

IZVJEŠTAJ O KOMPARATIVNO-ANATOMSKOM ISTRAŽIVANJU JADRANSKIH RIBA

Teodor Varićak

U vezi s pomoći, koju mi je svojim zaključkom odobrilo Predsjedništvo i Odjel za prirodne i medicinske nauke Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu, radi komparativno-anatomskih studija riba u Oceanografskom institutu (Split) i ribarskom naselju Grabrovo, čast mi je podnijeti ovaj izvještaj:

U ribarskom naselju Grabrovo radio sam na sabiranju materijala od 22. VIII. do 28. VIII. 1949. a u Oceanografskom institutu od 1. IX. do 17. IX., kada sam, radi redovnog ispitnog roka na Sveučilištu u Zagrebu, morao prekinuti rad i vratiti se u Zagreb. Rad u Splitu nastavio sam 8. X. i tamo ostao do 18. X. 1949. Prije mjeseca rujna nisam mogao započeti rad u Splitu, jer mi dotada nije stigla dozvola za rad. Dozvolu za rad dobio sam tek krajem mjeseca kolovoza, a na osnovu brzojavne požurke direktora instituta dr. Šoljana. Ovom odlukom dopušten mi je rad u institutu i za buduće bez posebne molbe na Ministarstvo za nauku i kulturu u Beogradu, naravno, uz predhodan sporazum s direktorom instituta.

Pri svom radu u Grabrovu i Splitu posvetio sam naročitu pažnju probavnom aparatu riba. Posebno me interesirala građa proprije jednjaka, želuca i crijeva. U Grabrovu i Splitu sabran je materijal od ovih riba:

Podrazred: *Chondropterygii* – red: *Plagiostomi*

Podred: *Selachoidei*

Porodica: *Spinacidae* – *Centrina Salviani* i *Acanthias vulgaris*

Porodica: *Scyllidae* – *Scyllium stellare* i *Scyllium canciula*

Porodica: *Galeidae* – *Mustelus laevis* i *Mustelus vulgaris*

Podred: *Batoidei*

Porodica: *Myliobatidae* – *Myliobatis aquila*

Porodica: *Rajidae* – *Raja clavata* i *Raja miraletus*

Porodica: *Torpedinidae* – *Torpedo marmorata*

- Podrazred: *Teleostei* – red: *Lophobranchii*
 Porodica: Syngnathinae – *Syngnathus acus*
 Red: *Physostomi*
 Porodica: Muraenoidei – *Conger vulgaris*, te u Prosiki kraj Biograda
 n/m *Anguilla vulgaris*
 Porodica: Clupeidae – *Clupea finta* i *Clupea pilchardus*
 Porodica: Salmonoidei – *Argentina spyraena*
 Red: *Anacanthini*
 Podred: *Gadoidei*
 Porodica: Gadidae – *Gadus capellanus*, *Gadus poutasson*, *Merluccius vulgaris*, *Phycis bennioides*, *Phycis mediterranea*, *Mottella megalokynodon*
 Porodica: Ophidiidae – *Fiersafer acus*
 Podred: *Pleuronectoidei*
 Porodica: Pleuronectidae – *Rhombus megastomus*, *Arnoglossus Boscii*, *Eucitharus linguatula*, *Solea vulgaris* i *Solea variegata*.
 Red: *Acanthopterygii*
 Porodica: Labridae – *Crenilabrus pavo*, *Acantolabrus Palloni*, *Coris julis*
 Porodica: Percidae – *Paracentropistis hepatus*, *Serranus scriba* i *Serranus cabrilla*.
 Porodica: Maenidae – *Smaris vulgaris* i *Smaris alcedo*
 Porodica: Mullidae – *Mullus barbatus* i *Mullus surmuletus*
 Porodica: Sparidae – *Dentex vulgaris*, *Pagellus erythrinus*, *Sargus vulgaris*, *Sargus annularis*, *Box boops* i *Box salpa*
 Porodica: Triglidae – *Scorpaena scrofa*, *Scorpaena porcus*, *Scorpaena ustulata*, *Trigla pini*, *T. lineata*, *T. corax*, *T. gurnardus*, *T. lyra*, *Lepidotrigla aspera* i *Peristedion cataphractum*
 Porodica: Trachinidae – *Uranoscopus scaber*
 Porodica: Scombridae – *Scomber scomber*, *Orcynus thynus* i *Zeus faberpingio*
 Porodica: Carangidae – *Trachurus Linnaei* i *Trachurus mediterraneus*
 Porodica: Gobiidae – *Gobius exanthematicus* i *Gobius jozo*
 Porodica: Bleniidae – *Blenius ocellaris*
 Porodica: Cepolidae – *Cepola rubescens*
 Porodica: Pediculati – *Lophius piscatorius* i *Lophius parvipinnis*.

Sakupljen materijal fiksiran je uglavnom u Bouinu, nešto u formolu, formol-alkoholu, te Stieve-u ili Susi. Neki, pa ni približni, rezultati ovih mojih istraživanja ne mogu se zasada dati, jer još nije histološki obrađena ni četvrtina sakupljenog materijala.

Pri sabiranju materijala *posvećena je pažnja i limfogradulopoetskom sustavu*, i to specijalno onom kod *Selachia*, koji je vezan i na intersticijalno tkivo gonada. Osobito lijepo istaknut je limfogradulopoetski sustav duž ventromedijalnog ruba testikula kod *Mustelus vulgaris*. Cijeli nazubljeni rub kaudalnog područja testikula građen je iz limfogradularnog tkiva također i kod spolno zrelih životinja, formirajući tako relativno velik limfogradulopoetski organ. Iako je iz raznih istraživanja poznato

da je kod *Selachia* limfogradulopoeza vezana i za intersticij gonada, nisam u literaturi, koja mi je stajala na raspolaganju, našao opisane takve formacije limfogradulopoetskog tkiva. Maksimov (1923) te Jordan i Speidel (1924), koji posebno obrađuju hematopoezu kod *Selachia*, ne spominju ništa o takvim formacijama u gonadama, iako tretiraju intersticij spolnih žlijezda *Selachia* kao hematopoetski organ. Nažalost jedan od prvih radova, koji obrađuje hematopoezu kod *Selachia* (Drzewina 1905) nisam dosada mogao dobiti, tako da cijelo ovo pitanje ostaje još otvoreno.

Treći problem, s kojim sam se zanimao za vrijeme *svoga rada u Oceanografskom institutu, jest poznata tvrdnja Riesa (1937) da neoplođena jaja Paracentrotus lividus daju slabo pozitivnu ili negativnu, fenolaza-reakciju, dok oplodena jaja i rani razvojni stadiji reagiraju izrazito pozitivno.* Od polazne točke trebala su započeti neka moja embriološka istraživanja. Kao orijentacijska predradnja izvršena je spomenuta reakcija na neoplođenim i oplodjenim jajima *Paracentrotus lividus*, *Psammechinus microtuberculatus* i *Sphaerechinus granularis*, te na njihovim blastulama, i to po originalnoj metodi Winkler-Schultze i u modifikaciji po Riesu.

Utvrđeno je, međutim, da i mnoga neoplođena jaja mogu reagirati pozitivno (neka od njih vjerojatno zbog mehaničke lezije kod manipulacije), a isto tako i neke nezrele jajne stanice. Pozitivnu reakciju pokazuju i jaja aktivirana u smjeru blastomerizacije poznatim pokusima deshidracije i rehidracije, kao i jaja držana u hipozonskoj otopini (bunarska voda najviše do 30 sekunda i vraćena natrag u morsku vodu, gdje su se dalje razvijala). I kod velikog broja neoplođenih jaja držanih u običnoj morskoj vodi $\frac{1}{2}$ do 1 sat može se također utvrditi pozitivna reakcija razmjerno češće nego kod jaja uzetih neposredno iz ovarija.

Kod svih pozitivnih slučajeva utvrđeno je, da su fermenti fenolaze (oksidaze) lokalizirani (moguće arteficialno) uglavnom u hipolemnom području, a nisu vezani na cijelu citoplazmu. Citoplazma kao cjelina je nebojena ili slabo modrikasto do slabo ljubičasto obojena, odnosno ne pokazuje nikakvu ili vrlo slabo pozitivnu, upravo minimalnu reakciju. Kod jaja s pozitivnom reakcijom, koja su naknadno ledirana, može se lijepo pratiti polagani izlazak citoplazme iz galertne ovojnice. Citoplazma je redovno nebojena ili vrlo slabo obojena, dok je izrazito pozitivna ovojnica obojena tamno modro. Isti odnosi dobiveni su kod stadija od 2,4 ili više blastomera. Kod nekih jajnih stanica s pozitivnom reakcijom ispreparirana je pod mikroskopom ovojnica pomoću dvije vrlo fine iglice. Na unutarnjoj strani ovojnice mogla se promatrati pod jačim povećanjem izrazito pozitivna modra granulacija, dok se citoplazma odnosila prema reagensu negativno.

Zbog djelovanja primijenjenog reagensa (također i onog u modifikaciji po Riesu, prema slabije) dolazi do retrakcije citoplazme i pojavljivanja sloja modro obojene tekućine između ovojnice i citoplazme (očiti artefakt). Gibanje te tekućine u jajnoj stanici može se pratiti pod mikroskopom kod blagog pritiska na stanice. Pokus je izvršen tako, da je na predmetnici izvršena reakcija na pr. kod oplodjenih jaja i kad je ona bila već

dobro izražena, pokriven je preparat pokrovnicom. Uz kontrolu pod mikroskopom izvršen je blag pritisak na pokrovnicu, odnosno preko nje na jajne stanice. Kod pojačanog pritiska došlo je do prskanja jaja i izlaska neobojene ili slabo obojene citoplazme, odnosno izoliranih blastomera kod kasnijih razvojnih stadija. Već prema jačini pritiska izlazila je osim citoplazme i spomenuta tekućina u većoj ili manjoj mjeri. Preostala ovojnica (poput smežurane vrećice) obojena je izrazito modro, nekad jače nekad slabije, što je ovisno o izlasku arteficialno nastale modre obojene tekućine. Pod većim povećanjem vide se u ovojnici gusto raspoređeni modri granuli. Takva granulacija nalazi se i u tekućini, a može se zapažati i na površinskom sloju citoplazme, no tu je mnogo rjeđe raspoređena. Premda se iz ovih pokusa nipošto ne mogu izvoditi neki određeni zaključci obzirom na procese u živoj stanici, oni nam ipak dopuštaju pretpostavku, da je glavni dio fenolaza, odnosno oksidaze – fermentata vezan na površinski sloj citoplazme, odnosno na određene supstancije u eventualnom hipolemalnom području. Ries kaže, da reakcija započinje na plodnoj membrani i prelazi na samu jajnu stanicu, zapravo na njenu citoplazmu. (Die Reaktion beginnt stets sehr kräftig in der Befruchtungsmembran und greift von hier auf die Eizelle über. Ries 1937.). Ta tvrdnja činila mi se u početku potpuno uvjerljivom te je imala poslužiti kao polazna točka za moja daljnja istraživanja. Međutim rezultati mojih navedenih istraživanja protivni su tvrdnji Riesa.