

Raspodjela ličinki kamenice *Ostrea edulis* u Malostonskom zaljevu tijekom sezone mrješćenja 2008/09. godine

Jakša BOLOTIN¹, Nikša GLAVIĆ¹, Ana GAVRILOVIĆ², Jurica JUG-DUJAKOVIĆ², Nenad ANTOLOVIĆ¹, Valter KOŽUL¹

¹Sveučilište u Dubrovniku, Institut za more i priobalje, Kneza Damjana Jude 12, 20000 Dubrovnik, Hrvatska, (e-mail: bolotinjaksa@yahoo.com)

²Tehnološki i poslovno inovacijski centar za marikulturu, Bistrina b.b., 20230 Ston, Hrvatska

Sažetak

Prostorno vremenska raspodjela ličinki kamenice tijekom sezone intezivnog mrješćenja kontinuirano se u najvećem hrvatskom uzgajalištu školjkaša u Malostonskom zaljevu prati od 1998. godine. Rezultati monitoringa u zadnje dvije sezone 2008/09. godine pokazuju znatnu međusobnu razliku u reproduktivnom potencijalu zaljeva. Dok je u 2008. god. opaženo maksimalno 5848 ličinki u prostornom metru morske vode, ta je vrijednost godinu kasnije iznosila samo 950 kom./m³. Znatan pad broja ličinki u 2009. god. očituje se i u srednjoj vrijednosti za sve postaje zajedno (235 kom./m³), dok je predhodne godine bilo 709 kom./m³.

Ključne riječi: europska plosnata kamenica, ličinke, mrješćenje, Malostonski zaljev

Spatial and temporal distribution of the European flat oyster *Ostrea edulis* larvae in the bay of Mali Ston during two year period 2008/09.

Abstract

There has been continuous monitoring of spatial and temporal distribution of oyster larvae during peak spawning season in the largest croatian shellfish farm in the Mali Ston bay since 1998. Last two year monitoring results (2008-2009) show significant difference in the reproductive performance of the bay. While in 2008 there has been maximum of 5848 larvae m⁻³, there has been only 950 larvae m⁻³ in 2009. Mean larval count for all sampling stations shows also significant decrease (709 larvae m⁻³ in 2008, and 235 larvae m⁻³ in 2009).

Key words: European flat oyster, larvae, spawning period, Mali Ston bay

Uvod

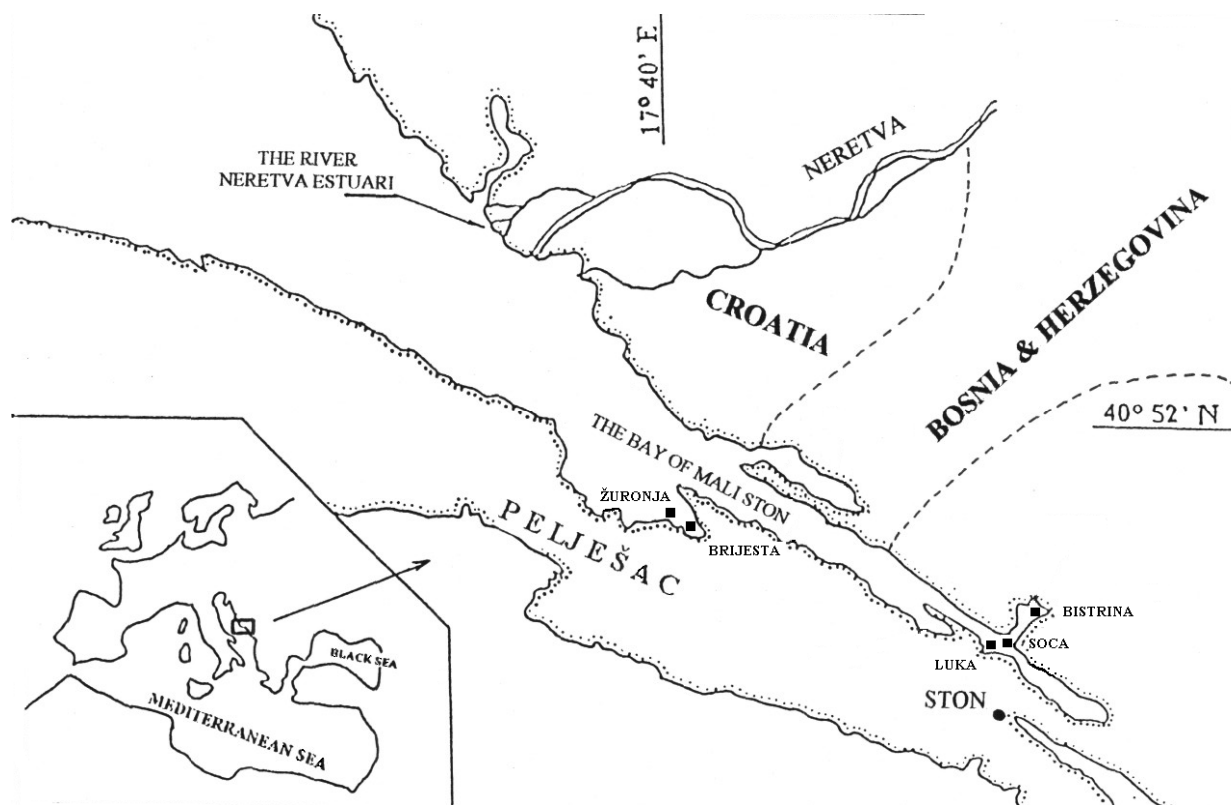
Područje Malostonskog zaljeva najveće je uzgajalište školjkaša na istočnoj obali Jadranskog mora s višestoljetnom tradicijom u ovoj grani gospodarstva, koja po nekim izvorima datira još od rimskih vremena (Basioli, 1968). Suvremena proizvodnja europske plosnate kamenice *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758) isključivo se zasniva na sakupljanju mlađi iz prirodne sredine. Takav sustav proizvodnje zahtijeva stalno praćenje prostorno vremenske raspodjele ličinki tijekom sezone intezivnog mrješćenja u cilju što učinkovitijeg polaganja kolektora za prikupljanje mlađi, s čime se povremeno započelo u 70-tim godinama prošlog stoljeća

(Morović i Šimunović, 1980; Onofri, 2003), a od 1998. god. monitoring se na području zaljeva kontinuirano provodi (Bratoš i sur., 2002). Rezultati istraživanja raspodjele ličinki tijekom sezone mrješčenja 2008/09. god. prezentirani su ovom radu.

Materijal i metode

Monitoring se tijekom sezone intezivnog mrješčenja odvijao na tri postaje (Bistrina, Soca, Luka) u središnjem dijelu Malostonskog zaljeva te na dvije postaje (Brijesta, Žuronja) u vanjskom dijelu zaljeva (Slika 1). Lokacije uzorkovanja određene su kriterijima veće gustoće uzgojnih instalacija s kamenicom te većim reproduktivnim potencijalom ovog školjkaša uočenim u ranijim istraživanjima. Uzorkovanje je započelo početkom svibnja i trajalo do početka studenog (2008. god.), odnosno prosinca (2009. god.) te se ovisno o intezitetu mrješčenja, odnosno broju ličinki u stupcu morske vode, odvijalo jednom tjedno ili rjeđe.

U 2008. godini uzorkovanje je obavljeno tijekom 17 terenskih izlazaka, a 2009. god. tijekom 20 izlazaka. Svi uzorci su sakupljeni standardnom planktonskom mrežom promjera ustiju 31 cm, veličine oka 125 μ m te obrađeni u laboratoriju pod binokularnim mikroskopom. Mreža se na svakoj postaji povlačila vertikalnim potezom od dna do površine. Na postajama središnjeg dijela zaljeva dubinaorskog dna kretala se između 5,5 i 10 metara. U vanjskom dijelu dubina je iznosila 6-9 metara. Broj ličinki je preračunan po metru prostornom (m^3) morske vode, a uzgajivači su redovito odmah nakon uzorkovanja i obrade uzoraka isti dan posebnim letcima obavješćivani o stanju broja ličinki kamenice na svim promatranim postajama, s preporukom gdje, a gdje ne polagati kolektore za prihvata mladi. Ovakav način komuniciranja s uzgajivačima pokazao se u potpunosti zadovoljavajući i kontinuirano se koristi od uspostave 2003. godine.



Slika 1. Karta postaja u Malostonskom zaljevu na kojima je praćena prostorno vremenska raspodjela ličinki europske plosnate kamenice

Rezultati i rasprava

Europska plosnata kamenica u Malostonskom zaljevu mrijesti se tijekom cijele godine. Broj ličinki u akvatoriju zaljeva počinje rasti s porastom temperature morske vode i maksimalne vrijednosti doseže u toplijem dijelu godine od sredine proljeća do kraja ljeta (Bratoš i sur., 2002). Slična situacija opažena je u 2008. god. kada je sredinom svibnja zabilježen maksimalni broj ličinki od 2494 kom./m³ u središnjem te 5848 kom./m³ u vanjskom dijelu zaljeva, na svim istraživanim postajama koncentracija ličinki bila veća od 1000 komada u prostornom metru morske vode.

Srednja vrijednost broja ličinki na svim istraživanim postajama zajedno tijekom razdoblja monitoringa u središnjem dijelu zaljeva iznosila je 692 kom./m³. U vanjskom dijelu Malostonskog zaljeva ta je vrijednost bila neznatno viša (735 kom./m³). Hlađenjem vodenog stupca početkom studenog i opadanjem broja ličinki ispod 100 kom./m³, završeno je praćenje njihove prostorno vremenske raspodjele na navedenim postajama u akvatoriju zaljeva. Podatke o maksimalnom broju ličinki kamenice u akvatoriju Malostonskog zaljeva tijekom toplijeg dijela godine s najvišom vrijednošću početkom rujna te također visokim vrijednostima u lipnju i srpnju, potvrđuju i Morović i Šimunović (1980).

Isti autori nalaze maksimalni broj ličinki od preko 75 tisuća komada u prostornom metru morske vode na postaji Krstac u svibnju 1974. godine, što višestruko nadmašuje maksimum u 2008. god. Uzgajivačima preporučuju polaganje kolektora kod koncentracije ličinki od 15000 kom./m³. Nakon toga 1986. god. maksimalno je zabilježeno 55600 kom./m³ (Onofri, 2003). Vrijednosti broja ličinki koje iznose Morović i Šimunović (1980) višestruko su veće i od onih opaženih kod Bratoš i sur., (2002) kad je nađeno svega 5029 kom./m³. Uzrok ovakvim razlikama u koncentraciji ličinki može biti smanjena proizvodnja kamenice kao izravna posljedica oružanog sukoba tijekom Domovinskog rata, ali i promjena temperature i kvalitete morske vode te smanjenu količinu planktonske hrane u akvatoriju Malostonskog zaljeva (Bratoš i sur., 2002). Na nekoliko lokacija na području sjevernog Jadrana Hrs-Brenko (1971) nalazi također dosta niže vrijednosti broja ličinki, ne viših od 1000 kom./m³. Nadalje Cano et al. (1997) na španjolskoj obali također bilježe značajno manju koncentraciju ličinki europske plosnate kamenice u stupcu morske vode od 6000 kom./m³.

Iako je tijekom sezone mrješćenja u 2009. godini obavljen nešto veći broj uzorkovanja, rezultati pokazuju značajno smanjenje broja ličinki kamenice u stupcu morske vode u odnosu na prethodnu 2008. god. Porast broja ličinki u prostornom metru morske vode zabilježen je početkom lipnja. Tada je u središnjem dijelu Malostonskog zaljeva na postaji Soca zabilježen najveći broj ličinki od 950 kom./m³. U vanjskom dijelu zaljeva na postaji Žuronja nešto niža vrijednost od 846 kom./m³ zabilježena je mjesec dana kasnije početkom srpnja 2009. god. (Tablica 1).

Tablica 1. Maksimalna vrijednost broja ličinki kamenice (kom./m³) po postajama tijekom razdoblja monitoringa 2008/09. godine.

Godina/postaja	Luka	Soca	Bistrina	Žuronja	Brijesta
2008.	2494	1870	787	5848	2078
2009.	831	950	579	846	675

Od kraja srpnja količina ličinki počinje postupno opadati uz sporadična povećanja na nekim postajama u kolovozu i rujnu. Tijekom listopada i prosinca broj ličinki kamenice opet se značajnije smanjuje, da bi početkom prosinca na svim postajama pao ispod 30 kom./m³. Zbog male količine ličinki tijekom cijele sezone uzgajivačima je preporučeno polaganje kolektora pri koncentraciji od 500 kom./m³.

Rezultati monitoringa u 2009. god. pokazuju značajno manje vrijednosti broja ličinki u odnosu na prethodnu godinu, što predstavlja prekid višegodišnjeg trenda njihova rasta u Malostonskom zaljevu. Količina ličinki nije niti jedan put prešla granicu rentabilnosti polaganja kolektora od 1000 kom./m³, što se nije dogodilo od 2004. god. kad su zabilježene najniže vrijednosti broja ličinki otkad se odvija kontinuirani monitoring tijekom sezone intezivnog mrješćenja. Interesantno je da je u 2008. god. broj ličinki čak 21 put prelazio 1000 kom./m³. Pad je vidljiv i iz srednjih vrijednosti količine ličinki u istraživanom razdoblju. U 2008. god. najveći reproduktivni potencijal (1008 kom./m³) zabilježen je na lokalitetu Luka u središnjem, a godinu dana kasnije najveća srednja vrijednost od svega 350 kom./m³ zabilježena je ovaj put na postaji Žuronja u vanjskom dijelu zaljeva. Sličan odnos tijekom monitoringa je i za ukupne srednje vrijednosti na svim postajama zajedno, naime ta je vrijednost u 2008. god. iznosila 709 kom./m³, a u 2009. god. znatno manje (235 kom./m³) (Tablica 2).

Tablica 2. Srednja vrijednost broja ličinki kamenice (kom./m³) za svaku postaju pojedinačno i ukupno za sve postaje zajedno tijekom razdoblja monitoringa 2008/09. god.

Godina/postaja	Luka	Soca	Bistrina	Žuronja	Brijesta	Ukupno
2008.	1008	710	359	950	519	709
2009.	198	219	235	350	171	235

Smanjenje broja ličinaka tijekom 2009. god. negativno se odrazilo na prihvata mlađi kamenice na kolektorima, što će rezultirati smanjenjem proizvodnje na uzgajalištima unutar Malostonskog zaljeva. Da bi se ocijenilo radi li se o dugotrajnijim promjenama reproduktivnog potencijala u akvatoriju Malostonskog zaljeva ili razdoblje intezivnog mrješćenja 2009. god. predstavlja samo kratkotrajno cikličko smanjenje broja ličinki, potrebno je nastaviti s daljnjim praćenjem prostorno vremenske raspodjele ličinki na postajama duž zaljeva. To će omogućiti kvalitetno planiranje komercijalnog uzgoja europske plosnate kamenice u jugoistočnom dijelu Jadrana.

Zaključak

Vrlo niske vrijednosti broja ličinki kamenice u razdoblju intezivnog mrješćenja 2009. godine označavaju prekid višegodišnjeg trenda rasta reproduktivnog potencijala akvatorija Malostonskog zaljeva, te predstavljaju značajan pad u odnosu na predhodnu sezonu. Predstavljaju također značajan pad u odnosu na predhodnu sezonu, kako u zabilježenim maksimumima i srednjim vrijednostima na pojedinim postajama, tako i u ukupnoj srednoj vrijednosti za sve postaje zajedno.

U proizvodnim sustavima koji isključivo ovise o prikupljanju mlađi iz prirodne sredine kao što je područje Malostonskog zaljeva, izuzetno je važan kontinuirani sustav praćenja prostorno vremenske raspodjele ličinki u razdoblju intezivnog mrješćenja kamenice, jer je to jedini način upozorenja uzgajivačima da se pravovremeno pripreme na eventualno nedovoljnu količinu mlađi na kolektorima.

Radi li se u ovom slučaju samo o jednoj lošijoj sezoni 2009. god., ili je to možda najava eventualnog dugotrajnijeg smanjenja reproduktivnog potencijala populacije europske plosnate kamenice u najstarijem i najvećem uzgajalištu u Hrvatskoj, pokazat će praćenje raspodjele ličinki ovog školjkaša u narednim sezonama.

Napomena

Monitoring ličinki kamenice obavljan je u suradnji s Tehnološkim centrom za marikulturu (MARIBIC) Sveučilišta u Dubrovniku u okviru dvogodišnjeg projekta "Značajke uzgojnih lokaliteta na osnovi praćenja rasta, indeksa kondicije, zdravstvenog statusa i spolnog sazrijevanja uzgojnih populacija kamenice i mušule u području Malostonskog zaljeva" financiranog od strane Dubrovačko-neretvanske županije.

Literatura

- Basioli J. (1968). Uzgoj školjaka na istočnim obalama Jadrana. Pomorski zbornik 6:179-218.
- Bratoš A., Bolotin J., Peharda M., Njire J. (2002). Seasonal distribution of the oyster *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758) larvae in the Bay of Mali Ston, Adriatic sea. *Journal of Shellfish Research* 21:763-767.
- Cano J., José-Rosique M., Rocamora J. (1997). Influence of Environmental parameters on Reproduction of the European Flat Oyster (*Ostrea edulis* L.) in a Coastal Lagoon (Mar Menor, Southeastern Spain). *Journal of Molluscan Studies* 63:187-196.
- Hrs-Brenko M. (1971). Observations of occurrence of several bivalves in the Northern Adriatic Sea. In: D. J. Crisp, (ed.). *Proc. 4th European Marine Biology Symposium*. pp 45-53.
- Morović D., Šimunović A. (1980). A contribution to knowledge of the variations in the larvae of oyster *Ostrea edulis* L. in the area of the Bay of Mali Ston. *Acta Adriatica* 21:195-201.
- Onofri V. (2003). Utjecaj ekoloških čimbenika na rast i raspodjelu ličinki kamenica u Malostonskom zaljevu. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odjel biologija, pp 121.

sa2011_0603