

HIGIJENA I TEHNOLOGIJA PRERADE ŠKOLJAKA

Mašić¹, M.

SAŽETAK

Razina proizvodnje u akvakulturi Hrvatske nije u skladu s tisućljetnom tradicijom i prirodnim resursima primorskog dijela. U akvakulturi umjetni uzgoj školjkaša ima neslućene mogućnosti razvitka, u prvom redu kamenica i dagnji. Međutim situacija se u posljednjih nekoliko godina počela mijenjati. Otvaraju se nova uzgajališta školjki kao i drugi uzgoji u akvakulturi. U nutritivnom pogledu meso školjke je važan izvor sastojaka hrane prijeko potrebnih čovjeku, pogotovo bjelančevina. Njihova vrijednost je u lakšoj probavljivosti, boljem iskorištenju, pogodnijem aminokiselinskom sastavu, pogotovo kad su u pitanju esencijalne aminokiseline. Osim toga meso školjke je bogato vitaminima A, C, D, E te vitaminima iz B-kompleksa. I mineralne tvari obilato su zastupljene i to u optimalnim prirodnim omjerima. Upravo stoga se meso školjki ističe kao namirnica prijeko potrebna ljudskom organizmu. Veliki oprez potreban je, međutim, zbog činjenice da su školjke lako pokvarljive, a njihovo meso se često konzumira sirovo ili slabo toplinski slabo obrađeno, što, opet, aktualizira potrebu kontrole proizvodnje i prometa školjkaša u okvirima veterinarske struke.

Ključne riječi: školjke, akvakultura, kemijski sastav

UVOD

Školjka je kao namirnica od davnine zauzimala važno mjesto u prehrani čovječanstva. To nam potvrđuju mnogobrojni ostaci i otkrića školjki i ribolovnog alata. Najstariji tragovi sežu u daleko mlađe kameno doba, odnosno susrećemo ih uz prve tragove ljudskog roda. Nađeni su naime ostaci ribolovnog alata te ugravirani likovi riba, ostaci školjki itd. Kretska umjetnost obiluje crtežima likova iz mora. Bogati rječnik nazivlja školjki starih Grka dokaz je važnosti te namirnice u njihovu životu. Grci su gotovo svim narodima Sredozemlja bili učitelji u ribolovnim vještinama kao i konzerviranja. Prema

pisanju starorimskih pisaca Rimljani su bili pravi umjetnici gastronomije i kulinarstva (Koščak, 1996).

Prvi u našoj zemlji faunu morskih mekušaca opisao je naš najpoznatiji prirodoslovac 19. stoljeća Spiridon (Špiro) Brusina (1907). Pa nadalje zabilježio je cijeli niz vrsta koje su jestive, a za koje bilježi narodne nazive. Prvi se u nas zalagao za hrvatsko usmjerenje k moru: za znanstveno istraživanje i razumno iskorištavanje bioloških i drugih bogatstava Jadrana, za umjetni uzgoj riba, rakova, školjaka.

Prvi tragovi uzgoja kamenica u Hrvatskoj su vezani za Malostonski zaljev, gdje još postoje tragovi iz razdoblja rimske vladavine na ovim prostorom. Prvi pisani dokumenti o izlovu školjaka potječu iz 16. stoljeća, a o uzgoju iz 17. stoljeća, zapisi iz vremena Dubrovačke Republike. Njima se organizira uzgoj dodjelom koncesija i povlastica koje uživaju uzgajivači. Do većeg razvitka uzgoja dolazi početkom dvadesetog stoljeća kada se osnivaju prve kompanije za uzgoj školjki. To rezultira dobivanjem zlatne medalje za kakvoću stonskih kamenica na Svjetskoj izložbi 1936. godine u Londonu (Bolotin i sur., 1991).

Kod nas se školjke najviše uzgajaju u Kanalu Malog Stona. To su naša najstarija uzgajališta te bazen Novigradskog i Karinskog mora. Najveći pomor školjaka u uzgoju bio je 1960. godine u Limskom kanalu. Ispitivanja su dokazala da su glavni uzročnici pomora bile velike kiše, kojih su posljedice bile smanjene slanosti i muljevitost mora (Basioli, 1984).

Na našem tržištu nalazimo čitav niz raznih jestivih školjaka kao što su:

1. dagnja, mušulj, klapunica ili pedoč (*Mytilus galloprovincialis*),
2. kamenica (*Ostrea edulis*),

¹Mr. Mario Mašić dr.vet.med., Veterinarska stanica Imotski

3. prstac ili datula (*Lithophaga lithophaga*),
4. srčanka (*Cardium edule*),
5. papak, kunjka ili mušula (*Arco noae*) (Krunić, 1990).

Kod nas najveće značenje u uzgoju i prometu imaju kamenica i dagnja, dok je prstace zakonom zabranjeno izlovljavati i stavljati u promet.

Kamenica je sivokamenaste boje, pa ju je na kamenoj podlozi u moru teško uočiti. Mesnato tijelo kamenica nalazi se između ljuštura. Počiva u međuljuštornoj, intervalvarnoj tekućini (živa organska tekućina u kojoj se nalazi većina sastojaka i morska voda). S tržišnog gledišta se uzima da prosječna bruto težina jedne kamenice iznosi 75 - 80 g i to na 1 kg kamenica dolazi 175 - 200 g mesnatog dijela s međuljuštornom tekućinom i 800-825 g očišćenih ljuštura. Kamenice se prema tržišnoj veličini mogu razvrstavati u tri veličine: velike od 85 mm, srednje od 70 - 85 mm i male do 70 mm. Dagnja je cijenjena od davnine uz kamenicu kao ukusna i hranjiva školjka. Ljuštura joj je tamno modre boje, a unutrašnjost sedafasta, uspijeva u mnogim morima, dok se uz našu obalu mogu pronaći i samonikle. Vrlo je plodna, mrijesti se dva puta godišnje te ispušta 5 do 25 milijuna jajašca svaka. Francuska je najveći proizvođač dagnji na svijetu.

Od vitamina se u kamenici nalaze vitamini A, B1, B2, C, D, E, PP, pa 15 g mesa kamenica ima istu količinu C vitamina kao i 3 g limunova soka. U mesu kamenica nalazimo i važne esencijalne aminokiseline (lizin, histidin, tirozin). Meso ovih školjaka je bogato i mineralima tako da na 100 g ima 50-70 mg Ca, 24-48 mg Mg, 5-9,5 mg Fe. Sastav tkiva nije stalan, nego varira, a to zavisi o vrsti kamenice, mjestu gdje su uzgojene, sezoni izlova, uvjetima prehrane u uzgoju, sezoni mriješćenja, te o veličini samih primjeraka. Masne kamenice sadrže veću količinu glikogena. Količina glikogena se mijenja tijekom godine, pa tako i kvaliteta kamenice, naročito u doba mrijesta. Miris, izgled i okus kamenica varira s njezinim fiziološkim stanjem i zavise o sezoni u kojoj se jede. U vrijeme kada je kamenica najbolja za konzum naziva se sezonskom kamenicom. Zimi stvaraju velike količine glikogena, tako da su masne, svijetle boje, užitnog mirisa i slatkog okusa. U kasno proljeće i ljeto kamenica postaje mršava,

▼ **Tablica 1.** Kemijski sastav kamenica i dagnji (Šoša, 1989)

Sastav (%)	Kamenica	Dagnja
Vlaga	78,5 - 85,3	85,0
Masti	1,1 - 2,1	1,5
Proteini	7,2 - 10,3	8,0
Soli	1,9 - 4,1	3,0
Ugljikohidrati	3,9 - 5,6	2,3

▼ **Tablica 2.** Razlike između kemijskog sastava kamenice i govedine (Šoša, 1989)

Sastav (%)	Kamenica	Govedina
Voda	77,47	77,50
Organske tvari	21,57	21,79
Mineralne tvari	0,96	0,71

▼ **Tablica 3.** Kemijski sastav sušenog mesa kamenica i dagnje (Šoša, 1989)

Sastav (%)	Kamenica	Dagnja
Vlaga	12,00	12,00 - 14,00
Masti	2,30	2,50
Proteini	67,00 - 71,00	47,00 - 68,00
Soli	4,80	9,11
Glukoza	8 - 13	9,19

žilava i tamne boje, što se pripisuje razmnožavanju. Tako da je kamenica najizdašnija u veljači, a po kalorijskoj vrijednosti od siječnja do travnja. Kalorijska vrijednost 100 g mesa kamenice iznosi 80 kalorija (kao jedno jaje ili ¼ l mlijeka). Kamenice se konzumiraju sirove, rijetko se kuhaju ili peku, dok se od dagnji spremaju razni specijaliteti.

Pravilnik o načinu obavljanja stalnog veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvoda životinjskog porijekla (NN RH 53/91) nam propisuje da se pregledom utvrđuje jesu li školjke žive i imaju li čvrsto zatvorene ljuštore. Higijenski neispravne za javnu potrošnju jesu školjke:

1. koje su uginule, tj. kojima su ljuštore otvorene, a

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

U promet dolaze u obzir samo dvije vrste koje se mogu uzgajati u velikim količinama, a to su kamenica i dagnja. Sa školjkašima treba od trenutka vađenja iz morske vode postupati po strogo higijenskim načelima. Školjke koje su skinute s naprava za uzgoj, a još čekaju koji dan otpreme, treba čuvati u morskoj vodi na mjestu koje je higijenski čisto i gdje struje ne mogu donijeti onečišćenu vodu. Parazitski obraštaj na ljušturama školjki je osjetljiviji od same školjke, brzo ugiba i počinje se raspadati stvarajući produkte neugodnog mirisa. U praksi se dokazalo, da već treći dan nastupa neugodan miris, kojeg apsorbira i tkivo školjke, iako su one još žive i potpuno svježje. Takve školjke su neugodnog mirisa i izgleda ljuštura, smanjena im je otpornost u prometu, a mogu biti opasne i po zdravlje. Zato je potrebno školjke dobro i potpuno oprati od parazitskog obraštaja i mulja nakupljenog na ljušturama. Najveću opasnost za zdravlje ljudi predstavljaju "divlji školjkaši", koji se love van nadzora. Školjke higijenski ispravne za ljudsku upotrebu moraju biti svježje, neotrovne i ne smiju biti kontaminirane patogenim mikroorganizmima. Uginule su one školjke koje na dodir ne zatvaraju ljušturu, znači ostaju otvorene. Boja i lomljivost ljuštura ovisi o starosti, izloženosti terena i pozicije na kojoj školjkaši rastu, o salinitetu, temperaturi, količini hrane, parazitskom obraštaju i metodama čišćenja. Čiste ljušture kamenica su smeđe boje sa sivom nijansom i više ili manje izraženim tamnim prugama, ali radi obraštaja mogu dobiti sivu ili zelenu nijansu. Treba naglasiti, da se po boji ljušture kamenica ne može ništa reći u odnosu na kvalitetu.

Meso, odnosno međuljušturna tekućina, koja zauzima i čitav mekani dio kamenice, može biti mliječno bijele boje, a takve kamenice su u stadiju mriješta s nedozrelim larvama. Kamenice mogu u mriještu biti mršavije i radi toga gorkog okusa. Meso bolesnih školjki je u pravilu mršavo, bez zaliha glikogena, pa zato i sluzavo i takve kamenice su neukusne te se neškodljivo uništavaju. Kvarjenje školjaka na nižim temperaturama pohrane uzrokuju bakterije roda *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Micrococcus*, a na višim *Escherichia*, *Proteus*, *Serratia*, *Bacillus* i dr. Kvarjenje je primarno posljedica proteolitičkih, a zatim i saharolitičkih procesa. Prilikom transporta na dulje relacije je potrebno održavati relativnu vlagu, a temperaturu u nižim granicama, te izbjegavati direktnu insolaciju, Prijevoz školjakaša običnim hladnjačama ili u ledu ne dolazi u obzir, jer bi temperature ispod 0°C uzrokovale njihovo ugibanje. Optimalna temperatura za čuvanje i promet školjakaša je od +6 do +10°C (Pušić, 1962).

Osim u prometu potrebna je stroga kontrola nad uzgojem školjki. Uzgoj kamenica i dagnji kod nas se vrši sistemom parkova bilo stalnih ili pomičnih, s obješenim ili rastegnutim pletenicama ili konopima. Cijeli uzgoj se temelji na prikupljanju mlađi iz prirode različitim načinima kolektiranja, nakon čega se kamenice cementiraju na način specifičan samo za naše područje. Dagnje se uzgajaju uglavnom na plivajućim te nešto manje i fiksnim parkovima, u klasičnim najlonskim pergolarima koji vise na konopima. Uzgoj kamenica kod nas traje 30 mjeseci, a dagnji 20 mjeseci. Područje za uzgoj tzv. proizvodno područje - dio mora, ušće ili laguna s prirodnim naslagama školjaka, odnosno mjesto namijenjeno za uzgoj školjaka, određeno od nadležnog tijela; mora biti daleko od većih centara, ne smije biti u blizini kanalizacijskih ispusta, te treba paziti na smjer morskih struja da ne bi došlo do miješanja s onečišćenom vodom. Obično se područja za uzgoj dijele na čiste i nečiste zone. Iz čistih zona mogu se prodavati u svako doba godine, međutim iz nečistih zona mogu se prodavati školjke tek kad su prošli posebno čišćenje tzv. ponovno polaganje - postupak prijenosa živih školjaka u određeno odobreno područje radi otklanjanja njihovog zagađenja prirodnim pročišćavanjem, koji se obavlja pod kontrolom nadležnog veterinarskog

inspektora. Ponovnim polaganjem ne smatra se polaganje živih školjaka na područje pogodno za daljnji uzgoj. Unutar proizvodnih područja moraju se odrediti područja različite kakvoće mora (I, II i III), u skladu s propisanim vrijednostima navedenim u tablici 4. Vrijednosti mikrobioloških testiranja školjaka izlovljenih/sakupljenih iz područja II prije ponovnog polaganja ili pročišćavanja u centru ne smiju prelaziti 6000 fekalnih koliforma u 100 g mesa i međuljuštune tekućine (MPN test - 5 razrjeđenja u 3 podloge), odnosno 4600 *E. coli* na 100 g mesa u 90 % uzoraka, a iz područja III - 60000 fekalnih koliforma u 100 g mesa i međuljuštune tekućine.

Glavno je mjerilo kakvoće školjakaša prije svega njihova higijenska (mikrobiološka) ispravnost. Kada se radi o slobodnom ulovu kvaliteta školjakaša ovisi o uvjetima kakvoće morske vode i postupku nakon ulova. Zbog toga u većini zemalja koje se bave uzgojem školjakaša postoje propisi o bakteriološkoj kontroli školjakaša i vode u uzgajalištima. Tako je i u Hrvatskoj na snazi Pravilnik o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjaka (NN RH 70/97). Intoksikacije nastaju uzgajanjem školjakaša u nečistoj vodi, koja je zagađena fekalijama tj. uzgajališta blizu zagađenih rijeka ili pak u blizini utoka kanalizacijske mreže priobalnih naselja. Kao indikator zagađenja školjakaša i vode fekalijama uzima se prisutnost *E. coli*. S ljudskim i životinjskim fekalijama mogu dospjeti u vodu uzgajališta i ostale vrste bakterija, koje obitavaju u sadržaju crijeva, kao fekalni koliformi.

Međunarodna organizacija za zdravlje životinja (OIE) je osnovala komisiju za bolesti riba i drugih životinja akvakulture. Hrvatska je članica OIE. U

namjeri da primjeni OIE-a, ali i da uskladi postojeću legislativu koja uređuje pitanja proizvodnje i trgovine životinja akvakulture s relevantnom legislativom EU, Hrvatska je donijela Plan praćenja kvalitete mora i školjka na područjima uzgoja, izlova i ponovnog polaganja.

Svrha plana je:

- provjera mikrobiološke kvalitete živih školjaka u odnosu na područja uzgoja, izlova i ponovnog polaganja
- provjera moguće prisutnosti toksičnog planktona i potencijalno toksičnog planktona u vodi na području uzgoja, izlova i polaganja, te biotoksina u živim školjkama
- provjera moguće prisutnosti zagađivača u živim školjkama
- izbjegavanje zlouporaba u odnosu na podrijetlo i destinaciju živih školjaka

Poznato je da školjakaši kroz škrge filtriraju velike količine vode (do 8 litara/h) pri čemu zapravo zadržavaju bakterije iz vode te je stoga ukupni broj bakterija u gramu njihova tkiva i do 50 puta veći nego u jednakoj količini okolne vode. S obzirom na to školjakaši mogu biti prenosioci zaraznih bolesti i uzrok trovanja. Tome pridonosi i činjenica da su lako pokvarljivi, a meso se konzumira sirovo ili toplinski nedovoljno obrađeno. Onečišćenja mesa školjakaša mikroorganizmima, patogenim i nepatogenim parazitima i biorezduama uvjetovana je, dakle, onečišćenjima životne sredine. To ovisi prije svega o stupnju onečišćenja morske vode i količini koju školjke filtriraju, te o veličini školjka (Oraić i sur., 2001).

Mesom školjke čovjek se može zaraziti virusnim

▼ **Tablica 4.** Propisane vrijednosti unutar proizvodnih područja

PODRUČJE KAKVOĆE MORA	fekalni koliformi	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> vrste
I	< 300 u 100 g mesa i međuljuštune tekućine	<100 u 100 g mesa i međuljuštune tekućine	0 u 25 g mesa
II	< 6000 u 100 g mesa i međuljuštune tekućine u 90% uzoraka	< 4600 u 100 g mesa i međuljuštune tekućine u 90% uzoraka	
III	< 6000 u 100 g mesa i međuljuštune tekućine		

hepatitisom, drugim virusnim bolestima te oboliti od tifusa, paratifusa, kolere i drugih bolesti. Uzročnici alimentarnih infekcija i intoksikacija mogu kontaminirati školjke tijekom uzgoja ili naknadno, u postupku izlova, čišćenja odnosno stavljanja u promet. Smatra se da u Japanu preko 50% svih trovanja hranom nastaju konzumiranjem hrane koja potječe iz mora, kao što su npr. ribe i školjke. To se posebno odnosi na kamenice jer se konzumiraju sirove. Simptomi se javljaju u vremenu od 2-48 sati nakon konzumacije, a sastoje se od proljeva, abdominalnih bolova, mučnine i povraćanja. Otrovanje traje 2-5 dana (Živković, 1982). Kao trovači mesa školjke posebno su značajne bakterijske vrste *Clostridium botulinum* tip E i F, *Vibrio parahaemolyticus*, *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Proteus* spp, *C. perfringens*. *Vibrio parahaemolyticus* iz školjkaša (dagnji) i iz morske vode izoliran je i u našoj zemlji (Živković i sur., 1996).

Mnoge vrste bakterija razmnožavaju se u mesu školjke tijekom njihove pohrane pri temp. do +5°C. Intenzitet bakterijskog onečišćenja ovisi o načinu obrade školjaka nakon ulova, pa se ukazuje na potrebu pranja i čišćenja te purifikacije školjaka prije stavljanja u promet. Higijensku ispravnost mesa školjkaša mogu ugroziti mikroorganizmi kvarenja, prije svega autolitičke bakterije. Kvarenje mesa izazvano tim mikroorganizmima vrlo je često praćeno tvorbom biogenih amina (muskarin, sepsin, neurin), koji su jako otrovni (Beganović, 1975).

Školjke mogu sadržavati i tzv. fiziološke toksine, koji su naročito opasni, i to mytilotoksin. Taj toksin već za 15 minuta može izazvati prve simptome trovanja i to grčeve, razne gastrointestinalne smetnje, živčane poremetnje u vidu parestezije i paralize. Otrov djeluje slično otrovu curara. Mytilotoksin je termostabilan, ali je osjetljiv prema alkalijama. Nadalje meso školjkaša može biti kantaminirano s više vrsta biotoksina. Biotoksini su za ljude otrovne tvari koje primarno proizvode eukariotske mikroalge i cijanobakterije, a nakupljaju se u mesu školjaka zbog njihovog načina ishrane, filtracijom mora (Paralytic Shellfish Poison -PSP, Diarrhetic Shellfish Poison -DSP). Od anorganskih otpadnih tvari u školjkama su metali (olovo, željezo, živa, cink, bakar), radiaktivni izotopi, herbicidi, insekticidi i sl. Školjke se mogu prihvaćati na razne metale,

uglavnom na željezo, cink i bakar. Željezo i njegovi spojevi nisu otrovni, dok je bakar rijedak. U slučaju kad je željezo presvučeno nekim bojama, postoji opasnost da bi školjkaši mogli te otrovne tvari apsorbirati pa ih nije poželjno konzumirati. Poznato je da kamenice mogu u svojim tkivima nakupiti veće količine bakra. Takve kamenice je lako prepoznati po intenzivnoj modro zelenoj boji tkiva. Do sada nisu zabilježena otrovanja cinkom iako se kamenice u svijetu uzgajaju na pocinčanim podlogama.

Školjke se najčešće konzerviraju sterilizacijom. Najprije se dobro isperu, zatim se kuhaju u otvorenim kotlovima, autoklavovima, i to u 3%-tnoj otopini kuhinjske soli 10 do 15 minuta. Meso se iz školjki vadi oprezno da se što manje ošteti. Dalje se priprema ovisno o tome kakav se proizvod želi dobiti, najčešće kao konzerva ili u smrznutom obliku. Konzerve se nalijevaju uljem ili raznim umacima. Dagnje se mogu smrzavati, sušiti i konzervirati u sterilizirane konzerve, dok se kamenica upotrebljava sušena ili sterilizirana u konzervama (Šoša, 1989).

ZAKLJUČAK

Iako je proizvodnja u akvakulturi mali segment ukupne animalne proizvodnje, velik dio uzgojenih vrsta izvozi se većim dijelom na tržište zemalja EU. Ta činjenica, kao i približavanje Hrvatske europskim integracijama i usklađivanje s njihovim normama i zahtjevima u svim vidovima animalne proizvodnje pa tako i u akvakulturi, ukazuje na značenje veterinarsko-sanitarne kontrole nad cjelokupnom proizvodnjom školjaka (proizvodna područja, uzgajališta školjaka, područja ponovno polaganja školjaka, centri za pročišćavanje, otpremni centri, promet školjki u javnoj potrošnji). Naročito treba obratiti pažnju na tzv. divlje školjkaše, tj. razne školjke koje pojedinci sakupljaju s područja koja nisu u sustavu kontrole i slobodno prodaju na tržištima. Budući razvitak marikulture na ovom području treba svakako usmjeriti s kompetentne državne razine, uvažavajući znanstveno-stručne i ekonomske trendove, te posebice potrebe razvijanja elitnog turizma koji je nezamisliv bez svježih i kvalitetnih plodova mora. Potrebna je zajednička akcija nadležnih Ministarstava kako bi se konačno spriječilo bezakonje i nered u uzgoju i izgradnji marikultura. Na

temelju znanstvene-stručnih spoznaja potrebno je svakako odrediti područje za uzgoj pojedinih vrsta, promovirajući prije svega uzgoj autohtonih školjaka, ali i uvesti u uzgoj nove vrste kako bi se proizvodnja i ponuda poboljšala.

SUMMARY

HYGIENE AND TECHNOLOGY IN THE SHELLS PROCESSING

A level of production in aquaculture in Croatia is not keeping pace with a thousand year old tradition and natural resources of coastal part. Shell growth in aquaculture has unimagined possibilities, especially in mussels and oysters. But, situation has started to change in the last few years. The new cultivations of shells are opening like some other cultivation in aquaculture. Shell meat is a very important ingredient as a source of necessary protein in human feeding. Their greatest value is light digesting, better usage, and suitable composition of amino acid, especially the essential amino acids. Besides that, the shell meat is rich with A, C, D, E, and B-complex vitamins. Minerals are also plentifully present and in natural, optimal proportions. But, caution is needed, because they are consumed either raw or thermally processed on low temperatures, so they could be dangerous, even poisonous if not completely fresh. Because of that, strong veterinary control is needed in both shell meat consuming.

Key words: shells, aquaculture, chemical structure

LITERATURA

- Basioli, J. (1984):** Ribarstvo na Jadranu. Nakladni zavod Znanje. Zagreb.
- Beganović, A. (1975):** Mikrobiologija mesa i mesnih prerađevina. Univerzitet u Sarajevu. Sarajevo.
- Bolotin J., B. Skaramuca, B. Onofri (1991):** Razvoj školjarstva u Malostonskom zaljevu. Časopis Privreda Dalmacije br.12, str. 33-34.
- Brusina, S. (1907):** Naravoslovne crtice sa sjeverno-istočne obale Jadranskog mora. Dio četvrti i posljednji, specijalni. Rad JAZU. Zagreb.
- Košćak, E. (1996):** Ugostiteljstvo u antičko doba. Zagreb.
- Krunić, M. (1990): Zoologija invertebrata. I dio. Naučna knjiga. Beograd.
- Oraić, D., S. Zrnić, M. Salajster (2001):** Preventiva, kontrola bolesti i ocjena kakvoće riba i školjka. Tečaj. Projekt: Razvitak službi za potporu obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Hrvatski veterinarski institut. Zagreb.
- Pušić, I. (1962):** Nešto o školjkama, o njihovoj valjanosti, odnosno o škodljivosti. Veterinarski glasnik br.16,781.
- Šoša, B. (1989):** Higijena i tehnologija prerada morske ribe. Školska knjiga. Zagreb
- Živković, J. i M. Hadžiosmanović (1996):** Bakterijska trovanja hranom. Veterinarski priručnik 5 izdanje. Medicinska naklada Zagreb.
- Živković, J. (2001):** Higijena i tehnologija mesa. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- Pravilnik o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjaka (NN RH 70/97).
- Pravilnik o načinu obavljanja veterinarsko-sanitarnog pregleda i kontrole životinja prije klanja i proizvoda životinjskog porijekla (NN RH 53/91). ■

EMULGATORSKE SOLI

Katalenić¹, M.

SAŽETAK

Moderna prehrambena industrija proizvodi hranu koja zbog tehnološke obrade, transport, čuvanja i nuđenja na prodaju mora sadržavati prehrambene aditive. Uporaba aditiva u nekoj hrani određena je funkcionalnim djelovanjem aditiva, dodanom količinom i dopuštenosti uporabe s obzirom na vrstu hrane, a sve u skladu s točno određenim pravilima. Emulgatorske soli, fosfatni i polifosfatni aditivi su uobičajeni aditivi u mesnoj industriji čija uporaba

često namjeno ili nenamjerno prelazi granicu tehnološke nužnosti.

Ključne riječi: emulgatorske soli, fosfatni i polifosfatni aditivi

UVOD

Pravi emulgatori mogu stupati u kemijsku reakciju s vodom, uljima i mastima, te omogućuju homogenu

¹Mr.sc. Marijan Katalenić, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Rockefellerova 7, Zagreb