

## Raspoznavanje mužjaka i ženke kod slatkovodnih školjaka (Lamellibranchiata)

Određivanje da li je neka školjka mužjak ili ženka po njihovim morfološkim osobinama dovodi ljude u zabludu.

Mnogo puta na raznim rekama, jezerima i barama ribari a i ribarski stručnjaci objašnjavali su mi da je svaka velika školjka ženka, pokazujući mi vrste iz roda *Anodonta*, i da su ispupčene (trbušaste) zato, što su pune jaja, a sve ostale, pokazujući mi vrste iz roda *Unio*, da su mužjaci.

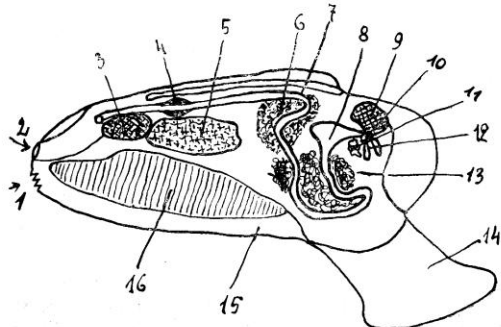
Takvoj zabludi ne treba se čuditi, jer i među zooolozima, štaviše i konhiolozima, bilo je po tom pitanju nesporazuma; polovi kod slatkovodnih školjaka mogu se odrediti samo anatomskim pregledom njihovih mekanih delova pošto se podvrgnu disekciji. One nemaju jasnih spoljašnjih osobina po kojima bi se moglo ustanoviti koji je primerak mužjak, a koji je ženka.

U našoj literaturi navodi Dokić (1882) da se kod *Unionida* mogu raspoznati ženke od mužjaka po tome što im je ljuštura (*Concha*) trbušastija (više ispupčena), jer se u spoljašnjim škržnim lamelama nakupe jaja. Đorđević (1927) iznosi, da se ponekad kod rodova *Unio* i *Anodonta* mogu polovi razlikovati spolja jer se ženke odlikuju jače svedenom ljušturuom pošto se u njihovim spoljašnjim škržama zadržavaju jaja. I u inostranoj literaturi ima odvojenih mišljenja po istom problemu. Tako Haas (1913) proučavajući život biserne školjke

(*Margaritana margaritifera* L.) navodi da su ženke po izgledu manje visoke od mužjaka i da su im ljuštore trbušastije, a da im je ventralna strana malo ugnuta. Međutim po Hesslingu i još nekim autorima tih razlika između ženke i mužjaka nema. I Wessenberg-Lund (1939) navodi da se dugo mislilo da se ženke školjaka mogu raspoznati po više zaobljenim ljušturama. Welmann (1938 ili 1939), koji je također proučavao život biserne školjke, iznosi da su ženke u doba mrestenja, u julu, nešto deblje i da one u to doba ne mogu potpuno da zatvore svoje kapke (*Valvae*). Istodobno primećuje, da je zabluda ako se misli da ženke imaju trbušastiji oblik. Autor je ovde u pravu. Kada su ženke pune mresta, pa su se iz oplodjenih jaja u njihovim spoljašnjim škržnim lamelama već razvile glohidije, koja će uskoro da se izmreste kao larvalni oblici, kapci njihovih ljuštura za vreme tog maksimalnog razvicia ploda malo se rastvore i tada one zaista izgledaju trbušastije. Ali to je trenutno stanje u finalnom vremenu mrestenja. Čim izbace glohidije kroz analni sifon, kapci se opet sasvim zatvore i one poprime svoj pređašnji normalan oblik. Tada iščezavaju ti trenutni spoljašnji znaci svake ženke.

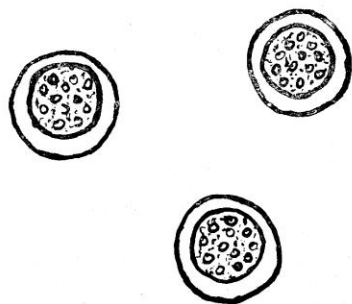
Posmatrajući više hiljada školjaka iz familije *Unionidae* (rodovi *Unio* i *Anodonta*) nisam mogao doći do nikakvih zaključaka da bi mogli postojati neki morfološki znaci po

kojima bi se moglo odrediti koji su primerci mužjaci a koji ženke. Tako sam na raznim položajima Save pregledao unutrašnje delove 3600 komada raznih vrsta školjaka. Seciranjem je bilo ustanovljeno, da se kod 80% nalazila razvijena jaja a kod 20% spermatozoidi. Slični rezultati bili su i pri pregledu 300 komada školjaka na Dunavu i oko 50 komada na Kopačkom jezeru, koje je u stalnoj vezi sa Dunavom, gde sam ustanovio da su dve trećine imale embrione u škržnim lamelama, a jedna trećina bili su mužjaci sa spermatozoidnom masom u semeniku. Nikakve razlike nisam našao ni kod raznovrsnih školjaka u barama pored Dunava i budućeg velikog Kanala Dunav—Tisa—Dunav kao ni u nekim jezerima ribnjaka Ečke, Ohridskom jezeru, ni u rekama: Moravi, Ibru, Sitnici, Crnom Drimu i raznim drugim vodama.



Sl. 1. Presek kroz slikarsku lisanku (*Unio pictorum* L.) — Orig. crtež: 1 donji otvor za ulazak vode do škrge, 2 analni otvor za izbacivanje vode, 3 zadnji mišićni zatvarač, 4 srce, 5 bubrezi, 6 jetra, 7 creva, 8 želudac, 9 prednji mišićni zatvarač, 10 usta, 11 mozak, 12 dva usna reznja, 13 stopalo, 14 škrge.

Sve te pregledane školjke oba roda, s obzirom na polove, spolja su bile identične. Takve su spolja i one *Anodontae* za koje se dosada ustanovilo, da se katkada u zatvorenim vodama tokom vremena pretvore u hermafrodite, upoređujući njihove ljuštore s *Anodontama* iz otvorenih voda kod kojih je utvrđena unutrašnja razlika u polovima. njeni predstavnici imaju u istim individuama



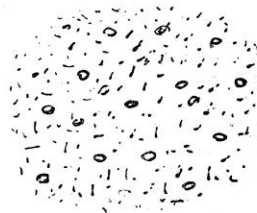
Sl. 2. Školjkina jaja znatno uvećana.

Wesenberg-Lund (1939) navodi za *Anodontae*, koje su već par stotina godina — generacijama — bile u sasvim zatvorenim vodama, bez strujanja, da se pretvadaju u hermafrodite. Te zatvorene vode, nekadašnji rečni rukavci, ili bare koje su nastale davnim poplavama, bile su naseljene ribama koje su bile inficirane glohidijama. One su živele u kožnom, škržnom ili perajinom tkivu, gde su se hranile telesnim sokovima svojih domaćina. To parazitiranje trajalo je kraće vreme ako je temperatura vode bila viša, ili je ono bilo duže ukoliko je temperatura te nove životne sredine bila niža. Sprovođenjem životna u tim zatvorenim vodama, kako autor navodi, kod najvećeg broja počeo se razvijati hermafroditizam a obim njihovog tela je porasao. Koliki je vremenski period potreban da bi se razvio hermafroditizam kod školjaka u zatvorenim vodama, navedenog slučaja, eksperimentalno, barem za sada, nije moglo biti dokazano.

Uzimajući u obzir tekuće vode, gde živi najviše školjaka, tu po pravilu one bi trebale da budu odvojenih polova, jer voda pomaže da se spermatozoidi mužjaka unose kroz škržni otvor ženki strujanjem vode za disanje do njihovih škržnih lamela u kojima su smeštena jaja da se oplode. Kod najvećeg broja polovi su odvojeni, posebno su razvijene muške polne žlezde, semenici (*Testis*), posebno ženske polne žlezde, jajnici (*Ovarium*). Ali i tu ima katkada poneka iznimka, kako je zapazio Welmann (1938) na bisernim školjkama u potocima Lineburške pustare (*Lüneburger Heide*) u Nemačkoj, što se tiče odnosa mužjak—ženka u tim tekućim vodama. Unutrašnjim pregledom 80 komada utvrdio je da su 79 odvojenih polova, a samo jedan primerak je bio hermafrodit, dakle, iako u tekućoj vodi. Ništa ne navodi da bi se taj primerak bio razlikovao i po spoljašnjim osobinama od onih za koje je utvrdio da su ili mužjaci ili ženke.

Ako školjke žive u velikim zatvorenim vodama, na primer, u jezerima, pa se njihova vodena masa pokreće pod jačim udarom vetra, ili usled ulivanja kakve reke, u njima se razvijaju posebno mužjaci, posebno ženke.

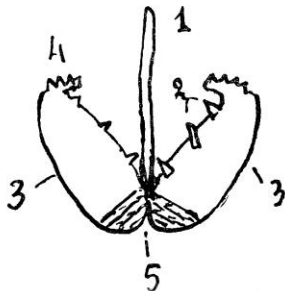
Ima i drugih pojava u prirodi. Tako familija *Sphaeriidae*, koja živi u tekućim i u zatvorenim vodama nema odvojenih polova, svi



Sl. 3. Spermatozoidna masa znatno uvećana.

razvijene i muške i ženske polne žlezde, dakle hermafroditi su (Dokić 1882. i Jaeckel 1952.).

U tekućim slatkim vodama oplodavanje ide lako. Mužjakovo seme ulazi vodom za disanje u plaštanu šupljinu i odatle do onih mesta (*Marsupium*) spoljašnjih škržnih listića (*Lamela*) gde su smeštena jaja i tu budu oplodena. Iznimku čini slatkovodna biserna školjka kod koje se jaja nakupe u unutrašnjim i spoljašnjim škržnim listićima. U svima stajaćim vodama ne postoji dovoljno strujanje da bi seme pomoću njega moglo da dospe do jaja. Prema tome, u ovakvim prirodnim



Sl. 4. Glohidija od Unio, jako uvećana (Po Gayer-u): 1. bizusno vlakno, 2. čulne čekinje, 3. kapci, 4. zupci, 5. mišić zatvarač

okolnostima potrebno je da svaka individua postane sama za sebe sposobna da produkuje jaja i spermatozoide, dakle, da se tokom vremena pretvori u hermafroditno biće.

Špoljke postaju polno zrele onda kada imaju najviše prirodne mogućnosti da im se telo razvije, naime, svi organi, a u vezi s time i njihove fiziološke sposobnosti. To je svakako onda kada u vodi ima obilje hrane (fitoplankton, zooplankton, detritus). Misli se da bi to moglo biti u trećoj, četvrtoj ili najdalje u petoj godini, jer se pokazalo da se većina školjaka u tom vremenskom razdoblju najjače telesno razvija.

Jaja iz ovariuma budu istisnuta u unutrašnji škržni kanal. Odavde kroj deset do četrnaest dana dospeju u lisnate lamele dveju spoljašnjih škrva. U ovom interlamelarnom prostoru izvrši se oplodavanje jaja i usled

njihova razvića škrge se naduju, zato se samo za taj kraći period može zapaziti da ljuštore ženki izgledaju trbušastije od mužjaka. Dakle, to nije stalna pojava koja traje celu godinu, već samo za vreme perioda mreštenja.

Iz prednjeg izlaganja moglo se videti da nema stalnih spoljašnjih oznaka, koje bi tokom cele godine ukazivale na odvojenost polova. Zato je potrebno izvršiti seciranje da bi se ustanovilo u kojoj se individui nalazi sperma, a u kojoj jaja. Tom anatomskom radnjom ujedno ćemo se uveriti da kod ove vrste mekušaca nema ni kopolatornih organa jer posrednu ulogu prenošenja sperme izvodi strujanje vode kako je već napred bilo naglašeno, a u tekućim vodenim sredinama.

Njihove polne žlezde leže parno, kao režnjevi, ili su građene u obliku grana u blizini ili između crevnih pregiba u prednjem delu trupa i zalaze do u srednji deo noge.

Kada se seciranjem izvadi materijal polnih žlezda, može se posmatranjem pomoću binokulara, ili mikroskopa ustanoviti šta su jaja, a šta spermatozoidi. Što se boje tiče polnih žlezda ženke su tamnije od mužjakovih i čvršće su kada su pune jaja, dok su mužjakove dosta mekane, pa i na to treba obratiti pažnju prilikom seciranja.

#### LITERATURA:

1. Dokić, dr D. L.: Školjke u Srbiji, Beograd 1882.
2. Dorđević, Z.: Zoologija, Beograd 1927.
3. Ehrmann, P.: Mollusken (Weichtiere) u knjizi Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer G.: Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig 1933.
4. Haas, F. u. Schwarz, E.: Die Unioniden des Gebietes zwischen Main und deutscher Donau in tiergeografische u. biologischer Hinsicht, München 1913.
5. Jaeckel, dr. S.: Unsere Süßwassermuscheln, Leipzig 1952.
6. Korschelt, E.: Perlen und Perlenmuscheln. — Knjiga: Demöll u. Maier: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Stuttgart 1926.
7. Tadić, A.: Najvažniji predstavnici školjaka roda Unio iz Save, Dunava i Kopačkog jezera, Beograd 1960.
8. Thiele, J.: Handbuch der systematischen Weichtierkunde, II B., 3. T., Jena 1935.
9. Welmann, dr G.: Untersuchungen über die Flussperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) und ihren Lebensraum in Bächen der Lüneburger Heide. — »Zeitschrift für Fischerei und deren Hilfswissenschaften« Bd. XXXVI, H. 4. Berlin
10. Wesenberg-Lund: Biologie der Süßwassertiere, Wien 1939.

## »RIBARSTVO«

PODUZEĆE ZA PROMET SLATKOVODNOM I MORSKOM RIBOM  
NA VELIKO I MALO

OSIJEK GORNJODRAVSKA OBALA 28, TELEFON 27-89 i 27-90

Snabdjeva domaće tržište putem svoje trgovinske mreže slatkovodnom i morskom ribom.

Vrši otkup puževa, žaba, i pijavica po najpovoljnijim tržišnim cijenama.

INTERESENTI NEKA SE OBRATE NA GORNJI NASLOV