

MALOSTONSKI ZALJEV - BISER JADRANA

Mali Ston Bay - Adriatic pearl

UDK 495.5 -Dubrovnik
Pregledni članak
Review

“Republika Hrvatska ima stotine zaljeva, ali samo jednu Bistrinu.”
(T. Gamulin, 1977.)

Sažetak

Istraživanja izvršena u Malostonskom zaljevu u razdoblju od 1963. do 1965., 1967./68., od 1970. do 1976. i 1980./81., te najnovija istraživanja od svibnja 2000. do ožujka 2002., pokazala su svu kompleksnost i složenost problematike u tom plitkom i zatvorenom zaljevu zaštićenom od dinamizma mora, zaljevu s nizom specifičnih ekoloških faktora koji su se odrazili na živi svijet, i to ne toliko u pogledu njegova sastava koliko glede njihove kvantitativne dominacije u Malostonskom zaljevu. U prvom se redu to odnosi na neke jestive školjkaše, među kojima je i kamenica (*Ostrea edulis*, Linne). Rezultati istraživanja (1971.-1976.) kretanja ličinka kamenice u Malostonskom zaljevu pokazala su da je čitavo područje, od Otoka života prema mjestu Dubi, povoljno za polaganje snopića za njihov prihvat. Ipak, od svih se najboljom pokazala pozicija Krstac, i to po broju ličinki prihvaćenih na snopiće i po najvećem broju nađenih ličinki (75.513 u m³ vode). Pregledom snopića bilo je utvrđeno da povoljno vrijeme za njihovo polaganje počinje kad je već 5% mrijesnih kamenica u crnom sjemenu, tj. kad broj ličinki dostigne iznos od 15.000 u m³ vode.

Od 1971. do 1976. godine praćen je također prirast i smrtnost kamenica u odnosu na dubinu (1 do 8 m). Dobiveni su podaci imali ne samo teoretski već i praktični karakter.

Istraživanjem obavljenim od svibnja 2000. do ožujka 2002. otkriva se poremećaj u uzgoju kamenica u Malostonskom zaljevu koji se očituje u drastičnom smanjenju prirodne mlađi u usporedbi s prethodnim razdobljem.

Ključne riječi: *Ostrea edulis*, ličinke, smrtnost, uzgoj, obraštaj, Malostonski zaljev, istočni Jadran.

Summary

Investigations carried out in Maloston Bay in the 1963. – 1965. period; in the 1967/68; 1970. – 1976., and the 1980./1981. period as well as the recent research done between May 2000. and March 2002. showed all the complexity of this bay, shallow and closed and thus protected from the sea waves displaying at the same time a series of specific ecological factors which influenced its bio-world, their quantitative predominance in the bay, more than the structure of bio-world itself. First of all this refers to some edible shellfish among which the oyster itself (*Ostrea edulis*, Linne).

The results of investigations (1971. – 1976.) on variations in oyster larvae in Maloston Bay show that the whole area from the island of Otok Života to the small village of Duba is suitable for placing stacks for the reception of larvae. However the Krstac position gave the best results as the number of received larvae throughout the period of investigation is concerned, as well as the largest number of larvae found there (75513 larvae in a cubic metre of sea water). The survey of the stacks showed that the appropriate time for placing the stacks into the sea begins when there is 5% of oyster spawner in the black roe, when the number of larvae in the sea reaches the quantity of 15000 per cubic metre of the water.

Experimental boxes with oyster on levels varying from 1-8 metres were installed in The Bay of Bistrina to establish the influence of depth on oyster growth. Growth and mortality rate were not only of theoretical, but also of practical value.

Research performed between May 2000. and March 2002. points out to disturbance in cultivation of oyster in Mali Ston Bay what is evident in drastic diminution of juveniles in comparison with the previous period.

Key words: *Ostrea edulis*, larvae, mortality, cultivation, overgrowing, the Mali Ston Bay, eastern Adriatic.

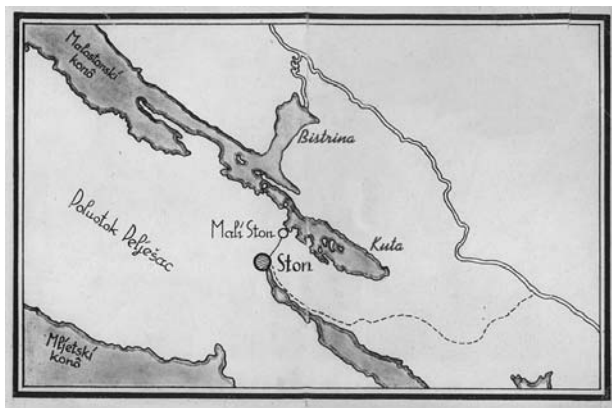
* dr. sc. Ante Šimunović, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Šetalište Ivana Meštrovića 63, Split

Uvod

Introduction

Kamenice su vrlo stara kultura. Njihov uzgoj datira još iz doba Rimljana, o čemu svjedoče spomenici i pisane izjave raličitih autora iz tog doba. Vjerojatno se ona i prije uzgajala, ali o tome nema sigurnih podataka. Uzgoj kamenice prostorno je prilično ograničen zbog njezinih specifičnih zahtjeva u pogledu okoliša i njezine velike osjetljivosti. No unatoč tome, ona se uzgaja na relativno dosta velikom prostoru u različitim krajevima svijeta, na različite načine, pod raznoraznim okolnostima i s različitim uspjehom.

Malostonski zaljev račva se u nekoliko manjih zaljeva i uvala, jednako tako dobro uvučenih u kopno, kao što su uvala Kuta, Miševac, Sige, Bistrina itd. (slika 1.).



Slika 1. Šire područje Malostonskog zaljeva

Figure 1. Wide area of Mali Ston Bay

U svim tim uvalama školjkaši se uzgajaju od davnine, ali najpogodnijim predjelom, koji ujedno ima i najveću pozadinu u vezi s uzgojem školjkaša, smatra se zaljev Bistrina (ukupna površina Malostonskog zaljeva iznosi 760 ha, a ukupna je produktivna površina koja dolazi u obzir za uzgoj 460 ha). Važnost toga zaljeva, a osobito Bistrine, za uzgoj kamenica uočila je i Dubrovačka Republika, pa 1333. godine unajmljuje Bistrinu od bana Stjepana Kotromanića. Nakon njegove smrti Bistrina potpuno prelazi u ruke Dubrovčana. Poslije je općina Ston uzimala Bistrinu u zakup od Austro-Ugarske Monarhije i ustupala je koncesije privatnicima.

Godine 1882. Bistrinu kupuje privatnik Bandur i iskorištava je do 1937. godine, kad prelazi u ruke veletrgovca i industrijalca Kolića.

Nakon Drugog svjetskog rata u Bistrini se osniva državno poduzeće "Kamenica" za iskorištavanje kamenica i drugih školjkaša. Poduzeće se proširuje i dobiva naziv "Jedinstvo", a godine 1973. združuje se sa solanom u zajedničko poduzeće "Ivan Mordin Crni"; 1983. vlasnik mu postaje Saponia-Osijek, OUR "Damacijabilje", a nakon pretvorbe i privatizacije prelazi u ruke privatne tvrtke iz Širokog Brijega (BiH).

Godine 1999. poduzeće otkupljuje Veleučilište, danas Sveučilište, iz Dubrovnika s ciljem da na tradiciji uzgoja

školjkaša na tom području izgradi moderni tehnološki centar za marikulturu.

Formiraju se dva pravna subjekta:

1. Razvojni istraživački centar za marikulturu (već određeno vrijeme skupina mladih znanstvenika obavlja ciljane istraživanja u Zaljevu, pod rukovodstvom dr. sc. B. Glamuzine).

2. "Dalmacijabilje" - marikultura.

Shvaćajući važnost i vrijednost Malostonskog zaljeva, Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita proveo je nekoliko biološko-ekoloških istraživanja Zaljeva zbog problema koji se povremeno pojavljuju u uzgoju školjkaša. Tako se u razdoblju od 1963. do 1965. te 1967./68. istraživao rast kamenice i dagnje u Bistrini i Miševcu (Morović i Šimunović, 1968. i 1969.).

Od 1970. do 1976. istraživanja obuhvaćaju rast kamenice i dagnje na različitim dubinama. Posebno smo pritom nastojali ustanoviti na kojim dubinama pri uzgoju te školjke pokazuju minimalni postotak smrtnosti (Morović i Šimunović, 1979.).

U istom intervalu tj. od 1971. do 1976., ispitivali smo i kretanje ličinka kamenica u Malostonskom zaljevu, da bi se ustanovila njihova maksimalna količina u planktonu. Uzimali su se također podaci za temperaturu i salinitet. Najnovijim istraživanjem Malostonskog zaljeva, od svibnja 2000. do ožujka 2002., dobiveni su podaci o kretanju broja ličinki u planktonu za to vremensko razdoblje (Bratoš i dr., 2002.).

Način uzgoja

Cultivation method

U svijetu se, općenito, na dva načina uzgajaju kamenice. Prvi od njih, uzgoj na morskom dnu, primjenjuje se u sjevernim morima s velikim oscilacijama plime i oseke. On je neusporedivo jeftiniji od drugoga, tzv. mediteranskog načina. Kamenice koje se polože na dno prekrivene pijeskom, uzgajaju se do tržne veličine bez ikakvih dodatnih materijalnih ulaganja. Pritom, uzgajivač za vrijeme oseke odlazi na uzgajalište prikupiti štetočine (zvijezde, pužve) koji se hrane kamenicom, pa ih grabljama malo podigne iznad sedimenta (slika 2.).



Slika 2. Uzgoj kamenica na dnu

Figure 2. Oyster cultivation on the bottom

Mediterranski način uzgoja primjenjuje se, naravno, u Sredozemlju, a odvija se između dna i morske površine (slika 3.).



Slika 3. Mediteranski način uzgoja kamenica

Figure 3. Mediterranean method of oyster cultivation

On je mnogo teži i složeniji od prvoga, i zahtijeva stalna materijalna ulaganja, što znatno poskupljuje proizvodnju.

Koliko se proizvodi kamenica u Malostonskom zaljevu?

Oyster production in the Bay

Raspolažemo podacima od 1941. do danas. Te godine, devet (9) uzgajivača zajedno uzgojili su 770.000 komada kamenica i od toga su prodali 740.000.

Od Drugoga svjetskog rata do 1980. godine prosječna godišnja proizvodnja iznosila je približno 1,500.000 kamenica, a od 1980. do 1990. godine između 1,500.000 i 2,000.000 komada. Tu je proizvodnju ostvarilo 129 registriranih uzgajivača i pogon "Dalmacijabilje", koji je sudjelovao s 80%.

Od 1990. do 2000. stanje u Malostonskom zaljevu je takvo da gotovo i nema proizvodnje u bivšem društvenom sektoru "Dalmacijabilje", a u privatnome osamdesetak koncesionara zajedno uzgoji oko 300.000 kamenica.

Posljednjih godina situacija je sve lošija i lošija. Otežava je i činjenica da je, zbog pomankanja prirodne mladi, godišnja proizvodnja jedinka tržišne veličine znatno smanjena. Danas su u uzgajalištu pretežno jednogodišnje kamenice, a samonikle su višegodišnje, spolno zrele, koje osiguravaju dostatnu količinu mladi (kritična masa), nažalost izlovljene.

Postotak smrtnosti uzgojenih kamenica u Malostonskom zaljevu

Mortality percentage of cultivated oysters in Mali Ston Bay

Povišena smrtnost uzgojenih kamenica, koja se povremeno pojavljuje negdje u kraćim, a negdje u dužim vremenskim razmacima, jedan je od većih problema za uzgajivače školjkaša.

Među stručnjacima, a i među uzgajivačima, postoje različita mišljenja u pogledu uzroka povišenoj smrtnosti. U jednome se svi slažu, a to je da najviše smrtnosti ima ljeti, tj. u doba mriještenja. Statistički gledajući pojavu povremene povišene smrtnosti kamenica u Malostonskom zaljevu od 1957. do 1973/74., za koje razdoblje imamo podatke (tablica 1.), najveći postotak u svim slučajevima bio je između mjeseci srpnja i listopada.

PODRUČJE	GODINA						
	1957.	1958. - 1960.	1961.	1962.	1963.	1967. /68.	1973. /74.
Maškarić	80%		70- 80%				70- 80%
Ostali dio Zaljeva	40- 50%					50- 60%	50- 60%
U Zaljevu		50%			20- 30%		
Krinjice, Kuta				90%			
Miševec				50%			
Bistrina				40%			
Kuta						80- 90%	
Bistrina (pokus)							dub. 1,5 m 80%
							dub. 5,0 m 55%

Tablica 1. Smrtnost kamenica u pojedinim razdobljima

Table 1. Oyster mortality in certain periods

Uspoređujući podatke dobivene istraživanjem hidrografskih i nekih bioloških prilika u Malostonskom zaljevu (Buljan i dr., 1973.), u uvjetima prije 1963./64. godine i nakon obavljenih građevinskih radova HE "Třebišnjice" (1967./68.), s podacima dobivenima za iste godine za rast, prirast i postotak smrtnosti (Morović i Šimunović, 1968.), zaključili smo da hrana, fitoplankton, ni u kojem slučaju ne bi smjela biti uzrokom ugibanju kamenica u ljetnim mjesecima. Naime, ispitivanja su pokazala (Buljan i dr., 1973.) da upravo u tim mjesecima, kad je kamenica mriještenjem najviše oslabljena, ima na raspolaganju hrane u izobilju.

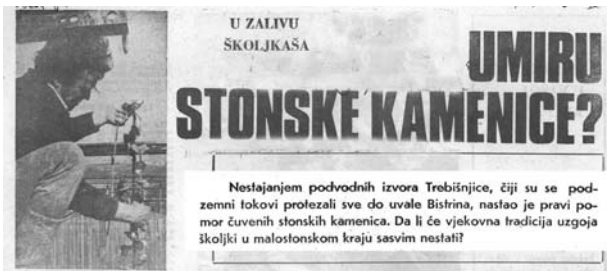
Treba reći i to da nešto manji donos slatkih voda u području Bistrine, što je nastao zbog spomenutih građevinskih radova, također ne bi trebao utjecati na povišenu smrtnost. Kamenica je morska životinja i, za razliku od dagnje, preferira nešto slanije vode. Nije li smanjenim donosom slatkih voda došlo do promjene u pogledu kondicije kamenica, osobito u ljetnim mjesecima,

kad su temperature u Zaljevu visoke i nepogodne kamenicama (23 - 26 °C)? Naime, slatkovodni se izvori u ljetnim mjesecima mogu smatrati "rashladnim uređajima" u Malostonskom zaljevu.

Povremena je smrtnost zastupljena više-manje u svim uzgajalištima. No, bez obzira na postotak smrtnosti, koja ponekad čak i katastrofalno pogađa pojedina uzgajališta Europe, sve primorske zemlje, unatoč riziku velikih spomenutih materijalnih gubitaka, uzgajaju tu školjku zbog njezine kvalitete.

Što se tiče povećane smrtnosti koja se povremeno pojavljuje u Malostonskom zaljevu, ispitivanja su pokazala da se ona može znatno smanjiti spuštanjem pergolara za ljetnih mjeseci u dublje slojeve vode.

Današnji problemi uzgoja kamenice u Malostonskom zaljevu vrlo su slični onima prije četrdesetak godina. U to vrijeme uzgajivači su bili očajni jer je, s jedne strane, bio drastično smanjen broj prirodne mladi, a, s druge strane, povećana je bila smrtnost, pa su govorili o "kraju tradicije uzgoja". Bilo je mnogo pisanja u dnevnom tisku o tom problemu. Evo samo nekih naslova: na slikama 4., 5., 6. i 7.



Slika 4. Umiru stonske kamenice - G. Berić, "Svijet" (Sarajevo)

Figure 4. Mortality of Ston oysters – G. Berić, "Svijet" (Sarajevo)



Slika 5. Tajanstveni pomor – Z. Reić, "Nedjeljna Dalmacija"

Figure 5. Mysterious mortality – Z. Reić, "Nedjeljna Dalmacija"



Slika 6. "Groblje" praznih ljuštura kamenice – Z. Reić, "Nedjeljna Dalmacija"

Figure 6. "Cemetery" of oysters empty shells – Z. Reić, "Nedjeljna Dalmacija"



Slika 7. Je li kamenica ugrožena? "Nedjeljna Dalmacija"

Figure 7. Is oyster endangered? "Nedjeljna Dalmacija"

Znanost je uskočila, problemi su oko uzgoja dobrim dijelom bili riješeni, a naslovi u dnevnom tisku o "kraju tradicije uzgoja" su prestali. Osim problema oko uzgoja u Malostonskom zaljevu bilo je i onih druge vrste. Tako u našoj bliskoj prošlosti (1977.) bio je plan da se iz "Fonda za nerazvijene krajeve" Općine Dubrovnik u Bistrini izgradi motel, autokamp i 40-ak vikendica, s ukupno od 1.000 do 2.000 ležaja. Da se taj plan o izgradnji u Bistrini ostvario, ne samo da bi se bio upropastio uzgoj kamenica u tom zaljevu nego, dobrim dijelom, i turizam cjelokupnog Stona, poznatoga po svojim školjkašima.

Drugi se "slučaj" pojavio pri izgradnji Neuma. Bio je to plan da se napravi kanalizacija s izljevom usred zaljeva. Znanstvenici iz čitave Hrvatske (1981.) ustali su, svi kao jedan, u obranu Malostonskog zaljeva. Konačno, napravljena je kanalizacija koja kupi sve otpadne vode i vodi ih izvan njegova područja. Tako je Malostonski zaljev ostao s čistim i onečišćenim morem.

Ličinke kamenice

Oyster larvae

Rezultati istraživanja (1971.-1976.) pokazali u da je čitavo područje od Otoka života prema mjestu Dubi povoljno za polaganje snopića za prihvat ličinaka. Ipak, od svih je najbolje rezultate pokazala pozicija Krstac, i to po broju prihvaćenih ličinaka na snopiće tijekom cijeloga istraživačkog razdoblja (1971. - 1976.) i po najvećem broju nađenih ličinka (75.513 jedinka u m³ vode - svibanj 1974.). Ličinke kamenica dolaze u planktonu od travnja do prosinca, s maksimumima u toplije doba godine, tj. od svibnja do rujna (maksimumi broja ličinaka u m³ vode: 1971., rujan - 42.065 jedinka; 1972., lipanj - 28.264 jedinka, kolovoz - 32.643 jedinke, rujan - 26.141 jedinka; 1973., lipanj - 14.734 jedinke, srpanj - 25.407 jedinki, kolovoz - 21.939 jedinki; 1974., svibanj - 75.513 jedinka, rujan - 27.210 jedinka; 1975., svibanj - 69.000 jedinka, kolovoz - 25.080 jedinka; 1976., lipanj - 40.472 jedinke, srpanj - 25.079 jedinka, rujan - 51.834 jedinke). Utvrdili smo da vrijeme za polaganje snopića u more počinje kad je 5% mrijesnih kamenica u crnom sjemenu, tj. kad broj ličinaka dostigne količinu od 15.000 kom./m³ vode. Od mjeseca svibnja do rujna ličinke kamenice najmanje su u dva navrata premašivale 15.000 kom./m³ (Šimunović, 1981.).

Istraživanja su također pokazala da za vrijeme dok traje cvatnja fitoplanktona, ne treba polagati snopiće u more, iako su za to povoljni uvjeti, jer je prihvat ličinaka prilično loš. To se može tumačiti na taj način što je za vrijeme cvatnje u čitavom Zaljevu golema količina planktona u obliku sluzave mase, i ona onemogućuje ličinkama da se nasele na čistu podlogu (Šimunović, 1981.).

Posljednjih šest do sedam godina smanjena količina prihvaćene mlađi odrazila se smanjenom količinom uzgojenih kamenica. Došlo je do poremećaja u ravnoteži između količine školjkaša proizvedenih za tržište i mlađi koja dolazi na njihovo mjesto za ponovni uzgoj.

Istraživanja obavljena od svibnja 2000. do ožujka 2002. (Bratoš i dr., 2002.) upućuju na poremećaj u uzgoju kamenica u Malostonskom zaljevu, a što se očituje u drastičnom smanjenju prirodne mlađi (maksimalni iznos: 5.029 kom./m³ vode) u usporedbi s prethodnim razdobljem (maksimalni iznos ličinaka: 75.513 kom./m³).

Posljednjih godina veliki je problem i obraštaj na školjkašima.

Sve to danas (za razliku od prethodnih razdoblja) ozbiljno ugrožava proizvodnju školjkaša u Zaljevu, i s tim se problemom treba hitno pozabaviti ako se misli na budućnost.

Bitno je pritom shvatiti da u cijelom svijetu, pa tako i u Malostonskom zaljevu, kamenica proživljava različite krize, često uz velike materijalne gubitke, ali zbog njezine kvalitete sve primorske zemlje ljubomorno čuvaju svoja uzgajališta.

Današnje stanje u Malostonskom zaljevu posebno zabrinjava s obzirom na to što se istodobno pojavilo više nepovoljnih čimbenika od kojih su neki teško rješivi za uzgajivače školjkaša. Zbog toga im je neizostavno potrebna pomoć znanstvenika. Ohrabruje nas spoznaja o formiranju "Razvojno-istraživačkog centra za mari-kulturu". Vjerujemo da će on postupno rješavati postojeće probleme, a time će ujedno pomoći i drugom pravnom subjektu - "Dalmacijabilje - marikultura".

Zaključak

Conclusion

Prije 40 godina problemi uzgoja kamenice u Malostonskom zaljevu bili su:

- povećana smrtnost (dali smo preporuku kako je smanjiti),
- pomanjkanje ličinka kamenice (problem je bio riješen).

Danas su pred nama opet dva problema:

- mali broj ličinka u Zaljevu,
- obraštaj na školjkašima.

Literatura

Literature

- Berić, G., 1975. "Umiru stonske kamenice", Svijet (Sarajevo) od 11.4.1975., broj 879.
- Bratoš, A., J. Bolotin, M. Peharda, J. Njire, 2002. "Seasonal distribution of the oyster *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758) larvae in the Bay of Mali Ston", *Adriatic Sea, Journal of Shellfish Resarch*, 21 (2).
- Buljan, M., J. Hure, T. Pucher-Petković, 1973. "Hidrografske i produkcijone prilike u Malostonskom zaljevu", *Acta Adriatica*, 15 (2).
- Gamulin, T., 1977. "Republika Hrvatska ima stotine zaljeva, ali samo jednu Bistrinu", *Morsko ribarstvo* 29 (2).
- Morović, D., A. Šimunović, 1968. "Izveštaj o istraživanju rasta kamenica i dagnji u Malostonskom zaljevu", *Elaborat, IOR, Split*.
- Morović, D., A. Šimunović, 1969. "Prilog poznavanju rasta kamenica (*Ostrea edulis* L.) i dagnje (*Mytilus galloprovincialis* Lmk) u Malostonskom zaljevu", *Thalassia Jugosl.*, 5 (5).
- Morović, D., A. Šimunović, 1979. "Prilog poznavanja rasta kamenice, *Ostrea edulis*, L. i dagnje, *Mytilus galloprovincialis*, Lmk. u Malostonskom zaljevu", *znanstveni skup o prirodi biokovskog područja od 8. do 10. listopada 1979.*
- Reić, Z., 1975. "Zašto umiru stonske kamenice, Tajanstveni pomor", *Nedjeljna Dalmacija* od 20. 4.1975.
- Šimunović, A., 1975. "Je li kamenica ugrožena?", *Nedjeljna Dalmacija* od 20.4.1975.
- Šimunović, A., 1981. "Biološko-ekološka istraživanja jestivih školjaka Malostonskog zaljeva, Savjetovanje Malostonski zaljev, Prirodna podloga i društveno valoriziranje, JAZU, Dubrovnik, 12. do 14.11.1981.

Rukopis primljen: 24.03.2004.