

Ana Bratoš\*  
Branko Glamuzina\*\*  
Adam Benović\*\*\*

ISSN 0469-6255  
(59-62)

# HRVATSKO ŠKOLJKARSTVO - PREDNOSTI I OGRANIČENJA

## *Croatian shellfisheries aquaculture - advantages and disadvantages*

UDK 639.2 (497.5)  
Pregledni članak  
Review

### Sažetak

*Uzgoj školjkaša uz istočne obale Jadranskog mora, temeljen na višestoljetnoj tradiciji, susreće se s brojnim poteškoćama. Proizvedene količine kamenica i dagnja ne zadovoljavaju ni domaću potražnju povećanu za vrijeme turističke sezone. Mogućnost proizvodnje školjkaša ne zaustavlja se na tradicionalnim vrstama i lokacijama, a povećanje proizvodnje uvjetovano je određivanjem područja pogodnih za uzgoj, razvojem i uvođenjem novih tehnologija, primjenom higijenskih-zdravstvenih i drugih standarda kakvoće.*

### Abstract

*Shellfish aquaculture along eastern Adriatic coast is based on flourishing tradition of couple of centuries and currently is facing numerous problems. The needs of domestic market are high, especially during summer season, and producers are not able to meet consumers' demands. The possibility of shellfish production is influenced by the determination of viable production areas, as well as by development and implementation of new technologies. These have to be in accordance with hygienic-health and other quality standards.*

Od oko 200 vrsta školjkaša što žive uz istočnojadranske obale, 66 vrsta lokalno stanovništvo upotrebljava za prehranu, a na tržištu se pojavljuje 16 vrsta [19]. Iz prirodnih se staništa najčešće iskorištavaju kunjka *Arca noae* (Linnaeus, 1758.), prnjavica, *Venus verrucosa* (Linnaeus, 1758.), bijela dagnja, *Modiolus barbatus* (Linnaeus, 1758.), kopito *Spondylus gaedoropus* (Linnaeus, 1758.), jakopska kapica, *Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758.) i, unatoč zakonskim zabranama, prstac *Litophaga litophaga* (Linnaeus,

1758.) te plemenita periska, *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758.) [16]. Uzgoj kamenica i dagnja je tradicionalan na našim prostorima, a posljednjih godina proizvodnja na 85 registriranih uzgajališta ne premašuje 1.500 tona dagnja i do milijun komada kamenica [7]. Na istočnoj obali Jadrana poznata mjesta uzgoja su Malostonski zaljev, što je zabilježeno u pisanim dokumentima još 1573. godine, i 30-ak drugih područja uzduž obale u kojima se od druge polovice 19. stoljeća s većim ili manjim uspjehom pokušavaju uzgojiti dvije vrste školjkaša - ponajprije europska plosnata kamenica, *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758.), a potom početkom 20. stoljeća i mediteranska dagnja *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819.) [1 i 2].

Izrazitiji razvoj uzgoja bilježi se krajem 19. stoljeća kad se osnivaju prva poduzeća za uzgoj školjkaša. To rezultira dobivanjem "Grand Prix" i zlatne medalje za kakvoću stonskih kamenica na Svjetskoj izložbi 1936. godine u Londonu. Tijekom desetljeća prije Drugoga svjetskog rata, proizvodnja školjkaša u Malostonskom zaljevu je iznosila ukupno 58 tona, od čega 53 tona kamenica i 5 tona dagnji. Nakon rata, koji je gotovo potpuno uništio proizvodnju, pristupilo se obnovi uzgajališta pa je 70-ih godina ukupna proizvodnja bila 209 tona, 50 tona kamenica i 159 tona dagnji [1]. Uzgoj 80-ih dostiže 3.000 tona dagnja i oko 1,5 milijuna komada kamenica godišnje [2]. Početkom 90-ih, područje Malostonskog zaljeva je ugroženo ratom, a neko je vrijeme i okupirano, pa je uzgoj znatno smanjen. Procjenjuje se da je 2003. godine proizvedeno oko 600.000 komada kamenica i manje od 2.000 tona dagnja. Prema posljednjim procjenama, između 120 i 130 je uzgajivača školjkaša, a dodijeljeno je oko 80 koncesija. Od toga je svega 50 registriranih obrta ili trgovačkih društava za uzgoj (Pavlović, usmeno priopćenje).

Ratna događanja u ranim devedesetima odrazila su se na pad proizvodnje školjkaša u cijeloj Hrvatskoj. Prema službenim podacima ona se potom postupno povećala,

\*mr. sc. Ana Bratoš, asistent, Sveučilište u Dubrovniku  
\*\*dr. sc. Branko Glamuzina, pročelnik odjela Akvakulture, Sveučilište u Dubrovniku  
\*\*\*dr. sc. Adam Benović, znanstv. sav., IOR - Laboratoriji Dubrovnik

ali je 2002. godine ukupno proizvedeno 3.099 tona, što je za 1750 tona manje nego prethodne godine (tablica 1.). Osim rata i s njim povezanoga izostanka turističkog tržišta, smanjenju je uzgoja pridonijela i zabrana izvoza u Europsku uniju i nedostatak kapitala kojim bi se povećala proizvodnja. Nesređenost prostornih planova onemogućila je plansko koncesioniranje pomorskog dobra, pa je to, uz razmjerno visoke naknade za koncesije, dodatno zakočilo svaki napredak.

**Tablica 1. Ukupna godišnja proizvodnja školjkaša u Hrvatskoj od 1992. do 2002. (prema Crkvenčić-Bojić, 2002. i 2003.)**

**Table 1. Total annual production of shellfish in Croatia from 1992. to 2002. (cf. Crkvenčić-Bojić, 2002. and 2003.)**

Godina	Tona
1992.	1.415
1993.	1.837
1994.	1.336
1995.	1.269
1996.	1.294
1997.	1.666
1998.	2.518
1999.	2.227
2000.	2.390
2001.	4.849
2002.	3.099

Jedina konkretna poticajna mjera provodi se prema Zakonu o novčanim poticajima i naknadama u poljoprivredi i ribarstvu [17] i iznosi 1 kn/kg dagnji i 0,5 kn/kom. kamenice. Pravo na povlastice imaju registrirani uzgajivači, kojih je u Hrvatskoj 56 (tablica 2.).

**Tablica 2. Broj uzgajivača kojima su izdane povlastice prema županijama (Franičević, usmeno priopćenje)**

**Table 2. The number of producers who have been issued benefits according to Counties (Franičević, oral communication)**

Županija	Broj uzgajivača
Dubrovačko-neretvanska	25
Splitsko-dalmatinska	3
Šibensko-kninska	12
Zadarska	2
Primorsko-goranska	2
Istarska	12

Da bi se povećala proizvodnja školjkaša, prijeko je potrebno organizirati proizvodnju i tržište, uz održanje odgovarajućih standarda kakvoće kao preduvjeta za proboj na tržište. Također je važno razmotriti koje bi autohtone vrste osim kamenica i dagnja bile pogodne i

kolike su mogućnosti pojedinih područja pogodnih za uzgoj školjkaša.

Izbor vrste za uzgoj ponajviše ovisi o raspoloživome mjestu uzgoja, biološkim značajkama vrste i zahtjevima tržišta. Mnogi čimbenici okoliša utječu na rasprostranjenost školjkaša. Tako temperatura iznimno utječe na rast, a slanost na prehranu jer se većina školjkaša hrani pri višim vrijednostima slanosti. Također je važno da nema dužih razdoblja snižene koncentracije kisika u morskoj vodi. Područja podložna onečišćenju teškim metalima ili organskim onečišćivačima ne treba uzimati u obzir za uzgoj, ali su područja bogata nutrijentima, tj. područja visoke primarne produkcije, povoljna za rast školjkaša jer se oni hrane filtriranjem iskorištavajući hranjive čestice i plankton [8]. Svrha komercijalnog uzgoja je zarada, što znači da se školjkaši koji se mogu prodati na tržištu moraju uzgojiti u dostatnoj količini po prihvatljivoj cijeni. Na tržišnu cijenu utječu ponuda i potražnja, značaj tržišta na kojem se nudi proizvod, ugled proizvoda i sl. Tako europska plosnata kamenica, zbog smanjene ponude na tržištu i svrstavanju među luksuzne proizvode, postiže višu cijenu. Osim kamenice također su češljače (*Pectinidae*) školjkaši visoke tržišne vrijednosti, pa bi vrste iz te skupine, npr. *Pecten jacobaeus* i *Chlamis varia*, trebalo razmotriti kao potencijalno uspješne proizvode. Na hrvatskom tržištu veliki potencijal ima zaštićeni prstac, *Lithophaga lithophaga*, ali zbog svog specifičnog načina života i sporog rasta zasad nije pogodan za uzgoj (dok se ne razviju tehnike i tehnologije koje će omogućiti komercijalni uzgoj). Vrste koje se, temeljem svojih bioloških značajka, lako uzgajaju, kao dagnja, *Mytilus galloprovincialis*, mogu na tržište ići kao proizvod s dodanom vrijednošću, čime se povećava njihova cijena.

Uzgoj školjkaša u Hrvatskoj temelji se na prikupljanju mlađi iz prirodnih populacija na kolektore, što rezultira povremeno nedovoljnim količinama dostupne mlađi. Te poteškoće mogu se smanjiti monitoringom ličinka u vodenom stupcu za vrijeme razmnožavanja pojedinih vrsta i davanjem preporuka uzgajivačima kako bi se kolektori postavljali u najpovoljnije vrijeme za prihvati. Međutim, sigurna opskrba mlađi može se uspostaviti samo u mrijestilištu jer se smanjuju rizici povezani s čimbenicima okoliša o kojima ovisi razmnožavanje i prihvaćanje prirodnih populacija školjkaša. Mlađ iz mrijestilišta je kontroliranog zdravstvenog statusa i premješta se na uzgajalište u vrijeme kad stekne otpornost na moguće bolesti. Treba, međutim, voditi računa o tome da se ne ugrozi genetička raznolikost matičnog stoka. Pri tom se polazi od veličine matičnog stoka, koja ovisi o količini mlađi što je treba proizvesti, računajući na uobičajene gubitke, reproduktivni ciklus, preživljavanje u mrijestilištu i genetske značajke. Osim što lokalnim uzgajivačima znači sigurnu opskrbu, mlađ iz mrijestilišta potencijalno je dobar proizvod za šire tržište.

Očiti gospodarski potencijal i mjesto na europskom tržištu ima kamenica *Ostrea edulis*, koja je na europskom tržištu gotovo nestala zbog epidemija na uzgajalištima uzrokovanim praživotinjama vrstâ *Bonamia ostreae* i *Marteilia refrigens*. Ove bolesti zasad nisu zabilježene kod kamenica na hrvatskim uzgajalištima.

Potencijalu hrvatskih uzgajališta pridonosi i činjenica da su ona prema europskim standardima mahom smještena u "A područjima". Naime, u Europi se uzgojna područja dijele na zone A i B. Parametri u zonama A moraju zadovoljavati stroge higijensko-sanitarne standarde da bi se mogle proglasiti mikrobiološki i kemijski zdravima i zato pogodnima za uzgoj školjkaša pa se oni izravno ili preko otpremnih centara otpremaju na tržište. Uzgojne zone B sadrže više mikroorganizama i kemijskih tvari nego što dopušta Direktiva 91/492/ECC, pa se školjkaši moraju pročištititi da bi razina nepoželjnih tvari bila unutar propisima dopuštenih granica. To se postiže u purifikacijskim centrima koje priznaje Europska unija.

Da bi se dobile izvozne dozvole u EU, nužno je provoditi sanitarno-higijenske i ekološke standarde kontrole. Prepreka dobivanju tih dozvola je pojava dagnji *Mytilus galloprovincialis* napadnutih parazitskom vrstom *Marteilia maurini* u sjevernom Jadranu i Malostonskom zaljevu [20 i 21] pa je to potrebno što prije riješiti. U Hrvatskoj su bolesti školjkaša i njihovo suzbijanje predmet Zakona o veterinarstvu [18]. Regulirane su pretrage nužne prije stavljanja ovih životinja u promet [15 i 10], a postoji i Pravilnik o načinu obavljanja nadzora kakvoće određenih proizvoda pri uvozu i izvozu [9]. Na temelju Pravilnika o veterinarsko zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćivanje i stavljanje u promet živih školjaka [11 i 12], Uprava za veterinarstvo Ministarstva poljoprivrede i šumarstva propisuje godišnji plan praćenja kvalitete najpoznatijih hrvatskih uzgajališta školjkaša u području: Limskog kanala, ušća rijeke Krke, Malostonskog zaljeva, Vabriga i Novigradskog mora. Plan obuhvaća kontrolu morske vode i mesa školjkaša radi provjere njihove mikrobiološke kvalitete i postojanje biotoksina i štetnih kemijskih tvari u tkivu. Također se provjerava postojanje toksičnih fitoplanktonskih vrsta u području uzgoja [13].

Za probaj na europsko tržište nužno je zadovoljiti propise, ali i imati reputaciju. Budući da, srećom, uzgojna područja u Hrvatskoj nisu bilježila veće poteškoće povezane s onečišćenjem i bolestima, važno bi bilo razviti postupke kojima bi se dokazala i pokazala ekološka slika proizvoda. Nacionalnom strategijom razvoja marikulture planira se rast proizvodnje školjkaša do 20.000 tona u sljedećih deset godina [6]. Uobičajeno je da svaku strategiju prate i naputci za njezinu primjenu i financijski mehanizmi za njezino ostvarivanje. Međutim, pokazalo se u praksi da je tu više pratećih dokumenata i aktivnosti, od znanstveno-razvojne do poduzetničke razine. To se posebice odnosi na izbor vrsta i lokacija za uzgoj i mjera za osiguravanje dostatnih količina mlađi školjkaša za uspjeh odabrane strategije. Tako je, primjerice, potreban novi plan razvoja školjkarstva u Malostonskom zaljevu. Pritom treba imati u vidu maksimalne uzgojne količine od oko 8.500 tona školjkaša godišnje, što je određeno posljednjom Studijom o razvoju marikulture koju je izradio Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split - Dubrovnik. Osim toga valja razmotriti i nove lokacije što su nedavno donesenim Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije određene za razvoj marikulture, osobito uz sjevernu obalu poluotoka

Pelješca, od Malog mora do Lovišta, koja je idealna za uzgoj dagnji modernom *longline-offshore* tehnologijom. Iako je Malostonski zaljev među najistraživanijim područjima u Jadranskom moru, većina podataka potrebnih za izradu modernog plana za upravljanje je neiskoristiva, nepotpuna ili nedostatna. To se posebice odnosi na podatke o količini nutrijenata i o primarnoj produkciji. Stalni poremećaji u ciklusu proizvodnje školjkaša, počevši od smanjene količine mlađi kamenica, sve većeg obraštaja, velike stope smrtnosti kamenica ljeti do smanjene količine mesa u dagnjama, upućuju na promjenu ekoloških uvjeta. Činjenica da je školjkarstvo tradicionalna djelatnost na ovom području od koje živi znatan broj stanovnika, a koju prati i razvoj turizma temeljen na proizvedenim plodovima mora, zahtijeva aktivnije uključivanje svih državnih institucija u razvoj moderne akvakulturne industrije. Kao temeljnu pretpostavku za budući razvoj, potrebno je odrediti glavne ciljeve s ekonomskog, socijalnog, razvojnog i tehnološkog stajališta. Pri njihovom određivanju moraju se raščistiti neka pitanja tijesno povezana s usmjeravanjem razvoja:

- koja će vrsta školjkaša biti dominantna: visoko cijenjene i tehnološki zahtjevne kamenice ili manje cijenjene, ali jednostavne za uzgoj dagnje,
- na kojim lokacijama će se uzgajati pojedine vrste,
- kako osigurati dostatne količine mlađi za uzgoj kamenica,
- koji će se model razvoja akvakulture primijeniti: "irski", koji favorizira razvoj malih obiteljskih i lokalnih poduzetnika, ili "grčki", u kojem nekoliko velikih kompanija ima proizvodni i tržišni monopol,
- kako na pravi način usmjeriti znanstveno-istraživačke potencijale da bi učinkovito pridonijeli razvoju moderne industrije,
- kako razviti prateću infrastrukturu primjerenu potrebama modernog tržišta školjkaša, prije svega otpremne centre što bi bili u skladu s hrvatskim i europskim propisima,
- kako pomiriti naizgled suprotstavljene činjenice da je Malostonski zaljev zaštićen kao Posebni rezervat, a da se istovremeno u tom području planira razvoj moderne akvakulturne industrije?

Iako se o svim ovim pitanjima neprestano raspravlja na svim državnim i stručnim razinama, stanje je više-manje nepromijenjeno, a nespornosti i nedoumice sve su veće. Nerješavanje ovih pitanja, međutim, već je ocijenjeno nepremostivom kočnicom u postojećem tradicionalnom uzgoju, pa će definitivno onemogućiti razvoj moderne akvakulturne industrije jer investicije i kapital izbjegavaju područja s nedefiniranim razvojnim projekcijama.

Kako je Malostonski zaljev glavno područje u kojem bi se trebala ostvariti navedena Nacionalna strategija u školjkarstvu, jasno je da je bez rješavanja navedenih problema ona nerealna. A velike proizvodne, izvozne,

turističke i razvojne mogućnosti koje pruža samo **malostonska kamenica**, ostat će slovo na papiru i san uzgajivača i stručnjaka.

Da se to ipak ne bi dogodilo, potrebne su prije svega ove mjere:

- valja odrediti zone pogodne za prirodno mriještenje i prihvaćanje mlađi te zone za proizvodnju,
- treba izuzeti ove zone iz područja na kojem se dodjeljuju koncesije i proglasiti ih zaštićenim područjima,
- uzgojne zone moraju imati poznate uzgojne kapacitete, razinu primarne proizvodnje i količinu nutrijenata, jer je poznavanje ovih značajki temelj planiranju uspješnosti uzgoja,
- moraju se poduzeti znanstveno-razvojna istraživanja umjetnoga mriještenja školjkaša, prije svih kamenice, kako bi se razvoj moderne industrije osigurao od neizvjesnih prirodnih čimbenika,
- selekcija novih vrsta za uzgoj mora biti jasno tržišno orijentirana, a dostupna sredstva iz raznovrsnih izvora treba usmjeriti "najboljim kandidatima", prije svih drugih kopicama (*Pectinidae*), ali i potencijalno velikim izazovima kao što je prstac,
- valja napraviti temeljne planove gospodarenja u pojedinim područjima (ne samo ekološke studije i slične dokumente) kao temelj budućim investicijama u školjkarstvo (Malostonski zaljev, Neretvanski kanal, ušće Krke),
- glavni ciljevi budućim planovima su: zoniranje područja, razvoj novih tehnologija i novih vrsta, razvoj i primjena higijenskih, zdravstvenih i kvalitativnih standarda te načina označavanja podrijetla.

## Literatura

### Literature

- [1] Basioli, J. (1981) Uzgoj školjaka na istočnoj obali Jadranskog mora s posebnim osvrtom na Malostonski zaljev, u: *Zbornik sa savjetovanja Malostonski zaljev. Prirodna podloga i društveno valoriziranje*, JAZU, 268-281.
- [2] Benović, A. (1997) The history, present condition, and future of the molluscan fisheries of Croatia, u: U.S. Department of Commerce, NOAA/NMFS Technical Report, 129: 217 - 226.

- [3] Council Directive 91/492/EEC (1991) Laying down the health conditions for the production and the placing on the market of live bivalve molluscs
- [4] Crkvenčić-Bojić, J. (2002) *Statistički ljetopis Republike Hrvatske*, Državni zavod za statistiku, Zagreb
- [5] Crkvenčić-Bojić, J. (2003) *Statistički ljetopis Republike Hrvatske*, Državni zavod za statistiku, Zagreb
- [6] Katavić, I., T. Božanić, P. Cetinić, A. Dujmušić, Ž. Filić, Lj. Kučić, T. Vodopija, N. Vrgoč (2001) Morsko ribarstvo, u: *Hrvatska u 21. stoljeću. Strategija razvitka Republike Hrvatske*. Prehrana, II, Ribarstvo: 15-35
- [7] Katavić I., T. Vodopija (2001) Razvojne mogućnosti marikulture u Republici Hrvatskoj, *Ribarstvo* 59(2): 71-84
- [8] Laing, I., B. E. Spencer (1997) Bivalve cultivation: criteria for selecting a site. CEFAS Lowesoft
- [9] Ministarstvo gospodarstva (1997) Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o načinu i postupku obavljanja nadzora kakvoće određenih proizvoda pri uvozu i izvozu, "Narodne novine", 108/97.
- [10] Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva (1997) Naredba o mjerama zaštite životinja od zaraznih i nametničkih bolesti i njihovom financiranju u 1998. godini. Pretrage nužne za stavljanje ovih životinja u promet, "Narodne novine", 142/97.
- [11] Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva (1999) Pravilnik o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjaka, "Narodne novine", 129/99.
- [12] Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva (2000) Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjaka, "Narodne novine" 16/2000.
- [13] Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Uprava za veterinarstvo (2003) Plan praćenja kvalitete mora i školjaka na područjima uzgoja, izlova i polaganja. Plan za 2003. godinu, Zagreb, 13. veljače 2003, 11 str.
- [14] Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva, Uprava za veterinarstvo (2003) Plan praćenja kvalitete mora i školjaka na područjima uzgoja, izlova i polaganja. Plan za 2003. godinu, Zagreb, 13. veljače 2003.
- [15] Ministarstvo zdravstva (1994) Pravilnik o mikrobiološkim standardima za namirnice, "Narodne novine", 46/94.
- [16] Šimunović, A. (1981) Biološko-ekološka istraživanja jestivih školjaka Malostonskog zaljeva, u: *Zbornik sa savjetovanja Malostonski zaljev. Prirodna podloga i društveno valoriziranje*, JAZU, Zagreb: 252-266.
- [17] Zakon o novčanim poticajima i naknadama u poljoprivredi i ribarstvu, "Narodne novine", br. 29/99.
- [18] Zakon o veterinarstvu, "Narodne novine" 70/97.
- [19] Zavodnik, D. (1997) Nekonvencionalni izvori hrane iz mora na tržištu istočnog Jadrana, u: *Tisuću godina prvog spomena ribarstva u Hrvata*, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb: 637-656.
- [20] Zrnčić, S., F. Le Roux, D. Oraić, B. Šoštarić, F.J.C. Berthe (2001) First record of *Marteilia* sp. in mussels *Mytilus galloprovincialis* in Croatia. *Diseases of Aquatic Organisms* 44(2): 143-148.
- [21] Zrnčić, S., D. Oraić, A. Humski, J. Postružnik-Sapunar, D. Bažulić (2003) Zdravstvena ispravnost i epizootiološki status školjaka iz Malostonskog zaljeva, Simpozij "Flat oyster- Croatian challenge for European market", Mali Ston, 19.-20. ožujka 2003. (usmeno priopćenje)

Rukopis primljen: 30.3.2004.