

## *U morskim dubinama*

Naučni radnik Đinko Morović

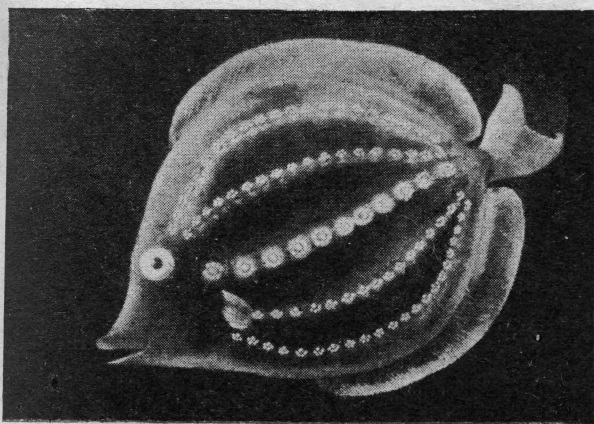
U prvim slojevima vidale su se ribe koje je već poznao, a među tim ribama bilo je mnoštvo sitnih račića, t. zv. kopepoda (ti su račići glavna hrana nekim ribama, kao na pr. srdeli), zatim mnoštvo meduza i sifonofora, a pokazalo bi se na vidnom polju prozora batisfere i po nekoliko glavonožaca.

Da bi imao što točniju sliku života u moru, prof. Beebe je u dubini od preko 50 m i dalje svakog časa gledao uz svijetlo reflektora i bez reflektora; na taj način mogao je opažati živa bića koja bi primamljena svijetlom došla u blizinu batisfere ili slučajno uz nju prošla, a isto tako mogao je u tami opažati one organizme koji su bili osvijetljeni svojim vlastitim svijetlom.

Nekoliko puta je opazio kako je u blizini batisfere projurio morski pas.

Tek u dubini od 122 m opazio je prve dubinske ribe sa svjetlećim organima. Svjetleće ribice iz porodice *Micropoda* dolazile su skoro uz samo staklo tako da ih je mogao lijepo razaznati i posmatrati. Neke ribe bi samo prošle uz staklo, tako da bi ih samo trenutačno spazio, pa ih je bilo teško odrediti. Vidio je velike jegulje koje su bile brončanosrebrene boje, a isto tako i mnoštvo mladih jeguljica t. zv. *Leptocephalusa* (to su mlade ličinke jegulje).

Kod dubine od 150 m opazio je mnoštvo riba veličine oko 60 cm, raznih oblika, koje se nisu približavale prozorima batisfere, nego su nesta-



*Jedna između najljepših svjetlećih riba*

jale u tami oceana. Njihov izgled je bio čudnovat, gotovo sablasan.

Osim riba opažao je Beebe u dubinama sve do 923 m, mnoštvo sitnih puževa i školjaka raznih oblika i boja. Bilo ih je na tisuće i tisuće. Njihovi kosturi lagano tonu u velike dubine oceana i padaju na morsko dno, te čine jedan dio sastava morskog dna velikih dubina.

U dubini mora imade mnogo glavonožaca, koji imaju također svjetleće organe po svom tijelu. Neki su veoma maleni, a njihovi svjetleći organi bacaju crvena, žuta i zelenoplava svjetla.

Beebe je vidio jednu ribicu veličine 10 cm koja je bila sasvim prozirna, vidjeli su se kroz nju svi njeni unutrašnji organi i kralježnica. Sve je bilo na njoj prozirno. Jedine tamne mrlje bile su oči i želudac pun hrane.

Na dubini od 168 m opazio je jednog velikog leptocerfusa, posve blijedog i prozirnog. Bio je dug oko 20 cm. To je bio jedan od najvećih koje je opazio.

Često bi u vidno polje uplovila kakova meduza.

Na dubini od 240 m prvi put je opazio ribu sa svjetlećim organima t. zv. sjekiricu (*Argyropspecus*). Veoma lijepo su se isticali njeni svjetleći organi, a cijela riba je od njih bila osvijetljena. Izgledala je u dubini i dubokoj tami tako ocharavajuće, da je prof. Beebe na nju upozorio svoga sudruga Bartona, koji je bio zabavljen drugim poslom, jer bi bila šteta da ju ne pogleda dok je još bila u njihovom vidnom polju.

Kasnije su vidjeli mnogo sjekirica u dubini od 380 m.

Riba i ostalih životinja, beskralježnjaka, na ovoj dubini bilo je veoma mnogo, tako da je izgledalo pred njihovim prozorom kao kad mnoštvo kukaca raznih boja leti oko svjetiljke u ljetnoj noći.

Uz kvarcove prozore iz kojih je izlazio mlaz električnog svjetla iz reflektora, prolazile su porke raznih sifonofora, meduza, puževa i glavonožaca.

Kadkada bi se u daljini pokazala sjena i kakove veće životinje, vjerojatno kita, ali samo časovito, tako da nije bilo moguće točno utvrditi o kojoj se životinjskoj vrsti radi. Tako su u du-

bini od 320 m vidjeli neko tamno tijelo, duljine preko 1,2 m, na dubini od 450 m i kasnije od 760 m neku nepoznatu ribu svjetložute boje s velikim perajama i veoma malim repom, na dubini od 425 m dvije crne jegulje od 45 cm i t. d.

Zapisi iz batisfere čitaju se, ako su popraćeni uz to i podesnim slikama, kao najzanimljivije štivo.

Evo prevoda jedne interesantne stranice:

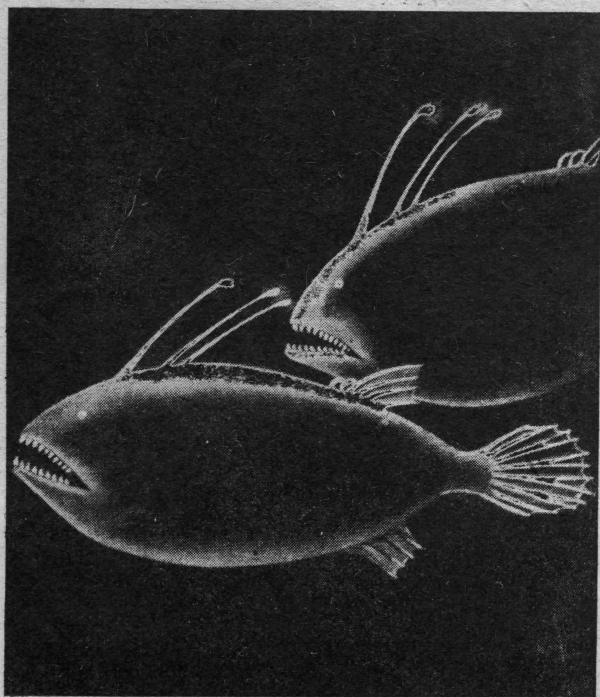
»Na dubini od 60 m opazili smo jednog kita koji je projurio uz otvor. Kasnije, na dubini od 746 m, nešto dalje od batisfere pošao drugi kit, veličine od kojih 6—8 m.

Sifonofora i meduza vidamo u svim dubinama od 30—900 metara. Neke od ovih meduza u dubinama od 120 m i više imaju kao i ribe svjetleće organe. Isto tako opazili smo u dubinama od 458 m razne morske crve od kojih su neki mjerili do 15 cm dužine, a neki su kad smo pogasili svjetlo našeg reflektora, sami svjetlili.

Iako je skupina živih bića, koje nazivamo plankton veoma malih dimenzija, ipak se pri veoma jakom svjetlu reflektora neki od njih mogu opažati i prostim okom. To se naročito tiče nekih malenih račića, kopepoda, kojih smo naročito mnogo opažali.

Prilikom naših dubinskih spuštanja upadali su nam u oči i neki raci. Većinom su bili maleni, između 2,5—20 cm. U većim dubinama raci su bili bijele, bijeloružičaste i ružičaste boje. Veći raci plovili su morem veslajući svojim repovima sami, dok su manji raci bili u skupinama.

Dvadesetak puta smo na našim spuštanjima u morske dubine, od 80—880 m, opažali razne glavonošce. Njihova se veličina kretala između 5—60 cm, a boje su bili različite, ali je i kod njih prevladavala bijeloružičasta boja, a bilo ih je i



*Dubinska riba „Tri zvijezde“*

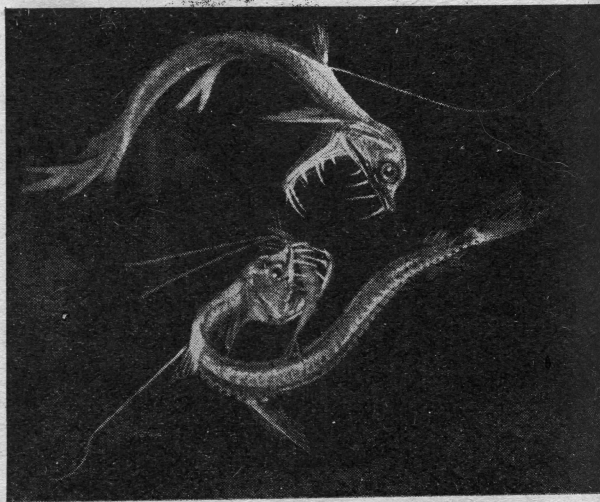
smederužičastih. Većina njih imali su, u većim dubinama, organe za svjetljenje smještene po čitavom tijelu, ali naročito na glavi.

Morske pse, opasne i neopasne, opažao je prof. Beebe u raznim dubinama od 30, 70, 200 i 250 m. Teško mu je bilo u tako kratkom vremenu odrediti točno vrst (species), ali je opažao da ih imade raznih veličina. Jednog morskog psa vidio je u dubini od 200 m, a jednog u dubini od 250 m.

Možemo na ovom mjestu napomenuti da morski psi žive i u većim dubinama. Naši istraživači oceanografske stanice u Dubrovniku ulovili su ovećeg morskog psa na udicu iz dubine od 300 m.

Na dubini od 535 m opazio je Beebe 6 riba, koje su na sebi imale dvostruki red svjetlećih organa. To su bile ribe iz porodice Melanostomiidae, a mi bi ih mogli nazvati zmaj-ribe.

Pri spuštanju do 670 m jedna se takva riba zaustavila na lijevoj strani prozora batisfere. Bila je tako osvijetljena, da su istraživači imali utisak kao da svjetlo dolazi iz same njene unutrašnjosti, kao da je svjetleće organe imala duboko u koži, a ne na površini. Nekoliko minuta kasnije prošle su uz prozore dvije ribe od 1,80 m. Oči su im bile neobično velike, a donja čeljust bila je oboružana jakim zubima: deračima. Imale su posebna ticala, koja su na svom vrhu imala svjetleće organe.



*Dva mala dubinska zmaja*

Jedan prizor je naročito upao u oči istraživačima, a zbivao se u dubinama od nekoliko stotina metara. Jedna mala dubinska riba (*Chiasmodon niger*) nije bila veća od 6—7 cm, a napala je ribu koja je bila gotovo tri puta veća od nje. Najprije se opazivši žrtvu, kako joj se približava, postavila u borbeni položaj, zatim se zaletila i zgrabila oštrim zubima nesretnu žrtvu za glavu i odmah ju počela gutati. Smotala ju je u želudcu, koji se znatno proširio i dobio oblik vreće, te je nakon svog krvavog napada, zadovoljno otišla.

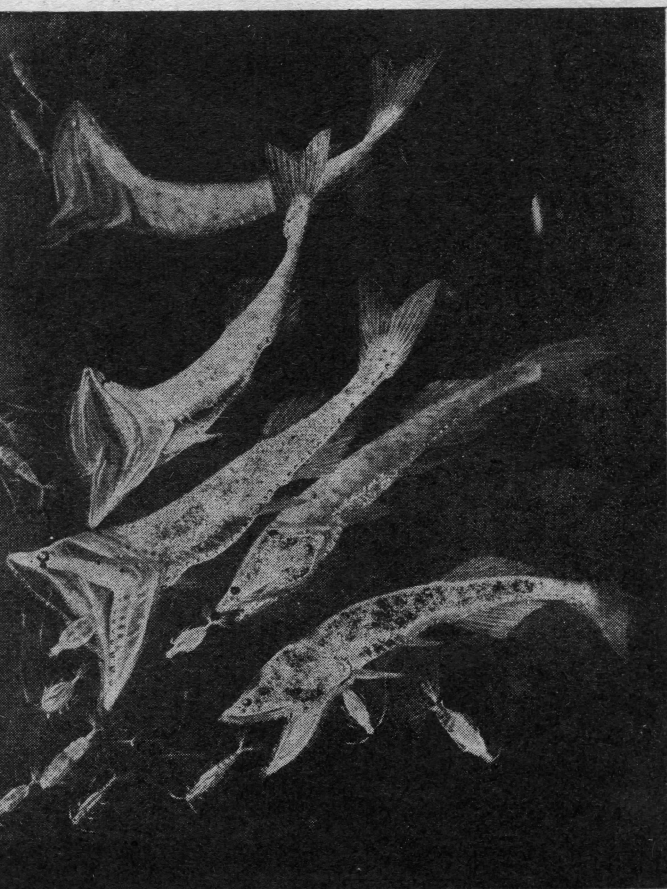
Sve su dubinske ribe grabežljive, mesožderi. Oboružane su jakim i oštrim zubima, tako da im je izgled neobično napadan.

### Kolijevka i grob u morskim dubinama

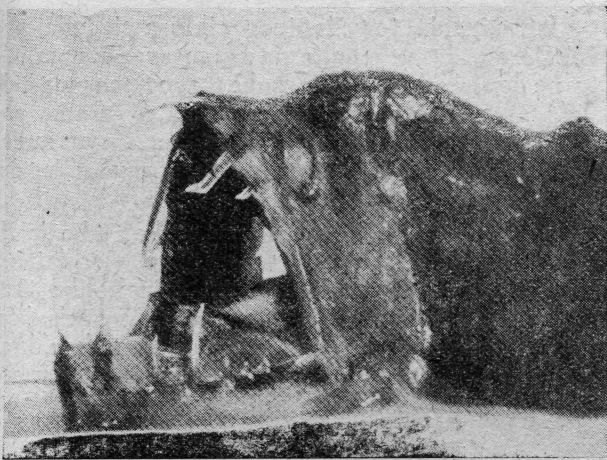
Ovo spuštanje u velike morske dubine iako je od velikog značenja za nauku, nije donijelo neke velike, senzacionalne novosti ili otkrića. Ono je potvrdilo, da je život i u većim dubinama moguć, da on postoji u posebnim oblicima i da su organizmi tih velikih dubina prilagođeni načinu života, da imaju posebne organe t. zv. svjetleće organe, da su svi mesožderi i t. d. To se i prije znalo, ali je prof. Beebe onaj, koji je prvi, okom istraživača čovjeka sve to vidio. On na svom istraživačkom putu nije stao, istraživati će i dalje i usavršavajući svoju batisferu, vjerovatno će se on, Barton ili neko drugi spustiti još mnogo dublje, iako to za sada još nije postignuto. Možda će se uspeti riješiti posljednju tajnu života jegulje, koju ni danski istraživač Schmith (čit. Šmit) nije uspio sasvim riješiti, ali je predvidio: da se, naime, negdje duboko u oceanu, kod Bermudskih otoka završava treći, posljednji čin iz životne drame jegulje — njena prirodna smrt.

### Listoglavac

U XVIII. stoljeću bila je prvi put ulovljena mala, prozirna ribica, slična listu vrbe. Jasno joj se isticala glava i oči. Ta mala, do tada nepo-



*Jato dubinskih riba progoni male račice (Kopepode)*



Glava jedne dubinske ribe

znata ribica, bila je nakon tog otkrića još nekoliko puta ulovljena. Ispočetka se mislilo, da se radi o posebnoj ribici, dok nisu prirodoslovci u XIX. stoljeću otkrili da je ta prozirna ribica zapravo ličinka (larva) svima poznate ribe zmijolikog tijela: jegulje.

Ni u starom ni u srednjem vijeku nisu ništa znali o porijeklu jegulje, od kuda nastaju jegulje, da li se rađaju iz jajašca kao ostale ribe?

Jajašca jegulje zapravo nije niko do tada ni vidio, a jajašca drugih riba su poznata čak i kao poslastica na goznama.

Stariji prirodoslovci, kao na pr. Aristotel i Plinije, nisu mogli niti slutiti o tajni njenog rođenja. Tako je Plinije, koji je nekoliko knjiga napisao o prirodi i životinjama, tvrdio, da jegulja struže svojim tijelom o hridine, te da iz oljuštenih dijelića njene kože izlaze male jegulje.

Ali, ne čudimo se Pliniju. On je živio 2000 god. prije nas. Međutim još i danas imade nekih ljudi, koji klimaju glavom kad im se priča o životnom procesu jegulje, te radije vjeruju da se jegulja rađa u mulju rijeka ili jezera. Drugi opet, većinom ribari, tvrde da su čak i vidjeli malene jeguljice u unutrašnjim dijelovima tijela odrasle jegulje, te tvrde da jegulja rađa žive jeguljice. Za njih je isto tako nevjerojatna priča koju priča prirodoslovac.

Listoglavac-leptocephalus!

Najbolje je da ga slijedimo u toku njegova puta i preobrazbe. Pogledajmo kartu Atlantskog oceana i potražimo Bermudske otoke. Tu negdje, u njihovoj blizini, u velikim dubinama, odigrao se prvi čin životne drame jegulje: zametnuli su se iz oplodjenih jeguljinih jajašca, kao i svaka druga riba, maleni leptocefalusi ili listoglavci.

Nošeni Golskom strujom skupa sa mnoštvom raznih sitnih organizama, biljaka i životinja, putuju prema evropskom kopnu. To njihovo putovanje po Atlantiku traje gotovo dvije godine. Kroz to vrijeme dosegnu listoglavci u dužinu do 7 cm. Do sada su bili slični vrbinom listu, a nakon nekog vremena počinju mijenjati i oblik i

boju. Poprimaju valjkasti, zmijoliki oblik, a tjelesna im se duljina nešto skraćuje. U ovoj trećoj godini svog života, oni postaju mlade jeguljice, od kojih 5,5—6 cm dužine. To su t. zv. »staklaste jeguljice« koje se gomilaju na proljeće pred ušćima evropskih rijeka i potoka i u masama ulaze iz slanog mora u slatke vode rijeka i potoka. Ali, ne ulaze sve jeguljice. Neke, pretežno su to, kako neki tvrde, mužjaci, ostaju u moru ili samo na ušćima rijeka.

### Život u slatkoj vodi

U slatkoj vodi zbiva se drugi čin životne drame jegulje. Mlade jeguljice, pošto su svladale i najteže zapreke, porazmjestile se u rijekama, jezercima i potocima duboko u unutrašnjosti kopna. Tu žive nekoliko godina, rastu i debljaju.

Jegulje su vrlo proždrljive životinje, hrane se crvićima, puževima i manjim racima i ribicama. Love redovno noću, dok danju zakopane u mulju spavaju, odmaraju se. Najviše im prija plića, mirnija voda, ali se znadu kretati i uzvodno brzićom rijekom.

Koliko godina prožive u slatkoj vodi?

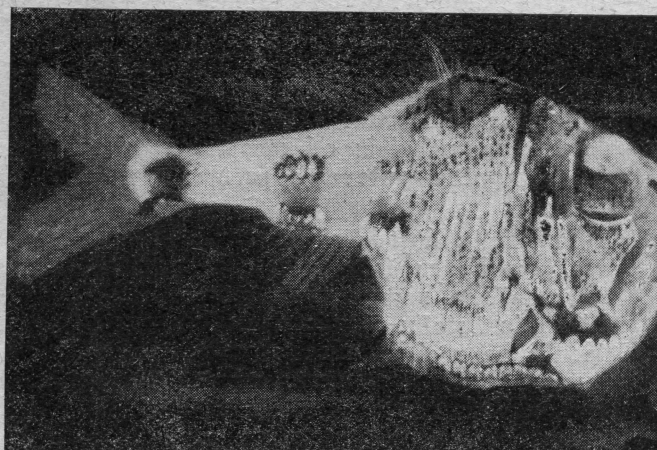
Točno nije poznato, ali izgleda oko 8—10 godina. Neke jegulje ostanu u slatkoj vodi čitav svoj život, te dosegnu težinu od 6 i više kilograma, a premaše dužinu od 1,20 m. No to su već iznimke.

Redovno se radnja ove drame razvija dalje, doživljuje svoj vrhunac napetosti i konac u trećem činu.

### Svadbena putovanje — u smrt

Nagon za razmnožavanje je jedan od osnovnih nagona kod životinja. Vrsta se mora održati. Za održanje vrste potrebna je spolna zrelost, kako bi životinja bila sposobna osigurati potomstvo.

I kod jegulje se javlja nagon za razmnožavanjem. Taj se pojavi, po prilici, nakon 8—10 god. života i kod mužjaka i kod ženki. Izrasle jegulje,



Svijetleća riba „Sjekirica“



*Jedan od grabežljivaca*

koje su do sada imale zatvoreno-zelenu boju leđa, a trbuh i bokove zatvorenožute boje — na jednom mijenjaju boju. Zbivaju se velike promjene u tijelu jegulje. Oči se znatno povećavaju, spolni organi koji su do sada bili gotovo neprimjetni, znatno se proširuju i povećavaju. Mijenja se boja tijela. Jegulje dobivaju po trbuhu svjetlo srebrenu boju, koja gotovo prelazi u bijelu, dok su leđa tamnija, kao neki prelijev tamnozeleno i tamnomodre boje.

Ta se promjena na njihovom tijelu zbiva krajem ljeta, a već u prvim jesenjim noćima, kad rijeke i jezera nabujaju od jesenjih kiša, započne putovanje prema moru.

Iz svojih dosadašnjih skrovišta, iz mulja, rupčaga, potoka, jezera i rijeka, nagrnu svake jeseni tisuće i stotine tisuća odraslih jegulja na svoje svadbeno putovanje prema moru, prema njihovoj dalekoj »rodnoj grudi« u dubinama Atlantika.

*Dubinski grabežljivac - Chlasmodon niger*

Istraživanja tog životnog ciklusa jegulje, pokazala su, da se jegulje na svom svadbenom putu ne hrane, nego troše zalihe svog masnog tkiva i stvaraju spolne produkte za stvaranje potomstva. One naprosto jure prema svom mriještilištu, koje se nalazi za našu evropsku jegulju u Atlantiku, kod Bermudskih otoka.

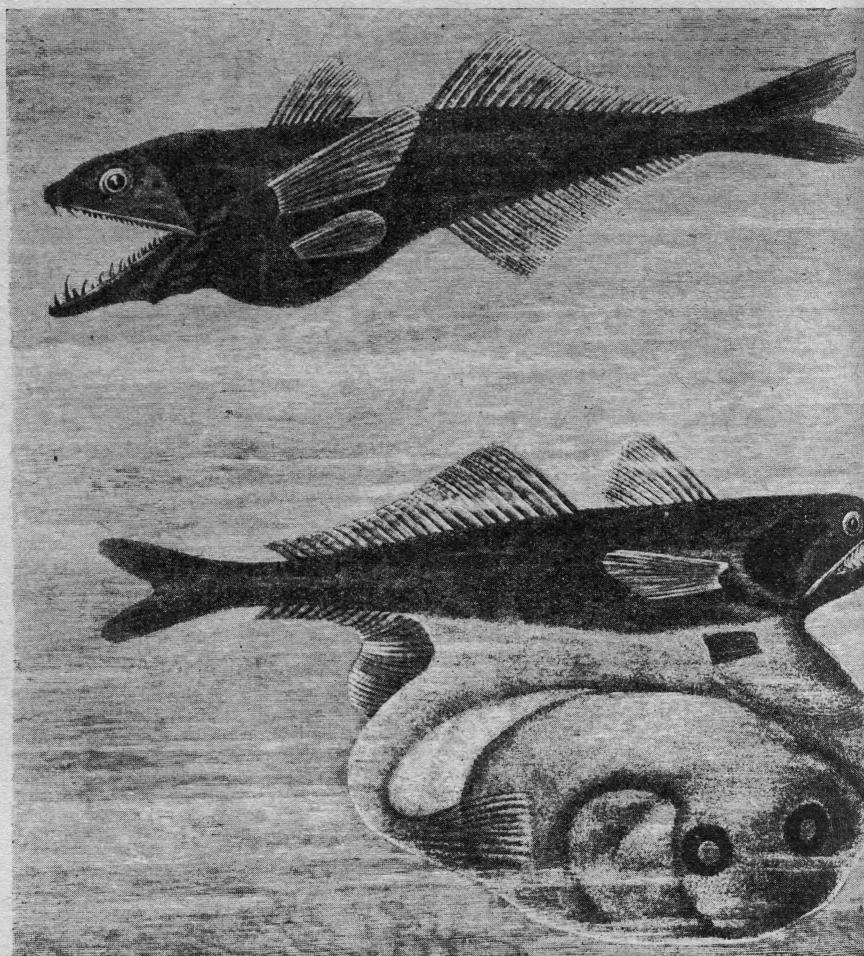
U dubini, kod Bermudskih otoka, gdje je životna drama i započela, spušta se vjerojatno i zastor. Iscrpljene dugim putem od nekoliko tisuća kilometara, ženke jegulje izbacuju svoja jaja, mužjaci svoje sjeme — i uginu... A nakon kraćeg vremena novi potomci — listoglavci započinju opet svoje daleko putovanje.

### Kako smo tu tajnu doznali

Beebe i Barton spustili su se u čeličnoj kugli u morske dubine tek nekoliko sati, dok je danski biolog Johannes Schmith punih 25 godina krstarilo po oceanima, ne bi li riješio tajnu života jegulje. Uporna istraživačka volja čovjeka, riješila je vjekovnu tajnu.

Kada je bilo primjećeno da listoglavac nije ništa drugo nego ličinka jegulje, a bio je ulovljen u vodama blizu Mesinskog zaljeva, talijanski su biolozi mislili da su tajnu riješili: mriještilište evropske jegulje nalazi se u dubinama kod Messine.

Schmith je na svojim putovanjima, sasvim slučajno ulovio listoglavca u Atlantiku i započeo svoja istraživanja, koja su dokazala suprotno, da je mriještilište u Atlantiku, a onaj listoglavac ulovljen kod Messine, da je samo doplo-



vio do tog mjesta na svom putu za rijeke i jezera Italije ili još dalje za rijeke naše obale.

Još nešto je Schmith dokazao: imade nekoliko vrsta jegulje na raznim stranama svijeta — i one imaju svoja različita mrijestilišta. Na pr. jegulje istočno azijskih rijeka imaju mrijestilišta u vodama Tihog oceana.

Kao što su se Beebe i Barton smjelo spustili u morske dubine vođeni istraživačkim nagonom, tako je i Schmith uporno savladavao sve poteškoće, samo da dođe do cilja: pokazati čovječanstvu naučnu istinu!

Donosimo izvadak iz dnevnika jednog spuštanja sa bilješkama i opažanjima prof. Beeba:

## IZVADAK IZ DNEVNIKA 18. VIII. 1934.

Dubina spuštanja 923 m.

Dubina u m	Vrijeme (sat, minut, sekunda)	Bilješke i opažanja prof. W. Beeba
0	10.05'06"—10.05'40"	Početak lažanog spuštanja u dubinu. Gumena cijev s telefonskim i električnim žicama povezuje se uz čelično užje.
6	10.09'10"	Vidim obrasline na kobilici lađe. Na spektroskopu kao da je nestalo crvenog svijetla, a ostaje samo narančasto.
76	10.12'30"	Prva aurelia.
92	10.13'20"	Barton opazio jednog pteropoda.
153	10.15'40"—10.16'	More je tamno plave boje, ali još vijek svjetlo.
183	10.18'05"—10.18'30"	Samo siva boja vidljiva u spektroskopu.
195	10.19'	(Uz reflektor) Jedan kit. Još tri kita. Mnoštvo kopepoda, sađita.
213	10.19'40"—10.20'05"	Čitava grupa kopepoda i drugih planktonskih bića.
219	10.20'30"	Riba od 20 cm proletjela kao strijela.
232	10.21'	Čitavi redovi sifonofora.
256	10.22'	Jedan leptocefalus s dvije crne mrlje pliva u snopu svijetla našeg reflektora.
274	10.23'—10.24'20"	Svijetlo reflektora ugašeno. Toplina u kugli 29,44° C, barometarski pritisak 76.5.
296	10.25'	Unutrašnje stijenke kugle hladnije: riba ne opažam. Opažam tek neznatno svijetlo na mahove.
305	10.25'35"—10.26'30"	Sedam do osam blijedo zelenih svjetlećih točkica. To je neki račić sa svjetlećim organima.
320	10.27'	Riba sa 6 svjetlećih točkica na gornjem dijelu tijela. Pod okom ima blijedožuti krug i na stražnjem dijelu tijela 5—6 svjetlećih organa odijeljenih jedan od drugog.
350	10.29'	Aurelia, neočekivana u ovim dubinama.
367	10.29'32"—10.30'54"	Jedna riba, čitava osvijetljena, duga 10 cm. Boje sivosrebrenaste. Na spektroskopu se ne opaža ni trak svijetla.
372	10.31'	Riba: izgleda kao zraka svjetlosti s neodređenim rubovima. Još jedna ljepota: riba od 8 cm, blijedozelena, na bokovima svijetla.
396	10.32'08"—10.33,09"	Jedna dubinska riba dolazi uz sam prozor, zadržala se vrteći se naokolo. Raspoznajem svjetleće organe na njenim bokovima.
487	10.40'31"—10.40'56"	Barometarski tlak 76,0, vlaga 55%, toplina 30° C. (Ustanovljujem da je toplina tako visoka jer je toplomjer u blizini kemikalija).
487	10.40"—10.40'56"	Mnogo morskih crva. Imadu svjetleće organe.
494	10.41'	Vidim veliku ribu. Pred njom još dvije. Progonitelj je 3—4 puta veći.
512	10.41'45"	Vidio sam kako neki raci bacaju svijetlo spram prozora batisfere. Svijetlo izlazi iz njihove unutrašnjosti poput raketa. Ovo je za mene veliko otkriće.
549	10.44'—10.45'	Evo neke čudne ribe. Zubi su joj osvijetljeni. Usta joj široka 2,5 cm. Ne zatvara ih posve i vidim da su zubi iznutra osvijetljeni.
747	11,00	Opažam neku veliku ribu ili je možda neki kit. Duga je najmanje 6 m. Ponovo gasim svijetlo reflektora i buljim u crnu noć.
853	11,10'—11,11'	Evo ribe s izbuljenim (teleskopskim) očima. To je sjekirica. U daljini čudne svjetlosti. More je puno tih svjetlosti.
914	11,16'—11,17'	Opažam veliku sifonoforu. Barometarski tlak 76,0, toplina 15,0° C, vlaga 62%.
923	11,19'—11,22'	»Gore« na brodu ostalo je samo malo omotanog čeličnog užeta na vitlu. Doprli smo do velike dubine od 923 m i naša asistentica Miss Holister javlja nam iz visine da je bolje da se povratimo. Svakako je bolje. Tlak sa svih strana na našoj čeličnoj kugli dostigao je 7016 tona. Spremni smo da se povratimo na sunčano svjetlo!
12.53'		(Otvora se ulaz na batisferi i Beebe i Barton izlaze zgrčeni i veoma umorni na palubu, na čisti zrak, nakon tri sata boravka u batisferi.)