Uzgoj dagnji u Jadranu

Lazić, Adriana

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:137:449581

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Image not found or type unknown

Repository / Repozitorij:

Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

ADRIANA LAZIĆ

UZGOJ DAGNJI U JADRANU

Završni rad

Pula, rujan, 2016.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti

ADRIANA LAZIĆ

UZGOJ DAGNJI U JADRANU

Završni rad

JMBAG: 0303038524, redoviti student
Studijski smjer: Stručni studij predškolskog odgoja
Predmet: Osnove ekologije
Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Interdisciplinarne prirodne znanosti
Znanstvena grana: Znanost o moru
Mentor: doc. dr. sc. Mauro Štifanić

Pula, rujan 2016.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisana _____, kandidat za prvostupnika _____ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

_____

U Puli, _____, _____ godine

IZJAVA

o korištenju autorskog djela

Ja, _____ dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom

_____

_____

_____ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, _____ (datum)

Potpis

_____

SADRŽAJ

1. UVOD 3

2. POVIJEST ŠKOLJKARSTVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE 4

3. OPĆE KARAKTERISTIKE ŠKOLJKAŠA 7

4. MEDITERANSKA DAGNJA (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819.) 10

5. UZGOJ DAGNJI 13

6. BOLESTI KOJE POGAĐAJU ŠKOLJKAŠE 26

7. POTENCIJALNE OPASNOSTI KONZUMACIJE ŠKOLJKAŠA 29

7.1. ASP (*Amnesic shellfish poisoning*) – trovanje školjkašima koje uzrokuje gubitak pamćenja……..…30

7.2. PSP (*Paralytic shellfish poisoning*) – trovanje školjkašima koje uzrokuje paralizu……..…30

7.3. DSP (*Diarrheic shellfish poisoning*) – trovanje školjkašima koje uzrokuje diareju ……...31

7.4. NSP (*Neurotoxic shellfish poisoning*) – neurotoksično trovanje školjkašima... 32

7.5. AZP (*Azaspiracid poisoning*) – Azaspiracidno trovanje školjkašima 32

8. ZAKONSKA REGULATIVA KOJA SE ODNOSI NA SIGURNOST ŠKOLJKAŠA ……34

8.1. PRAVILNIK O HIGIJENI HRANE ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA 35

8.2. PLAN PRAĆENJA KAKVOĆE MORA I ŠKOLJKAŠA NA PROIZVODNIM PODRUČJIMA I PODRUČJIMA ZA PONOVNO POLAGANJE ŽIVIH ŠKOLJKAŠA 36

8.3. PRAVILNIK O MIKROBIOLOŠKOM RAZVRSTAVANJU I POSTUPKU U SLUČAJU ONEČIŠĆENJA ŽIVIH ŠKOLJKAŠA 38

9. ZAKLJUČAK 39

10. LITERATURA 40

1. UVOD

Akvakultura je uzgoj akvatičnih organizama u slatkoj, bočatoj i morskoj vodi, dok je marikultura njezin dio koji se odnosi samo na uzgoj tih organizama u morskoj vodi. Akvakultura je danas najbrže rastući gospodarski sektor u svijetu, što je uzrokovano stagnacijom ribolova, sve većom potrebom za visokovrijednom bjelančevinskom hranom i trendovima zdrave prehrane. U 2010. godini u svijetu je proizvedeno 149 milijuna tona vodenih organizama, od čega na uzgoj (akvakulturu) dolazi oko 60 milijuna tona ukupne proizvodnje, dok je ostatak riba ulovljena iz prirodnih populacija. Prihod od ostvarene akvakulturne proizvodnje u istoj je godini iznosio 119 milijarda USD., a najveći proizvođači akvatičnih proizvoda u Europi su Norveška (1 milijun tona, ili gotovo 40% ukupne europske proizvodnje), Španjolska (250 000 tona, ili 10%), Francuska (9%) i Velika Britanija (8%). Također, značajnost akvakulture u pomorskim zemljama ne očituje se samo u obliku nadopune prehrane stanovništva, već i u sferi zapošljavanja radne snage pa je tako 2010. godine u sektoru akvakulture bilo uposleno 16,6 milijuna ljudi. Nažalost, usprkos optimalnim prirodnim resursima, ovaj je sektor u Hrvatskoj još uvijek nerazvijen i ne može konkurirati većini europskih zemalja. (Gavrilović, Jug-Dujaković, 2014.)

Cilj ovog rada je prikazati uzgoj školjkaša u Republici Hrvatskoj, ukazati na važnost popularizacije svjetskog problema izlova školjkaša ali i mogućeg rješenja kroz akvakulturnu proizvodnju, skrenuti pozornosti na moguće zdravstvene probleme koje može uzrokovati konzumacija školjkaša.

2. POVIJEST ŠKOLJKARSTVA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE

Poznato je da su Rimljani uspješno uzgajali školjkaše, a pretpostavlja se da su se još prije njih Grci i Kinezi također bavili uzgojem školjkaša.

„Bogati rječnik nazivlja školjki starih Grka dokaz je važnosti te namirnice u njihovu životu.“ (Mašić, 2004).

„Na našoj jadranskoj obali ima više prethistorijskih nalazišta ljuštura kamenica i dagnji, kao npr. u Grapčevoj špilji na otoku Hvaru, što potvrđuje o vrlo ranom korištenju školjaka za prehranu, za razmjenu dobara ili za ukrašavanje.“ (Basioli, 1968.)

Prvi pisani dokumenti o izlovu školjkaša na području današnje Hrvatske potječu iz 16. stoljeća, a o uzgoju iz 17. stoljeća, u vrijeme Dubrovačke Republike. Tim dokumentima organizirao se uzgoj školjkaša dodjelom koncesija i povlastica koje su uživali uzgajivači. Na istočnoj obali Jadrana poznate lokacije uzgoja školjkaša su Malostonski zaljev, kao što je i zabilježeno u pisanim dokumentima iz 1573. godine, te 30-ak drugih lokacija uzduž naše jadranske obale u kojima se od druge polovice 19. stoljeća pokušavaju uzgojiti dvije vrste školjkaša: europska plosnata kamenica, *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758.), a potom početkom 20. stoljeća i mediteranska dagnja *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819.) (Bratoš, Glamuzina, Benović, 2004.) Izrazitiji razvoj uzgoja bilježi se početkom 20. stoljeća kada se osnivaju prva poduzeća za uzgoj školjkaša što rezultira dobivanjem zlatne medalje za kakvoću stonskih kamenica na Svjetskoj izložbi 1936. godine u Londonu. U našoj zemlji prvi koji je opisao faunu morskih mekušaca bio je naš najpoznatiji prirodoslovac 19. stoljeća Spiridon (Špiro) Brusina (1845.-1908.) koji se zalagao za hrvatsko usmjerenje ka moru, odnosno ka znanstvenim istraživanjima i razumno iskorištavanje prirodnih bogatstava Jadrana te za umjetni uzgoj riba, rakova, školjkaša. (Mašić, 2004.)

Krajem 19. stoljeća na području istarskog poluotoka zabilježeno je nekoliko pokušaja uzgoja školjkaša:

Ribnjak (Valbandon) → uvala udaljena 1,5 km jugoistočno od naselja Fažane pokraj Pule. Komisija Pomorske vlade iz Trsta 1886. godine obišla je uzgajalište na kojem je vlasnik imao položene kolektore s kamenicama u dijelu uvale izvan plutajućeg svjetionika. Vlasnik je ovdje razvio oko 40.000 primjeraka kamenica za koje se nadao da će se uspješno razvijati, no rezultati nisu bili zadovoljavajući i uzgoj nije išao dobrim putem. Također, vlasnik je držao kolektore s malim kamenicama i u uvali Vela draga u pulskoj luci koje bi prenosio u uvalu Ribnjak kada bi ojačale. U toj uvali pokušao je uzgajati i dagnje koje je postavljao na napušteno postrojenje kamenica, ali ni to se nije pokazalo kao uspješan pothvat.

Vela draga (Valelunga) → uvala se nalazi u sjevernom dijelu luke Pula i ovo područje se desetljećima iskorištavalo kao „pomoćno“ uzgajalište. Iz razloga što se tu nalazi dovoljno hranjivih tvari školjkaši su brzog rasta te su se ovdje uzgajali do faze oplodnje, a potom prenosile na druga uzgajališta prvenstveno zbog toga jer se u toj uvali ne mogu držati kamenice do tržišnog stadija zbog nečiste vode.

Novigrad → 1894. godine vršena su ispitivanja uzgoja kamenica u luci Novigrada. S ciljem da se utvrdi prisutnost mlađi kamenica u luci pokusi su činjeni primitivnim metodama, sistemom poluuzgoja. Nakon par godina ispitivanja rezultat nije bio zadovoljavajući pa je kultura zapuštena.

Kanal Raša → konzorcij građana Labina u zajednici s upravom rudnika RaŠa 1894. godine organizirali su polaganje hrastove grane u svrhu ispitivanja hvatanja mlađi kamenica u kanalu kod Trgeta. Postignuti rezultati nisu poznati i kasnije nema vise spomena o tome. (Basioli, 1968)

Tijekom desetljeća prije Drugoga svjetskog rata, ukupna proizvodnja školjkaša u Malostonskom zaljevu iznosila je 58 tona, od čega 53 tone kamenica i 5 tona dagnji. Nakon rata, koji je gotovo potpuno uništio proizvodnju, pristupilo se obnovi uzgajališta pa je 70-ih godina ukupna proizvodnja iznosila 209 tona i to 50 tona kamenica i 159 tona dagnji. Uzgoj 80-ih godina prošlog stoljeća dostiže vrijednost od 3.000 tona dagnji i oko 1,5 milijuna jedinki kamenica godišnje. Ratna događanja u ranim devedesetima odrazila su se na pad proizvodnje školjkaša u cijeloj Hrvatskoj. Prema službenim podacima nakon ratnih zbivanja uočeno je postupno povećanje

proizvodnje do 2001. godine nakon koje dolazi do ponovnog smanjenja proizvodnje (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. (Bratoš, Glamuzina, Benović, 2004.)

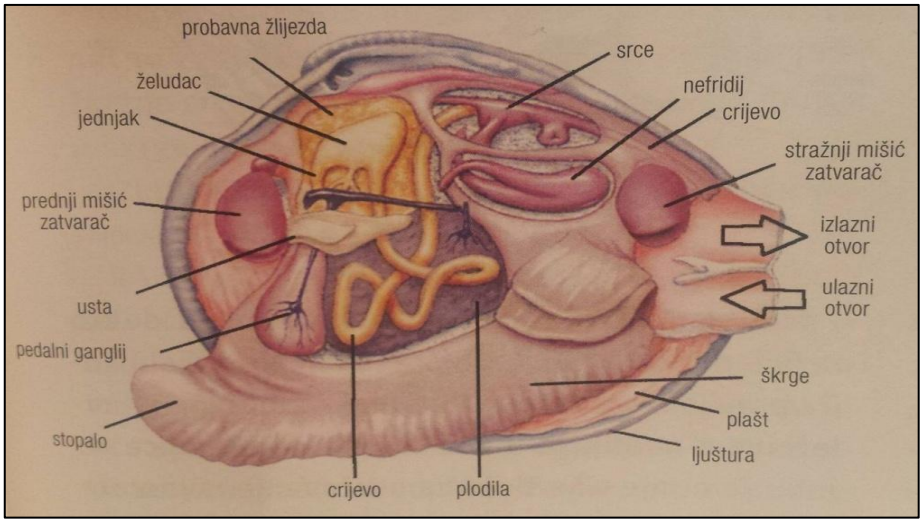
Tablica 1. Ukupna godišnja proizvodnja školjkaša u Hrvatskoj od 1992. do 2002. (Izvor: Hrvatsko školjkarstvo-prednosti i ograničenja, Bratoš et al. (2004), str.60)

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

3. OPĆE KARAKTERISTIKE ŠKOLJKAŠA

Školjkaši pripadaju koljenu Mekušaca (*Mollusca*), jednoj od najvećih i najraznolikijih skupina životinjskih organizama. Poznato je oko 110 000 vrsta od kojih je 40 000 fosilno. Mekušci žive u moru, kopnenim vodama i na kopnu. Naziv mekušci sam po sebi govori da imaju mekano tijelo. Međutim, tijelo mekušaca ima dvije osnovne strukture. Jedna je mišićavo stopalo kojim se pokreću, a druga je plašt koji obavija čitavo tijelo. Stanice na rubu plašta izlučuju oko tijela mekušaca čvrstu ljušturu koja ih zaštićuje i na kojoj se izvana vide slojevi prirasta. Neki mekušci nemaju vanjsku čvrstu ljušturu (glavonošci), ali uvijek imaju plašt. Dvodijelne ljušture školjkaša nazivamo školjkama, a ljušture su najčešće izgrađene od triju slojeva. Vanjski sloj (periostrakum) sadrži bjelančevinu konhiolin, a srednji i unutrašnji slojevi građeni su od kalcijeva karbonata. (Bačić, Erben, Krajačić, 2009.)

Tijelo školjkaša je stisnuto između dviju ljuštura , a odmah uz ljušture priliježe plašt. Ljušture su s leđne strane spojene zubićima i ligamentom od elastične bjelančevine. Njih zatvaraju i otvaraju mišići zatvarači. Najstariji dio ljušture je uz ligament, a najmlađi je uz rub. Razmaknemo li ljušture i plašt, vidjet ćemo stopalo različitog oblika. Mišići stopalo uvlače i izvlače između ljuštura. U stopalu su mnoge žlijezde koje izlučuju sluz. Sluz se u vodi skrutne u čvrsta vlakna kojima se životinje trajno ili privremeno pričvršćuju za podlogu. Ta vlakna zovemo bisus. Razrežemo li stopalo, u njemu ćemo vidjeti unutrašnje organe koji su prikazani na slici 1. Većina školjkaša su rastavljenog spola. Plodila su parna i u blizini su probavne žlijezde. Jajašca i spremiji se izbacuju u vodu pa je oplodnja vanjska. Iz oplođenog jajeta razvija se trohofora (ličinka kolutićavaca i mekušaca), a zatim veliger ličinka. Ona pliva i hrani se planktonom, a kasnije se spusti na dno. (Bačić, Erben, Krajačić, 2009.)



Slika 1. Unutrašnja građa školjkaša (Izvor:Raznolikost živoga svijeta, Bačić et al.(2009) str.133)

Svi su školjkaši vodeni organizmi, a većina živi u moru. Školjkaši nemaju glavu niti radulu, jer hranu uzimaju filtriranjem vode. Školjkaše prema načinu prikupljanja hrane možemo svrstati u 3 kategorije:

- suspension feeders – hrane se česticama suspendiranim u vodenom stupcu
- deposit feeders – hrane se istaloženim hranjivim česticama
- kombinacija prethodno navedenih

Fitoplankton se smatra glavnim izvorom hrane za školjkaše. Studije su pokazale da u plićim područjima količina fitoplanktona može biti znatno smanjena hranjenjem školjkaša. No, također, novija istraživanja pokazuju da fitoplankton nije nužno primarni izvor hrane za školjkaše, već u područjima oskudnima fitoplanktonom, bakterije, detritus (iz morskih ali i kopnenih staništa), slobodne aminokiseline, te zooplankton predstavljaju znatan postotak prehrane školjkaša. Svojim načinom ishrane školjkaši mogu značajno utjecati na brojnost fitoplanktona, zooplanktona te raznih ličinačkih stadija ostalih organizama. Školjkaši imaju veliki utjecaj na protok energije i tvari između bentoskih i pelagičkih zajednica.

Školjkaši se hrane na način da nakon ulaska čestica u plaštanu šupljinu vrši se selekcija uzduž ktenidija (perastih škrgi) na krpastim trepetljikama (lapovima) gdje se određene čestice ingestiraju dok se druge, nepoželjne čestice izbacuju. Ulaskom u želudac (kroz jednjak) hrana se mehanički i enzimatski razgrađuje.

U želucu se također odvija i selekcija čestica hrane gdje se lakše organske čestice dalje razgrađuju unutar stanica, dok ostatak neprobavljenih ostataka hrane izlazi crijevom koji čini petlju u stopalu te se otvara u plaštanoj šupljini u izlazni otvor. (Arapov, Ezgeta-Balić, 2010.) Zbog načina prehrane školjkaša koji ne iziskuje nikakav trošak Treer (1995) navodi: *„Ova se njihova osobina iskorištava u kombiniranom uzgoju školjka-riba. Naime, kavezni uzgoj riba uzrokuje eutrofikaciju mora, te posljedično pojačan razvoj planktona. Zbog toga se u blizinu kaveza postavljaju parkovi sa školjkama koje taj višak planktona i organskih tvari pretvaraju u svoje meso. S druge strane, nepovoljno može biti obraštanje mreža mladim školjkama.“*

Pretpostavlja se da u svijetu živi oko 20.000 vrsta školjkaša. Oko 200 vrsta školjkaša živi na području istočnog Jadranskog mora, a u Hrvatskom dijelu Jadrana lokalno stanovništvo za potrebe prehrane upotrebljava 66 vrsta školjkaša, dok se na tržištu pojavljuje 16 komercijalnih vrsta školjkaša. Najčešće se iz prirodnih staništa iskorištavaju sljedeće vrste: kunjka *Arca noae* (Linnaeus, 1758.), prnjavica, *Venus verrucosa* (Linnaeus, 1758.), mediteranska dagnja, *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819.), kamenica (*Ostrea edulis*), 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.). (Bratoš, Glamuzina, Benović, 2004.)

Mediteranska dagnja (*Mytilus galloprovincialis*) i kamenica (*Ostrea edulis*) su od izuzetne važnosti za Hrvatsko lokalno stanovništvo i turističku ponudu zbog svoje kvalitete i cijene (Slika 2).



Slika 2. Kamenica (*Ostrea edulis*) i Dagnja (*Mytilus galloprovincialis*)

4. MEDITERANSKA DAGNJA (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819.)

Mediteranska dagnja (*Mytilus galloprovindalis* Lamarck, 1819.) je školjkaš koji pripada porodici *Mytilidae*. Pored standardnog naziva dagnja, ova vrsta u Malostonskom zaljevu naziva se „mušulj“, na zapadnoj obali Istre „pedoč“, u Novigradskom moru „klapavica“, a na otoku Cresu „dienga“. Ljuštura dagnje je trokutastog oblika, pa je tako sprijeda stisnuta, a straga zaobljena, čvrste je građe te asimetričnih jednakih ljuštura (Slika 3). Ljušture su crno-plave ili crno-smeđe boje, a periostrakum je obično crne boje. Kljunovi su smješteni na prednjem kraju ljuštura, dok na vanjskoj strani ljuštura ima jasno vidljive linije rasta. Na ljušturama se često nasele razni epibionti (alge, sedentarni kolutičavci, žarnjaci, mahovnjaci). *„Unutar školjke često nalazimo simbiontskog desetonožnog račića Pinnotheres pisum (L.) i parazitskog kopepoda Mytilicola intestinalis Steuer.* (Zavodnik, Šimunović, 1997.)“



Slika 3. Ljuštura dagnje *Mytilus galloprovincialis*

Stanište dagnji predstavljaju sve vrste čvrste podloge, prirodnog ili umjetnog porijekla za koje se pričvršćuje bisusnim nitima. Bisusnim nitima prihvaćena je za stijene, kamenje, lukobrane, druge vrste školjkaša ali i za plutajuće predmete udaljene od obale kao što su usidreni brodovi i plutače. Podnosi sredinu vrlo zagađenu gradskim otpadnim vodama i znatno snižen salinitet pa je zbog toga vrlo česta u lukama. Dagnju nalazimo na stjenovitom području uzduž cijele naše obalne linije te na otocima.

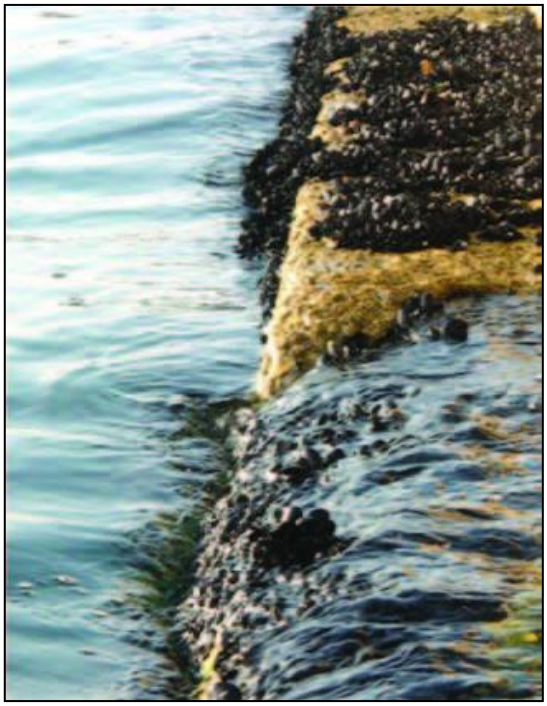
„Vrsta M. galloprovincialis rasprostranjena je po obalama čitavog Mediterana, a može ju se pronaći i na obalama Atlantskog oceana, sjeverno od zapadnog kraja La Manchea, ali i na području Centralne i Južne Kalifornije“ (Župan, 2012.)

Dagnje pokazuju karakteristiku razdvojenosti spolova (gonohorizam) s većim udjelom mužjaka od ženki te s malim brojem hermafrodita. Kod oba spola, spolna žlijezda je smještena u plaštu, dok se spol može makroskopski odrediti na osnovi boje gonada - muške gonade su mliječno bijele ili krem boje, dok su ženske narančasto crvenkaste boje (Slika 4).



Slika 4. Razlike u obojanosti gonada s obzirom na spol dagnje: lijevo ženka, desno mužjak (Izvor: MESO, Župan, Šarić (2014), str. 256)

Veličina ljušture dagnje iznosi najviše do oko 15 cm, a većinom je veličinski raspon ljušture između 5 i 8 cm. Školjkaš dužinu od otprilike 6 cm dosegne pri starosti od 1,5 do 2 godine. Dagnje obično žive u gustim populacijama (preko 1000 primjeraka/m^2) te se odlikuju vrlo ranom spolnom zrelošću i visokom plodnošću. Tako je zabilježena spolna zrelost ženskih jedinki dužine od tek 33 mm koje otpuštaju preko milijun zrelih jajašaca, dok je plodnost kod starijih jedinki između 10 i 25 milijuna jajašaca. *„U Sjevernom Jadranu dagnja se mrijesti od listopada do lipnja, a razvoj ličinki u planktonu traje 10-20 dana“* (Zavodnik, Šimunović, 1997.). Za dobar razvoj dagnji potrebna je blizina slatke vode kao i jače strujanje morske vode te posebno zaštita od izraženog udaranja mora izazvanog valovima. Dubina do koje se prihvaća iznosi 4 metra, ali se najgušće prihvaća u pojasu plime i oseke (Slika 5).



Slika 5. Rasprostranjenost dagnje- zona plime i oseke

(Izvor: MESO, Župan, Šarić (2014), str. 255.)

„U istraživanju hranjive vrijednosti dagnje dobiven je njen sljedeći prosječni sastav: 82 % vode, 10 % bjelančevine, 5 % ugljikohidrata, 2 % anorganskih sastojaka i 1 % masti.“ (Basioli, 1968). U nutritivnom pogledu meso školjkaša predstavlja važan izvor hranjivih sastojaka prijeko potrebnih ljudskom organizmu, pogotovo bjelančevina. Njihova vrijednost je u lakšoj probavljivosti, boljem iskorištenju, pogodnijem aminokiselinskom sastavu, pogotovo kad su u pitanju esencijalne aminokiseline. Mineralne tvari također su obilato zastupljene u optimalnim prirodnim omjerima. Osim toga, meso školjkaša bogato je vitaminima A, C, D, E te vitaminima iz B-kompleksa od kojih je najviše zastupljen vitamin C (Mašić, 2004.). Kako se dagnja pretežito konzumira termički obrađena ili konzervirana, dio vitamina se gubi. Tržišna cijena zbog toga joj je znatno niža, što se međutim kompenzira u jednostavnijem načinu uzgoja i bržem razvoju dagnje. Iskoristivost čistog mesa u dagnji iznosi 17 do 20 %. (Basioli, 1968.)

5. UZGOJ DAGNJI

„Jednostavno pobiranje prirodnih nalazišta školjaka nije bilo dovoljno da utaži potrebe ljudske prehrane, pa se vrlo rano razvio njihov uzgoj“ (Basioli, 1968.)

Proces uzgoja dagnji Basioli (1968) dijeli na nekoliko operacija koje obuhvaćaju: a) prihvaćanje i osiguranje mlađi, b) razrjeđivanje prihvaćene mlađi c) pobiranje ili skidanje gotovih proizvoda i d) pakiranje i plasman gotovih proizvoda.

Za prihvaćanje mlađi dagnji koriste se najrazličitije podloge, no najčešće se prihvaćaju za obalu, dno i potonule predmete. *„Pričvršćivanje dagnji u »pergulare« vrši se na način da se u nosače umetnu prorijeđeni grozdovi (nakupine) dagnji. To se najprije čini kad su dagnje duge 2 do 4 cm, a drugi put kad narastu do dužine od 5 do 7 cm.“* (Slika 6) (Basioli, 1968.).

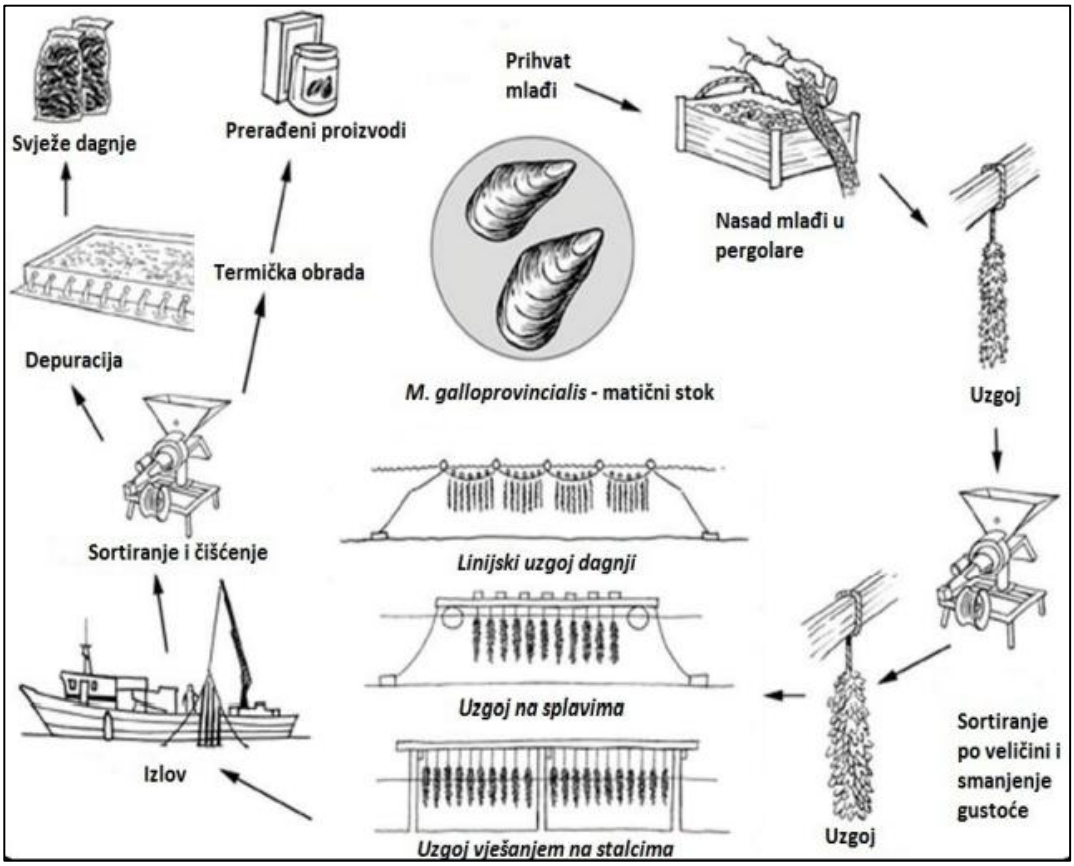


Slika 6. Prikaz pergolara na kojima se uzgajaju dagnje

Čitav proces uzgoja dagnji traje oko 20 mjeseci. Pobiranje gotovih proizvoda provodi se nakon što je uzgajivač doveo veličinu školjki do tržnog stadija. Za to je potreban čitav niz poslova koji se izvode s velikom pažnjom, kako bi se realizirao dugogodišnji napor. Svaki od tih poslova, ukoliko se obavi površno, mogao bi utjecati na uspješnost plasmana proizvoda na tržište. Samo pobiranje školjki nije teško provesti, ali potrebno je voditi brigu da ne dođe do pojave oštećenja kako bi se sačuvao poželjan izgled. Zatim se pristupa odabiranju i sortiranju po dimenzijama i

vanjskom izgledu kako bi se dagnje svrstale u određene kategorije koje predstavljaju mjerilo za utvrđivanje prodajne cijene. Školjke privlačnijeg izgleda, pravilnijeg oblika i prirodnije boje povoljnije se plasiraju na tržište.

Tehnologija uzgoja dagnji je na cijelom Mediteranu slična i relativno jednostavna, a u svojoj knjizi Treer, Safner, Aničić i Lovrinov (1995) osnovu uzgoja opisuju kroz nekoliko faza. U prvoj fazi školjkaši se razmnožavaju pomoću plutajućih ličinki. Potom se, u doba njihove najveće brojnosti, razni predmeti uranjaju u produktivne uvale kako bi se mladi školjkaši (ličinke) na njih prihvatili. Zatim se predmeti sa školjkašima upliću u najlonsku ili drugu užad, stvarajući pergolare koji se vješaju o užad pričvršćenu između stupova ili plutajućih bova. Naknadno, potrebno je brojnost školjkaša razrijediti kako bi oni izrasli do konzumne veličine, odnosno kako ne bi došlo do prevelike kompeticije između jedinki. Shematski prikaz ciklusa uzgoja dagnji prikazan je na slici 7.



Slika 7. Shematski prikaz uzgoja dagnji (Izvor: prema Food and Agriculture Organization of the United Nations http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_galloprovincialis/en)

Prirast i indeks kondicije dagnji važni su čimbenici u proizvodnji dagnji. Na prirast dagnji utječe veličina i dob jedinke, genotip te brojni ekološki faktori. Najvažniji ekološki faktor koji utječe na brzinu prirasta je hrana čiji sastav u vodenoj okolini dagnje može biti različit, a najvažniji izvori hrane dagnje, kao i kod ostalih školjkaša, su različite skupine fitoplanktonskih organizama. Od ostalih važnijih čimbenika koji utječu na prirast jesu temperatura, salinitet i izloženost atmosferskom zraku. Pri temperaturama od 10 – 20°C najveća je količina hrane u moru te se ostvaruje i najveći prirast, a pri temperaturama iznad 20°C i ispod 5°C prirast je obično usporen. Rast dagnje je brži u područjima gdje je stalni dotok slatke vode zbog povećane količine hranjivih tvari u ovim vodama, a ne zbog direktnog utjecaja sniženog saliniteta. Nizak salinitet zapravo može imati negativan utjecaj na rast. Također, važan utjecaj na rast dagnji može imati i gustoća nasada. Kod pregustog nasada pojedine školjke (obično manji primjerci) ostaju zaglavljene u sredini uzorka između bisusnih niti drugih jedinki te tako imaju bitno smanjenu mogućnost kompeticije za hranom. Prilikom nasađivanja mlađi u pergolare potrebno je voditi računa da se nasadi količina mlađi od otprilike 2-3 kg po metru pergolara, čime će se postići optimalna završna gustoća i dovoljno prostora za sve jedinke pri kompeticiji za hranom. Za svakog uzgajivača poželjno je provoditi sezonsko praćenje prirasta dagnje, po mogućnosti na različitim dijelovima uzgajališta i na različitim dubinama, s obzirom na velik broj gore navedenih faktora koji utječu na brzinu prirasta. Mjerenjem prirasta dagnji na različitim lokacijama i dubinama, uzgajivač može bolje upoznati utjecaj pojedinih faktora na prirast dagnji te uzgojno područje iskoristiti za postizanje maksimalnog prirasta dagnji koji će se odraziti i na ukupnu količinu proizvedenih školjkaša. Mjerenja prirasta dovoljno je provoditi na tromjesečnoj bazi, dakle četiri puta godišnje, za svaki nasad posebno. (Župan, Šarić, 2014.)

Čimbenik koji može upozoriti na pogodnost nekog područja za uzgoj školjkaša jest indeks kondicije. Indeks kondicije je postotak količine mesa koji zauzima prostor unutar ljuštura školjkaša. Praćenjem indeksa kondicije pokušava se utvrditi dinamika promjena količine mesa tijekom uzgoja. Veličina indeksa kondicije ovisit će u prvom redu o sezoni spolnog ciklusa, prisutnosti fitoplanktonske hrane i o promjenama ekoloških čimbenika sredine (temperatura, salinitet, koncentracija otopljenog kisika). Analizom indeksa kondicije s raznih lokaliteta dobiva se orijentacijska slika o vrijednosti tih lokaliteta za uzgoj školjkaša, a također i najpovoljnije vrijeme njihove

konzumacije tijekom godine. Poznavanje promjena indeksa kondicije dagnji je važno kako bi uzgajivači svoje proizvode slali na tržište u najpovoljnije vrijeme. (Marušić, 2009.) Mjerenje indeksa kondicije može se provoditi individualno ili skupno, a za razliku od prirasta, mjerenje je potrebno provoditi na mjesečnoj bazi, s obzirom na velike i relativno brze varijacije indeksa kondicije unutar sezone. Poželjno je uzorke za mjerenje indeksa kondicije postaviti na više pozicija unutar uzgojne lokacije i na više dubina, kako bi se utvrdili najpovoljniji uvjeti, često specifični za svaku lokaciju. (Župan, Šarić, 2014.)

Najveća proizvodnja uzgojenih dagnji nalazi se na potezu od obalnih voda sjeverozapadne Španjolske do (i uzduž) sjevernih obala Sredozemnog mora. Manjim dijelom dagnje se uzgajaju i u državama koje se nalaze na južnim obalama Sredozemlja, ali i na obalama Rusije, Ukrajine i Južne Afrike te u Kini.(FAO, 2016.)

U Jadranu je još od antičkih vremena poznat uzgoj domaćih školjkaša, konkretno dagnje i kamenice. Tri najvažnija uzgajališta školjkaša u Republici Hrvatskoj nalaze se u Limskom kanalu, ušću rijeke Krke i u Malostonskom zaljevu (Slika 8), a kao ostala poznatija uzgajališta spominju se i Novigradsko more, Savudrijska vala, Pirovački zaljev itd. Najgušća prirodna naselja dagnji na Jadranu nalazimo u Novigradskom i Karinskom moru, Šibenskom zaljevu i kanalu, Limskom kanalu te Malostonskom i Pulskom zaljevu (Župan, Šarić, 2014).



Slika 8. Tri najvažnija uzgajališta školjkaša u Republici Hrvatskoj

Limski kanal spada pod proizvodno područje koje je podijeljeno u 3 zone u kojima se uzgajaju dagnje i kamenice, a imena proizvodnih zona su: Peruzzola, Navi, Malenica. Ušće rijeke Krke je proizvodno područje podijeljeno na 6 zona u kojima se uzgajaju dagnje. Imena proizvodnih zona: Šibenik I, Šibenik II, Šibenik III, Šibenik IV, Zaton, Strmica. Malostonski zaljev je proizvodno područje u kojemu se uzgajaju dagnje i kamenice. Proizvodno područje podijeljeno je na 13 zona za dagnje, i to: Kuta, Mali Ston, Soca, Hodilje, Banje, Bistrina-dagnje, Bjejevica, Usko-Kanal, Brijesta I, Brijesta II, Kabli, Blaževo i Sutvid – dagnje, te na 6 zona za kamenice, i to: Ston, Luka, Bistrina-kamenice, Kanal, Brijesta, i Sutvid-kamenice. (NN 13/13)

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede količine uzgojenih školjkaša u marikulturi dani su u nastavku te je uočen trend opadanja proizvodnih količina (Tablica 2).

Tablica 2. Proizvodnja u marikulturi RH (u tonama) za razdoblje 2006-2015 (Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=14)

Godina / Vrsta	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dagnja	3.500	3.000	3.000	2.000	2.000	3.000	3.000	1.950	714	746
Kamenica	50	50	50	50	55	150	150	50	32	52

Putem Nacionalnog strateškog plana razvoja akvakulture za razdoblje 2014.-2020.godine čiju izradu provodi i koordinira Ministarstvo poljoprivrede, do 2020.godine planira se slijedeći porast proizvodnje u akvakulturi. Uzgajališta školjkaša imaju za cilj povećanje proizvodnje na 16.000 tona uz poštivanje načela ekonomske, socijalne i ekološke održivosti (Tablica 3).

Tablica 3. Plan porasta proizvodnje u akvakulturi (Izvor: Nacionalni strateški plan razvoja akvakulture za razdoblje 2014.-2020.godine)

Vrsta	2012-tona	2020-tona
Bijela riba (lubin, komarča, hama, ostalo)	4.650	18.000
Plavoperajna tuna	1.907	2.000
Dagnja	3.000	15.000
Kamenica	150	1.000
Toplovodne slatkovodne vrste	3.209	10.000
Hladnovodne slatkovodne vrste	1.000	3.000
Kalifornijska pastrva, uzgoj u moru	0	5.000
UKUPNO	13.916	54.000

Marikultura u Republici Hrvatskoj uključuje uzgoj bijele ribe, plave ribe i školjkaša. U 2014. godini u registru uzgajivača Ministarstva poljoprivrede (http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=14) ukupno je upisano 159 uzgajivača, od čega 126 uzgajivača školjkaša, koji uzgoj obavljaju na 267 lokacija za uzgoj školjkaša te 10 lokacija polikulture (uzgoj bijele ribe i školjkaša) (Tablica 4).

Tablica 4. Popis uzgajivača školjaka prema podacima Ministarstva poljoprivrede, Uprave za ribarstvo. (datum dokumenta: 06.10.2015. http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=415)

ŽUPANIJA	NAZIV UZGAJALIŠTA	VRSTA UZGOJA	ADRESA SJEDIŠTA
PRIMORSKO GORANSKA ŽUPANIJA	More Lošinj d.o.o.	POLIKULTURA	Kalvarija bb, 51550 Mali Lošinj
ISTARSKA ŽUPANIJA	CROMARIS d.d.	BIJELA RIBA, ŠKOLJKE	Gaženička cesta 4b, 23000 Zadar
	Dževad Dedić - "Mari Dagnja"	ŠKOLJKE	Karla Kranjca 1, 52220 Labin
	Aldo Kočevar - "R.A.K."	ŠKOLJKE	Kandlerova 32, 52100 Pula
	AQUA FARMA d.o.o.	ŠKOLJKE	Ciscuttijeva 15, 52100 Pula
	Ivan Zupičić - "Cincin"	ŠKOLJKE	Brgod 61, 52224 Trget
	Darko Licul - "Santa Marina Vabriga"	ŠKOLJKE	Valbadon, Pineta 60, 52100 Pula
	Davor Siljan -"Davor Siljan"	ŠKOLJKE	Viovica 26, 52100 Pula
	Dragan Pejić - "Dagnja"	ŠKOLJKE	Kapelica 154, 52220 Labin
	Istrida d.o.o.	ŠKOLJKE	Bruna Valentija 61, 52440 Poreč
	Labinac Masimo - "Obrt za školjkarstvo i trgovinu"	ŠKOLJKE	Ribarska 5, vabriga, 52465 Tar
	Mirko Dassena - "Marcanela"	ŠKOLJKE	Istarske Kontrade 34, Vabriga, 52465 Tar
	Nihad Malagić - "DAGNJA-MAR"	ŠKOLJKE	Tršćanska 5, 52100 Pula
	Nivio Stojnić - "Nivio"	ŠKOLJKE	Republika 5, Vabriga, 52465

			Tar
	Vladimir Bašić - "Obrt za morski ribolov"	ŠKOLJKE	Rovinjska 1,52470 Umag
	Ribarska zadruga SARGUS	ŠKOLJKE	V.Nazora 6, 52470 Umag
	S.K.A.T. d.o.o.	ŠKOLJKE	Republika 31, Vabriga, 52465 Tar
	VALAMAR RIVIERA d.d.	ŠKOLJKE	Stancija Kaligari 1, 52440 Poreč
ŠIBENSKO KNINSKA ŽUPANIJA	Vesna Alviž - "Angul"	ŠKOLJKE	Put sv. Mihovila 112, Raslina, 22215 Zaton
	AGRO RIBARSKA-ZADRUGA BRANITELJA	ŠKOLJKE	Prosika 26, 22244 Betina
	Boris Grčić - "Bižot"	ŠKOLJKE	Kralja Zvonimira 72, 22000 Šibenik
	DAR MORA D.O.O.	ŠKOLJKE	Kralja Zvonimira 46, 22000 Šibenik
	Dušan Prelević - "Ribarski obrt Dušan Prelević"	ŠKOLJKE	Put Vida 19, 22000 Šibenik
	Frane Kalauz - "MARINERO"	ŠKOLJKE	Istarska 21, 22000 Šibenik
	Ivica Katić - "KATIĆ"	ŠKOLJKE	Kralja P. Svačića 52, 21215 Kaštel Lukšić
	Ivica Vranjić - "Ribar Ivica Vranjić"	ŠKOLJKE	Kralja Zvonimira 46, 22000 Šibenik
	Josipa Ivić - "Ivić"	ŠKOLJKE	Krste Stošića 1, 22000 Šibenik
	Marko Ćoran - "Ćoran"	ŠKOLJKE	Obala P. Živkovića 27 A, 22215 Zaton
	MYTILUS d.o.o.	ŠKOLJKE	Zagrađe 11, 22000 Šibenik
	Siniša Pauk - "Profesionalni ribar Siniša Pauk"	ŠKOLJKE	Pulska 18, 22000 Šibenik
	Svevlad Jelčić - ˝KUNJKA˝	ŠKOLJKE	Petra Zrinskog 24, 22000 Šibenik
	Tomislav Travčić - "Travčić"	ŠKOLJKE	Josipa B.Jelačića 6c,

			22000 Šibenik
	Valter Štrkalj - "Profesionalni ribar Valter Štrkalj"	ŠKOLJKE	Katarine Zrinske 2, 22000 Šibenik
	Zoran Krnić - "Plodovi mora"	ŠKOLJKE	Paška Zjačića 36, 22000 Šibenik
	Zoran Lakoš - "Lantina"	ŠKOLJKE	Trg Andrije Hebranga 20, 22000 Šibenik
	Zoran Marenci - "Triton mar"	ŠKOLJKE	Trg palih šibenskih boraca 1, 22000 Šibenik
ZADARSKA ŽUPANIJA	Andrija Lučić- "SEASUN"	ŠKOLJKE	Put Murata 5B, 23000 Zadar
	Braniteljsko-ribarska zadruga DAGNJA	ŠKOLJKE	Ražanačka cesta 49, 23000 Zadar
	Cortina d.o.o.	ŠKOLJKE	Ulica Franje Račkog 11, 23000 Zadar
	Marijana Bolić - "Dagnja i morska akvakultura"	ŠKOLJKE	Obala Ante Damira Klanca 4, 23242 Posedarje
	Enea Knežević - "Dagnje Knežević"	ŠKOLJKE	Ulica II 37, Poljica-Brig, 23232 Nin
	Duje Šarlija - "Pidoča"	ŠKOLJKE	Modrić 2, 23450 Jasenice
	LUKAR PROJEKT d.o.o.	ŠKOLJKE	Matije Gupca 32, 23000 Zadar
	Ostrea Dalmatia d.o.o.	ŠKOLJKE	Stomorica 8, 23000 Zadar
	PECTEN d.o.o.	ŠKOLJKE	Obala kraljice Elizabete Kotromanić 103, 23312 Novigrad
	Poljoprivredna zadruga Paklenica	ŠKOLJKE	Sv. Jurja 11, 23244 Starigrad-Paklenica
	Šime Karamarko - "Porat"	ŠKOLJKE	Kruševo 326, 23450 Obrovac
	Vatroslav Karamarko - "Škrapa"	ŠKOLJKE	Šibenska 4, 23000 Zadar
	Šime Maruna - "Bonaca"	ŠKOLJKE	P.Zoranića 13, 23243 Jasenice

	VELE MARE d.o.o.	ŠKOLJKE	Krešimira Purića 21, 10430 Samobor
	CROMARIS D.D.	BIJELA RIBA, ŠKOLJKE, MRIJESTILIŠTE	Gaženička cesta 4b, 23000 Zadar
	Marikultura Pag d.o.o.	POLIKULTURA	Ždrijačka 49, 23249 Miškovići
SPLITSKO DALMATINSKA ŽUPANIJA	Boris Blagaić - "Hlap"	MRIJESTILIŠTE,POLIKULTURA	Maslinica, Otok Šolta, Uz more br. 3
	HAMA d.o.o.	MRIJESTILIŠTE,POLIKULTURA	Bogomolje, 21468 Sućuraj
	Sardina d.o.o.	TUNA,BIJELA RIBA,POLIKULTURA	Ratac 1, 21410 Postira
	Katja Eterović - "PIPO PUČIŠĆA"	ŠKOLJKE	Trg Ciprijana Žuvetića 2, 21412 Pučišća
DUBROVAČKO NERETVANSKA ŽUPANIJA	NTEE d.o.o.	POLIKULTURA	Lovište 57, 20269 Lovište
	Anica Slade - "Slade"	ŠKOLJKE	Kroz polje 8, Mali Ston, 20230 Ston
	Anita Medić - IMM	ŠKOLJKE	Vale 8, 20357 Blace
	Ankica Šatara - "Toni"	ŠKOLJKE	Kroz polje 28, 20230 Ston
	Ante Franušić - "Tonći"	ŠKOLJKE	Luka 19, 20230 Ston
	Ante Mihočević - "Mihočević"	ŠKOLJKE	Duba Stonska, 20230 Ston
	Ante Perić - "AP Brijesta"	ŠKOLJKE	Brijesta 2, 20246 Janjina
	Ante Prlaguzić - "Dagnja"	ŠKOLJKE	Brijesta, 20246 Janjina
	Ante Šerlija - "Crkvica"	ŠKOLJKE	Široka 8, 20230 Ston
	Antonio Pavlović - "Kamenica"	ŠKOLJKE	Mali Ston, 20230 Ston
	Antonio Pinčević - "Ponta"	ŠKOLJKE	Pinčevići 6, Zabrđe, 20230 Ston
	Antun Milovčić - "Palastura	ŠKOLJKE	Ošlje, Milovčići 13, 20205 Topolo
	Berislav Šegović - "Pestej"	ŠKOLJKE	Janjina 189, 20246 Janjina

	Blue Adria d.o.o.	ŠKOLJKE	Drače 86, 20246 Janjina
	Cvjetko Matković - "Mušula"	ŠKOLJKE	Stupa 6, 20205 Topolo
	Davor Cvjetanović - "Dado"	ŠKOLJKE	Od Stoviša 26, 20230 Ston
	Dragan Maškarić - "More"	ŠKOLJKE	Zamirje bb, 20230 Ston
	Drage Konjuh- "Štrbinić"	ŠKOLJKE	Između dolaca 5, 20236 Mokošica
	Dubravko Vukas - "Marikultura Vukas"	ŠKOLJKE	Ponikve 13, 20230 Ston
	Grljević Stjepo - "Šotro"	ŠKOLJKE	Ošlje, Gornje selo 8, 20205 Topolo
	Igor Štrbinić - "Štrbe"	ŠKOLJKE	Zamaslina 10, 20231 Doli
	Ivo Bautović - "Štica"	ŠKOLJKE	Brijesta 20, 20246 Janjina
	Ivo Matković - "Matković"	ŠKOLJKE	Stupa 4, 20205 Topolo
	Jelka Balović - "Balović"	ŠKOLJKE	Duba Stonska 12, 20230 Ston
	Jero Krile – "Krile“	ŠKOLJKE	Radnička 16, 20000 Dubrovnik
	Jocko Božović - "Božović"	ŠKOLJKE	Brijesta 19, 20246 Janjina
	Josip Bazdan - "Petar"	ŠKOLJKE	Stupa 13, 20205 Topolo
	Ljubomir Franušić - "Maestral"	ŠKOLJKE	Luka 3, 20230 Ston
	Mare Zec - "ZEC"	ŠKOLJKE	Njive 4, Pobrežje, 20236 Mokošica
	Marija Radić - "Maškarić-Sige"	ŠKOLJKE	Put od Siga 5, Mali Ston, 20230 Ston
	Marinko Lončarica - "Lončarica"	ŠKOLJKE	Grgovići 13, 20231 Doli
	MARINUS d.o.o.	ŠKOLJKE	Mali Ston, 20230 Ston
	Mario Delo - "Delo"	ŠKOLJKE	Hodilje 23, 20230 Ston
	Mario Franušić - "Banja"	ŠKOLJKE	Luka 34, 20230 Ston

	Mario Radibratović - "Mario"	ŠKOLJKE	Zamaslina, 20230 Ston
	Maro Franušić - "Meri"	ŠKOLJKE	Luka 3, 20230 Ston
	Mato Franušić - "MF Školjka"	ŠKOLJKE	Luka 8, 20230 Ston
	Mato Ledinić - "Školjka"	ŠKOLJKE	Iva Vojnovića 66, 20000 Dubrovnik
	Neda Kunica - "Krinjice"	ŠKOLJKE	Zamaslina 3, 20231 Doli
	Nevenka Franušić - "Paskal"	ŠKOLJKE	Luka 30, 20230 Ston
	Niko Beatović - "Vrelo"	ŠKOLJKE	Ošlje 25, 20205 Topolo
	Niko Konjuh - "Konjuh"	ŠKOLJKE	Konjusi 1, 20231 Doli
	Niko Milovčić - "Kamenica"	ŠKOLJKE	Milovići 2, Ošlje, 20205 Topolo
	Niko Roko - "Roko"	ŠKOLJKE	Zamaslina, 20231 Doli
	Nikša Škrabo - "Škrabo"	ŠKOLJKE	Donji Zaton 16, 20231 Zaton Doli
	Nikša Vatović - "Pergolar"	ŠKOLJKE	Bartola Kašića 18, 20236 Mokošica
	Nonos dyo d.o.o.	ŠKOLJKE	Bistrina b.b., 20230 Ston
	Nova Spona d.o.o.	ŠKOLJKE	Hodilje 33, 20230 Ston
	Ostriga d.o.o.	ŠKOLJKE	Hodilje, 20 230 Ston
	Pero Buconić - "More"	ŠKOLJKE	Stupa, 20205 Topolo
	Pero Radibratović - "Malo more"	ŠKOLJKE	Zamaslina 7, 20231 Doli
	Petar i Marija Brbora - "BRBORA"	ŠKOLJKE	Đonta Doli 10, 20231 Doli
	Petra Bukvić - "Bukvić"	ŠKOLJKE	Metohija 15, 20230 Ston
	PONTA LUKE d.o.o.	ŠKOLJKE	Luka bb, 20230 Ston
	Sniježana Šimunović - "Petra"	ŠKOLJKE	Ošlje, Sredselo 7, 20205 Topolo
	Stjepo Memunić -	ŠKOLJKE	Malo selo 1,

	"Kurenat"		Hodilje, 20230 Ston
	Šima Giljević - "Šima"	ŠKOLJKE	20248 Putniković
	ŠKRABO PROMET d.o.o.	ŠKOLJKE	Donji Zaton 13, 20231 Zaton Doli
	Toni Rusković - "Nana"	ŠKOLJKE	Ruskovići 1, Tomislavovac, 20248 Putniković
	TRITON TRADE d.o.o.	ŠKOLJKE	Put Malog Stona 3, 20230 Ston
	Vicko i Zdravko Lazić - "Braća Lazić"	ŠKOLJKE	Brijesta 17, 20246 Janjina
	Zoran Bezek - "Bezek"	ŠKOLJKE	Dubrava 15, 20248Putnikovići
	Zoran Radinković - "Radinković"	ŠKOLJKE	Zabreže 3, 20231 Doli
	Ivica Glavor - "Đido"	ŠKOLJKE, BIJELA RIBA	Blaževo 14, 20246 Janjina
	MARIBIC d.o.o.	ŠKOLJKE, BIJELA RIBA	Bistrina b.b., 20230 Ston
	Riba Mljet d.o.o.	ŠKOLJKE, BIJELA RIBA	20225 Babino polje, otok Mljet

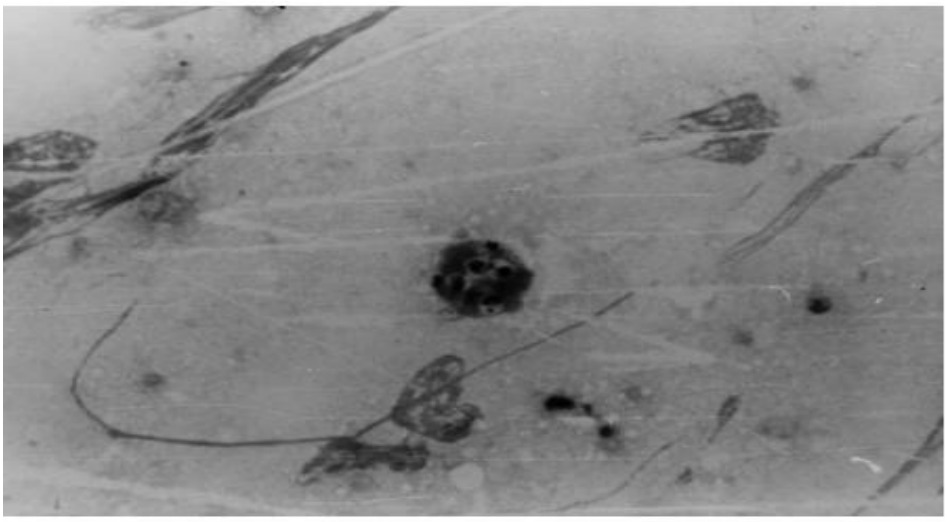
6. BOLESTI KOJE POGAĐAJU ŠKOLJKAŠE

Bolesti školjkaša jedan su od glavnih uzroka smanjenja uzgoja mnogih komercijalno važnih vrsta. Školjkaši su izloženi različitim bolestima koje mogu uzrokovati virusi, bakterije, paraziti i toksini. Prema »Pravilniku o načinu i postupku prijave sumnje na zaraznu bolest životinja, prijavi i odjavi zarazne bolesti životinja te obliku i sadržaju propisanih obrazaca« (NN, 179/04), zarazne bolesti školjkaša od interesa za suzbijanje i sprječavanje širenja u Hrvatskoj jesu iridoviroza, bonamioza, marteilioza, haplosporidioza, mikrocitoza, i perkinsoza. Dvije najčešće bolesti u uzgajalištima, u Europi, od koje obolijevaju dagnje i kamenice jesu marteilioza i bonamioza koje su u nastavku opisane.

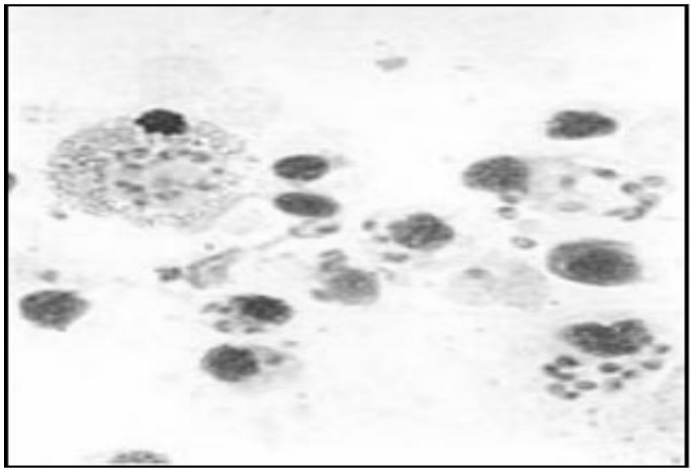
Najčešća bolest dagnji je marteilioza koju uzrokuju praživotinje (*Marteilia maurini*; *Marteilia refringens*) (Slika 9). *Marteilia refringens j*e rasprostranjena u Europi i na Floridi,a osjetljive su vrste *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule, Crassostrea gigas*, *Ostrea chilensis* i *Crassostrea virginica. Marteilia maurini* vrlo je sličan parazit za koji se smatra da je zapravo *M. refringens,* ali specifičan za vrstu, a utvrđen je u dvjema vrstama dagnji, *Mytilus edulis i M. galloprovincialis* uz atlantsku obalu Francuske, Španjolske, u Perzijskom zaljevu, uz jadransku obalu Italije i u Hrvatskoj. Prvi su znakovi bolesti vidljivi ljeti, bez obzira na veličinu školjkaša. Kod bolesnih školjkaša tkivo gubi pigmentaciju te postaje blijedo žute boje, plašt ponekad postane proziran, rast ljušture može prestati, a meso postaje stisnuto i sluzavo. Marteilioza se može pojaviti i bez kliničke manifestacije. Čimbenici koji pokreću bolest još nisu jasni (misli se na stres, razlike u rezistenciji pojedinih stokova i dr.). Ni zdravi ni bolesni školjkaši iz zaraženih područja ne smiju se prebacivati u nezaražena područja, kao ni kamenice koje se nalaze u područjima u kojima su dagnje zaražene marteiliozom.

Bonamioza je bolest uzrokovana protozoarnim parazitom *Bonamia ostreae* (Slika 10). Bolest je rasprostranjena po Francuskoj, Irskoj, Italiji, Nizozemskoj, Španjolskoj, Velikoj Britaniji (ne računajući Škotsku) i u Americi. Klinički simptomi zabilježeni su kod više vrsta kamenica (*Ostrea edulis, O. angasi, O. denselammellosa, O. puelchana, Ostreola conchaphila* i *O. chilensis)*. Bolest se uglavnom pojavljuje u starijih kamenica u doba razvoja gonada. Životni ciklus parazita nije u potpunosti

poznat, no poznato je da se bolest prenosi kohabitacijom (boravkom u istome prostoru).Kamenice s jakom infekcijom imaju karakterističnо žuto obojenje, a većina kamenica nema vanjskih simptoma te je obično prvi znak bolesti povećani mortalitet. Neke kamenice ugibaju već pri blagim oblicima infekcije, dok se kod drugih razviju teški oblici. Osjetljive je vrste potrebno uzgajati u nezaraženim područjima i ne uvoditi inficirane kamenice u nezahvačena područja. Ako se bolest pojavi u području na kojem prije nije bilo bonamioze, najmanje šest godina mogu se očekivati visoki mortaliteti. Uginuća se mogu umanjiti uzgojem u plutajućim parkovima uz manju gustoću nasada. Primijećeno je da niža temperatura smanjuje kliničke simptome bolesti. (Čadež, 2005)



Slika 9. Marteilia u otisku probavne žlijezde *Mytilus galloprovincialis* (Izvor: Zrnčić i sur., 2001.)



Slika 10. *Bonamia Ostreae (*Čadež, V. 2005.)

Za razliku od školjkaša u uzgoju, koji su izloženi brzom širenju bolesti zbog gustoće populacije i drugih neprirodnih uvjeta, u prirodi su zbog prirodne selekcije i razmjerno rjeđe naseljenosti, bolesne životinje razmjerno rijetka pojava. Osobito je važno sustavno izbjegavanje okolnosti koje utječu na smanjenje otpornosti organizama u uzgoju, pa treba kontrolirati kvalitetu vode, smanjiti manipulaciju životinjama, odrediti odgovarajuću gustoću uzgajane populacije, te izolirati životinje za koje se sumnja da su bolesne. Guste populacije organizama, intenzivna i prekomjerna manipulacija (mrijest, izlov, sortiranje, transport), nagle promjene čimbenika uzgojne sredine (temperatura, kiselost, salinitet, neodgovarajuća prehrana, onečišćenje), pogoršavaju sanitarne uvjete uzgojne sredine i uzrokuju stres. Zbog toga se smanjuje otpornost organizma, te se olakšava širenje bolesti. (Bratoš, Peharda, Crnčević, 2003.)

U Hrvatskoj su bolesti školjkaša i njihovo suzbijanje predmet Zakona o veterinarstvu. Regulirane su pretrage nužne prije stavljanja ovih životinja u promet na temelju Pravilnika o uvjetima zdravlja životinja koji se primjenjuje na životinje akvakulture i njihove proizvode te sprječavanju i suzbijanju određenih bolesti akvatičnih životinja (Narodne novine, broj 132/14), koji je Hrvatska kao članica EU izradila na osnovu Direktive Eurposke komisije 2006/88/EC.(http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=223)

7. POTENCIJALNE OPASNOSTI KONZUMACIJE ŠKOLJKAŠA

Školjkaši se hrane filtriranjem morske vode iz koje škrgama izdvajaju hranu (fitoplankton, zooplankton te detritus) u kojoj se mogu nalaziti i mnogi patogeni mikroorganizmi, teški metali, pesticidi, biootoksini i druge štetne tvari. Ovi organizmi polutante akumuliraju u znatno većim koncentracijama od onih u kojima se oni nalaze u vodi, te tako predstavljaju potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi. Ova pojava naziva se bioakumulacija. Kemijske toksične tvari i biotoksini se ne mogu neutralizirati toplinskom obradom, dok veliki dio bakterija bude uništen kuhanjem ali je problem što toplinska obrada pri kuhanju školjkaša obično nije dovoljna. Zbog toga je bitno održavati hladni lanac tj. odgovarajući temperaturni režim kako se bakterije i drugi patogeni mikroorganizmi ne bi umnožavali nakon izlova. Također, sva uzgojna i područja izlova školjkaša moraju biti obuhvaćena Planom praćenja kakvoće mora na područjima uzgoja i izlova, a na osnovi mikrobioloških rezultata (količine E. Coli u 100g mesa) obavlja se klasifikacija područja (Anon, 2016.)

Biotoksine najčešće produciraju dinoflagelati s izuzetkom domoične kiseline koju produciraju određene vrste dijatomeja, odnosno alga kremenjašica. *„Pseudo-nitzschia je rod dijatomeja od globalnog značenja, a pronađen je u gotovo svim morskim i estuarijskim ekosustavima. Trenutno su poznate 32 vrste ovog roda, a 12 ima mogućnost sinteze domoične kiseline.“* (Marić-Pfannkuchen, Godrijan, 2011) Školjkaši koji akumuliraju toksine potpuno su zdravi i bez vanjskih promjena što za ljude predstavlja veliku opasnost, a kao posljedica konzumacije kontaminiranih školjkaša u ljudi se javljaju sljedeći sindromi: ASP (od engl. *Amnesic shellfish poisoning*) - trovanje školjkašima koje uzrokuje gubitak pamćenja, PSP (od engl. *Paralytic shellfish poisoning*) - trovanje školjkašima koje uzrokuje paralizu, DSP (od engl. *Diarrheic shellfish poisoning*) - trovanje školjkašima koje uzrokuje proljev, NSP (od engl. *Neurotoxic shellfish poisoning*) - neurotoksično trovanje školjkašima i AZP (od engl. *Azaspiracid poisoning*) - azaspiracidno trovanje školjkašima. O sindromima i njihovim posljedicama, koji su u nastavku ukratko opisani, pisali su Ribarić i sur. (2012.).

7.1. ASP (*Amnesic shellfish poisoning*) – trovanje školjkašima koje uzrokuje gubitak pamćenja.

ASP trovanje prvi put se pojavilo 1987.g. u Kanadi nakon konzumacije školjkaša vrste *Mytilus edulis*. Toksin koji je prouzročio ovo trovanje naziva se domoična kiselina i potječe od alga kremenjašica roda *Pseudo-nitzschia sp. i Nitzsciha sp.* Pokusima je utvrđeno da se u tkivu školjkaša domoična kiselina najviše akumulira u probavnoj žlijezdi, zatim u bubregu i škrgama, dok su najmanje količine pronađene u gonadama, mišićima i vezivnom tkivu. U ljudskom organizmu domoična kiselina se slabo resorbira iz probavnog trakta, sporo se širi organizmom, a potom vrlo sporo prodire u mozak.

Raznim pokusima pokušala se smanjiti domoična kiselina u mesu kontaminiranih školjkaša. Utvrđeno je da se prilikom kuhanja mala količina domoične kiseline gubi, te da se određena količina domoične kiseline gubi i prilikom konzerviranja, međutim veća količina ostaje u pakiranim školjkama te na taj način predstavlja prijetnju potrošačima.

Trovanje domoičnom kiselinom očituje se kod ljudi gastrointestinalnim i neurološkim simptomima. U ranoj fazi, do 24 sata od konzumacije, dolazi do povraćanja, abdominalnih grčeva, proljeva i mučnine. U ozbiljnijim slučajevima, unutar 48 sati od konzumacije, dolazi do neuroloških simptoma: facijalna paraliza, vrtoglavica, glavobolja, napadaji, kratkotrajna amnezija, poteškoće u disanju i koma. Neurološki simptomi mogu trajati mjesecima pa čak dovesti i do smrti.

7.2. PSP (*Paralytic shellfish poisoning*) – trovanje školjkašima koje uzrokuje paralizu

Paralitčko trovanje školjkašima poznato je stotinama godina te je uzrokovano skupinom saksitoksina. Saksitoksine najviše produciraju dinoflagelati roda *Alexandrium*.

U školjkaša saksitoksini se najviše akumuliraju u želucu i crijevima (96%). Nakon konzumacije, saksitoksini se resorbiraju već kroz sluznicu u ustima, a potom krvlju odlaze u sve organe uključujući mozak. Saksitoksini onemogućavaju djelovanje

naponom reguliranih natrijevih kanala na stijenci neurona što dovodi do nemogućnosti provođenja akcijskog potencijala, odnosno živčanog impulsa pa nastupa paraliza.

Simptomi trovanja se vrlo brzo razvijaju, unutar 30 minuta po konzumaciji. Očituju se parestezijom (ukočenost, trnci) i tupošću koji počinju s ustima, jezikom i licem pa prelaze na vrat, ruke i noge. Kao jači simptomi javljaju se nemogućnost razgovjetnog govora, manjak koordinacije i opća slabost. Kao kasni simptom javlja se paraliza dišnog sustava s posljedičnom asfikcijom koja može dovesti i do smrti.

Tijekom ljetnih mjeseci zabilježeni su nalazi saksitoksina u Jadranu u Kaštelanskom zaljevu (Čadež i Teskeredžić, 2005).

7.3. DSP (*Diarrheic shellfish poisoning*) – trovanje školjkašima koje uzrokuje diareju

Ovo trovanje prvi puta je opisano 70-tih godina prošloga stoljeća u Japanu i Nizozemskoj. Prouzročeno je toksinima koje produciraju dinoflagelati roda *Dinophysis* i *Prorocentrum*. Toksin koji je prouzročio ovo trovanje naziva se Okadaična kiselina. Okadaična kiselina i njezini derivati nakupljaju se u masnome tkivu školjkaša. Masovno se resorbiraju unutar probavnog trakta te se brzo krvlju šire u sva tkiva.

Mccaronn i sur. (2008) pokusima sterilizacije dokazali su da se okadaična kiselina i njezini derivati, unatoč termostabilnosti, razgrađuju prilikom kuhanja na visokim temperaturama kroz dulje vremensko razdoblje.

Simptomi DSP trovanja javljaju se unutar jednog sata od konzumacije. Karakerizirani su mučninom, abdominalnim grčevima, povraćanjem i diarejom. Ovi simptomi obično nestaju unutar nekoliko dana. Nisu zabilježene dugotrajne posljedice niti smrtni slučajevi povezani sa DSP trovanjem.

Toksičnost školjkaša na Jadranu prvi puta je zabilježena 1989. g. kada se radilo o DSP trovanju koje se pojavilo u sjevernom, talijanskom dijelu (Čadež i Teskeredžić, 2005). Novija istraživanja pokazala su da se u Jadranskom moru najviše pronalazi dinoflagelat vrste *Dinophysis Fortii* te da je okadaična kiselina glavni toksin ove skupine.

7.4. NSP (*Neurotoxic shellfish poisoning*) – neurotoksično trovanje školjkašima

Neurotoksično trovanje školjakšima javlja se na području Meksičkog zaljeva, istočne obale Floride, obale Sjeverne Karoline i na Novom Zelandu. Ono je uzrokovano brevetoksinima koje proizvodi dinoflagelat *Karenia brevis*. Toksini su toksični za ljude, ali i za ribe te morske sisavce i ptice. Tako se prilikom masovnog ugibanja ovih životinja može posumnjati na cvjetanje ove alge.

Brevetoksini se lako resorbiraju iz probavnog trakta i brzo šire organizmom. Brevetoksini se vežu na posebno vezno mjesto na naponom reguliranim natrijevim kanalima. Dovode do pojačanog ulaska natrija u stanicu što dovodi do provođenja akcijskog potencijala i nekontroliranog provođenja živčanog impulsa. S vremenom stanice izgube sposobnost ekscitacije i dolazi do paralize. Brevetoksini se dokazuju biološkim pokusom na miševima.

Simptomi trovanja javljaju se najčešće 3 do 4 sata od konzumacije. Simptomi su gastrointestinalni i živčani, a većina oboljelih opisuje mješovite multiple simptome. Od gastrointestinalnih simptoma javljaju se mučnina, povraćanje i diareja. Ipak, češće se opisuju neurološki simptomi poput trnaca i tuposti usana i lica, a ponekad i ekstremiteta. Neurološki simptomi traju dulje od gastrointestinalnih. Nisu zabilježeni smrtni slučajevi povezani sa ovim trovanjem i oboljeli se obično oporave u narednih 48 sati.

7.5. AZP (*Azaspiracid poisoning*) – Azaspiracidno trovanje školjkašima

Trovanje se prvi puta pojavilo 1995. godine u Nizozemskoj a bilo je karakterizirano simptomima karakterističnima za trovanje školjkašima koje uzrokuje diareju. Međutim, analizom morske vode i školjkaša nisu detektirani niti dinoflagelati producenti diareja toksina niti sami toksini. Kemijskim analizama ustanovljeno je da se radi o jedinstvenom toksinu nazvanom azaspiracid koji je, od dinoflagelata, jedino pronađen u vrste *Protoperidinium crassipes*. Pokusima na miševima ustanovljeno je da se azaspiracidi po oralnom unosu distribuiraju cijelim organizmom osim mozga.

Hess i sur. (2005) pokusima su na kontaminiranim školjkašima dokazali da se oni ne razgrađuju pri temperaturama koje se koriste prilikom kuhanja te se gubitkom

vode njihova količina u mesu dvostruko povećala. Klinička slika AZP trovanja vrlo je slična onoj DSP trovanja i očituje se istim kliničkim simptomima (abdominalni bolovi, mučnina, dijareja i povraćanje) koji prolaze kroz nekoliko dana. Nisu zabilježeni smrtni slučajevi niti dugotrajne posljedice povezane s ovim trovanjem.

8. ZAKONSKA REGULATIVA KOJA SE ODNOSI NA SIGURNOST ŠKOLJKAŠA

Zbog svog načina ishrane, odnosno mogućnosti bioakumulacije patogenih mikroorganizama, toksičnih supstanci antropogenog porijekla i biotoksina, u svrhu zaštite zdravlja potrošača zakonski su regulirani kontrola kakvoće mora tijekom uzgoja te način postupanja sa školjkašima sve do mjesta potrošnje. Njihovo meso često se konzumira sirovo ili slabo toplinski obrađeno pa je potrebna stroga kontrola proizvodnje i prometa školjkaša u okvirima veterinarske struke. Mašić (2004) u svom članku opisuje koje su školjke higijenski neispravne za javnu potrošnju:

1. školjke koje su uginule, tj. kojima su ljušture otvorene, a na dodir se čvrsto ne zatvaraju;
2. školjke koje potječu iz zagađenih voda;
3. školjke koje nisu dobro očišćene od obraštaja i imaju neugodan miris;
4. školjke koje sadrže biotoksine porijeklom iz morskih algi;
5. školjke koje ne odgovaraju odredbama Pravilnika o uvjetima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju udovoljavati animalne namirnice;
6. školjke koje ne odgovaraju odredbama Pravilnika o količinama pesticida i drugih otrovnih tvari, hormona, antibiotika i mikotoksina koji se mogu nalaziti u animalnim namirnicama;
7. školjke koje su kontaminirane radionuklidima iznad dopuštene razine aktivnosti.

Od trenutka vađenja školjkaša iz morske vode s njima se treba postupati po strogo higijenskim načelima. Otprema dagnji na bliža tržišta vrši se najčešće u vrećama ili košarama, a pakiranje se obavlja u otpremnim centrima (Prema pravilniku o higijeni hrane životinjskog podrijetla, NN 99/07). Također, potrebno je temperaturu održavati u nižim granicama, te izbjegavati direktnu insolaciju. Prijevoz školjkaša provodi se u rashladnim sredstvima koji osiguravaju održavanje hladnog lanca. Optimalna temperatura za čuvanje i promet školjkaša iznosi od 4-7^{o}C. Dagnje se pakiraju u rasutom stanju ili u grozdovima. U jedan sanduk može se prosječno upakirati do 30 kg dagnji, a bez obzira na način pakiranja, svako pakiranje mora biti ispravno deklarirano (po istom pravilniku kao što je gore navedeno)

8.1. PRAVILNIK O HIGIJENI HRANE ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA

Prema Pravilniku o higijeni hrane životinjskog podrijetla (NN 99/07) propisane su maksimalne dopuštene količine biotoksina u živim školjkašima:

- za biotoksin koji uzrokuje paralizu (*Paralytic Shellfish Poison* – PSP): 800 mikrograma na kilogram;
- za biotoksin koji uzrokuje gubitak pamćenja (*Amnesic Shellfish Poison* – ASP): 20 miligrama domoične kiseline na kilogram;
- za okadaičnu kiselinu, dinofizistoksine i pektenotoksine zajedno: 160 mikrograma ekvivalenta okadaične kiseline na kilogram;
- za yesotoksine: 1 miligram ekvivalenta yesotoksina na kilogram;
- za azaspiracide: 160 mikrograma ekvivalenta azaspiracida na kilogram

Ukoliko se analizom uzoraka živih školjkaša utvrdi prisutnost biotoksina u vrijednostima višim od onih propisanih pravilnikom obveza je laboratorija o tome obavijestiti nadležnu veterinarsku inspekciju koja će informaciju proslijediti proizvođačima, sakupljačima i dr. Donosi se rješenje o zabrani izlova, sakupljanja i stavljanja u promet živih školjkaša izlovljenih u pozitivnom području. Potrebno je obaviti uzorkovanje živih školjkaša svakih 48 sati, dok utvrđena količina biotoksina bude ispod propisanih granica. Zatvoreno proizvodno područje može se otvoriti tek nakon dva uzastopna nalaza s rezultatima biotoksina ispod propisane granice. . Biotoksini kojima školjkaši potencijalno mogu biti kontaminirani ne uzrokuju u njih vidljive promjene. Isto tako, zahvaljujući termostabilnosti toksičnih spojeva oni se ne mogu ukloniti iz tkiva uobičajenom kulinarskom obradom. Stoga je vrlo važno provoditi kontrolu morske vode na fitoplanktonski sastav i školjkaša na prisutnost toksina. Jedan zaseban problem predstavljaju školjkaši prikupljeni na divljim uzgajalištima gdje se ne provode zakonski propisane analize. Kada uzmemo u obzir da se u Republici Hrvatskoj po stanovniku prosječno konzumira manje od 8 kg riba i školjkaša godišnje, mogli bi zaključiti da rizik za zdravlje ljudi nije visok zbog učestalosti konzumacije školjkaša, no također nije ni zanemariv s obzirom na mogućnost pojave zdravstvenih problema i kod pojedinačne konzumacije školjkaša s visokom razinom biotoksina. (Ribarić, 2012.)

8.2. PLAN PRAĆENJA KAKVOĆE MORA I ŠKOLJKAŠA NA PROIZVODNIM PODRUČJIMA I PODRUČJIMA ZA PONOVNO POLAGANJE ŽIVIH ŠKOLJKAŠA

Hrvatska je, kao i sve članice EU, donijela Plan praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima za ponovno polaganje živih školjkaša (NN 13/13) kojeg propisuje Ministar poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja. Svrha plana je:

a) provjera mikrobiološke kakvoće živih školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje;
b) provjera moguće prisutnosti toksičnog planktona i potencijalno toksičnog planktona u vodama na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje te biotoksina u živim školjkašima;
c) provjera moguće prisutnosti kemijskih zagađivača u živim školjkašima;
d) izbjegavanje zlouporaba u odnosu na podrijetlo živih školjkaša;
e) obavljanje preliminarnih analiza novih proizvodnih područja.

Plan praćenja kakvoće proizvodnih područja školjkaša odnosi se na proizvodna područja za uzgoj ili izlov živih školjkaša. Proizvodna područja u kojima se uzgajaju živi školjkaši su:

1. Savudrijska vala
2. Vabriga
3. Limski zaljev
4. Raški zaljev
5. Uvala Budava
6. Medulinski zaljev
7. Uvala Stara Povljana
8. Modrič – Seline
9. Novigradsko more
10. Pirovački zaljev
11. Ušće rijeke Krke
12. Marinski zaljev
13. Malostonski zaljev
14. Uvala Sobra na Mljetu

Proizvodna područja u kojima se izlovljavaju školjkaši su:

1. Zapadna obale Istre
2. Istočna obala Istre
3. Velebitski kanal
4. Povljana
5. Pašmanski kanal
6. Kanal sv. Ante u Šibeniku
7. Malostonski zaljev
8. Kaštelanski zaljev
9. Marinski zaljev

Preliminarno proizvodna područja je područje mora, ušća ili lagune na kojem se nalaze prirodna staništa školjkaša ili područja za uzgoj školjkaša utvrđeno od strane nadležnog tijela u kojem se provodi postupak službenog uzorkovanja školjkaša u svrhu početnog mikrobiološkog razvrstavanja. Preliminarna proizvodna područja su:

1. Uvala Maslinova na Braču
2. Uvala Vela Luka na Šolti
3. Uvala Veli Bok na Cresu
4. Uvala Kaldonta na Cresu
5. Maunski kanal na Pagu

8.3. PRAVILNIK O MIKROBIOLOŠKOM RAZVRSTAVANJU I POSTUPKU U SLUČAJU ONEČIŠĆENJA ŽIVIH ŠKOLJKAŠA

Ministar poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja donosi Pravilnik o mikrobiološkom razvrstavanju i postupku u slučaju onečišćenja živih školjkaša (NN 118/09) koji se obavlja na temelju mikrobioloških analiza Plana praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima za ponovno polaganje živih školjkaša (NN 13/13), a na osnovu količine E. Coli u 100g mesa. Pravilnikom se propisuje postupak:

a) razvrstavanja preliminarnih proizvodnih područja živih školjkaša, živih bodljikaša, živih plaštenjaka i živih morskih puževa u mikrobiološke razrede.
b) državnih veterinarskih inspektora, osoba ovlaštenih za uzorkovanje školjkaša i službenih laboratorija u slučaju pojave mikrobiološkog onečišćenja i onečišćenja biotoksinima u područjima za ponovno polaganje i proizvodnim područjima za uzgoj i izlov školjkaša u skladu s odredbama pravilnika o službenim kontrolama hrane životinjskog podrijetla.

9. ZAKLJUČAK

Morski ekosustav je od najranijih početaka čovječanstva pružao velike izvore hrane, a školjkaši kao prehrambene namirnice zauzimale su važno mjesto u prehrambenim navikama čovječanstva što nam potvrđuju mnogobrojni arheološki ostaci i nalazišta školjki i ribolovnog alata. Na našoj obali Jadranskog mora bilo je mnogo pokušaja uzgoja školjkaša na raznim lokacijama te iako su kroz povijest razna mjesta proživjela niz neuspjeha i promašaja u naporu i želji da razviju konkurentnu djelatnost, na mnogim spomenutim mjestima još uvijek se kriju potencijalne mogućnosti uspješnog uzgoja školjkaša u budućnosti. Upravo zbog toga, budući razvoj školjkaša na našoj obali podrazumijeva: uspostavu novih uzgajališta, uspostavu kontrole ispusnih voda na novim područjima za uzgoj školjkaša, unaprjeđenje tehnologija uzgoja dagnji i kamenica, izgradnja centara za distribuciju i pročišćavanje, izgradnja mrijestilišta i usvajanje potrebnih tehnologija za proizvodnju mlađi dagnji, kamenica i drugih komercijalno isplativih vrsta, itd. Jako je važna svijest o problemu konačnosti prirodnih resursa, odnosno korištenja proizvoda akvakulture te naročito treba obratiti pažnju na potencijalne opasnosti konzumacije školjkaša, pogotovo ako školjkaši potječu iz područja koja nisu u sustavu kontrole kao što su to proizvodi iz uzgajališta.

10. LITERATURA

1. Arapov, J., Ezgeta-Balić, D., Peharda, M., Ninčević-Gladan, Ž. (2010). Bivalve feeding-How and what they eat?. Croatian Journal od Fisheries: Ribarstvo, 68(3), str.105-116. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/62943
2. Bačić, T., Erben, R., Krajačić, M. (2009) Raznolikost živoga svijeta: udžbenik biologije za drugi razred gimnazije. 7. izd. Zagreb: Školska knjiga
3. Basioli, J. (1968.) Uzgoj školjkaša na istočnim obalama Jadrana. Pomorski zbornik, 6: 179-216.
4. 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, 268281.
5. Bratoš, A., Glamuzina, B. i Benović, A. (2004) Hrvatsko školjkarstvo-prednosti i ograničenja (pregledni članak). Naše more, 51(1-2), str. 59-62.
6. Bratoš, A., Peharda, M. i Crnčević, M. (2003) Bolesti školjkaša (pregledni članak), Naše more, 50(1-2), str. 72-75.
7. Čadež, V. (2005). Bolesti školjkaša regulirane zakonom u Republici Hrvatskoj. Croatian Journal od Fisheries: Ribarstvo, 63 (3), str. 105-116. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/4657
8. Čadež, V., Teskeredžić, E. (2005). Patogeni mikroorganizmi i toksini koje prenose školjkaši iz onečišćenih područja-zoonoze. Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo, 63(4), str. 135-145. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/62943
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO (2016) Cultured aquatic species Information Programme *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) (http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_galloprovincialis/en)
10. Gavrilović, A., Jug-Dujaković, J. (2014). Uloga Sveučilišta u Dubrovniku u razvitku i modernizaciji sektora akvakulture u regiji. Zbornik Sveučilišta u Dubrovniku, 1(1), str. 55-82. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/136520

11. Marić-Pfannkuchen, D. i Godrijan, J. (2011) Kolika je opasnost od amnezijskog trovanja za vrijeme cvjetanja dijatomeja iz roda *Pseudo-nitzschia* u Jadranu? (sažetak) (http://bib.irb.hr/prikazi-rad?rad=602086)
12. Marušić, N., Vidaček, S., Medić, H., Petrak, T. (2009) Indeks kondicije dagnji (*Mytilus galloprovincialis)* u uvali Budava i u zaljevu Raša. Croatian Journal od Fisheries: Ribarstvo, 67 (3), str. 91-99. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/44035
13. Mašić, M. (2004) Higijena i tehnologija prerade školjaka, Meso: prvi hrvatski časopis o mesu, 6(4), str. 40-45. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/21215
14. Ministarstvo poljoprivrede, Uzgoj u moru (http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=14)
15. Ministarstvo poljoprivrede, Popis uzgajivača (http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=415)
16. Ribarić, B., Kozačinski, L., Njari, B. i Cvrtila, Ž. (2012) Toksini školjkaša (pregledni rad), Meso: prvi hrvatski časopis o mesu, 14(2), str. 145-151.
17. Treer, T. et al. (1995.) Ribarstvo. Zagreb: Nakladni zavod Globus
18. Zavodnik, D., Šimunović, A. (1997). Beskralješnjaci morskog dna Jadrana. Sarajevo: Svjetlost
19. Zrnčić, S., Le Roux, F., Oraić, D., Šoštarić, B. i C. J.Berthe, F. (2001) First record of *Marteilia sp*. in mussels *Mytilus galloprovincialis* in Croatia, Published in DAO(Diseases of Aquatic Organisms), 44(2), str. 143–148.
20. Župan, I. (2012) Integralni uzgoj dagnje (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) i kunjke (*Arca noae* Linnaeus, 1758) na uzgajalištima riba. Doktorska disertacija, Split: Sveučilište u Splitu i Sveučilište u Dubrovniku
21. Župan, D., Šarić, T. (2014). Prirast i indeks kondicije-dva važna čimbenika u uzgoju dagnji. Meso: prvi hrvatski časopis o mesu, 16(3), str. 255-259. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/132388
22. PRAVILNICI

Nacionalni strateški plan razvoja akvakulture za razdoblje 2014.-2020. godine : http://www.mps.hr/ribarstvo/UserDocsImages/NSPA%20Programska%20polazi%C5%A1ta%20i%20ciljevi.pdf

Pravilnik o mikrobiološkom razvrstavanju i postupku u slučaju onečišćenja živih školjkaša : http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_118_2906.html

Pravilnik o higijeni hrane životinjskog podrijetla : http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_10_99_2946.html

Pravilniku o obavljanju gospodarskog ribolova dredžama : http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_04_48_942.html

Pravilniku o načinu i postupku prijave sumnje na zaraznu bolest životinja, prijavi i odjavi zarazne bolesti životinja te obliku i sadržaju propisanih obrazaca
: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/313751.html

Pravilnik o veterinarsko zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjaka : http://www.propisi.hr/print.php?id=3853

Pravilnik o granicama u ribolovnom moru Republike Hrvatske : http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_01_5_86.html

Plan praćenja kakvoće mora i školjkaša na proizvodnim područjima i područjima za ponovno polaganje živih školjkaša
: http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_01_13_191.html

Zakonodavstvo iz područja zdravlja akvatičnih životinja

http://www.veterinarstvo.hr/default.aspx?id=223

SAŽETAK

Uzgoj školjkaša u Republici Hrvatskoj ukazuje na važnost popularizacije svjetskog problema izlova školjkaša, ali i mogućeg rješenja kroz akvakulturnu proizvodnju te na važnost konstantne kontrole uzgajališta zbog raznih zdravstvenih problema koje mogu uzrokovati kontaminirani školjkaši. Cilj ovog rada je prikazati uzgoj dagnji u Jadranu. U uvodnom dijelu opisani su procesi uzgoja, produbljeno je znanje o aktivnim uzgajalištima i važnim čimbenicima za proizvodnju školjkaša te se podacima o proizvodnji nastoji prikazati realno stanje školjkarstva u Republici Hrvatskoj. Nadalje, opisane su važnije bolesti koje pogađaju školjkaše i potencijalne opasnosti koje se mogu dogoditi konzumacijom kontaminiranih školjkaša. Završni dio rada usmjeren je na zakonsku regulativu Republike Hrvatske koja podrazumijeva razne pravilnike i planove praćenja školjkaša u uzgoju. Iako je tijekom povijesti bilo mnogo pokušaja uzgoja školjkaša na raznim lokacijama koje su proživjele niz neuspjeha i promašaja u naporu i želji da razviju konkurentnu djelatnost uzgajanja školjkaša, na mnogim spomenutim mjestima još uvijek se kriju velike proizvodne, izvozne, turističke i razvojne mogućnosti uspješnog uzgoja školjkaša u budućnosti.

Ključne riječi: školjkaši, uzgoj dagnji, proizvodnja dagnji, bolesti školjkaša, potencijalne opasnosti, zakonska regulativa

SUMMARY

Shellfish cultivation in Republic of Croatia emphasizes the importance of popularizing world problem of shellfish harvesting, but also possible solutions through aquaculture production and the importance of constant control of the shellfish farms due to a variety of health problems that contaminated shellfish organisms can cause. The aim of this study was to show the cultivation of mussels in the Adriatic Sea. The introductory chapter describes the process of cultivation, gives additional information about active farms and important factors for the production of shellfish. The production data tends to show the real situation of shellfish cultivation in Republic of Croatia. Further described are diseases that affect shellfish and potential hazards that may occur by eating contaminated shellfish. The final part is focused on the legislation of the Republic of Croatian, which includes a variety of policies and plans for monitoring the cultivation of shellfish. Although the course of history has shown many attempts of shellfish farming in various locations which have experienced a series of failures in the effort and desire to develop competitive shellfish cultivation in Republic of Croatia, many of these places still have great production, export, tourism and development prospects of successful shellfish farming in the future.

Key words: bivalves, mussel cultivation, production of mussels, mussel diseases, potential danger, legislation