

PRILOG PROUČAVANJU ŠTETOČINA I KOMPETITORA (EPIBIONTI) KOD DAGNJI (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAMK.) I KAMENICA (*OSTREA EDULIS* L.) U EKSPERIMENTALNIM GAJILIŠTIMA BOKOKOTORSKOG ZALIVA*)

Jovan STJEPČEVIĆ

Zavod za biologiju mora i oceanografiju — Kotor

S i n o p s i s

U eksperimentalnim gajilištima u Bokokotorskom zalivu (Orahovac, Morinj i uvala Kukuljina) u toku četvorogodišnjeg rada istraživali smo štetočine dagnji (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) i kamenica (*Ostrea edulis* L.), kao i njihove kompetitore (epibionte). Konstatovano je nekoliko štetočina i znatan broj kompetitora (epibionti).

Kvalitativno-kvantitativni sastav štetočina a naročito kompetitora (epibionti) dagnji i kamenica u zavisnosti je od pozicije uzgojnog područja, odnosno od abiotskih uslova sredine (salinitet). Mjerenje indeksa stanja (condition index) pokazala su da postoji razlika u kvalitetu dagnji i kamenica u zavisnosti od vrste i količine kompetitora (epibionti). Analizirani epibionti na dagnjama, a naročito na kamenicama, ne samo da utiču na kvalitet dagnji i kamenica već indirektno doprinose njihovoj većoj smrtnosti.

*) Ova preliminarna istraživanja su sastavni dio rada »Ekologija jestive dagnje (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) i obične kamenice (*Ostrea edulis* L.) u gajilištima Bokokotorskog zaliva« koji se nalazi u rukopisu.

*) Ces recherches préliminaires font une partie intégrale de l'oeuvre »Écologie des moules mangeables (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) et des huîtres ordinaires (*Ostrea edulis* LAMK.) dans les élevages des Bouches de Kotor« qui se trouve encore en manuscrit.

Synopsis

UN APPORT A L'ÉTUDE DES ANIMEAUX NUISIBLES ET DES COMPÉTITEURS (EPIBIONTES) CHEZ LES MOULES (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAMK.) ET DES HUITRES (*OSTREA EDULIS* L.) DANS LES ÉLEVAGES EXPÉRIMENTALS DES BOUCHES DE KOTOR^{a)}

Dans les élevages expérimentals des Bouches de Kotor (Orahovac, Morinj et Kukuljina) on a étudié au cours de quatre ans les animeaux nuisibles chez les moules (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) et les huitres (*Ostrea edulis* L.) et leurs compétiteurs (épibiontes). On a constaté la présence de plusieurs espèces d'animeaux nuisibles et un grand nombre de compétiteurs (épibiontes).

La structure qualitative et quantitative des animeaux nuisibles et particulièrement des compétiteurs (épibiontes) chez les moules et les huitres est en relation avec la position de la zone d'élevage ou avec les conditions abiotique du milieu (salinité). L'analyse des conditions index a montré une différence de qualité des moules et des huitres selon l'espèce et la quantité des compétiteurs (épibiontes). Les épibiontes analysés chez les moules et les huitres n'influencent pas seulement à la qualité des moules et des huitres mais ils contribuent indirectement à leur plus grande mortalité.

UVOD

Ispitivanjem uticaja štetočina i kompetitora (epibionata) kamenica i dagnji na gajilištima u Jadranu bavio se vrlo mali broj istraživača. Posebno, ovim problemom se niko do sada nije bavio u Bokokotorskom zalivu. Ova istraživanja imaju poseban značaj, s obzirom da Bokokotorski zaliv zauzima specifičan položaj u Jadranskom moru i odlikuje se posebnim abiotskim i biotskim faktorima sredine. Specifičan geografski položaj i izmijenjeni biotski i abiotski uslovi života čine od Bokokotorskog zaliva poseban biotop, a što uslovljava da se uslovi života u Bokokotorskom zalivu u mnogome razlikuju od uslova u otvorenom dijelu Jadrana.

S obzirom na to da su kamenice i dagnje od davnina predstavljale višestranu interesantan objekat za izučavanje, kao i važan faktor u ljudskoj ishrani, vrlo rano su se pojavile i prve studije.

Počevši od druge polovine XIX vijeka praktični razlozi navodili su mnoge istraživače da se počnu intenzivnije baviti proučavanjem dagnji i kamenica i to sa praktično ekonomskog gledišta. Ta proučavanja su bila i od velikog naučnog značaja.

Zapaženija istraživanja i analize štetočina i kompetitora (epibionti) kamenica i dagnji rezultat su radova slijedećih autora: Baird (1958), Berner (1935), Carazzi (1893), Cerruti (1940, 1941), Field (1922), Korringa (1952), Leloup (1960), Lubet (1959), Mattox e Crowell (1951), Orton (1937), Thorson (1946), Yong (1960).

Da bi se otpočelo sa istraživanjima određene su lokacije za pozivanje eksperimentalnih parkova, i to u Kotorskom zalivu u blizini naselja Orahovac, u Risanskom zalivu u blizini Morinja i u Tivatskom zalivu u uvali Kukuljina (sl. 1).

Sl. 1.

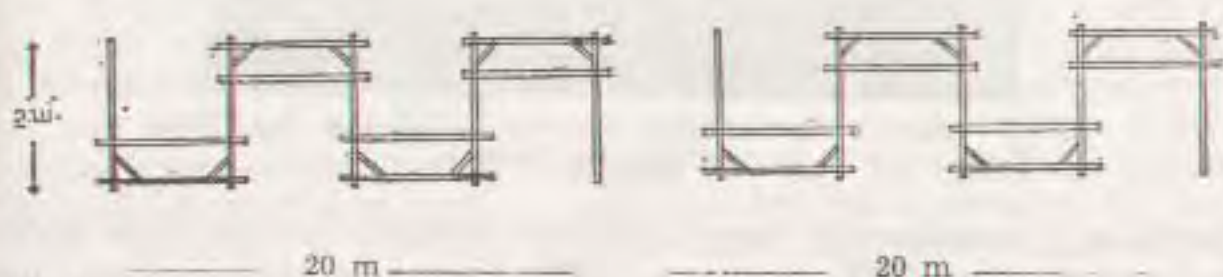
BOKOKOTORSKI ZALIV

- Pozicije na kojima su uzimani uzorci vode s ciljem određivanja temperature, saliniteta i pH vrijednosti.
- Parkovi na kojima je vršen eksperimentalni uzgoj daganja (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) i kamenica (*Osireo* vid. s. 3.).
- Pozicije na kojima je mjerena temperatura i uzimani uzorci vode s ciljem određivanja saliniteta, pH vrijednosti, sadržaja fosfora i kiseonika te kvantitativne analize fitoplanktona.
- Pozicije na kojima su mjerena strujanja morskog voda.



Užem izboru lokaliteta za postavljanje eksperimentalnih parkova prethodila su obimna istraživanja širih područja, kako bi ista reprezentovali šire područje.

Parkovi su izrađeni po sistemu visećih strukova — pletenica (za kamenice) i serija etažnih sita (za daganje). Stubovi i horizontalni nosači na parkovima izrađeni su od željezničkih šina F 18 kg 1/m (sl. 2, 3).

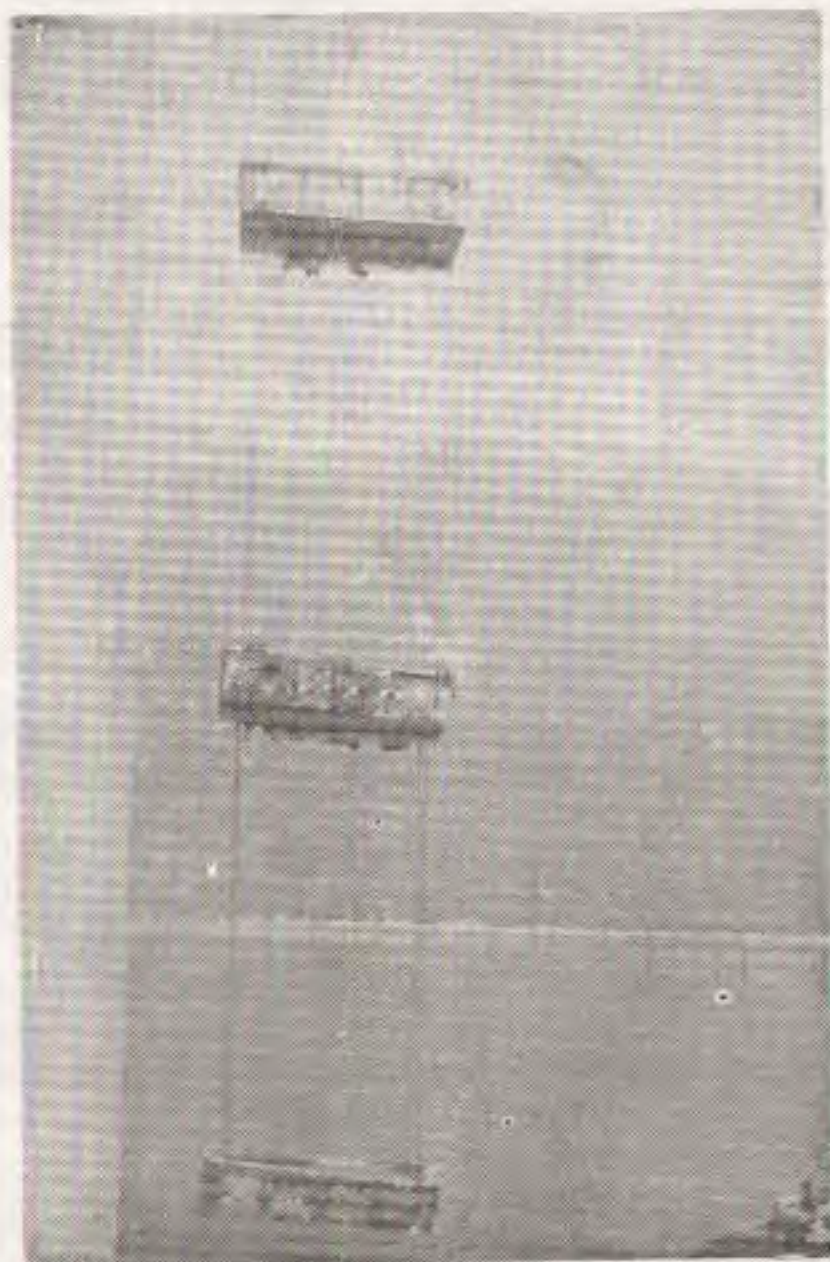


Sl. 2

Sematski prikaz eksperimentalnih parkova za uzgoj daganja i kamenica
Gledano odozgo R = 200

Na sva tri lokaliteta, a na prethodno fiksiranim pozicijama podignuta su po dva eksperimentalna parka (a = 5×20 m) od kojih po jedan za eksperimentalni uzgoj kamenica, a drugi za dagnje (sl. 2).

Izgrađeni parkovi su sukcesivno naseljavani dagnjama u serijama etažnih sita izrađenih od plastične mase sa poklopcima (sl. 3). Dimenzija jednog sita je iznosila 50×50×15 cm. Na sva tri lokaliteta



Sl. 3. Jedna serija etažnih sita na nasadenim dagnjama na lokalitetu u Morinju

izvršeno je nasađivanje daganja u tromjesečnim vremenskim intervalima (od maja 1966. do marta 1967). U svakom tromjesečnom intervalu, odnosno svaka tri mjeseca, nasađeno je po 6 serija etažnih sita (jedna serija sastoji se od tri sita na nivoima od 0,5 m, 1,5 m i 2,5 m dubine), odnosno u sva četiri nasada 24 serije etažnih sita sa

ukupno 72 sita. Prema tome, na sva tri lokaliteta nasadene su 72 serije sa ukupno 216 sita. U svakom situ nasadeno je po 103 dagnji prosječne starosti od 18 do 20 mjeseci, dužine 30-40 mm, koje su prethodno sakupljene sa prirodnih staništa u Zalivu. Na svakom pojedinom lokalitetu u sva četiri nasada u eksperimentu je postavljeno po 7 200 jedinki, odnosno 21 600 dagnji zajedno na sva tri lokaliteta.

Na po jednom od pripremljenih parkova svakog lokaliteta naseljene su cementirane kamenice u pletenicama od kokosovog užeta. Sa strukova sa razrijeđenim grančicama (II faza) od jesenje mlađi odabrano je 14 400 jedinki prosječne dužine oko 40 mm za cementiranje. Od proljetnje mlađi iz pletenica sa razrijeđenim grančicama (II faza) odabrano je 7 200 jedinki za cementiranje. U eksperimentu je ukupno postavljeno 21 600 jedinki. Od te količine formirano je 180 pletenica sa cementiranim kamenicama za analize u mjesečnim (132 pletenice) i dvomjesečnim intervalima (48 pletenica) za sva tri lokaliteta (svaka pletenica sa nasadom je duga 2,5 m sa po 120 komada cementiranih kamenica).

Sve analize su izvršene u laboratorijama Zavoda za biologiju mora i oceanografiju u Kotoru.

REZULTATI I DISKUSIJA

Štetočine. — Na samom početku skrenućemo pažnju na morske zvijezde (Asteroidea), kao najveće štetočine u gaillističima Bokotorskog zaliva, koje intenzivno uništavaju kamenice i dagnje hraneći se njima. Karakteristično je da se one grupišu na morskom dnu neposredno ispod parkova u znatno većem broju nego na drugim mjestima. To se da objasniti činjenicom da tokom uzgoja jedan manji broj dagnji i kamenica otpadne sa etažnih sita, odnosno pletenica što privlači zvijezde. U toku rada na parkovima (Orahovac i Morinj) desilo nam se da su nam se pletenice sa cementiranim kamenicama, na kojima su se prihvatile dagnje kao obraštaj (pojedine takve pletenice dostizale su težinu i preko 65 kg) zbog velikog tereta o kinule i pale na dno. Poslije 3 do 4 dana takvu pletenicu smo izvadi i vidjeli da je za tako kratko vrijeme 80% dagnji bilo pojedeno, i to pretežno od morskih zvijezda. Nekoliko puta smo zvijezde nalazili u serijama etažnih sita u kojima smo uzgajali dagnje. Naravno da smo tada i konstatovali i veliki procenat smrtnosti u tom situ. Kako su dospjele u sito nije nam poznato. Pretpostavljamo da su tu dospjele njihove planktonske larve gdje su i izrasle, jer smo tada nalazili zvijezde manjih dimenzija od onih na morskom dnu ispod parkova. Na sreću broj takvih bio je vrlo mali (11) na sva tri lokaliteta i, kako smo već istakli, nalazili smo ih samo u serijama etažnih sita. Od onih na morskom dnu ispod parkova, kao i od onih nađenih u pojedinim sitima, najčešće su bile slijedeće vrste Asteroidea: *Marthasterias (Asterias)*

glacialis L., *Coscinasterias (Asterias) tenuispina* TAMK., *Astropecten spinulosus* PHILIPPI, *Astropecten aurantiacus* L. Kako smo vidjeli, morske zvijezde napadaju dagnje i kamenice na morskom dnu, pa kod uzgoja na parkovima ne mogu praviti štete naročito kod sistema uzgoja pomoću pletenica. Međutim, ako ih ima mnogo, kao što je slučaj u Bokokotorskom zalivu gdje je njihova populacija vrlo brojna (što smo konstatovali kočarskim lovinama, dredom i ronjenjem), mogu učiniti velike štete, uništavajući mlad kamenica na snopićima, kao i prirodna naselja tih organizama. Računa se da jedna osrednja morska zvijezda može uništiti dnevno najmanje 5 jednogodišnjih kamenica. Ako se uzme da je aktivna 7-8 mjeseci godišnje, svaka zvijezda uništi (pojede) za to vrijeme bar oko 1 200 kamenica.

Lovljenje morskih zvijezda vrši se pomoću raznih alatki: ostiju, igličastih valjaka i pramenova tekstilnih otpadaka (stupa), koji se povlače po morskom dnu, kao i pomoću raznih mreža-dreda i koča. Od hemijskih sredstava najbolje djeluje živi kreč (CaO), koji ih brzo ubija, dok za kamenice i dagnje nije otrovan. Ulovljene zvijezde mogu se upotrijebiti kao izvršno gnojivo u poljoprivredi.

Isto tako razni predstavnici klase Gastropoda (puževi-volci, svrdlaši) nanose štete i one su u toliko veće ukoliko se kamenice ili dagnje drže u sitima na morskom dnu, dok kod industrijskog uzgoja kamenica i daganja ne predstavljaju nikakvu opasnost. U toku rada najčešće smo nailazili na slijedeće vrste Gastropoda: *Murex trunculus* L., *Murex brandaris* L. i *Ocenebra erinacea* L. U slučaju kad ih ima mnogo mogu desetkovati mlad kamenica na snopićima. S obzirom na to da u Bokokotorskom zalivu nijesu naročito brojni, pa čak i u toku eventualnog hvatanja mladi kamenica, ne predstavljaju neku veću opasnost. Borba protiv njih je dosta jednostavna i sastoji se u njihovom sakupljanju za vrijeme parenja kada se nalaze u većim grupama, kao i u uništavanju njihovih jaja, koja se početkom ljeta često nalaze u obliku žutih grozdova na stijenama i kamenju. Utrošeno vrijeme za sakupljanje tih puževa donckle se kompenzira, s obzirom na to da se i oni mogu jesti.

Poznato je, mada to nijesmo uspjeli da uočimo, da i razne vrste Crustacea (*Carcinides maenas* RATH. — obična rakovica, *Maia verrucosa* MILNE EDW. — mala rakovica, *Eriphia spinifrons* HERBST — kosmač, i neke druge) napadaju kamenice i dagnje i hrane se njima, i to pretežno ako se nalaze na dnu, pa mogu, ukoliko ih ima mnogo, uništavati mlad kamenica na snopićima (I faza). U takvim slučajevima treba snopiće vješati na parkove, a odrasle kamenice, ako se uzgajaju na dnu, držati u zatvorenim napravama. U Bokokotorskom zalivu populacije tih vrsta Crustacea nijesu brojne; s obzi-

*) Puževi-volci (*M. trunculus*, *M. brandaris*, *O. erinacea*) kao i neki drugi (Naticacea) huše ljušturu kamenica i daganja nazubljenim jezikom (radulom) uz pomoć izlučene sumporne kisjele, koja ubija dagnje i kamenice.

rom na to da se mlađ kamenica, po našim predviđanjima, neće moći u Zalivu i hvataati, to su i potencijalne štete od njih vrlo neznatne.

Morski ježevi (*Echinus*, *Arbacia*, *Paracentropus*, *Sphaerechinus*) štetni su samo indirektno, jer podgrizaju rubove kamenica radi svojih potreba za krečnjakom. Inače su korisni, jer hraneći se algama pročišćavaju ljušturu kamenica. U toku istraživanja ovu pojavu smo konstatovali na lokalitetu u uvali Kukuljina (Tivatski zaliv) kod kamenica, i to neposredno poslije cementiranja dok su se još nalazile u sitima na morskom dnu. Tako nešto nijesmo konstatovali u Orahovcu i Morinju. Ovu pojavu tumačimo time što su populacije ovih vrsta Echinodermata u Kotorskom i Risanskom zalivu malobrojne, osim dubinskih formi, dok su u Tivatskom, a naročito u Hercegovskom zalivu obilnije razvijene.

I među vertebratima kamenice i dagnje u Bokokotorskom zalivu imaju svoje predatore.*) U prvom redu to su razne vrste riba: lutuga (*Trygon pastinaca*), ovrata (*Chrysophrys aurata*), pagar (*Pagrus vulgaris*), pic (*Charex puntazzo*) i sarak (*Sargus rondeletii*). U toku istraživanja konstatovali smo, i to pretežno na lokalitetu u uvali Kukuljina, da među uginulim kamenicama ima i takvih koje su potpuno ili djelimično zdrobljene (6-8 od ukupnog broja uginulih). Istu pojavu na lokalitetu u Orahovcu i Morinju konstatovali smo u znatno manjem broju (2-3^{0/0}). Takođe je poznato da ove ribe drobe ljušturu snažnim zubima, kao i to da se pomenute vrste riba najradije zadržavaju uz parkove; stoga smatramo da one napadaju kamenice, a često i dagnje i na ovim eksperimentalnim parkovima, a to znači da se i one javljaju kao uzročnici povećane smrtnosti ovih organizama. Ukoliko bi se namnožile u Zalivu, nanosile bi znatno veće štete. Srećom, te vrste riba se intenzivno love, pa su i štete od njih minimalne.

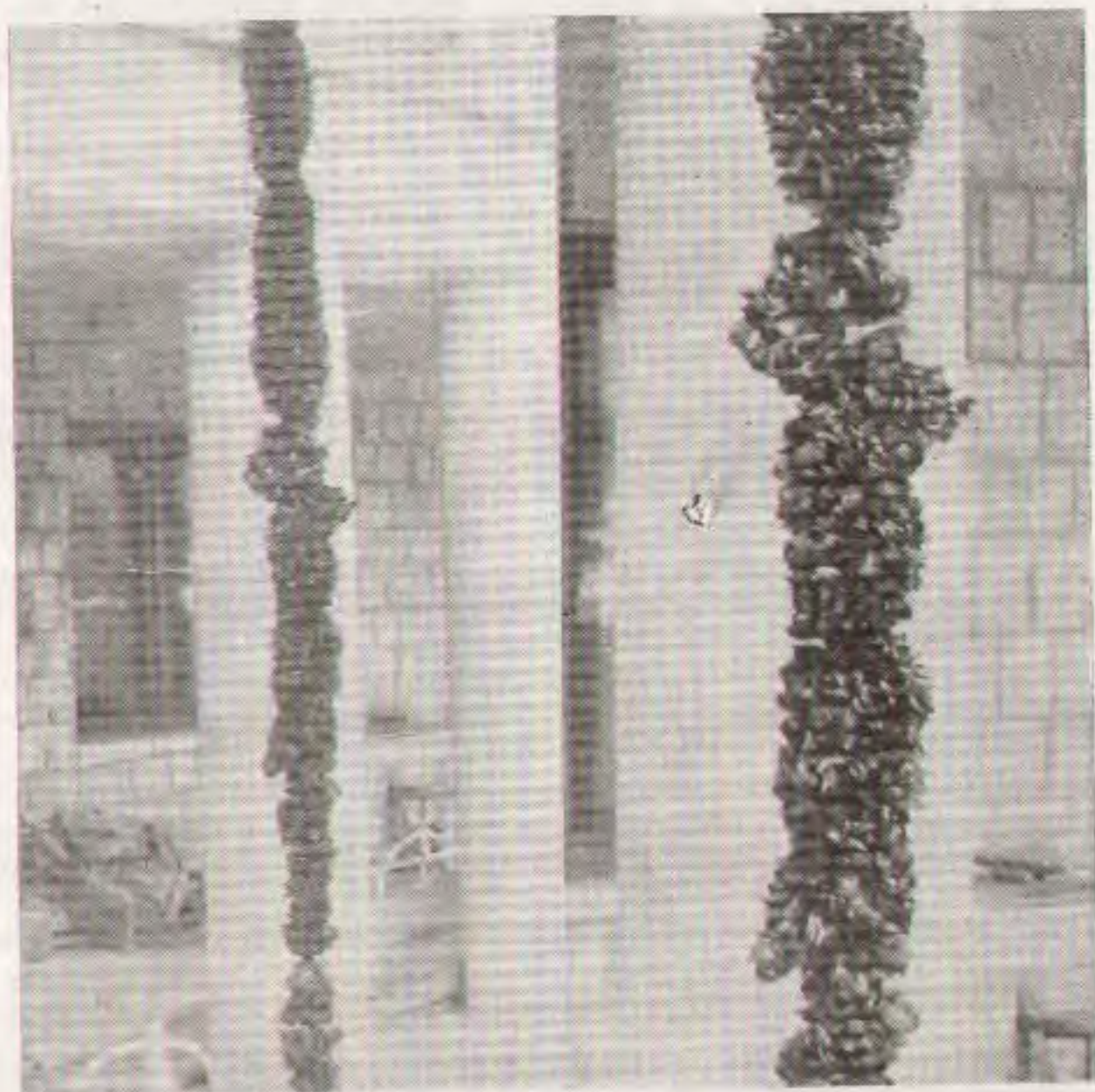
Kompetitori — epibionti. — U toku rada redovno smo vršili kvantitativne analize obraštaja (epibionti) i na kraju smo izvršili grubu kvalitativnu analizu, ne pretendujući da damo potpunu sliku, kako kvantitativnog tako, još manje, kvalitativnog stanja obraštaja koji smo nalazili na kamenicama (III faza) i dagnjama (II faza) u eksperimentalnim parkovima u Bokokotorskom zalivu.

Razni kompetitori uglavnom naseljavaju ljušturu kamenica i daganja, oduzimajući im hranu i, zatim, hraneći se njihovim larvama, i tako ometaju kapacitet njihovog razvoja. U Bokokotorskom zalivu, na sva tri lokaliteta ovo predstavlja vrlo ozbiljan problem. Redovna je pojava, naročito kod kamenica, da veliki obraštaj izaziva i njihovu veliku smrtnost. Tako na primjer, na pletenicama sa cementiranim kamenicama koje ostaju na parkovima duže od 12 mje-

*) Ptice-ostrazhar (*Haematopus ostralegus*), crna divlja palka (*Anas nigra*) i sibirski guska (*Anser brenta*) nanose velike štete u Francuskoj i Holandiji gdje kamenice ostaju na suhom za vrijeme oseke. U našem uzgoju kamenica i daganja takvih šteta nema.

seci smrtnost iznosi i do 85⁰/₀, a prouzrokovana je pretežno velikim obraštajem (Orahovac, Morinj).

Kao glavni kompetitor kamenica na lokalitetima u Orahovcu i Morinju, a u znatno manjoj mjeri i u uvali Kukuljina, na prvo mjesto dolazi dagnja. U Kotorskom i Risanskom zalivu populacija ovih organizama je vrlo brojna, s obzirom na vrlo povoljne uslove za njihov razvoj, tako da je procenat prihvata mladih daganja daleko iznad prihvata na drugim područjima u Jadranu. Ta pojava je najvjerojatnije uslovila da je na pletenicama cementiranih kamenica koje su permanentno visile na parkovima duže od 12 mjeseci (24 mjeseca) obraštaj od samih daganja iznosio i preko 65 kg, odnosno oko 3 220 do 4 200 jedinki (sl. 4).



Sl. 4. — Pletenica sa cementiranim kamenicama (III faza) sa lokaliteta u Orahovcu gusto obrasla dagnjama

Kamenice i dagnje u Bokokotorskom zalivu imaju uglavnom mnogo zajedničkih kompetitora.

Tu u prvom redu treba spomenuti neke plaštaše (*Ascidia mentula* O. F. MULLER, *Ascidia aspersa* MULLER — *A. cristata* —, *Tethyumplacatum* L. ES., *Phallusia mamillata* CUV., *Clavelina lepadiformis* MULLER, *Ciona intestinalis* L.) koji su se posljednjih godina jako namnožili u Zalivu. Ovim plaštašima naročito su obrasle pletenice sa cementiranim kamenicama i etažna sita sa dagnjama na lokalitetu u uvali Kukuljina, dok je njihov broj u Orahovcu i Morinju znatno manji. Pretpostavljamo da je uzrok povećanog kvalitativnog sastava, a naročito abundancije ovih organizama, posljednjih 5-6 godina u Bokokotorskom zalivu uslovljen njihovim prenošenjem preko snopića sa mladim kamenicama dopremljenim iz Malostonskog zaliva, gdje predstavlja glavnog kompetitora na tamošnjim gajevima. Ova razlika koja se uočava u pogledu brojnosti (količine), kao i u kvalitetu navedenih plaštaša između Kotorskog i Risanskog zaliva, s jedne, i Tivatskog zaliva, s druge strane, treba tražiti najvjerojatnije, po našem mišljenju, u različitim abiotskim uslovima tih sredina.

Od ostalih kompetitora, u toku istraživanja, konstatovali smo da su direktno pričvršćeni na kamenicama i dagnjama razni predstavnici Bivalvia kao: anomia (*Anomia ephippium* L.), bijela dagnja (*Modiola barbata* L.), *Chlamys varius* L., zatim neke Porifere (*Chon-*



Sl. 5. — Dagnja (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) čitavom površinom obrasla balanusima (*Balanus amphitrite communis* DARVIN). Primjerak je uzet sa lokaliteta u Orahovcu — umanjeno 2 puta.

erosia reniformis NARDO, *Cliona celata* GRANT) i Bryozoa — »cr-ljen« — (*Schizoporella sanguinea* NORMAN) i vrlo brojni crvi cjevaši — Polychaeta (Sedentaria) kao *Serpula vermicularis* L. Na kamenicama, a naročito na dagnjama, vrlo je brojna populacija jednog Cirripedia (*Balanus amphitrite* DARWIN) — sl. 5. Ovaj posljednji na sva tri lokaliteta u Bokokotorskom zalivu predstavlja vrlo opasnog kompetitora. On ne samo da predstavlja opasnog kompetitora jer je vrlo brojan, već su naša, iako orijentacijona, istraživanja dokazala da se ovi ciripedni raci obilno hrane i larvama kamenica i daganja (sl. 6). U literaturi smo do sada naišli na tumačenja da pričvršćeni balanusi ukoliko su brojniji prouzrokuju veće mehaničke smetnje kamenicama i dagnjama. Zato i ovaj dio naših istraživanja čine daljnji prilog poznavanju biologije vrste *Balanus amphitrite* u Jadranu, odnosno u Bokokotorskom zalivu. U tu svrhu ispitali smo po 50 je-



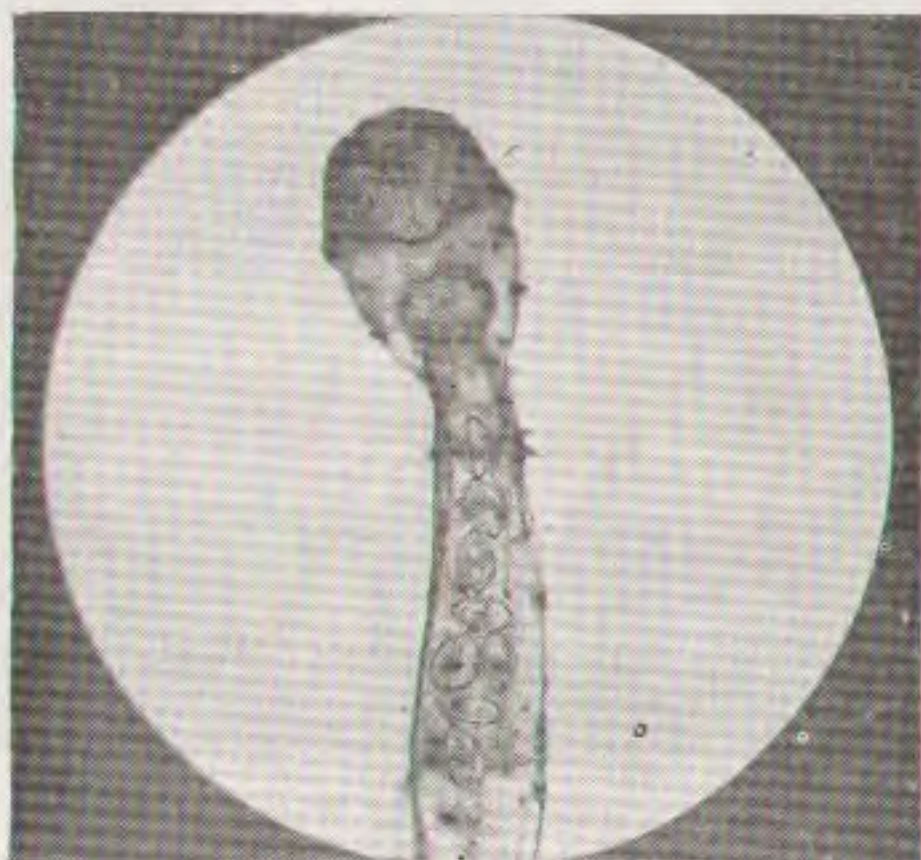
Sl. 6. — Tijelo *Balanus amphitrite commonis* DARWIN fiksirano u formalinu dok je hvatao larve kamenice. Preparat je lagano obojen parakarminijumom (Mayer).
U stražnjem dijelu tijela se primjećuju larve koje nijesu donešene do usta — $\times 5$.

dinki ove vrste sa svakog lokaliteta pojedinačno u periodu intenzivnog razmnožavanja (mriješćenja) kamenica i ustanovili analizom samih jedinki i sadržaja njihovog crijevnog trakta (fekalija) da oko 86% individua vrste *Balanus amphitrite* dio hrane čine i larve kamenica (sl. 7).

Takođe smo tokom istraživanja konstatovali kao kompetitore kamenica *Sagitta* sp. (sl. 8), juvenilne oblike *Aurelia aurita* (sl. 9), kao i jednog hidroidnog polipa — *Eudendrium* sp. (sl. 10) koji se može naći, iako vrlo rijetko, da naseljava ljuštore kamenica koje su stajale obješene na parkovima duže od 12 mjeseci (III faza).



Sl. 7. — Larva kamenice izdvojene iz fekalija *Balanus amphitrite communis* DARVIN poslije 24 časa uzimanja larvi kamenica. Mnoge larve su sa zdravom ljušturicom, ali skoro sve uginule — $\times 25$.



Sl. 8. — *Sagitta* sp. ulovljena zooplanktonskom mrežom u Tivatskom zalivu kada je progutala osam larvi kamenice — $\times 30$



Sl. 9. — Juvenilni stadij *Aurella aurita* ulovljen zooplanktonskom mrežom u Tivatskom zalivu (uvala Kukuljina) u momentu kada je tamanila tek izbačene larve kamenjaca kod kojih nije bilo još obrazovana ljuštura — $\times 3$.



Sl. 10. — Hidroidni polip *Eudendrium* sp. ulovljen na tzv. »tarentinskim« pletenicama kamenjaca na lokalitetu u uvali Kukuljina u momentu kada je progutao dvije larve veliger. Veća je larva *Ostrea edulis* L.

Kao epibionti na kamenicama i dagnjama vrlo su brojne razne alge, koje redovno nalazimo na njihovim ljušturama, i to na sva tri lokaliteta, stvarajući trulež i blato, što je izvrsna podloga za razvoj raznih gljivica, bakterija i crva. Ova pojava je naročito karakteristična za gajilišta u uvali Kukuljina. Na sva tri lokaliteta na pomenutim organizmima, u vidu obraštaja redovno se javljaju i sljedeće alge: *Udotea desfontanii* (LAM.) DEC., *Valonia macrophysa* KUTZ., *Codium difforme* KUTZ., *Codium tomentosum* STACK., *Acetabularia mediterranea* L., *Gelidium pectinatum* (SCHOUSB.) MONT., *Gelidium pusillum* (STACK) LE JOL., *Solentia* sp., *Polysiphonia* sp., *Chondria dasyphylla* (WOODW.) AG., *Lavrenca obtusa* (HUDS.) LAMK., *Chaetomorpha aerea* KUTZ., *Rytiphloea tinctoria* (CLEM.) AG., *Litophyllum expansum* PAIL., *Ceramium ciliatum* (ELLIS.) DUCL.*)

Kada se govori o obraštaju potrebno je navesti još crvenu i smeđu vlasulju (*Actinia equina* L., *Anemonia sulcata* PENNANT) koje se tu i tamo nađu na pletenicama ili etažnim sitima, a ponekad i na samim ljušturama kamenica i dagnjama, i to opet pretežno na lokalitetu u uvali Kukuljina u Tivatskom zalivu. Cerruti, A. (1945) navodi da se i vrsta *Cerianthus membranaceus* SPALL. hrani larvama kamenica.

Takođe, tokom istraživanja konstatovali smo na sva tri lokaliteta u Bokokotorskom zalivu da ponekad kod uzgoja smetaju i mali rakovi čuvari (*Pinnotheres pinnotheres* L., *Pinnotheres pisum* L.) koji normalno žive u ljušturama, a katkada se nađu i u plaštanoj duplji kamenica. Njihovo prisustvo — smatra se — ne šteti samoj kamenici, ali zato odbija potrošača, pa se takve kamenice slabije prodaju. No, iako je ova pojava konstatovana, ona je vrlo rijetka na gajilištima u Bokokotorskom zalivu (0,5%), ali smatramo da bi je trebalo posebno izučiti, s obzirom na to da nije poznato da li se tu radi o nekoj simbiozi ili o vrsti parazitizma.

BIBLIOGRAFIJA

- Baird, R. H. (1958): Measurement of condition in mussels and oysters. J. du Conseil, 23. Copenhagen.
- Berner, L. (1935): La reproduction des moules comestibles (*Mytilus edulis* L. et *Mytilus galloprovincialis* LAMK.) et leur répartition géographique. »Bull. inst. océang.« n. 680, 1. Monaco.
- Carazzi, D. (1893): Ostricoltura e Mitilicoltura, Hoepli, Milano.
- Cerruti, A. (1940): Appunti sulla molluschicoltura in Italia. »Rivista edita in occasione della prima festa del mare«, P. p. 7. Taranto.

*) Determinacija algi izvršena je dobrotom prof. dr A. SOLACI, naučnog saradnika Instituta za botaniku u Padovi (Italija).

- Cerruti, A. (1941): *Mytilhydra polimantii*, n. gen., n. spec., idroïde vivente sul mantello dei mitili. »Riv. Biol.»
- Korringa, P. (1952): Recent advances in oyster biology. Quart. Rev. Biol.
- Field, I. A. (1922): Biology and economic value of the seamussel, *Mytilus edulis* L. »Bull. U. S. Bur. Fish«. 38, 125. N° 27. Paris.
- Leloup, E. (1960): Recherches sur la repartition de *Mytilicola intestinalis* STEUER, 1905, le long de la cote Belge (1950—1958). Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belgique. Tome XXXVI. N° 4.
- Lubet, P. (1959): Recherches sur le cycle sexuel et l'émission des gamètes chez les Mytilidés et le Pectinidés, (Mollusquens Bivalves), Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. Paris.
- Mattox, N. T. e Crowell, S. (1951): A new commensal hydroid of the mantelcavity of an oyster. Biol. Bull. 100, 162.
- Orton, F. H. (1937): Oyster biology and oysterculture. London.
- Thorson, G. (1964): Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates with special reference to the planctonic larvae in the Sound (Eresund). Medd. Komm. Havundersog, Plancton. 4:1—523. Copenhague.
- Yonge, C. M. (1960): The new naturalist Oysters. London.

UN APPORT À L'ÉTUDE DES ANIMEAUX NUISIBLES ET DES COMPÉTITEURS (EPIBIONTES) CHEZ LES MOULES (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAMK.) ET DES HÛITRES (*OSTREA EDULIS* L.) DANS LES ÉLEVAGES EXPÉRIMENTALS DES BOUCHES DE KOTOR

Jovan STJEPČEVIĆ

Résumé

Au cours des recherches qui ont duré quatre ans, effectuées dans les élevages des Bouches de Kotor (Orahovac, Morinj et Kukuljina) on a constaté plusieurs animeaux nuisibles et un grand nombre des compétiteurs (épibiontes) chez les moules (*Mytilus galloprovincialis* LAMK.) et chez les huitres (*Ostrea edulis* L.).

Farmis les animeaux nuisibles, nous soulignons les astéries (Asteroïdea), qui dévorent intensivement les huitres et les moules en les utilisant comme nourriture. Il est évident que les astéries font des colonies au fond de la mer justement sous les élevages ce qui est plus fréquent que dans les autres endroits. Celà peut-être expliqué par le fait que pendant le procès d'élevages une partie de ces molusques comestibles se détache des tresses et tombent au fond ce qui attire ces animeaux nuisibles et en même temps les rassemble

en grande colonies sous les élevages même. La voracité des astéries, quand il est question des moules et des huîtres, peut être illustrée par un exemple: quand une partie d'une tresse s'est coupée et tombée au fond de la mer avec des huîtres cimentées et avec 60 kg. de moules elles ont été en quelques jours dévorées pour les 80% par les astéries.

En a enregistré des astéries dans les blutoirs même ou on élève les moules. Naturellement qu'on a enregistré alors une mortalité élevée. Nous supposons que les astéries y sont parvenues en larves et y ont trouvé des conditions de développement très favorables.

Les astéries trouvées sous le élevages et dans le blutoirs sont les espèces: *Marthasterias (Asterias) glacialis* L., *Coscinasteria (Asterias) tenuispina* LAMK., *Astropecten spinulosus* PHILIPPI., *Astropecten aurantiacus* L. Pourtant les plus grands dommages portent les astéries aux jeunes huîtres au fond de la mer et aux colonies naturelles de ces molusques.

Même parmi les Gastropodes il y a des représentants qui sont nuisibles pour les huîtres et les moules. Ce sont premièrement les rocher, fuseav ect, qui avec leurs langues dentées (radula) et l'acide sulfurique percent et tuent ces molusques comestibles. Liés pour le fond de la mer ils portent des grands dommages aux colonies naturelles des molusques et des jeunes huîtres. Ce sont: *Murex trunculus* L., *M. brandaris* L. et *Ocenebra erinacea* L.

Les oursins (*Echinus*, *Arbacea*, *Paracentropus*, *Sphaerechinus*). Ne sont nuisibles qu'indirectement parce qu'ils mangent les bords des huîtres à cause de leur besoin pour le calcaire. Autrement ils sont utiles parce qu'ils se nourrissent avec des algues et de tel façon ils purifient les coquilles des huîtres. Celè est particulièrement évident à Kukuljina (La baie de Tivat), où la population de cette espèce est assez dense.

Un certain dommage est porté aux moules et aux huîtres par quelques représentants des Vertébrates. Nous pouvons noter ici premièrement divers espèces de poissons: *Trygon pastinaca*, *Chryso-phrys aurata*, *Pagrus vulgaris*, *Charax puntazzo*, et *Sargus rondeletii*. Ils cassent avec leurs dents les coquilles des moules et des huîtres, mais comme ils sont intensivement attaquer par la pêche, les dommages provoqués par ces poissons ne sont pas importants.

En ce qui concerne les compétiteurs, ils habitent en général sur la surface des coquilles des huîtres et des moules, en leurs ôtant leur nourriture et en mongeant leurs larves ils diminuent de tel façon la capacité reproductive de ces molusques. Chez les coquilles qui sont très peuplées on a enregistré un considérable pourcentage de mortalité.

Durant ce travaille on a constaté que les moules et les huîtres viennent être attaquées par des même espèces d'animeaux nuisables mais en ce qui concerne les compétiteurs la situation est tout à fait

autre. Le compétiteur principal des huîtres, dans les localités Oravac et Morinj et pour une partie à Kukuljina est la moule. Cela peut être illustré de la meilleure façon avec la donnée suivante: sur les tresses qui se trouvaient en permanence 24 mois dans un élevage, la colonie des moules étaient de 3.220 à 4.200 unités ou d'un poids de 65 kg. Pourtant les huîtres et les moules ont dans les Bouches de Kotor beaucoup de compétiteurs communs. Premièrement il faut citer: *Ascidia mentula* O. F. MULLER, *A. aspersa* Clavelina lepadiformis MULLER, *Ciona intestinalis* L.

Nous supposons que la cause de la structure qualitative augmentée et particulièrement l'abondance de ces organismes pour les derniers 5-6 ans, dans la région des Bouches de Kotor est conditionnée par leur transplantation avec les jeunes huîtres transportées du Golfe de Malostone où elles représentent le compétiteur principal.

Parmi les autres compétiteurs on a trouvé, directement attachés sur les coquilles des moules et les huîtres divers représentants des Bivalvia: *Anomia ephippium* L., *Modiola barbata* L., *Chlamis varius* L., puis quelques *Porifere*, *Briozoa*, *Polychaeta* et *Cirripedia*.

Comme épibiontes chez les huîtres et les moules on rencontre des nombreuses et diverses algues sur leurs coquilles où il y a des pourritures et de la boue ce qui est une excellente base pour le développement des bactéries, des vers etc.

La structure qualitative-quantitative des animaux nuisibles et particulièrement des compétiteurs des huîtres et des moules dans les élevages des Bouches de Kotor est en dépendance de la position ou des conditions abiotiques du milieu, premièrement de la salinité.