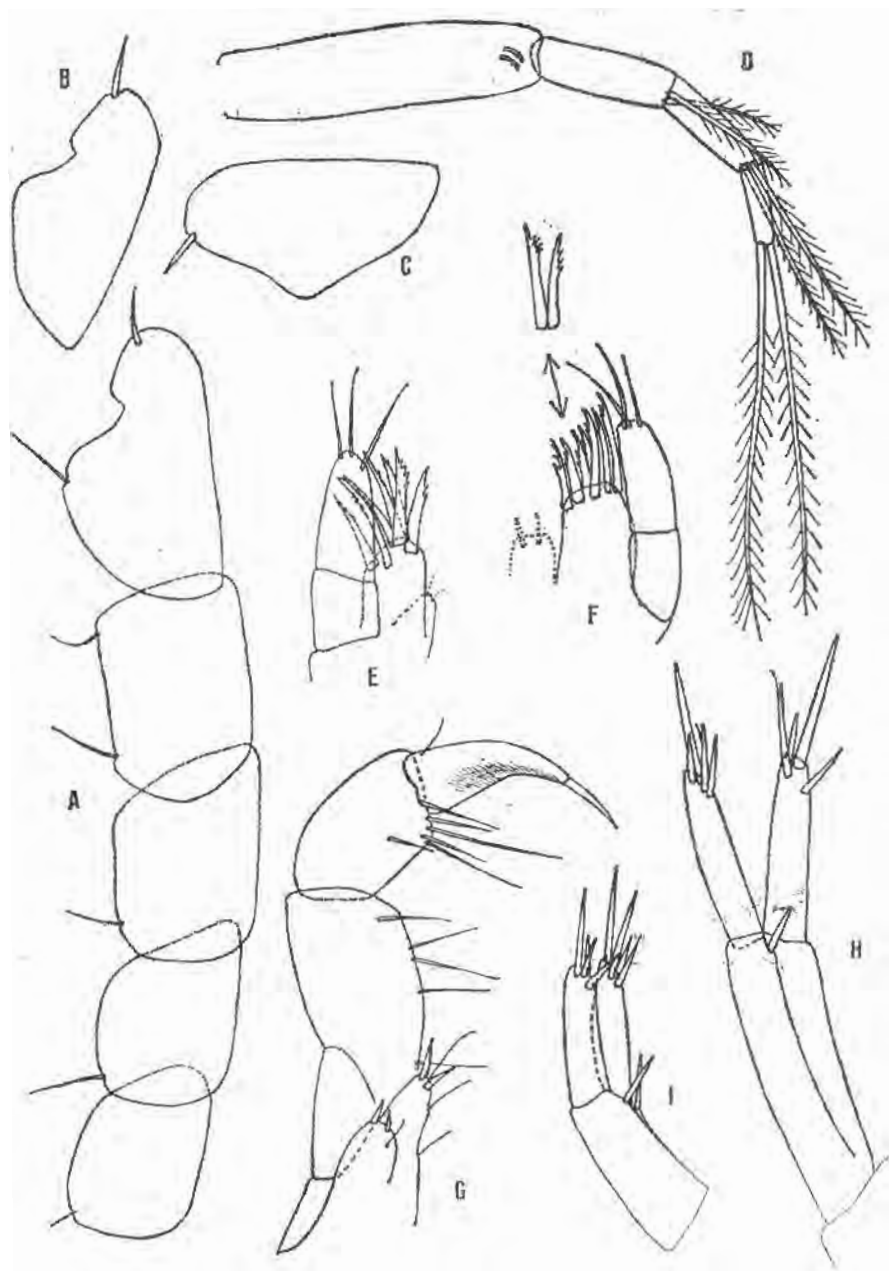


Fig. 3. *Bogidiella sketi*, n. sp., Manita pečina — cave, spec. 1.9 mm: A = coxae 1—5; B = coxa 6; C = coxa 7; D = pleopod; E—F = maxilla 1; G = mandible; H = uropod 1; I = uropod 2.

Telson remarkably broader than long (= high), with straight entire distal margin bearing 2 distal spines exceeding the length of telson itself (fig. 2 D); a pair of short plumose setae appears on each distal corner of telson (fig. 2 D).

Coxal gills ovoid, with peduncle (fig. 2 C), occur on pereonites 4 — 6. Oostegites unknown.

Sexual differences unknown.

**Variability:** The number of setae on inner plate of maxilla 1 was not possible to establish correctly; it was not possible to establish also if distal spines on inner plate of maxilliped are bifurcate or not.

Dorsoposterior margin of epimeral plate 3 is with one posterior excavation and corresponding seta, but it was not possible to establish exactly if there is the second seta also or not.

**Holotype:** Specimen on slide, off cca 1.9 mm length.

**Loc. typ.:** Manita pećina — cave near Paklenica.

**Distribution:** known only from type-locality.

**Remarks and Affinities:** As the presence or absence of sexual dimorphic characters of *B. sketi* are unknown, it was not possible to determine the exact subgeneric position of this species.

Within the known species of genus *Bogidiella* from Yugoslavia, two species on telson have also the species: *B. longiflagellum* S. Kar. 1959, known from Macedonia and Greece, *B. skopljensis* (S. Karaman 1933) known from Macedonia, *B. serbica* G. Karaman 1987 known from Serbia, *B. albertimagni* Her. 1933, known from central Europe and Yugoslavia, and *B. glacialis* S. Karaman 1959, known from Macedonia.

Among all these species, absence of inner ramus on pleopods 1 — 3 is observed in species *B. albertimagni* and *B. glacialis*.

But, *B. albertimagni* (*denticulata* Mestrov 1961) differs remarkably from *B. sketi* by absence of long setae on posterior margin of segment 2 on gnathopods 1 — 2, by pointed epimeral plates 1 — 3, by presence of basifacial spine on peduncle of uropod 1 and by presence of large Hertzog's organ on segment 2 of pereopods 3 — 7.

*Bogidiella glacialis* seems to be also similar to *B. sketi* by subrounded epimeral plates, absence of basifacial spine on peduncle of uropod 1, by long distal spines on uropods 1 — 3, 2-segmented accessory flagellum, absence of inner ramus on pleopods 1 — 3 and by presence of 2 spines on telson.



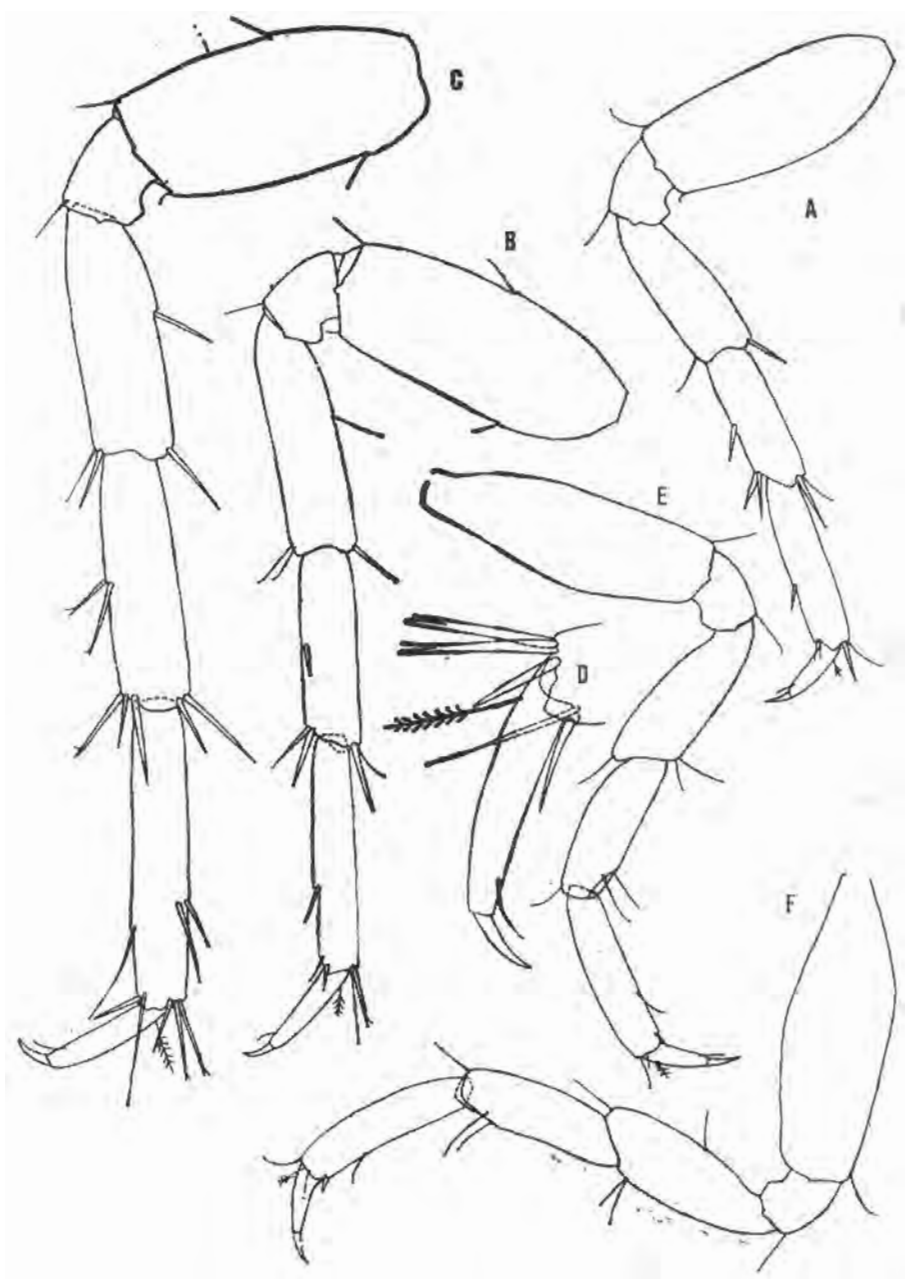


Fig. 4 *Bogidiella sketi*, n. sp., Manita pečina — cave, spec. 1.9 mm: A = pereopod 5; B = pereopod 6; C — D = pereopod 7; E = pereopod 3; F = pereopod 4.

But, *B. glacialis* differs from *B. sketi* by inflated and crenulated segment 2 of pereopods 3 — 7, inner plate of maxilla 1 provided with 3 setae, by presence of spines on peduncle of antenna 1, presence of only one long median seta at posterior margin of segment 2 on gnathopods 1 — 2 and by deeply excavated telson.

**BOGIDIELLA (BOGIDIELLA) SEMIDETICULATA Meštrov 1961**

*Bogidiella semidenticulata* Meštrov 1961: 74, fig. I, 3, 12; II, 13 — 17; G. Karaman 1973: 41, fig. X — XI.

*Bogidiella (Bogidiella) semidenticulata* G. Karaman 1981: 31; 1982: 39, fig. I — II.

**Material examined:** BOSNIA: Travnik, several spec. (leg. B. Sket); Dolac near Travnik, one spec. (leg. B. Sket); Blažuj — Sarajevo, October, 1968, one spec. (leg. B. Sket); Turbe, 2 spec. (leg. B. Sket).

**CROATIA:** Sračinec, several specimens accompanied by *Bogidiella albertimagni* Hert. 1933 (leg. B. Sket).

**Remarks:** The specimens of these localities agree with previous descriptions and figures of *B. semidenticulata* given by Meštrov (1961) and G. Karaman (1973, 1982).

Males and females are with unmodified pleopods and uropods 1 — 2. Dactyl of pereopods 3 — 7 ns short but slender; segment 2 of gnathopods 1 — 2 at posterior margin with one long media lseta and 1 short distal seta. Palm of segment 6 of gnathopods 1 — 2 with smooth margin bearing 1 corner spine only.

Mandibular palp article 3 with 4 distal setae. Coxal gills narrow and slightly elongated, occur on pereonites 4 — 6.

**BOGIDIELLA (BOGIDIELLA) ALBERTIMAGNI Hertzog 1933**

*Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933: 226, fig. 1; G. Karaman 1973: 22, fig. I — III.

*Bogidiella (Bogidiella) albertimagni* G. Karaman 1982: 43.

**Material examined:** BOSNIA: Pazarić (W. of Sarajevo), one spec. (leg. B. Sket); Bosanska Dubica, 2 spec. (leg. B. Sket);

SERBIA: Fruška Gora, Rakovac, one spec. (leg. B. Sket);

**CROATIA:** Petrijanec, 9 km. NW of Varaždin, 8 spec. (leg. B. Sket); Sračinec, 5 km NW of Varaždin, 10 spec., accompanied by *Bogidiella semidenticulata* Meštrov (leg. B. Sket); Majerje, 10 km W. of Varaždin, 10 spec. (leg. B. Sket);

**SLOVENIA:** Srednja Radovna, June 1970, one spec. (leg. B. Sket).

**Remarks:** The specimens of these localities agree with descriptions and figures of that species given by G. Karaman (1973). Hertzog's organ well visible, ovoid, large. Coxal gills narrow, occur on pereonites 4 — 6.

Segment 2 of gnathopods 1 — 2 at posterior margin without long medial seta. Segment 6 of gnathopods 1 — 2 with crenellated entire palm. Pleopods without inner ramus. Distal spines on telson (2) in specimens from Stračinec are as long as the length of telson. Males and females are with unmodified pleopods and uropods. Accessory flagellum 3-segmented.

#### CONCLUSIONS

From the subterranean freshwater of Manita pećina — cave near Paklenica on foot of Velebit Mt. in Dalmatia, is described one new species of the family *Bogidiellidae*, *Bogidiella sketi*, n. sp.

This species differs from all other known species of genus *Bogidiella* from Yugoslavia by presence of 2 long medial setae at posterior margin of segment 2 on gnathopods 1 — 2.

Discovery of this new species, elevated the number of known species of genus *Bogidiella* Hertzog 1933 in Yugoslavia on 8: *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933, *B. dalmatina* S. Karaman 1953, *B. glacialis* S. Karaman 1959, *B. longiflagellum* S. Karaman 1959, *B. semidenticulata* Mestrov 1961, *B. Serbica* G. Karaman 1987, *B. sketi*, n. sp. and *B. skopljensis* (S. Karaman 1933).

The subgeneric position of *Bogidiella sketi*, n. sp. is not determined because of unknown presence or absence of sexual dimorphic characters in males and females of this species.

Several new localities are established for two other species of the same genus, *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933 and *Bogidiella semidenticulata* Mestrov 1961, in Yugoslavia.

#### LITERATURE CITED

- Hertzog, L. 1933. *Bogidiella albertimagni* sp. nov., ein neuer Grundwasseramphipode aus der Rheinebene bei Strassburg. — Zool. Anzeiger, 102 (9 — 10): 225 — 227.
- Karaman, G. 1973. 54. Contribution to the Knowledge of the Amphipoda. On the Genus *Bogidiella* Hert. (fam. Gammaridae) in Yugoslavia. — Poljoprivreda i šumarstvo, Titograd, 19 (4): 21 — 53.
- Karaman, G. 1981. Revision of *Bogidiella* — group of genera with description of some new taxa (fam. Gammaridae). (Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 121). — Poljoprivreda i šumarstvo, Titograd, 27 (3): 23 — 44.
- Karaman, G. 1982. Critical remarks to the recent revision of *Bogidiella* — group of genera with study of some taxa (fam. Gammaridae) Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 126). — Poljoprivreda i šumarstvo, Titograd, 28 (3 — 4): 31 — 57.
- Karaman, G. 1987. New species of the family *Bogidiellidae* (Gammaridea) from Yugoslavia, *Bogidiella serbica*, n. sp. (Contribution to the Knowledge of the Amphipoda 183). — Glasnik Prirodnačkog muzeja, Beograd, ser. B, 42: 37 — 50.

- Karaman, S. 1933. Über zwei neue Amphipoden, *Balcanella* und *Jugocrangonyx* aus dem Grundwasser von Skoplje. — *Zoolog. Anzeiger*, 103 (1—2): 41—47.
- Karaman, S. 1953. Über subterrane Amphipoden und Isopoden des Karstes von Dubrovnik und seines Hinterlandes. — *Acta, Mus. mac. Sc. nat. Skoplje*, 1 (7): 137—167.
- Karaman, S. 1959. Über eine neue Art und Unterart der Gattung *Bogidiella* (Crustacea Amphipoda) aus Jugoslawien. — *Acta Zool. Acad. Sc. Hungaricae*, Budapest, 4 (3—4): 339—348.
- Meštrović, M. 1961. Über neue *Bogidiella* Arten (Crustacea, Amphipoda) aus unterirdischen Gewässern Kroatiens und Sloveniens. — *Zool. Anzeiger*, 167 (1—2): 74—80.

#### REZIME

#### BOGIDIELLA SKETI, NOVA SLATKOVODNA VRSTA IZ FAMILIJE BOGIDIELLIDAE IZ DALMACIJE (JUGOSLAVIJA) SA OSVRTOM NA NEKE DRUGE BOGIDIELLA VRSTE (188. PRILOG POZNAVANJU AMPHIPODA)

Iz podzemnih slatkih voda Manite pećine kod Paklenice u podnožju planine Velebit u Dalmaciji, opisana je jedna nova vrsta za nauku iz familije *Bogidiellidae* (Crustacea Amphipoda), *Bogidiella sketi*, n. vrsta.

Ova vrsta se razlikuje od svih ostalih poznatih vrsta roda *Bogidiella* Hertzog 1933 iz Jugoslavije prisustvom 2 duge srednje dlake na stražnjem rubu drugog segmenta gnatopoda 1 i 2.

Otkrićem ove nove vrste, broj poznatih vrsta roda *Bogidiella* Hertzog u Jugoslaviji se je popeo na 8: *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933, *B. dalmatina* S. Karaman 1953, *B. glacialis* S. Karaman 1959, *B. longiflagellum* S. Karaman 1959, *B. semidenticulata* Meštrović 1961, *B. serbica* G. Karaman 1987, *B. sketi*, n. sp. i *B. skopljensis* (S. Karaman 1933).

Status podroda vrste *B. sketi* nije bilo moguće za sada utvrditi zbog toga što su još nepoznate polne razlike između mužjaka i ženki ove vrste.

U radu su navedeni novi lokaliteti dvaju drugih vrsta roda *Bogidiella* u Jugoslaviji, vrsta *Bogidiella albertimagni* Hertzog 1933 i *Bogidiella semidenticulata* Meštrović 1961.

Momčilo Radulović, Maksim Plamenac, Stoja Ljutica  
Zavod za suptropske kulture i zaštitu od zagađenja — Bar

## UPOREDNA PROUČAVANJA POMOLOŠKO-TEHNOLOŠKIH OSOBI NA 14 SELEKCIJA MANDARINE UNSHIU Cv. OWARI

### UVOD

Crnogorsko primorje spada u perifernu zonu gajenja citrusa iz kojih razloga povremeno dolazi do većih ili manjih šteta od izmrzavanja. S obzirom da sorte mandarina iz grupe *Unshiu* pripadaju najotpornijim vrstama citrusa prema niskim temperaturama (Nadaraja G. B. 1966, Radulović M., Plamenac M., 1988, Weber H. J. 1948.) to je ona od svih citrusa na Crnogorskom primorju najviše i zastupljena. Do 1966. godine plantažno se gajila uglavnom sorta *Owari*, koja je prvi put zvanično uvedena u našu zemlju 1933. godine od strane *Banovinskog dobra* »Topolica« u Baru (Bakarić, 1983). Poslije introdukcije drugih Japanskih sorata mandarina iz grupe *Unshiu* iz eksperimentalnih stanica Soči i Suhumi (Gruzija — SSSR) počinje i kod nas njihovo ispitivanje i uvođenje u proizvodnju (Gatin 1978). Najprije je u proizvodnju uvedena sorta *Kawano Wase*, koja se odlikuje malom bujnošću, a ranom i visokom rodnošću. Ova sorta je ubrzo počela potiskivati sortu *Owari*. U novije vrijeme skreću na sebe pažnju i druge sorte iz ove grupe (naročito rane), — *Chahara*, *Oki-tsa*, *Kuno* i sl.

Jedna od negativnih odlika sorti mandarina iz grupe *Unshiu* je da su sklone varijaciji pupoljaka, koje zatim mogu predstavljati vraćanje ka originalnom roditeljskom tipu ili nekim drugim poznatim odlikama. Iz ovih razloga jasno je da se prije razmnožavanja mora vršiti stroga selekcija. Selekcijom mandarine *Unshiu* naročito su se bavili citrolozi Japana i SSSR-a, a manje u SAD.

Redžić M. (1954) u svojoj knjizi: »Mandarina *Unshiu*« opisuje 11 najvažnijih selekcija mandarine *Unshiu* od 32 koliko je nađeno na području Bara. Ovaj autor dalje preporučuje da se oda-

brani i razmnoženi klonovi posade u posebnom kolekcionom zasadu gdje će se pod istim uslovima ispitati njihove osobine da bi se došlo do ispravnih zaključaka.

S obzirom na visoku rodnost i dobar kvalitet plodova sorte *Owari* u uslovima Bara (Plamenac, 1976) bilo je neophodno zadržati ovu sortu u proizvodnji, bar u manjem obimu. Radi širenja najkvalitetnije sorte prethodno je izvršena klonska selekcija od svih tipova koji su se pojavili u periodu od 1933. do 1952. godine na Crnogorskom primorju. Samo na ovaj način bilo je moguće odabrati najbolji klon od ove sorte koji će se daljim razmnožavanjem zadržati u proizvodnji, naročito za ekološke prilike Bara.

### *Materijal i metode rada*

Od odabranih klonova mandarine *Unshiu* sorte *Owari* sa Crnogorskog primorja podignut je 1952. i 1953. godine ogledni zasad koji se nalazi na blago nagnutom terenu u podnožju brda sa ekspozicijom sjeveroistok-jugozapad. Nadmorska visina zasada je oko 20 metara, a udaljenost od mora oko 300 m. Razmak sadnje je  $5 \times 4$  metra ili 500 stabala po ha, a od svake selekcije zasađeno je po 2 — 3 stabla. Ove selekcije sakupljene su na području Crnogorskog primorja od materijala introdukovanog iz raznih zemalja u različitim vremenima. Sve selekcije su okalemljene na podlozi *Poncirus trifoliata*. Na početku ispitivanja (1981) zasad se nalazio u 28 godini starosti. Usled nepovoljnih zemljišnih uslova (slabe fizičko-hemijske osobine) dio stabala je djelimično zaostao u razvoju što takođe treba imati u vidu prilikom analize rezultata ovih izučavanja. Na početku istraživanja bilo je obuhvaćeno 25 selekcija, ali je kasnije odabrano samo 14, koji su ujedno i predmet istraživanja u ovom radu.

Za izučavanje pomoloških osobina od svakog stabla uzimano je po 10 plodova (20 ili 30 plodova po selekciji) vodeći računa da budu iz svih djelova krune. Uzimani su samo zreli plodovi, tj. žuti sa malim tragovima zelene boje. Analiza plodova počela je 2 dana nakon berbe, a obavljena je za 3 dana. Mjerenja dužine i širine plodova vršena su šublerom preciznosti 0,1 mm, a režnjevi su utvrđivani brojanjem.

Za hemijske osobine uzimano je po 15 plodova od svake selekcije, a takođe iz svih djelova krune.

Suva materija i voda određivani su sušenjem na 105°C, do konstantne težine, mineralne materije žarenjem na 520°C, Ph po-

tenciometrijski, ukupne kisjeline (kao limunska) titracijom sa n/10 NaOH, šećeri metodom prema Bertrandu, a vitamini metodom Tilmansa.

### *Agroekološki uslovi*

Agroekološki uslovi gajenja citrusa imaju veliki značaj za njihov rast, razvoj i rodnost, naročito u rejonima koji nijesu tipični za njihov uzgoj, kao što je slučaj sa Crnogorskim primorjem. Da bi se što pravilnije shvatili dobijeni rezultati dajemo osnovne podatke o klimi i zemljištu u uslovima Bara (Šušanj).

*Klima* — Srednja godišnja temperatura za izvještajni period iznosila je 15,7°C, a kretala se od 15,3°C u 1981 godini do 16,3°C u 1982. godini. Najniža srednja temperatura bila je u februaru 7,8°C, a najviša u julu 23,2°C.

Apsolutni maksimum temperature iznosio je 38°C (6. 08. 1981.), a apsolutni minimum —4°C (18. 02. 1983. i 19. 02. 1985.).

Prosječna godišnja suma padavina iznosila je 1.192 mm. Najveća je bila 1985. godine 1.293 mm, a najmanja 1983. godine 833 mm. U vegetativnom periodu (april-oktobar) prosječna suma padavina iznosila je 452 mm.

Srednja relativna vlažnost vazduha za ispitivani period iznosila je 67,2 %, a po godinama se kretala od 65,3 % (1982) do 69,3 % (1981).

Dužina sunčevog sjaja kretala se od 2.187 časova u 1984. godini do 2.583 časa u 1982. godini (prosječno 2.465 časova za ispitivani period).

Najveća brzina vjetera bila je u februaru 1984. godine 30m/sek., a najmanja u junu i septembru 1982. i avgustu 1987. — 7 m/sek. Radi zaštite od jakih vjetrova iz pravca sjevera i sjeveroistoka zasad je bio zaštićen vjetrozaštitnim pojasem od čempresa i eukaliptusa.

*Zemljište* — Na mjestu gdje je postavljen zasad od raznih selekcija mandarine *Unshiu* cv. *Owari* zemljište je slabo karbonatni deluvijum na flišnoj podlozi. Površinski sloj mu je sivo smeđe boje, praškaste strukture sa srednjim sadržajem skeleta. Aluvijalni (B) horizont je otvoreno smeđe boje, orašastih strukturnih agregata i jako zbijen. U gornjim slojevima zemljište je glinasta ilovača, a u donjim glinuša sa lošim fizičkim i agrotehničkim svojstvima.

U hemijskom pogledu zemljište je nedovoljno obezbijedeno humusom — 2,3 ‰, srednje obezbijedeno lakopristupačnim kalijumom — 13,4 mg/100 grama vazdušno suvog zemljišta i vrlo siromašno u lako pristupačnom fosforu — 1,9 mg/100 grama vazdušno suvog zemljišta. Reakcija zemljišta je slabo kisjela jer pH u H<sub>2</sub>O iznosi 6,07.

## REZULTATI ISTRAZIVANJA I DISKUSIJA

### *Fenološka opažanja*

Prema podacima prikazanim u tabeli 1 za sve selekcije mandarina *Unshiu* cv. *Owari* početak vegetacije nastupio je 22. 03., početak cvjetanja 11. 05., početak masovnog cvjetanja 18. 05., kraj masovnog cvjetanja 23. 05. i kraj cvjetanja 26. 05. Cvjetanje je trajalo prosječno 15,5 dana, a stepen cvjetanja je u prosjeku ocijenjen sa 3,5. Zrioba je nastupila 10. 11., a plod se razvijao (od kraja cvjetanja do zriobe) prosječno 183 dana, za sve selekcije.

Datumi pojave pojedinih fenofaza po selekcijama se neznatno razlikuju (tab. 1.).

### *Rodnost*

Prosječan rod za sve selekcije mandarine *Unshiu* cv. *Owari* (tab. 2.) bio je 48,99 kg po stablu ili 24.498 kg po ha i kretao se u dosta širokim granicama po pojedinim selekcijama. Najviše je rodila selekcija br. 27 — 34.350 kg/ha, a preko 30 tona rodile su još i selekcije br. 3, br. 2 i br. 15. Najmanje je rodila selekcija br. 30 — 15.010 kg/ha, a ispod 20 tona rodile su još i selekcije br. 4/2, br. 20, br. 22 i br. 32.



Tab. 1. Fenofaze selekcija mandarine *Unshiu* cv. *Owari* za period  
1981 — 1985. god.

Red. broj	Selekcija	Početak vegetacije	C v j e t a n j e		Kraj nje cvje- tanja 1-5	Traja- nje cvje- tanja	Stepen cvjeta- nja 1-5	Zrioba	Vrijeme od cvje- tanja do berbe
			Početak	Kraj					
1.	br. 32	22. 03.	10. 05.	17. 05.	22. 05.	16	3	13. 11.	188
2.	br. 35	22. 03.	12. 05.	18. 05.	24. 05.	14	3	7. 11.	179
3.	br. 30	22. 03.	12. 05.	18. 05.	24. 05.	14	3	12. 11.	184
4.	br. 4/2	21. 03.	12. 05.	18. 05.	23. 05.	14	4	10. 11.	182
5.	br. 25/2	22. 03.	13. 05.	18. 05.	24. 05.	15	3	9. 11.	180
6.	br. 20	22. 03.	12. 05.	18. 05.	24. 05.	15	4	10. 11.	182
7.	br. 16	21. 03.	9. 05.	17. 05.	22. 05.	16	3	10. 11.	185
8.	br. 22	22. 03.	9. 05.	15. 05.	21. 05.	15	4	11. 11.	186
9.	br. 19	22. 03.	10. 05.	16. 05.	22. 05.	15	3	9. 11.	183
10.	br. 3	21. 03.	10. 05.	17. 05.	22. 05.	16	3	11. 11.	185
11.	br. 17	21. 03.	15. 05.	20. 05.	25. 05.	15	4	10. 11.	180
12.	br. 15	21. 03.	13. 05.	20. 05.	25. 05.	17	4	11. 11.	183
13.	br. 2	21. 03.	10. 05.	17. 05.	22. 05.	16	3	10. 11.	185
14.	br. 27	21. 03.	9. 05.	16. 05.	22. 05.	18	4	9. 11.	183
Prosjeak:		22. 03.	11. 05.	18. 05.	23. 05.	15,5	3,5	10. 11.	183

Tab. 2. Rodnost selekcija mandarine *Unshiu* cv. *Owari* za period 1981 — 1985. god.

Red. broj	Selekcija	Prosječni rod	
		kg/stabla	kg/ha
1.	br. 32	39,10	19.550
2.	br. 35	47,70	23.870
3.	br. 30	30,02	15.010
4.	br. 4/2	33,18	16.590
5.	br. 25/2	48,24	24.120
6.	br. 20	33,44	16.720
7.	br. 16	55,24	27.620
8.	br. 22	37,24	18.620
9.	br. 19	51,64	25.820
10.	br. 3	63,18	31.590
11.	br. 17	52,24	26.120
12.	br. 15	62,28	31.150
13.	br. 2	63,68	31.840
14.	br. 27	68,70	34.350
Prosjek:		48,99	24.498

Ispitujući rodnost u zasadu od 48 stabala mandarine *Unshiu* cv. *Owari*, Plamenac (1976.) je ustanovio da se rod po godinama (1969 — 1974.) kreće od 38 do 64 kg po stablu ili prosječno 47,2 kg što je nešto niže od naših istraživanja.

#### Pomološke osobine

Rezultati proučavanja pomoloških osobina plodova (morfometrije i fizičkih osobina) selekcija mandarine *Unshiu* cv. *Owari* prikazani su u tabelama 3 i 4.

*Morfometrija plodova.* — Najveću dužinu ploda ima selekcija br. 2 — 44,7 mm, a najmanju selekcija br. 35 — 38,9 mm. Širina plodova je, međutim, najveća u selekcije br. 4/II — 63,7 mm, a najmanja u selekcije br. 15 — 58,6 mm.

Zbir dimenzija se kreće od 99,6 mm u selekcije br. 35 do 108,3 mm u selekcije br. 4/II. Najviše spljoštene plodove ima selekcija br. 35 (indeks oblika 0,64), a najmanje spljoštene selekcija broj 15 (indeks oblika 0,75). Tab. 3.

*Fizičke osobine plodova.* — Prema ovim podacima najveću prosječnu masu ploda u uzorku imala je selekcija br. 4/II — 94,50 gr, a zatim selekcija br. 2 — 89,79 gr., a najmanju selekcija br. 15 — 78,17 g i selekcija br. 35 — 79,63 g. Prosječna masa ploda za sve selekcije iznosila je 84, 41 g.

Ispitujući fizičke osobine plodova mandarine *Unshiu* cv. *Owari* od 1966. do 1974. godine na uzorku od 10 stabala sa 10 plodova po stablu, Plamenac i Gojnić (1977.) su ustanovili da je prosječna težina ploda 88,9 grama, a indeks oblika 0,76.

Tab. 3. Prosječne vrijednosti morfometrije plodova selekcije mandarine *Unshiu* cv. *Owari* za period 1981 — 1985. godine

Red. broj	Selekcija	Dimenzija plodova u mm			Indeks oblika
		Dužina	Širina	Zbir dimenzija	
1.	br. 32	43,2	60,5	100,7	0,71
2.	br. 35	38,9	60,7	99,6	0,64
3.	br. 30	40,8	59,9	100,7	0,68
4.	br. 4/II	44,6	63,7	100,3	0,70
5.	br. 25/II	43,4	60,0	103,4	0,72
6.	br. 20	42,7	60,1	102,8	0,71
7.	br. 16	44,1	61,0	105,1	0,72
8.	br. 22	42,9	59,8	102,7	0,72
9.	br. 19	43,3	60,8	104,1	0,71
10.	br. 3	43,8	60,0	103,8	0,73
11.	br. 17	43,1	59,5	102,6	0,72
12.	br. 15	43,8	58,6	102,4	0,75
13.	br. 2	44,7	60,6	105,3	0,74
14.	br. 27	43,4	60,3	103,7	0,72
Prosjek:		43,0	60,4	103,3	0,72

Tab. 4. Prosječne vrijednosti fizičkih osobina plodova selekcija mandarina *Unshiu* cv. *Owari* za period 1981 — 1985. godine

Red. broj	Selekcija	Ukupno	Masa ploda				Broj reznjeva	Debljina kore u mm
			mesa		kore			
			g	%	g	%		
1.	br. 32	81,99	60,13	74,92	20,04	25,08	10,80	2,12
2.	br. 35	79,63	58,63	73,40	21,17	26,60	11,44	1,95
3.	br. 30	81,66	62,33	76,33	19,33	23,68	10,75	1,73
4.	br. 4/II	94,50	70,54	74,54	23,98	25,46	10,64	1,88
5.	br. 25/II	84,40	64,78	76,73	19,62	23,28	10,54	1,82
6.	br. 20	85,49	64,86	76,01	20,30	23,99	10,77	1,73
7.	br. 16	88,80	67,25	75,71	21,55	24,29	10,10	1,78
8.	br. 22	93,92	63,53	75,71	20,39	24,30	10,97	1,74
9.	br. 19	84,60	65,70	76,10	20,65	23,93	10,56	1,62
10.	br. 3	82,07	60,38	73,62	21,68	26,37	11,20	1,81
11.	br. 17	84,51	63,43	75,14	21,08	24,86	10,75	1,67
12.	br. 15	78,17	57,60	73,60	20,57	26,24	9,90	1,60
13.	br. 2	89,79	69,40	77,33	20,38	22,67	10,48	1,42
14.	br. 27	80,31	60,24	75,00	20,07	25,00	10,30	1,46
<b>Prosjek:</b>		84,41	63,70	75,26	20,78	24,74	10,65	1,74

Udio mesa u ukupnoj masi ploda najveći je u selekcije br. 2 — 77,33 ‰, a najmanji u selekcije br. 35 — 73,40 ‰. Udio kore u ukupnoj masi ploda za sve ispitivane selekcije obrnuto je proporcionalan udjelu mesa. Prosječan udio mesa u plodu za sve selekcije iznosi 75,26 ‰, a udio kore 24,74 ‰.

Broj reznjeva se kreće od 9,90 kod selekcije broj 15 do 11,44 kod selekcije br. 35. Prosječan broj reznjeva za sve selekcije iznosi 10,65.

Debljina kore se kreće od 1,42 mm kod selekcije br. 2 do 2,12 mm kod selekcije br. 32. Prosjek za sve selekcije iznosi 1,74 mm.

### *Hemijske osobine plodova*

Podaci o hemijskim osobinama plodova dati su u tab. 5. Zbog smanjenog prinosa i nedostataka finansijskih sredstava hemijske analize plodova vršene su u toku 3 godine (1982, 1983. i 1985.) što se može smatrati dovoljnim brojem godina za donošenje valjanih zaključaka.

Ukupan sadržaj vode u plodu kretao se od 87,08 ‰ kod selekcije br. 2 i br. 27 do 88,90 ‰ kod selekcije br. 25/II, a prosječan sadržaj vode za sveselekcije iznosio je 88,34 ‰.

Prosječan broj mineralnih materija iznosio je 0,34 ‰ i kretao se od 0,29 ‰ kod selekcije br. 22 do 0,42 ‰ kod selekcije br. 35.

Sadržaj celuloze kod svih selekcija kretao se od 0,33 ‰ kod selekcije br. 16 do 0,56 ‰ kod selekcije br. 30, a prosječan sadržaj za sve selekcije iznosio je 0,42 ‰.

Prosječan pH je bio najveći kod selekcije br. 22 — 4,78, a najmanji kod selekcije br. 17 — 3,20.

Tab. 5. Hemijske osobine plodova selekcije mandarine *Unshiu* cv.  
Owari za period 1982 — 1985. godine

Red. broj	Selekcija	Sadržaj suve materije %	Sadržaj vode %	Mineralne materije %	Celululoza %	pH	Ukupna kiselina kao limunska %	S e e r i %				
								Ukupni	Direktno rekurajući	Saharozna	Glu-koza	Fruktoza
1.	br. 32	11,20	88,80	0,37	0,40	3,33	1,05	7,53	3,78	3,56	1,89	1,90
2.	br. 35	11,52	88,48	0,42	0,53	3,34	1,10	7,61	2,86	4,51	1,74	1,12
3.	br. 30	11,23	88,77	0,35	0,56	3,41	0,98	7,59	2,79	4,56	1,88	0,91
4.	br. 4/II	11,20	88,80	0,33	0,51	3,32	1,08	7,26	2,76	4,28	1,46	1,30
5.	br. 25/II	11,10	88,90	0,35	0,39	3,26	0,98	7,60	2,89	4,50	1,62	1,27
6.	br. 20	11,44	88,56	0,34	0,39	3,28	1,06	7,78	3,14	4,41	1,65	1,49
7.	br. 16	11,54	88,45	0,34	0,33	3,27	0,88	7,82	3,12	4,48	1,82	1,30
8.	br. 22	11,71	88,29	0,29	0,37	4,78	0,93	7,86	3,28	4,33	1,76	1,53
9.	br. 19	11,13	88,87	0,31	0,46	3,30	0,99	7,45	2,97	4,28	1,69	1,29
10.	br. 3	11,62	88,38	0,30	0,41	3,42	0,79	7,64	3,02	4,57	1,84	1,18
11.	br. 17	11,96	88,04	0,30	0,40	3,20	0,88	7,99	2,96	4,96	1,82	1,14
12.	br. 15	11,72	88,28	0,33	0,45	3,47	1,07	7,84	3,25	4,36	1,72	1,54
13.	br. 2	12,92	87,08	0,30	0,34	3,37	0,89	8,92	3,43	5,20	1,78	1,66
14.	br. 27	12,92	87,08	0,33	0,40	3,33	0,90	8,98	3,46	5,25	1,84	1,62
Prosjeck:		11,66	88,34	0,34	0,42	3,44	0,97	7,85	3,13	4,52	1,76	1,38

Ukupnih kiselina (kao limunska) najviše imaju plodovi selekcije br. 35 — 1,10 ‰, a najmanje selekcija br. 3 — 0,79 ‰.

Sadržaj ukupnih šećera najveći je kod selekcije br. 2 — 8,92 ‰, direktno redukujućih šećera kod selekcije br. 32 — 3,78 ‰, saharoze kod selekcije br. 27 — 5,25 ‰, glukoze kod selekcije br. 32 — 1,89, a fruktoze takođe kod selekcije br. 32 — 1,90 ‰.

Prosječan sadržaj ukupnih šećera iznosi 7,85 ‰, direktno redukujućih 3,13 ‰, saharoze 4,52 ‰, glukoze 1,76 ‰ i fruktoze 1,38 ‰.

#### ZAKLJUČAK

Mandarina *Unshiu* će i dalje biti najrasprostranjenija vrsta citrusa kod nas zahvaljujući prije svega njenoj većoj otpornosti na mraz u odnosu na druge citruse. Od svih sorti mandarine *Unshiu* sorta *Owari* se u agroekološkim uslovima Bara plantažno gaji najduže tj. više od 50 godina. Ona se prije svega ističe visokim prinosom i kvalitetom plodova. Međutim, zbog nekih nedostataka kao što su kasno stupanje na rod, relativno kasno sazrijevanje, osjetljivost na vjetar i sl. u posljednje vrijeme ova sorta je potisnuta od drugih sorata kao što su *Kawano Wase*, *Okitsu*, *Charara* i sl.

Razmnožavanjem sorte *Owari* bez prethodne klonske sekcije raširili su se mnogi klonovi koji nijesu dali zadovoljavajuće rezultate u pogledu rodnosti i kvaliteta plodova ni u ovom ekološkom rejonu.

Da bi se sačuvala ova sorta bar za ovo područje, izvršena je njena klonska selekcija koja je pokazala da daljim razmnožavanjem treba obuhvatiti samo klonove br. 2 i br. 27. Razmnožavanjem i širenjem ovih klonova sačuvale bi se sve kvalitetne osobine ove sorte i ona bi se i dalje zadržala u sortimentu agroekološkog rejona Bara i njegove okoline.

#### LITERATURA

- Bakarić, P.: Uzgoj mandarine Unshiu. NIGRO »Glas« Banjaluka, 1—338, Dubrovnik, 1983.
- Gatin, Z.: Razvoj proizvodnje citrusa u dolini Neretve. Poljoprivreda i šumarstvo, Vol XXIV, br. 3—4, 131—157, Titograd, 1978.
- Nadaraja, G. B. Naučnije osnovi polučeniya visokih i ustojčivih urožajev sitrusovih. Izdatelstvo »Gontleba«, 1—381, Tbilisi, 1966.
- Plamenac, M.: Izučavanje važnijih biofizioloških osobina mandarine *Unshiu* cv. *Owari*. Jugoslovensko voćarstvo, Vol. V, br. 35—36, 57—63, Čačak, 1976.
- Plamenac, M., Gojnić, Č.: Prilog poznavanju fizičkih i hemijskih osobina plodova mandarine Unshiu gajene u Baru. Agronomski glasnik, vol. XXXIX, br. 6., 561—571, Zareb, 1977.
- Plamenac, M.: Citrusi u Crnoj Gori i mogućnost njihovog unapređenja. Poljoprivreda i šumarstvo, Vol. XXIV, br. 3—4, 159—173, Titograd, 1978.
- Radulović, M., Plamenac, M.: Uticaj mraza na prizimljivanje citrusa u Plcinjskom polju. Zbornik radova Poljoprivrednog instituta, 163—170, Titograd, 1988.
- Redžić, M.: Mandarina Unshiu. Štamparsko preduzeće »Obod« 1—93, Cetinje, 1954.
- Weber H. J. and Batchelor L. d.: The citrus industry university of California, Riverside, 1948.