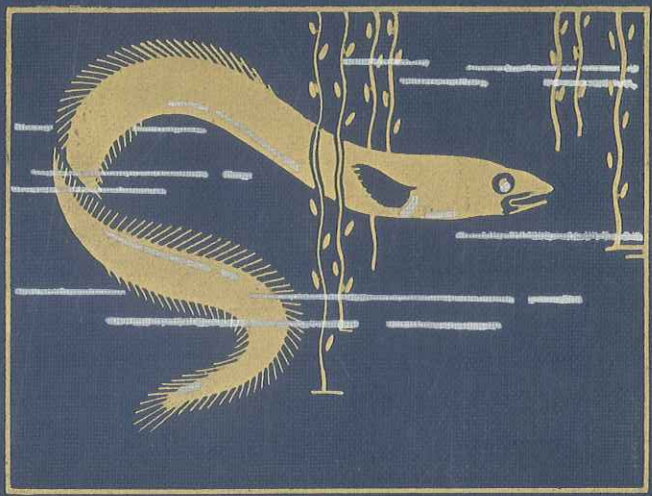


C 7/12
11

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ

РОМАН
ЈЕГУЉЕ



*

РОМАН ЈЕГУЉЕ

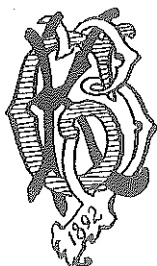
**ПОУЧНИК
СРПСКЕ КЊИЖЕВНЕ ЗАДРУГЕ**

КЊИГА XI

**БЕОГРАД
1940**

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ

РОМАН ЈЕГУЉЕ



БЕОГРАД
1940



444723

ИР. 28425

РОМАН ЈЕГУЉЕ

ПРВИ ОДЕЉАК

ПРВИ ОДЕЉАК

ВЕКОВНА ПРИРОДНА ЗАГОНЕТКА

I. Мистерија јегуље

Ако наука и поезија могу имати чега заједничког, оне ће га неоспорно наћи у роману и мистеријама живота јегуље. Тај роман, са својим за обичног посматрача несхватљивим фазама, сценама и мистеријама које се вероватно још за дуги низ деценија неће моћи у свима својим појединостима схватити и потпуно расветлити, од вајкада је привлачио пажњу не само природњака, већ и многих који са проучавањем природе немају никаква посла.

Јегуља се од вајкада сматрала као живи створ коме нико не зна ни почетка ни крај. Питање о томе како јегуља постаје, било је загонетка која је дражила радозналост и машту природњака и философа свих времена. Оно је занимало и Аристотела који је, мислећи о њему, налазио да је то нерешљива загонетка, као и питање о томе на који начин јегуља завршује свој живот. Мистерија је толико узбуђавала свет да се, кад се видело да о њој не може нико ништа да каже, створило мишљење да је она недокучива, људском разуму за вечита времена неприступна и да залази у област мистерија религије. Херодот је, пишући о јегуљи, казао да је то свети створ о коме само божанство може дати рачуна.

У средњем веку су јегуље сматране као живи доказ егзистенције божанства, и то као најопипљивији и најпоузданији доказ за ту егзистенцију. У

књизи једнога старог, према слици у књизи зараслог у браду и косу средњевековног калуђера, исцрпно се претреса тај доказ и налази да он за свакога, па и за најокорелијег безбожника мора бити убедљив. Сваки живи створ мора имати свог претка који га је родио или непосредно живог, или преко јаја која из себе избацује. Међутим, нико живи и никад од Адама и Еве није видео ситну јегуљицу, онакву каква би била рођена од својих предака, нити је ко икад видео јегуљиног мужјака са млечцем, или женку са икром, нити њен избачен млечац или икру. Па како онда јегуља постаје? пита се стари брадати калуђер. Очеvidно је да то не може бити другојаче но непосредним стварањем онакве каква је, а то не може чинити нико ко нема могућности и силу божанства.

Они који нису веровали у таква објашњења, стварали су најразноврсније и најчудноватије претпоставке о томе како јегуља долази на овај свет. Најраспрострањеније мишљење било је то да се она ствара од блата на дну језера, бара и река, и то непосредно онаква каква је, не водећи ни најмање рачуна о процесу којим би то могло бити остварено. Нико никад није видео младу јегуљицу другојаче до у блату, са којим је изгледала као срођена и у коме ју је било тешко и запазити. Блато је и елемент из кога је она постала, пошто нигде нема никаква ни најслабијег трага о томе како је она у њега запала и шта је томе претходило.

Друго једно мишљење, које су нарочито упорно заступали професионални рибари, и то баш они што су живели од лова јегуље, било је то да она рађа живе младунце, ситне као црвићи, и то у блату у које они одмах по рођењу улазе и у коме остају заривени док не одрасту толико да могу бегати од риба грабљивица којима би служили за храну. Мишљење је било засновано на томе што је понеки рибар налазио у одраслој јегуљи, ухваћеној на блатном дну језера, баре или реке, чи-

тав рој ситних глиста које је он сматрао за ситне јегуљице што ће бити избачене у блато кад томе дође време. Међутим, природњаци, испитавши такве случајеве, налазили су да су то обични паразити у унутрашњости организма јегуље, који су били варка за просте, необавештене рибаре. Питање о постанку јегуље стајало је увек и непрестано отворено и, како би рекли песници, обавијено копреном тајанствености.

II. Први трагови стварности и решење једнога дела загонетке

У седамнаестом веку природњак Реди први пут је тачно запазио три основне фазе у циклусу развика јегуље и могао сигурним доказима тврдити да полно зреле јегуље силазе из слатких вода у море, да се само у мору расплођавају и да младе јегуљице улазе из морске у слатке воде у којима остају док довољно не порасту. То је било једно стварно откривење и значајан први корак ка расветљењу јегуљине мистерије.

Око половине седамнаестог века Мондини је први запазио на јегуљи ухваћеној у океану трагове органа за репродукцију. Такве је трагове нарочито Сиреви доцније, 1874 године, добро проучио. Међутим, никад нико није у то време, као ни пре тога, у копненој слаткој води нашао полно зрелу јегуљу, као ни ситне јегуљице које би ту биле расплођене. Али, истрајним и пажљивим испитивањима од 1877 године Јакоби је дошао до ових закључака:

1⁰ да је јегуљи апсолутно потребна морска вода за расплођавање; кад дође за то време, она напушта реке и језера у циљу расплођавања, а органи за ту функцију, дотле сасвим неразвијени, развијају се тек у мору где јегуља постаје полно зрела;

2⁰ да развијање органа за репродукцију не бива никад поред морске обале, већ далеко од ове и

на дубоком морском дну; то је развијање изванредно брзо са обзиром на полну незрелост са којом се јегуља креће на пут из слатких вода: у току 5—6 недеља по уласку у море она постаје полно потпуно зрела;

3⁰ да морају у океану постојати нарочите области за расплођавање јегуље; за тим се ту она развија и на 8—10 недеља по рођењу, почетком пролећа, растури се у мору, па онај део што допре до ушћа река улази у ове и иде реком узводно док не наиђе на повољну стајаћу воду;

4⁰ да и мужјаци и женке после мрестења угину.

Ови су резултати потпунијим испитивањима у понечем исправљени и допуњени. Граси 1897 г. и Фезерсен 1903 г. успели су ухватити у мору јегуљине мужјаке у полно потпуно зром стању. А Петерсен је пре тога 1894 г. био утврдио да су сребрнаста, жута и зелена јегуља, дотле сматране као засебни вариетети јегуље, у ствари једно исто. Ова последња је исто што је и прва, опремљена за свадбено прекоокеанско путовање на које се кренула, или ће се ускоро кренути. Даља испитивања разних природњака утврдила су и дотле непознате разлике између јегуљиног мужјака и женке: мужјак има шиљасту главу, мањи је од женке, има веће отолите (врста израштаја по којима природњаци одређују старост јегуље) и веће леђно пераје.

Све су то били први кораци за расветљење мистерије. Њима је било утврђено да се јегуља, као и друга риба, плоди мрестењем, и то само у морским дубинама. Али се није имало појма о томе где се налазе та места мрестења о којима се слутило, како се врши миграција јегуље од дотадашњих места њеног пребивања, расејаних по целој кугли земљиној, и шта бива са ситним јегуљицама пошто изађу из икре.

Та су се питања успела решити тек у последње време и скинута су са дневног реда тек пре неколико година. Онај што их је решио, посветио им је

сав свој живот; решио их је невероватном истрајношћу, дуготрајним испитивањима, нечувеним напорима и необичном способношћу опажања и заклањивања. То је био велики дански природњак Јоханес Шмит, који је проблем репродукције, метаморфоза и миграција Јегуље поставио себи за циљ живота и успео да га потпуно расветли. После његових открића роман Јегуљиног живота, изузимајући његову завршну фазу, данас је бар у својим главним потезима познат природњацима. Али је он у толикој мери необичан, да га нестручњаци, па и они што проводе свој век ловећи Јегуљу занатски, сматрају за немогућност, бесмислицу и производ маште учених људи.

III. Истраживања Јоханеса Шмита

Јоханес Шмит рођен је 2 јануара 1877 г. у једноме малом месту у близини Копенхагена. Године 1903 добио је на Копенхагенском Универзитету титулу доктора философије. По свршеном докторату проучавао је микроскопске биљке, бактерије и алге са данских и исландских обала. Узео је учешћа и у једној данској научној експедицији у тропској области. Као асистент велике биолошке станице у Копенхагену и шеф микроскопских радова у политехничкој школи у Копенхагену, публиковао је више запажених научних радова о пловним микроскопским алгама за које је, у сарадњи са својим другом и пријатељем професором Остенфелдом, саставио врло потпун каталог.

Биолошка станица у Копенхагену имала је у то време за своја истраживања један мали парни брод »Тор«, опремљен и удешен за обична океанографска истраживања у близини морских обала. Шмит је тај бродић искористио 1903—1911 г. за истраживања у појединим удаљенијим морским областима, као што су околина Исланда и Фероерских Острва, Северно Ледено Море, Средоземно Море и т. д. При тим путовањима је про-

учавао миграције и репродукцију појединих врста морских риба од економске важности, нарочито бакалара; резултате тих истраживања искоришћавали су дански рибари са великим практичним успехом.

До свога путовања у воде Фероерских Острва 1904 г. Шмит није нарочито мислио о јегуљи, која за данске рибаре има много мању важност од ха-



Сл. 1. — Јоханес Шмит

ринге и бакалара. Али једно случајно, на први поглед сасвим безначајно откриће које је једног дана учинио у тим водама, било је судбоносно за сав његов рад од тога тренутка, као и за целокупну реконструкцију романа јегуље. Шмит је ту, једно-

га дана, ухватио јегуљину ларву, прву на коју се дотле наишло у Атлантском Океану. Да би се разумео судбоносни значај тога привидно ништавног догађаја, потребно је знати какву је светлост он унео у проблем живота јегуље и шта је он собом повукао у напорима научника за решење тога питања.

Године 1897 два италијанска природњака, Граси и Каландручио, нашли су у Месинском Мореузу, и то у изобиљу, једно сићушно живо створење, пљоснато, дугачко 75 милиметара и по облику слично листу врбе. Оно је било тако провидно, да се у чашици воде, у коју је стављено неколико десетина таквих животињица, није ни једна могла видети. Све што је извежбано око природњака могло у бистрој води спазити, били су парови црних тачкица које су означавале очи животињица. Брижљивим, стрпљивим и дуготрајним посматрањем поменуто два природњака су запазили да је после дужег времена од те животињице постала сићушна јегуљица. Они су из тога закључили да се то живо створење, коме су дали латинско име »лептоцефале«, има сматрати као ларва јегуље из које ће се ова развити. И то се продуженим посматрањем показало као потпуно тачно.

Али италијански природњаци, идући још даље, донели су тада и тај нетачан закључак да се сва јегуља у рекама, речицама и језерима што су у вези са Средоземним Морем, плоди ту, на томе месту у Месинском Заливу, па се одатле растура и, дошавши до морских обала, улази у слатке воде где продужује свој живот. Изобиље ларви у Месинском Заливу, где су дотле једино те ларве и запажене, учинило је да је такав закључак изгледао потпуно оправдан и био је уопште примљен од тадашњих природњака целог света, па се сматрало да је питање постанка јегуље скинуто са дневног реда.

Међутим, сићушна ларва, коју је ухватио Шмит у водама острва Фероер поништила је овај послед-

ни закључак и довела до праве истине и тачног решења проблема. Кад је у малој стакленој чашици угледао и распознао ту ларву, Шмит је тога тренутка увидео да се закључак италијанских научника не може одржати. Његово резоновање било је овакво: није могућно да је та ларва, дугачка 75 милиметара као и оне у Месинском Заливу, допрла из тога залива до Фероерских Острва удаљених на неколико хиљада километара, борећи се са сасвим супротним морским струјама и да је тако обишла целу западну Европу, а да остане и по облику и по величини неизмењена, онаква каква је пошла из поменутог залива, па да тако неизмењена стигне у воде Фероерских Острва. Ларва ни у коме случају није могла доћи из Месине, већ са другог неког ближег места, које ваља претражити.

Кад је себи поставио тај задатак, Шмит се, напустивши од тога догађаја све своје друге послове, сав предао проблему јегуље. Пуних двадесет и пет година он је крстарио по Атлантском, Тихом и Индиском Океану, по свима његовим областима, имајући пред очима само проблем којим је био занесен, не знајући за одмор и не водећи рачуна ни о времену, ни о својој каријери, ни о својој породици која га годинама није видела.

У овоме што следује биће изложено како је Шмит практички извео своју замисао и дошао до решења проблема о пореклу јегуље.

IV. Двадесет и пет година крстарења по океанима

Као што је поменуто, први брод са којим је Шмит почео своја истраживања био је »Тор«, парни бродоћ од свега 90 тона, који је припадао данској краљевској марици. Његова слаба тонажа и оскудица места нису допуштали инсталације потребне за оно што се намеравало, и он је, пошто је искоришћен од 1903 до 1911 године, морао бити напуштен и враћен марици.

Дотадашњи Шмитови радови, његово откриће јегуљине ларве у водама острва Фероера и последице што су произашле из тога открића, учинили су да данска стална комисија за риболове повери великоме природњаку даља истраживања о области јегуљиног плодишта. Требало је годинама крстарити по океану, непрестано ловећи и испитујући рибље ларве. Данска влада наручила је за тај циљ нарочити брод, удешен и опремљен за таква испитивања, а док он не буде довршен, једна данска поморска компанија ставила је Шмиту на расположење један свој омањи парни брод »Маргрете«, нешто већи од дотадашњег »Тора«, којим се истраживач кренуо на пут 1913 године.

Испитивања са тим бродом почела су од острва Фероер. Одатле се ишло на југ; брод се неколико недеља задржавао на Саргаском Мору и испод Бермудских Острва, продужио одатле за Антиле и код острва Светог Томе претрпео бродолом. Урођеници острва прихватили су љубазно бродоломце и спасли им дотле прикупљени научни материјал. Али сутрадан су научници запазили да су урођеници мртви пијани и одмах су видели како је до тога дошло: урођеници су попили сав алкохол у коме су брижљиво чуване ухваћене јегуљине ларве, прогутавши и ове, не знајући шта су прогутали. Од научног материјала није ништа остало, али је остало оно што се из тога материјала извукло, а то је чињеница да су ларве биле све гушће, а ситније, у колико се од Фероера силазило на југ. То је бродоломце учврстило у уверењу да су наишли на добар траг и да ће их овај довести на место које траже, а које би било светско плодиште јегуља.

Вративши се са таквом надом у Данску, Шмиту је пошло за руком да за своја истраживања заинтересује дански краљевски дом и утицајне људе у држави, као и велике данске поморске компаније и предузећа за морске риболове. Била је сигурана знатна сума и друга материјална средства за продужење истраживања. Дански рибари доби-

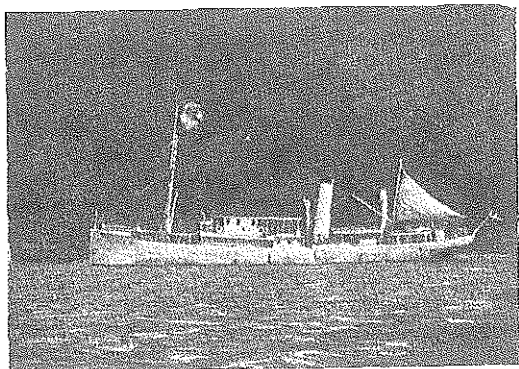
ли су налог да свесрдно потпомажу та истраживања; скренута им је била пажња на оно на шта треба да пазе при својим путовањима и риболовима, а што је у вези са проблемом јегуље, па да све што буде од интереса саопштавају данској морини или непосредно Шмиту. Они су н. пр. успут ловили одрасле јегуље које су, пошто су обележене металним значкама, пуштане са европских обала и одмах се упуштале у прекоокеанско путовање у правцу плодишта; сваки такав случај имао је бити достављен са подацима о месту и времену лова. Тако је, док је још припремана нова експедиција, сакупљен доста обилан и поуздан материјал за проблем јегуље; подаци су одмах преношени на велику карту Атлантског Океана, из чега се имала јасна слика онога што се у то време могло сазнати о питању које се имало у виду.

Међутим, сав је тај рад морао бити прекинут за време светског рата, али је настављен одмах чим је рат био свршен. Године 1920 једна моћна данска поморска компанија ставила је Шмиту на расположење свој брод од 550 тона, који је носио име »Дана«, а доцније »Дана I«, пошто је после године дана тај брод замењен другим који је носио исто име. Са тим бродом Шмит је 1920—1921 године прокрстарио Атлантски Океан између његовог северног краја и Саргаског Мора. Скупљен је драгоцен материјал који је све више доводио Шмита до уверења да плодиште јегуља треба тражити негде у близини Саргаског Мора.

За то време данска морина је одлучила и преузела шта треба да се један старији, али добар брод, одређен за време рата да диже mine по мору у данским водама, претвори у брод за океанографска испитивања, који ће се ставити Шмиту на расположење. То је био брод »Дана II« од 360 тона, добро опремљен за циљ што се имао пред очима. Тај брод, поред све своје мајушности, одиграо је значајну улогу у решењу проблема јегуље; њему

је било суђено да наиђе на место које се тражило и да тиме омогући решење проблема.

Прва експедиција са бродом »Дана II« имала је за задатак испитивање лова уопште у великим океанским дубинама, а поглавито у области Атлантског Океана која је нарочито била привукла пажњу Шмита и у којој се он надао наћи непосредно саму икру јегуље, а тиме и само њено плодиште; то је била област између Бермудских Острва и Саргаског Мора. Брод је пошао из Данске 30 августа 1921 године, а вратио се 11 јуна 1922 год. после једногодишњег крстарења по океану. За то



Сл. 2. — Шмитов истраживачки брод „Дана II.“

време неуморног, истрајног рада, сконцентрисаног ка једноме одређеном циљу који је непрекидно био пред очима истраживача, скупљен је неоцењиви научни материјал који је постепено и поуздано, у току даноноћног рада водио ка циљу и најпосле учинио да се овај и достигне. За то време није уловљена ни једна јегуља, ни млада, ни одрасла, али је похватано милионима њених ларви, које су се из једне одређене океанске области радијално распростирале на све стране, па почевши од те области, хватане све веће у колико се удаљавало од

ње и тиме сведочиле јасно и несумњиво да та област обележава праву колевку јегуља. То је била поменута област између Бермудских Острва и Саргаског Мора, југо-источно од тих острва, коју је Шмит, пошто је то добро проверио и утврдио, прогласио за светско плодиште свих европских јегуља. Брод »Дана II« је, наишавши на ту област, недељама по њој крстарио, хватао јегуљине ларве и проверавао Шмитово тврђење да се ту одиста налази оно о чему је он целога свога века сањао, а то је да је то плодиште јегуља.

Тако је било неоспорно утврђено место где се располађавају све јегуље што долазе из слатких вода Европе, а убрзо затим је нађено, и то опет ту у близини, и плодиште јегуља што долазе са западних обала Америке. Требало је још утврдити и плодиште јегуља из слатких вода других континената. Од 1924 до 1927 године брод је у томе циљу прокрстарио оба велика океана, Атлантски и Тихи, и сва мора у вези са тим океанима. Пуштани су и одрасле јегуље обележене металним значкама, испитивани су рибари на које се успут наилазило, хватане су и проучаване јегуљине ларве у свима морима, њихово кретање, провераване су претпоставке о миграцијама ларви и јегуља, и т. д.

По повратку са тога великог путовања по океанима и морима, Шмит је са истим циљем опремио једну експедицију која ће извршити пут око света. Па пошавши из Копенхагена јуна 1928 године на тај пут, који је завршен јуна 1931 године, брод »Дана II« је прешао по морима и океанима пут од 121.000 километара, непрестано ловeћи, испитујући продукте лова, пратећи јегуљу и њену ларву, проверавајући чињенице које су се наслућивале и утврђујући поступно оно што се имало потврдити, а то је да се светско плодиште јегуља одиста налази у океанској области коју је Шмит раније био обележио.

Али при томе путовању Шмит је открио и неколико плодишта у Тихом и Индиском Океану, за јегуље што долазе из слатких вода које утичу у те океане. Такво је једно плодиште нађено код Суматре, где је Шмит запазио ово: све слатке воде што утичу у Индиски Океан са једне стране острва пуне су јегуља; напротив, у водама што утичу у океан са друге стране острва нема ни једне јегуље. И он је одмах нашао узрок тој необичности. Са оне стране острва на којој се налазе јегуље велика је морска дубина, која ту достиже 5000 метара; јегуље са Суматре и Цејлона ту налазе потребне услове за мрестење и за живот својих ларви, па са те стране и улазе из слатких вода у море. Напротив, са друге стране острва, ма да је ту много већи океански простор, море не достиже дубину већу од 200 метара, па слатке воде на тој страни не садрже јегуља. На тај начин је и за Индиски Океан потврђено оно што је раније већ било утврђено за Атлантски Океан, а то је да јегуља за своје мрестење и расплођавање тражи велике морске дубине.

Шмит је, у осталом, то потврдио и за друге области Индиског Океана. Тако је и пр. нашао да се јегуље из слатких вода на Мадагаскару, на Сејшелским Острвима, на Реиниону, Маурициусу и на источној страни Африке расплођавају у једној океанској дубини која се као огроман подморски ров пружа између Мадагаскара и Сејшелских Острва. Ту је он нашао исте појаве као и у дубинама између Бермудских Острва и Саргаског Мора у Атлантском Океану: сићушне јегуљине ларве, њихово радијално распрострањање са тога места, њихове миграције и метаморфозе.

Дуго истраживачко путовање око света није остало без авантура и несрећних случајева. Кад је брод стигао до једног острва близу северног краја Нове Гвинеје, где је Шмит хтео да се са својим људима искрца да би добио обавештења о јегуљама којих има у масама по слатким водама на

острву, затекао је ту једну неочекивану ситуацију. Чиновник, који сваке године долази са копна на острво да наплати порез, увек је био приман са негодовањем од стране урођеника који су му претили да ће зло проћи ако још који пут дође. Нешто мало пре доласка експедиције чиновник је опет дошао ради наплате пореза, али је том приликом одиста зло прошао: урођеници су га убили, испекли и појели. У време кад је пред острво стигао Шмит са својом експедицијом, европски убојни бродови су због тога догађаја вршили наређене им репресалије над урођеницима и Европљанима је за то време био забрањен приступ на острво.

На острву Тахити Шмит је наишао на нове врсте јегуља. Између ових наишао је на једну врсту много крупнију од европских јегуља, која достиже дужину од два метра, дебљину од 17 сантиметара и тежину до 30 килограма. Те су јегуље необично прождрљиве и сатирале су урођеничке пловке у слатким водама острва. За њих се везују многе урођеничке легенде, као н. пр. то да оне чују кад се на обали говори, јер за то имају дугачке уши. Међутим, те уши нису ништа друго до бочна пераја која се јако развију и израсту у време кад јегуља полно сазри и крене на путовање у морске дубине у којима се расплођава.

Од јаких напора и неиздржљиве врућине Шмит је, као и већина његових сарадника, често на томе дугом путу и побољевао, а неки су од сарадника у путу и помрли. Бродски лекар морао је, тешко болестан, напустити експедицију и вратити се у Данску, где је убрзо затим и умро. Самом Шмиту ти су, готово надчовечански напори такође навукли болест, која му је убрзала смрт. Изнуреност га је и спречила да доврши своја испитивања у Тихом Океану, где је на океанској пучини наишао на области са јегуљиним ларвама нешто другојачим од оних на које је наилазио у другим морима. Премореност и изнуреност нису му допустили да те ларве прати, као што је то урадио са европ-

ским и америчким ларвама јегуља. Али је ипак успео пронаћи област у којој се плоди јегуља са острва Тахити, Самоа, Борнеа, са Нове Гвинеје и др. Проучавање плодишта у Тихом Океану оставио је за идућу експедицију, пошто се он и његови сарадници буду добро одморили и понова снабдели са свим оним што треба за тако дуго путовање. У томе га је спречила смрт 1933 године.

V. Резултат и значај радова Јоханеса Шмита

После Шмитових истраживања циклус живота европске јегуље је познат и он се састоји из ових узастопних фаза:

1⁰ рађање јегуље на светскоме плодишту у Атлантском Океану;

2⁰ радијално растурање јегуљиних ларви са плодишта ка морским обалама;

3⁰ успутна метаморфоза ларви у стакласте јегуљице;

4⁰ доспевање у слатке воде континената и острва и живот у овима;

5⁰ метаморфоза стакластих јегуљица у жуте јегуље;

6⁰ метаморфоза жуте јегуље у сребрнасту;

7⁰ свадбено путовање сребрнатих јегуља од слатких вода до светског плодишта у Атлантском Океану и њихово расплођавање на томе плодишту.

После ове последње фазе наступа опет прва, и то се периодички понавља у току година и векова.

Главни резултат дуготрајних, брижљивих и стрпљивих истраживања Јоханеса Шмита је проналазак јегуљиних плодишта по океанима, а поглавито откриће да све европске јегуље, ма на коме крају Европе оне живе, имају једно исто плодиште које је Шмит обележио, проучио, од њега радијално у свима правцима пропратио распростирање и метаморфозе јегуљиних ларви и обрнуто, пратио и про-

учио свадбено путовање полно зрелих јегуља до места расплођавања.

Али то није једини резултат његових истраживања. Шмит је на својим океанским крстарењима расветлио мноштво природњачких проблема у које се овде не може улазити и који су од важности како за чисту науку (као н. пр. извесни проблеми о наслеђу), тако и за практичне примене (као н. пр. проблем миграције бакалара, који се везује за велике индустријске риболове). Он је оставио и велики број започетих а недовршених радова које сад, после његове смрти, покушавају довршити његови ученици и следбеници.

Вредно је сазнати и то на који је начин био материјално осигуран Шмитов научни потхват, који је захтевао милионе данских круна и обилату помоћ државе и појединих установа у Данској. Шмит је имао срећу да су га у његовој земљи одмах добро и паметно разумели и да му је учињено све што је за свој посао тражио. Данска краљевска морина и поморске компаније ставиле су му на расположење потребне истраживачке бродове и указивале му обилату новчану помоћ. Сама данска влада дала му је субвенцију која је, по ондашњем курсу, износила суму од милион и по француских франака. Чувена данска фондација Карлзберг дала му је новчану помоћ од три милиона франака, поред помоћи са разних других страна.

Од интереса је и објаснити шта је то фондација Карлзберг. Два врло богата данска пивара, Јакобсен отац и син, који су стекли огромно богатство у пиварској индустрији, основали су велику, у целој Данској добро познату пивару Карлзберг. Њу су они тестаментом, у облику легата, оставили једној научној установи, коју су они сами још за живота основали и која је носила назив »Фондација Карлзберг«. Вредност легата, кад се ту урачуна и вредност пиваре и њених филијала, износи данас нешто више од три стотине милиона франака. Целокупним имањем од тада управља нарочити управ-

ни одбор састављен од пиварских стручњака и делегата данске Академије Наука и Универзитета у Копенхагену. Приходи од капитала и пиваре деле се на овај начин: један део иде у фонд за потпомагање пиварских радника, други део припада Глиптотеки у Копенхагену, богатоме музеју за уметност, који су такође основали Јакобсен отац и син; трећи део је одређен за научне субвенције, а нарочито за одржавање великих научних лабораторија које носе назив »лабораторије Карлзберг«. Године 1935 тако је раздељено за научне сврхе два и четврт милиона данских круна (по тадашњем курсу око осам милиона француских франака).

Шмит је у тој великој научној установи био један од директора у чију су надлежност спадале и субвенције за научна истраживања и мисије; тако је дошло до тога да добије поменуту помоћ од три милиона франака за своје велико путовање око света у циљу решења проблема Јегуље.

Године 1933, после смрти Шмита, који је умро као директор фондације, из ове се издвојила једна засебна установа која носи назив »морско-биолошка лабораторија« и данас је смештена у једноме старом замку поред морске обале. У њој се ради све што се односи на океанографију, а поглавито на биологију мора. Ту се са пиететом чувају и одржавају богате збирке најразноврснијих морских организама које је прикупио Шмит на својим океанским крстарењима. Један велики део збирке садржи материјал о кретању Јегуљиних ларви и о њеним метаморфозама. Тој огромној лабораторији придат је 1936 године и један пловни музеј, у који је претворен брод »Дана« са којим је Шмит вршио своја океанска истраживања. Брод је нешто пре тога, 1935 године био претрпео бродолом, сударивши се са једним великим и јаким рибарским бродом. Он је, ради продужења Шмитових испитивања, прошле 1937 године замењен, као брод за експедиције, једним новим бродом нарочито конструисаним за тај циљ и коме је опет, из пиетета, дато

име »Дана«. Са тим бродом данас Шмитови ученици и следбеници обављају океанографска испитивања по Атлантском Океану и морима што су са њиме у вези.

Нека је, напослетку, поменуто и то да је за успехе у научним истраживањима, у која је уложио сав свој живот, Шмит био обилато награђен и признањима од стране академија наука и научних установа целог света. Био је редован члан Данске Академије, дописни члан Париске Академије, Краљевског Друштва у Лондону (које га је одликовало великом Дарвиновом медаљом) и многих других научних друштава и установа. Кад је 1933 године умро, био је ожаљен као један од највећих природњака свога времена.

Шмитови радови су довели до могућности да се реконструише роман јегуљиног живота који је пре њега био загонетка за цео свет. Тај роман ће, тако реконструисан, бити у својим појединостима изложен у одељцима што следеју.

ДРУГИ ОДЕЉАК

РОМАН ЈЕГУЉЕ

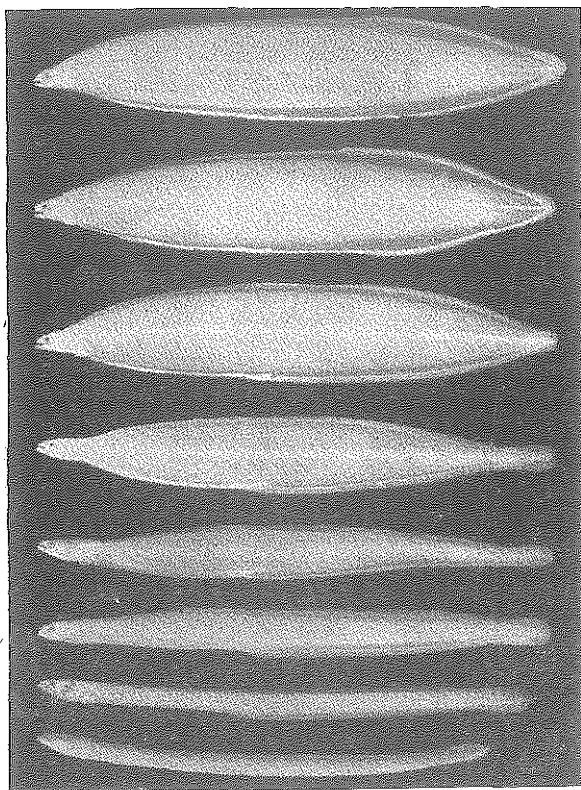
VI. Колевка јегуље, њено рађање и прва миграција

Свака јегуља, у ма којој европској слаткој води она живела, води своје порекло са светског плодишта јегуља у Атлантском Океану. Плодиште се налази у океанској области између Бермудских Острва и Саргаског Мора, а тачније између 22° и 30° северне ширине, а 48° и 65° западне дужине. Централни део плодишта је на једнаком одстојању од Бермуда и Порторика. Бродови, који иду из Европе за Антиле, пролазе поред те области, покашто и кроз њу саму. Често се каже да се јегуља рађа у Саргаском Мору, што није погрешно ако се под тиме подразумева западна област тога мора.

Није тачно утврђено на којој се дубини јегуље на плодишту скупљају ради мрестења. Зна се само то да се мрестење врши на дубини која износи најмање 1000 метара, а вероватно и знатно више. Температура воде на тим местима је 20° C. Од марта до јула сваке године област плодишта је испуњена милијардама мајушних јегуљиних ларви од 4 милиметра дужине одмах после њиховог постанка од икре и млеца, па до 75 милиметара пред њихову прву метаморфозу. На слици 13 је обележено кривим линијама њихово поступно рашћење при удавању од плодишта у разним правцима; бројеви на слици означају дужину ларве у милиметрима.

На плодишту се нарочитим густим мрежама хвата и сама икра или млецац, али то само у ве-

ликим дубинама. Мајушне ларвице, одмах чим су изашле из икре, поступно и лагано се пењу ка површини воде, растући при томе лагано. Оне, на пример, које су дуге 5—15 милиметара, хватају се



Сл. 3. — Јегуљине ларве и њихово распрострањење у Атлантском Океану.

на дубини од 100—300 метара; веће од њих хватају се на мањој дубини, али никад не на мањој од 50 метара. На тој дубини од 50 метара Шмит

је једним потезом мале густе мреже ухватио на 800 комада таквих ларви. У јесен и зими тих ситних ларви сасвим нестаје, јер су се оне, рођене у пролеће, дотле већ успеле на висину до 50 метара над морском површином и одатле морским струјама биле разнесене у разним правцима.

Јаје европске јегуље је мало, провидно зрно пречника од прилике један милиметар. Из њега се излеже мала, као стакло провидна ларва, нешто мало лакша од воде, што чини да се она одмах почиње лагано дизати ка површини воде. Она се убрзо почне хранити сићушним микроскопским биљкама које срета на путу, и на њој се појаве две црне тачкице које обележавају очи. У тај мах је ларва достигла дужину од шест милиметара.

За то прво време јегуљине ларве улазе у састав онога сићушног органског света на океанској пучини, коме су природњаци дали име »планктон« и који је састављен из безброја микроскопских биљака, јаја, ларви и најсићушнијих микроскопских животињица што слободно лебде у површинским слојевима океана. Покашто су та сићушна бића толико нагомилана на површини мора да образују по 1—2 сантиметра дебео слој слузи. Ти организми обично лебде у нивоима на којима налазе највише хране; океанске струје и ветрови чине да они доспевају и до области у којима, због животних прилика, не могу опстати.

Кад се јегуљине ларве успењу над својом колевком до извесне висине, или кад уђу у састав планктона, оне буду подухваћене морским струјама и ветровима који их почну растурати у разним правцима ка морским обалама. Атлантски Океан је, уопште, богат у морским струјама. Као почетак најзнатније међу њима, Голфске Струје, сматра се њен излаз из Флоридског Мореуза. Она се јавља као огранак северне екваторијалне струје, чији један део тече поред Малих Антила (америчка струја), а други део улази у Караибско Море и продужује даље ка Мексиканском Заливу. У томе се

заливу њена вода загреје, па тако загрејана излази из њега кроз Флоридски Мореуз као топла Голфска Струја. Ту је, код свога изласка из Залива, струја широка 50—80 километара, дубока око 650 метара, и достиже брзину од 8—10 километара на сат. Ушавши у Атлантски Океан, струја, која се упоређује са реком топле воде што тече између двеју обала састављених од хладне воде, тече паралелно обали Флориде, па нешто северније од Рта Хатераса почне нагло скретати на северо-исток, ка Енглеској и Норвешкој, текући поред ових скоро паралелно њиховим обалама. При своме изласку из Мексиканског Залива она има температуру од 32°; за све време док прелази Атлантски Океан, од америчке обале до европске, њена је температура непрестано за 9—10 степени више од температуре воде кроз коју пролази. Она се од америчке обале почиње ширити и лагано хладити, али задржавајући температуру још доста високу да би над њоме загрејан ваздух могао осетно ублажавати климу северо-западних европских земаља поред којих струја пролази и у којима би, без тога топлотног утицаја, владала велика хладноћа.

Голфска Струја има у Атлантском Океану разне своје огранке, који теку поред обала Енглеске, Норвешке, Шпицберга, Лабрадора и т. д. Један огранак образује Канарску Струју, која се дуж обала Марока и Мауретаније враћа у северну екваторијалну струју из које и полази, и тиме завршује циклус свога тока. Постоји и велики број слабијих њених огранака, као што је, на пример, онај што савија у Бискајски Залив, или онај што тече између Шкотске и Ирске, или онај што обилази Исланд у правцу кретања казальке на сату и т. д. Тим струјама се имају и приписати местимичне, изванредно благе зиме и бујна вегетација на ирским, шкотским и норвешким обалама.

Поред таквих климатских утицаја, струје Атлантског Океана играју важну улогу и са других гледишта. Тако, на пример, колебања Голфске

Струје утичу на принос пољопривредних производа и на богаство великих риболова у норвешким водама. Запажено је да је лов бакалара, од кога у тој земљи искључиво живи читав један свет, издашнији кад су температуре ниске; помоћу просечне мајске температуре океана на географској ширини Согне-фјорда може се предвидети да ли чувени и богати риболови око Лофотских Острва треба да почну раније или доцније. У тропским и субтропским областима топла струја, ударајући на плићак, омогућава формирање и рашћење коралних прудова. На такав случај се, на пример, налази у околини јегуљиног плодишта, у непосредној близини Бермудских Острва. Обрнуто, у хладним областима, на местима на океанској пучини на којима се топла струја сукобљава са хладном, настаје, услед нагле промене температуре воде, пропаст сићушних организама у маси, јер се и једна и друга струја одликују нарочитим својим планктоном, који тражи нарочиту температуру као свој животни услов. На те миријаде угинулих организама купе се безбројне рибе којима је то храна, и због тога су таква места у морима добро позната океанским рибарима.

Из слике се види распоред најважнијих струја у Атлантском Океану. Ношене тим струјама, а често и јаким ветровима, јегуљине ларве пасивно путују, немајући снаге да се и најмање одупру снази тих природних сила. За све то време оне лагано расту, у колико у путовању не буду прогутане од разних морских организама. За две до три године таквог путовања оне стижу, једне на домак обала средње и јужне Европе или Северне Африке, друге до обала енглеских, норвешких, данских; треће прођу кроз Гибралтарски Мореуз, улазе у Средоземно Море, из овога у Јадранско Море, и приближе се обалама. До тада су оне превалиле просечан пут од 6000 километара и за све то време су, растући, задржале свој првобитни пљоснати, листаста облик.

Шмит је утврдио да ларва, кад изађе из икре н. пр. у марту, дугачка у тај мах 4 милиметра, има у априлу већ 12 милиметара, у мају 20 мм. а у јуну 25 мм., па се од тада рашћење успори: она има 53 мм. у јуну идуће године, а 75 мм. у јуну идуће наредне године, кад се већ нашла на домаку европске морске обале. А тада се на њој почиње припремати њена прва метаморфоза.

VII. **Метаморфоза ларве у стакласту јегуљицу и улазак у слатке воде**

Ларва је, у своме путовању у коме случај игра главну улогу, стигла на домак острва или континента. Све дотле она је задржала свој првобитни облик и провидност стакла. И тада се она почне нагло мењати. Пре свега, она мења свој спољни облик: губи своју спљоштеност и изглед листа, постајући цилиндрична и знатно краћа. То бива поступно, онако како је означено на слици бр. 3. Дотле она није имала крви; сад је добија, постаје црвенкаста, крв проструји по њој кроз fine капиларне канале и животињца добија изглед обичне глисте. Тако постаје змијолика млада јегуљица која носи име »стакласте јегуље«, а поред тога има у разним областима још по који специјални назив (у Француској, на пример, позната је под именом *civelle* или *riballe*). Та се метаморфоза врши на морској пучини, али не на великом одстојању од обала. Она се извршује на две до три године од рођења ларве, почињући нешто пре но што ларва, ношена струјама и ветровима, доспе на домак обала.

Кад је метаморфоза извршена, младе јегуљице траже улаз у слатку воду на коју прво буду наишле. Али, то се не може поставити као правило без изузетка: један велики број њих остаје поред морске обале, или се задржи на ушћу реке или речнице, не идући даље уз ову. Запажено је да су међу онима што путују уз текућу воду 90 про-

цената женке; мужјаци се већином задржавају у доњем току и на ушћима река. Најновија испитивања показала су да су многе стакласте јегуљице што се задржавају на ушћима река тако звани »интерсекси«, т.ј. да нису ни мужјаци ни женке, а шта ће од тога двога постати, зависиће од животних прилика у којима се буду снашле. Чак изгледа да су природњаци утврдили и могућност да се првобитни и непотпуно развијени мужјак у току развића претвори у женку, кад се, на пример, пренесе у дубоку слатку воду.

Допирање јегуљица до европских морских обала и улажење у масама у слатке воде бива сваке године зими и у пролеће. Милиони ситних јегуљица хитају тада узводно, искоришћујући и најмање поточиће, каналиће и барице, па чак и житко блато. Често су при томе тако груписане, да група добија један нарочити изглед, познат под именом »кордон«. »Понекад, пише професор Луј Рул, велики француски ихтиолог, такав кордон има дужину од неколико километара, а ширину од једног метра; он је непрекидан и састављен од многих милиона груписаних ситних јегуљица. Дању се дешава да се кордон раскине; јегуљице се растуре по дну воде, зарију се у блато или се позавлаче између подводног камења. А кад наступи ноћ, оне се изнова групишу у кордон који се крене узводно као по некој команди и продужује тако до идућег дана«.

При томе своје узводном кретању јегуљице иду напред са невероватном истрајношћу, савлађујући препоне на које при томе наилазе, као што су преграде, водопади, јаке бујице и др. Оне, кад то устреба, прелазе свој пут и ван воде, често преко блата, па и сувим, ако има ма и најмање влажности на томе путу. Оне при том искоришћавају и најмање пукотине кроз које је тешко веровати да се могу провући. Јегуљице на тај начин доспевају и до врло удаљених слатких вода, за које се не би могло веровати да им је могућно до њих допрети.

Прибрежни морски рибари, као и они на ушћима река, од увек су добро познавали те сићушне змијолике рибице и хватали их у великим количинама, јер се у неким приморским местима оне сматрају као изврсна храна. Они су ту животињицу сматрали за младунце једне нарочите врсте риба, и не слутећи да су то младунци јегуље на коју при том нису ни помишљали. Они ни данас не примају тврђење природњака, кад их ови обавештавају о томе шта су у ствари ти мали створови које они густим мрежама лове на стотине хиљада и милионе комада кад томе дође време. А тај лов је најбогатији у пролеће, при тамним и бурним ноћима. Француски рибари, н. пр. на ушћу Шаранте или Жиронде у Атлантски Океан хватају их при таквим ноћима по пуле чамце и продају их скупо по околним местима, или их шаљу за Шпанију, где се оне још скупле плаћају.

VIII. Метаморфоза стакласте јегуљице у жуту јегуљу

Стакласте, змијолике животињице, које су тако допрле до слатких вода у којима ће од тада пребивати, још нису праве јегуље. Да би то постале, оне имају да издрже још једну, другу метаморфозу, која ће се извршити кад стигну у своје од тада стално пребивалиште и која се састоји у овоме што следује.

Пигмент, који се појави на кожи јегуљице, учини да јој леђа добију затворено зелену боју, док је трбух отворено жуте боје. Тело се издужује, кретања животињице постану живља; пераја се јако развију. Пигмент се постепено распростире ширећи се од леђа ка трбуху, као што показују слике под бр. 4. За то време, док се пигмент распростире, тело се скраћује; и губи у тежини. Али, кад је распростирење пигмента у довољној мери довршено, јегуљица почне нагло расти; просечни годишњи прираштај јој је 6—8 сантиметара, и то је мањи код мужјака него код женке. Она тада добије и зубе и

почиње се хранити ловећи. Од јегуљице је постала права јегуља, позната у тој фази свога развића под именом »жуте јегуље«, која ће ту, у месту, провести своју младост и која после извршене метаморфозе има само да се храни и да расте. Она је дотле обавила само једну половину своје одисеје; друга ће половина доћи кад јегуља достигне доба пубертета.

Брзо рашћење захтева обилну храну, коју јегуља налази хватајући ситну рибу, ситне жапчиће и друге водене животињице. Она лови већином ноћу, а дању лежи непомична, заривена у блато, у каквој рупи на дну воде, или између камења. Зими се зарије у блато, где у летаргичном сну очекује пролеће.

За време прве зиме после прекоокеанског путовања свака је слатка вода у вези са океаном већ примила свој део јегуљица на којима је већ извршена и друга метаморфоза. Један део кордона јегуљица, онај што се налазио на челу поворке, задржи се у првој стајаћој води на коју наиђе. Други део, онај што наиђе после првог, наставља своје путовање и задржи се у другој води на коју наиђе, и то тако иде по реду, као кад какав командант распоређује своје трупе по коначиштима и пребивалиштима.

Милиони ситних јегуљица испуњавају тако слатке воде острва и континената у којима траже своје од тада стално пребивалиште. Једне се пењу на север и допиру до 70⁰ северне ширине, док друге силазе на југ испуњавајући топле воде Средоземног Мора, јужне Европе и северне Африке. Њихово пространо царство обухвата све европске, како хладне, тако и топле воде, од Урала до Азорских Острва. Јегуља се настањује и тамо где никоја друга риба не може опстати. У понекој од тих хладних слатких вода може опстати још само пастрмка, али и ова живи само у чистој и бистрој води, а јегуља у ма каквој, па и у устајалој блатнавој води. Осим тога, пастрмке све више у све-

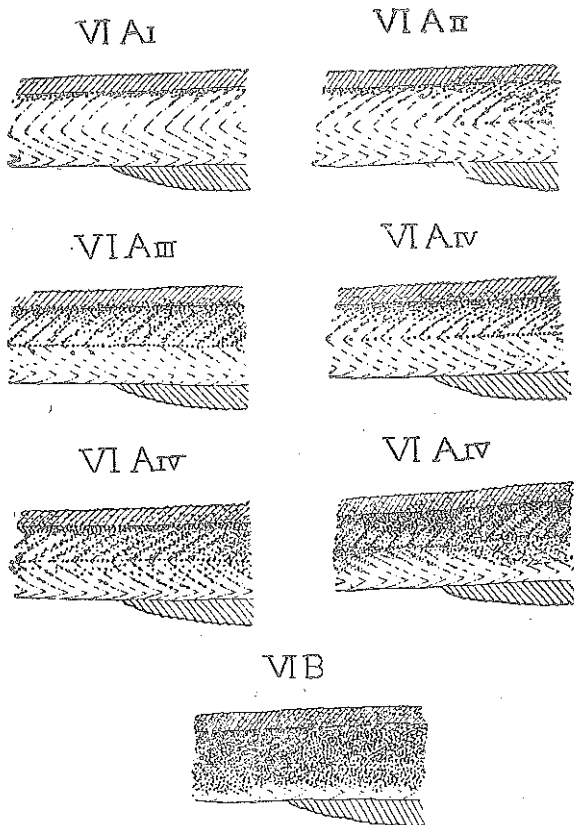
ту нестаје, док је јегуља и данас тако исто распрострањена и многобројна као што је била и од вајкада.

Да би се имала идеја о издржљивости јегуље и о водама које она подноси, довољно је, на пример, видети ловиште јегуља на острву Мљету, на нашем Јадрану. Ту постоји једна котлина, са свих страна окружена бреговима, која се поступно спушта према северозападној страни острва и на којој су обрађене њиве и виногради. Она се на једном месту сужава, затим се проширује у равну кружну долину, чија је средина сам мочвар, обрастао трском и другим барским растињем. Ту се налазе омање рупе у којима увек има понешто воде. Највеће од тих гротла је кружно, пречника свега дваестину метара, пуно вруће, устајале, прљаве, блатњаве воде, врло непријатног задаха на трулеж, за коју би се сваки кладио да у њој не може опстати никакав живи створ. Па ипак, с времена на време, у гротлу ври вода од јегуља. Ће у одређено време ту потпуно нестаје, али кад вода свуда около пресуши, на хиљаде јегуља се одједном појаве из околних пресушених блатњавих рупа и сакупе се у гротлу. Ту се онда могу видети како се преплећу и преврћу једна преко друге, час узлетајући на површину воде, час спуштајући се у дубину гротла. Тада становници околних села хитају на то место, снабдени оствама, набадају јегуље и пуне чамце који се ради тога лова стално ту у гротлу налазе. Чамци се врло брзо напуне, истоваре се на обалу гротла, враћају се на понован лов, и то тако траје по дан-два, док јегуља одједном не нестане, да се кроз одређено време опет помолу и сакупе из неких тајанствених рупа и испуне гротло. Ловци одмах ту на лицу места поделе међу собом лов. Ма да у лову учествују читаво села, једне године дошло је на сваку кућу по 150 килограма јегуље. Прошле 1938 године лов је био много слабији и становници су поделили по 20—30 килограма на кућу.

Постоји само један изузетак за такву невероватну издржљивост јегуље: воде басена Црног и Каспског Мора не садрже јегуљу. Зашто јегуља Средоземног Мора не улази у те простране области у којима би нашла обилну храну? Природњаци налазе објашњења у томе што су та мора мртва; у њима нема струја које би пречишћавале течну масу, уносиле у њу промет ваздуха, а међутим вода садржи велике количине сумпор-водоника. То се види и из тога што дно Црног Мора нема услова за опстанак животињског света, па изузимајући нешто мало ретке флоре, у близини дна не може ни бити живота. А кад се томе дода и то да ту морско дно није блатњаво, већ састављено из слојева органских материја у стању трулежа, јасно је да би то одбило јегуљу кад би и покушала ући у те воде. Зато јегуља нема ни у рекама што утичу у поменута мора, јер би оне, пре но што уђу у те реке, морале проћи кроз мора у којима за њих нема услова за живот. А кад би се унеле непосредно у коју од тих река, јегуље би ту могле опстати и расти, али би после одређеног времена, не плодећи се, морале поступно изумирати. Такав је један покушај учињен крајем прошлога века у Сави и Дунаву, у које је бачено неколико хиљада комада одраслих јегуља. Оне су се растуриле по тим рекама и у понеким слатким водама што су са њима у вези; у прво време су их рибари доста често имали међу другом уловљеном рибом, али су оне у току времена постајале све ређе и данас су врло ретке. Прошлога лета 1938 године уловљена је таква једна јегуља у близини Београда и била изложена на рибарској изложби у просторијама београдског сајма.

Напред је поменуто да се при улажењу из морске у слатку воду мужјаци јегуље радије задржавају у доњем току и на ушћима река, док будуће женке у већем броју иду даље уз воду тражећи своја пребивалишта. Са тим се тврђењем не слажу сви природњаци. По некима од њих то није пот-

пуно тачно, као ни то да пол одређује пребивалиште, већ се, напротив, у мноштву случајева показало да, обрнуто, пребивалиште одређује будући пол



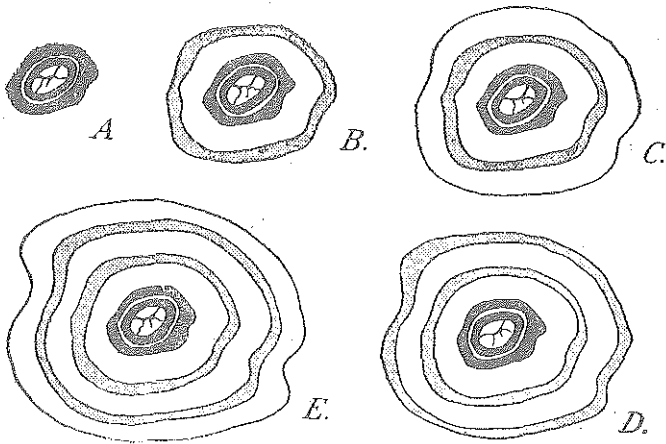
Сл. 4. — Поступно распрострањење пигмента на јегуљици.

јегуље. То је један интересантан проблем сексуалног детерминизма који још није добро расветљен.

Друга метаморфоза јако зависи од температуре воде, али је доказано да не зависи од њеног са-

линитета. Она се тако исто и са истом брзином врши и у мешовитој слано-слаткој води на ушћима река и у лагунама, као и у обичним слатким водама.

После извесног времена пребивања у слаткој води, јегуља добија прве ситне крљушти. Ове се појављују кад она достигне дужину од 15—20 сантиметара, а то је у њеној петој, шестој или седмој години развића, према приликама у којима јегуља живи у своме сталном пребивалишту. Крљушти су врло ситне и неправилне; свака је од њих састав-



Сл. 5. — Отолити показују старост јегуље.

љена из неколико зона што опкољавају једна другу. По броју тих зона природњаци распознају старост јегуље. Али та се старост боље распознаје на ситним израштајима у ушима, који се називају »отолити« и који под јаком лупом показују структуру означену на сликама. Отолит се састоји из једног језгра које се почиње формирати још за време ларвиног путовања преко океана; то језгро у току времена добија концентричне прстенове чији

број расте са старошћу јегуље. Слика А представља отолит једне јегуљице која тек што је после 2—3 године путовања стигла до прве слатке воде (старост 3 године). Слика В је отолит јегуљице која је провела једно лето и једну зиму у слаткој води (старост 4 године). Слика С је отолит после $4\frac{1}{2}$ године старости; D означаје отолит после 5 година, Е после $5\frac{1}{2}$ година и т. д.

IX. Метаморфоза жуте јегуље у сребрнасту

Пошто је ушла у слатку воду која ће јој од тада бити пребивалиште, и пошто је на њој довршена друга метаморфоза, јегуља продужава живети у тој својој новој постојбини. Као што је казано, она ноћу лови, а дању лежи непомична, заривена у блато, или у каквој рупи, или увучена међу камење.

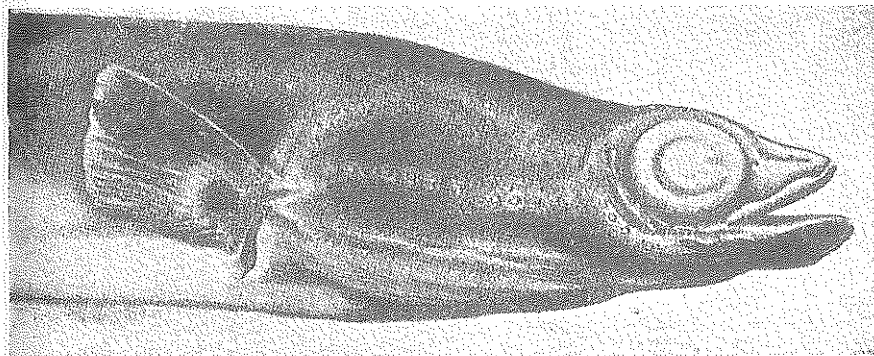


Сл. 6. — Јегуље у слаткој води.

Кад мужјак достигне дужину око пола метра (што бива између осме и четрнаесте године старости, према приликама у којима живи), појављу-

је се код њега нагон за расплођавање. Код женке то бива доцније, од десете до осамнаесте године старости. Мужјаци тада имају дужину од 25—50 сантиметара, а женке од 40—100 сантиметара. Кад се приближи време појаве тога нагона, покретљивост јегуље и њена активност у лову се појача, па се ни зими не смањује. И тада на њој отпочне трећа метаморфоза, спрема за дуги свадбени пут на који ће се ускоро кренути ако јој прилике то допусте. Та се метаморфоза састоји у овоме:

Као што је још поодавно запажено, јегуље које се крећу на свадбено путовање одликују се нарочитим бојама тела и постају оно што се од тада назвало »сребрнаста јегуља«. Леђа, до тада затворено зелене боје, постају мрка, каткад црно-сјајна; бокови и трбух постају сребрнасто бели са металним сјајем. Кожа постаје чвршћа и дебља, бочне линије се јаче истичу. Пераја се боље развију и постају већа и снажнија, наговештавајући активнији живот. Органи за репродукцију се нагло развију. Код мужјака глава постаје још шиљастаја, и то тиме што се смежура горња усна. Очи се јако увећају, постану два пута веће но пре тога, више су избуљене и дају изглед као да се налазе на гла-



Сл. 7. — Сребрнаста јегуља.

ви више бочно. Кости постају еластичније и богатије водом, као што је случај и са другим морским рибама.

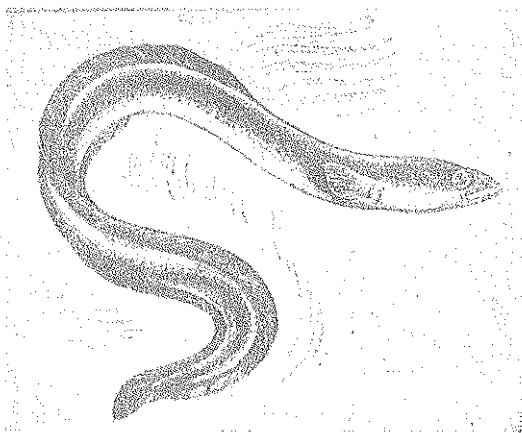
Кад та метаморфоза буде потпуно довршена, јегуља је спремна за велики прекоокеански пут са кога се више неће вратити и за који чека само погодну прилику. Она тада постаје много прождрљивија, као да предосећа да јој треба прикупити што више снаге и на себе наслагати што више резервне хране за то путовање. И ловећи интензивно и дању и ноћу, она очекује време кад ће бити дат невидљиви и тајанствени сигнал за полазак на пут.

Х. Свадебно прекоокеанско путовање

У последње јесење дане, кад се појаве први предзнаци и весници зиме, осећа се у слатким водама, по језерима, барама и ритовима у којима живи јегуља, велики и необичан покрет. Полно зреле сребрнасте јегуље издвајају се од других, групишу се, здружују се, предосећајући велико путовање које ће ускоро доћи и држећи се на опрези. Оне тада потпуно престану јести, што је, уосталом, случај и са другим морским рибама пред њихове миграције. С тога ће им се, за време путовања, органи за варење смежурати и скупити; код мужјака ће се свести на половину, а код женке на трећину нормалне величине.

На место да, као што је то до тада чинила, јегуља тражи заклон у коме ће презимити, она се узнемири и почне тражити излазе из слатке воде у којој је била. Кад га је нашла, она не излази одмах. Јегуље се око њега окупљају и узнемирене ту чекају погодну ноћ, пливајући и преплетајући се једна око друге ту у месту. И првом приликом, по тамној, бурној и кишовитој ноћи оне нагрну на тај излаз у густим масама, каткад и у сплетовима, клаупчадима, па улазе у реку којом се

одмах и журно крену ка мору, савлађујући при том разноврсне препреке које сретају. Оне толико хитају мору, да кад је какав пролаз недовољно широк тако да успорава кретање масе, један део јегуља се издвоји од главне масе и прелази преко влажних земљишта тражећи ма и најмању воду која би их извела на реку или речицу. Оне, при томе хитају ка мору, искоришћавају и само бла-то, па и влажну земљу. А колика је витална издржљивост јегуље у погледу средине у којој је,

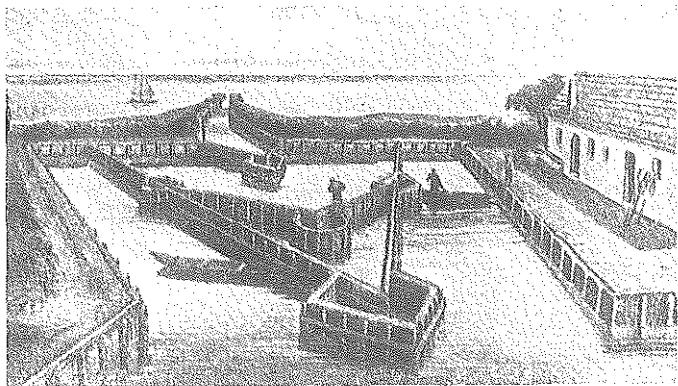


Сл. 8. — Јегуља пред свадбено путовање.

може се видети из саопштења које је Шмит, вративши се 1923 године са свога пута по океану, учинио у француском часопису »La Nature« од те године. Он је једну младу јегуљу затворио око половине маја у херметички затворену флашу напуњену мешавином обичне воде и формола. Флашу је добро запушио, запушач превукао воском и оставио је у једној металној кутији, где ју је био и заборавио. Кад је једнога дана, у другој половини јуна, отворио флашу, јегуља је из ове искочила

и одмах почела пузити по столу. Она је у таквоме затвору живела неких месец и по дана, без икакве хране и у таквој једној течности која би могла отровати коња.

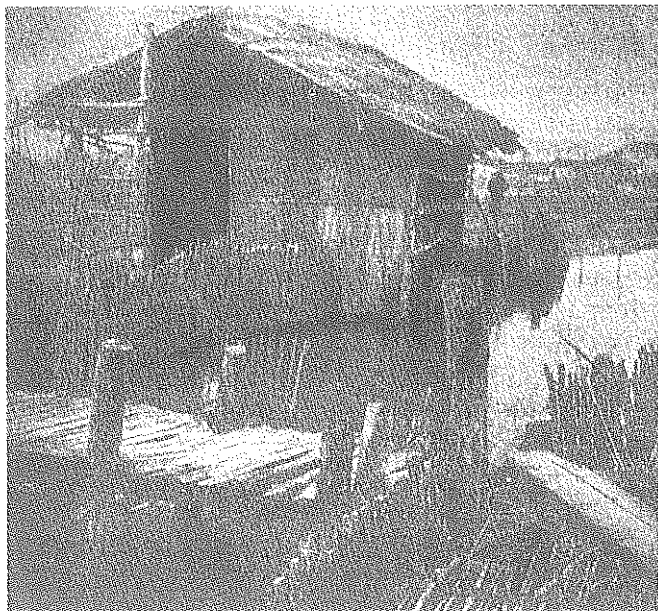
На путовање ка мору јако утичу време и месечеве мене. Јегуља нарочито радо путује у време мрачних и бурних ноћи, када у густим масама хита низ реку њеноме ушћу. С тога је, при таквим октобарским, новембарским и децембарским ноћима и невероватно богат лов јегуља тамо где се оне тада на нарочитим подесним местима у пролазу чекају. Лов се обавља на тај начин што се те-



Сл. 9. — Ловиште јегуља код Комакије.

кућа вода, којом се јегуља креће ка мору, прегради заградама од прућа, трске, коља, дасака или гвоздених решетака, па се на таквим, косо постављеним преградама оставе отвори који јегуљу пропуштају у просторе из којих више не може изаћи и из које се она, кад се у њима нагомила, вади обичним црпцем. Велике француске риболовне инсталације за лов јегуља на обалама Средоземног Мора, које носе назив »bordigues« као и сличне италијанске инсталације на обалама Јадранског Мо-

ра, које се зову »lavorieri« лове на тај начин и по десетину хиљада килограма јегуље за једну ноћ. Велика инсталација код Комакије, на реци По у Италији, и немачке инсталације на обалама Балтичког и Северног Мора хватају око два милиона килограма јегуље годишње. Код нас, на Даљанима у Струги, на излазу Охридског Језера у Дрим,

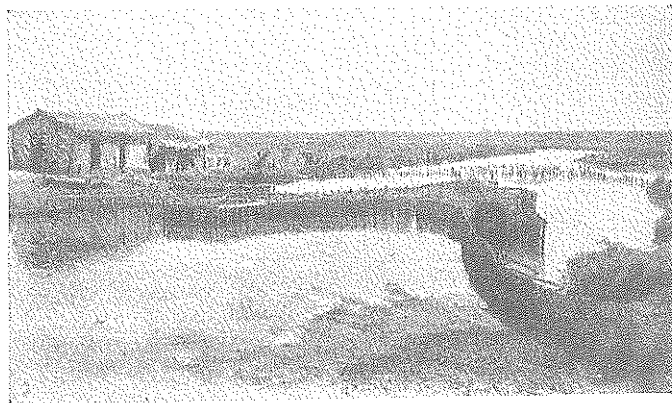


Сл. 10. — Даљани код Струге.

хватало се за време мрачних, кишних и ветровитих јесенских ноћи по неколико хиљада килограма за једну ноћ, кад је добар лов. Крајем новембра ове 1938 године, код села Таш-Моруништа, ухваћено је једне ноћи 2500 килограма јегуље у време кад је на језеру беснела јака бура. За целу Европу лов јегуља цени се на десет милиона килограма годишње. Као средњи, просечни годишњи лов код нас

на Дриму, Охридском и Преспанском Језеру рачуна се 50.000 килограма јегуље. Велика и издашна ловишта јегуље налазе се и у Јапану, устројена на исти начин као и у Европи, само што се за преграде употребљује искључиво трска, које тамо има у изобиљу.

Како сам могао разабрати, Даљани код Струге су пре кратког времена порушени. Они су сматрани као један од главних узрока што се мочвари код Струге (Струшко Блато) нису могли исушити,



Сл. 11. — Ловиште јегуља Цед-Тинца код Бизерте.

пошто су успоравали ток воде што протиче Дримом. Таквих даљана (ловишта јегуља), већих и омањих, било је десетину од Струге до низводног села Таш-Моруништа; они су употребљавани и за ловишта и за наводњавање земље. Да би се мочвари могле исушити, Банска управа у Скопљу донела је одлуку да се сви ти даљани поруше и да се ту Дрим пропусти да слободно тече. Али је у исти мах одлучено и да се подигне нов и модеран даљан испод Таш-Моруништа. Ту се налази једно место где корито Дрима нагло силази, па вода преко њега тече великом брзином. Према тој одлуци стари даља-

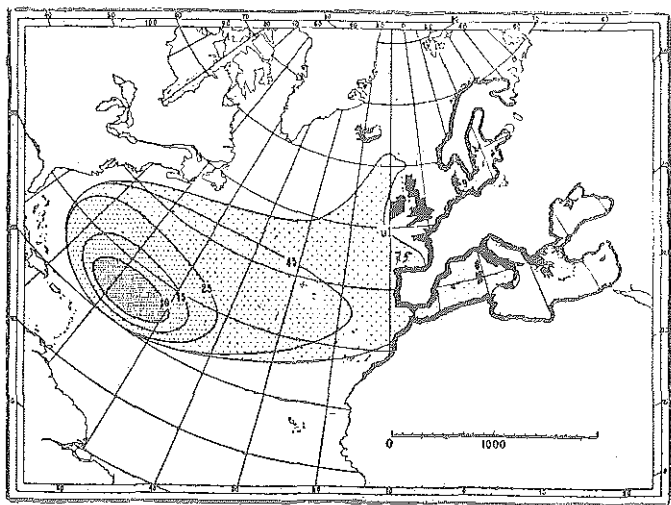
ни су порушени, а пре кратког времена су довршени радови на новоме даљану, који је већ ове 1938 године пуштен у рад. Лов сад у почетку није онако изобилан као што је био на старом Струшком даљану, али се може рачунати да ће бити обилатији кад се, после извесног времена, шупљине на њему испуне песком и муљем. Даљан је својина Банске управе Вардарске бановине.



Сл. 12. — Јапанско ловиште јегуља.

Добро је познато у коликој се мери тако у масама уловљена јегуља употребљава за људску исхрану, свежа, усолјена, сушена на сунцу или диму, на разне начине прерађивана и продавана у бурадима, лименим кутијама, стакленим теглама и др. Али је мање познато да то није искључива њена употреба. Њена кожа, због своје мекости, јачине, еластичности и издржљивости има нарочиту вредност. Штавлење коже врши се на начин нешто другачији од обичнога штавлења, а кад је тако уштављена, она има разноврсну употребу и нарочиту трговинску вредност. Пре неколико година прорадила је у Билфелду, у Немачкој, фабрика у којој се

разноврсне израђевине добијају искључиво од рибљих кожа, а поглавито од коже јегуље и ајкуле. Од јегуљине коже ту се, на пример, израђују елегантне ручне кесе и лака јака обућа за даме, fine кожице за повез књига, бичеви најбоље врсте, изврсни кајшеви и опуте, пертле за ципеле и др. Таква иста, и још већа фабрика постоји и у Лондону, у близини лондонског Бриџа. Фабрика добија сиров материјал од рибара или гостионичара;



Сл. 13. — Рашићење јегуља од плодишта до обала континента.

ови на тај начин искоришћавају и оно од јегуље што би се иначе бацило. Иста фабрика, поред поменутих артикала, израђује још и једну врсту конопца који се радо траже за извесне сврхе на бродовима. Неки од њих имају, јачине ради, јегуљину кожу само у средини, а споља је кудеља. Други су израђени од саме јегуљине коже, исечене на танке кајшеве и чврсто оплетене. Такви су конопци изванредно јаки и савитљиви. Напоследку, велике

количине очишћене, али неуштављене јегуљине коже откупљују пиваре и употребљују је за избиствање пива, за шта се показала као боља и од најбољег желатина. Заостали неупотребљиви делови коже враћају се опет у фабрику, где се од ње и других рибљих отпадака кува изврсан лепак. На тај начин и последњи отпаци јегуље налазе употребу и имају добру прођу у трговини и индустрији.

*

* *

При поменутом силажењу јегуље у густим ма-сама низ реку, ова поступно постаје све шира у колико се стиже ближе ушћу. Дотадашња слатка вода почиње се мењати и код самога ушћа добијати слан укус. Ту је већ први додир одрасле јегуље са морем. Затим долази само ушће; ту је већ и море у које тада јегуља улази као у нову средину у којој јој из основе треба мењати цео живот. Ту је и први сусрет са поворкама мужјака који на ушћима чекају поворку што силази низ реку; ту је први љубавни састанак и полазак на заједничко далеко свадбено путовање преко мора и океана.

Време и морске струје имају тада претежан утицај на то заједничко путовање. За време мрачних ноћи, а кад се већ дохватила мора, јегуља у прво време радије путује поред морске обале; по лепоме сунчаном времену она се отисне на пучину и путује дубинама. Такво су путовање годинама пратили дански природњаци и рибари на један нарочити начин. Мношто јегуља су биле обележене једном малом нумерисаном металном значком; рибарима који лове у северним морима у правцу Атлантског Океана препоручено је од стране данских поморских власти да их по морима хватају, па да о свакоме ухваћеном примерку који буде имао такву значку извештавају сталну рибарску комисију у Копенхагену.

Треба поменути и то да кад је већ било одлучено да се одрасле јегуље пажљиво прате и хва-

тају за време њиховог путовања ка плодишту, најпре се открило да јегуље из египатских слатких вода пролазе поред острва Кипра. Затим су оне хватане код Месине, а у самоме океану нађени су остаци јегуља у цревима грабљивих морских риба. Године 1893 нађени су такви остаци у једноме киту, уловљеном у близини Азорских Острва. Прву значком обележену јегуљу, од оних што из северних крајева Европе хитају ка своме плодишту, ухватио је један мрежарски рибарски брод на морској пучини у Ла-Маншу, крајем децембра 1892 године, на 36 километара далеко од најближе обале.

Тако су утврђени правци путовања европских јегуља и брзина са којом оне путују, а којом су путовали и њихови претци од кад јегуља постоји. Данас постоје тачне карте тих путовања, у којима је поред самога правца и пута, обележена и брзина. Брзина је различита према води на коју јегуља у своме путовању наиђе. Пролазећи, на пример, кроз Балтичко Море, где наилази на велике разлике у температури, осветљењу и салинитету воде, јегуља се у путу задржава, или своје кретање успорава, или чини обиласке око каквих за њу неподесних подморских простора, тако да јој брзина путовања не прелази 13 километара на дан. Напротив, кад доспе у велике океанске дубине, где је потпун мрак, а поменути фактори су непроменљиви, она путује брзином од 25—30 кашто чак и по 50 километара дневно. И тако путујући, јегуље које полазе из средње Европе месеца октобра, стижу на плодиште у току пролећа.

Пошто су пратили јегуљу на томе путовању, а на поменути начин, природњаци су јој дотерали траг до Азорских Острва, па је одатле траг био сасвим загубљен. Али се опет могло закључити да се трагови недалеко од тих острва сусрећу. Шмит је тада предузео један сасвим обрнути посао: на место да даље тера траг одраслих јегуља на њиховом свадбеном путу, он је предузео трагање за јегуљином ларвом, да би тако дошао до места о-

дакле оне потичу. И као што је напред казано, потхват је крунисан пуним успехом. Нађена су места у Атлантском Океану из којих потичу и европске и америчке јегуље. Пошто су добро проучене разлике између тих двеју врста јегуља, могло се са сигурношћу прећи на проналажење центара из којих се оне растурају. Ти центри имали би се тада сматрати као светска плодишта јегуља.

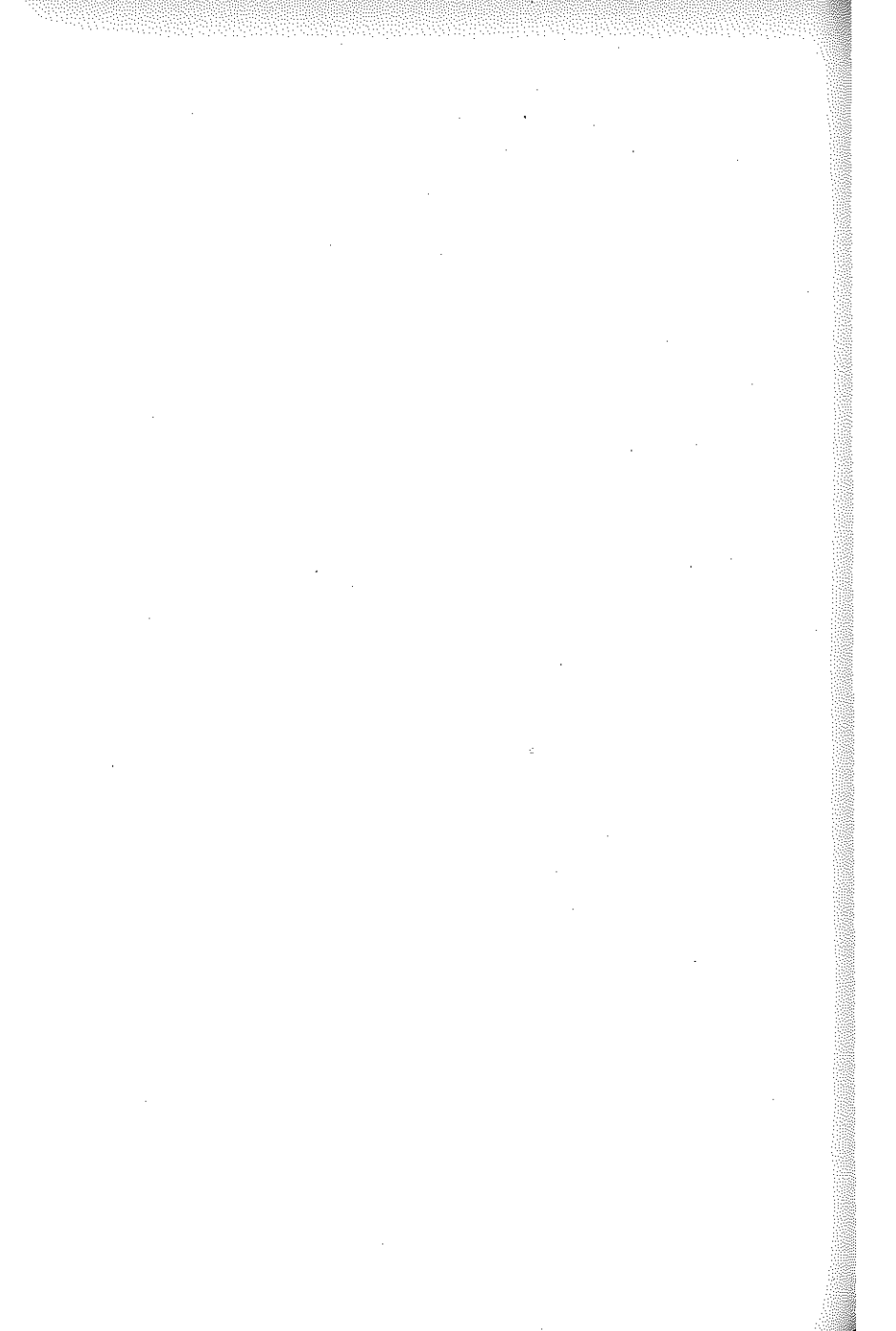
У таквим истраживањима истиче се на прво место Шмит, а поред њега и познати истраживачи Петерсен, Јохансен и Хјорт. Дошло се доста брзо до поузданог закључка да се европске и америчке јегуље плоде негде у Атлантском Океану, северозападно од Азорских Острва, почевши од којих је био загубљен траг одраслим јегуљама које су дотле биле праћене. То је тада потврђено и на један други начин. Прегледани су пажљиво старији научни подаци о риболовима у Атлантском Океану, који су раније били нарочито брижљиво сакупљени и обрађени за године 1863—1865, за океански простор између 30⁰ и 34⁰ северне ширине, и 18⁰ и 32⁰ западне дужине, па је нађено да су се на томе простору, у то време, обилато хватале неке врсте ларви за које се тада није знало шта су, а за које се овом приликом утврдило да су то биле ларве европске и америчке јегуље. Све су оне имале испод 30 милиметара дужине, што је потврђивало закључак да се негде на томе океанском простору морају налазити плодишта јегуље. Дубља и истрајна испитивања данских природњака тада су успела да дефинитивно и поуздано утврде и специјална места на томе простору, на којима се легу европске и америчке јегуље. За обе врсте јегуља нађено је 25 дубинских рупа у тој области, за које је утврђено да су плодишта јегуље. А најсигурнија потврда за то је чињеница која је у целом Шмитовом истраживачком раду руководила великог данског природњака: да су јегуљине ларве, које имају најмању величину над тим местима, све веће у колико се хватају даље од ових, или обр-

нуто да су све мање у колико се приближује таквим местима. У Оцеанографском Институту кнеза од Монака, као и у океанографском музеју у Копенхагену могу се видети богате колекције ларви, похватаних од тих плодишта јегуље па до самих европских и америчких морских обала; те колекције, класифициране по удаљењима од плодишта неоспорно утврђују тачност Шмитовог открића.

Јегуља, у своје путовању од места од којих јој се губи траг, у близини Азорских Острва, хвата океанске дубине, и силазећи постепено и све дубље ка морскоме дну, тражи те морске рупе и у овима се тада врши њено мрестење. Ту је крај свадбеног пута и у тим се дубинама одигравају сцене које до сада нико живи није посматрао ни непосредно, ни ма на који начин посредно, а у којима се, по свој прилици и завршава романтични живот јегуље после свих чудноватих фаза кроз које је она до тада прошла од свога рођења на томе истом месту, где се тај живот и почиње и завршава.

Треба још поменути шта бива са полно зрелим јегуљама које каквом сметњом буду спречене да из језера или баре, у којима су дотле живе, изађу са осталима кад дође време за свадбени пут. Таква се јегуља тада зарије у блато да ту проведе зиму, као што је то чинила и ранијих година. Ако се то понови још које године, јегуља остаје да стално живи у дотадашњој води и постаје изгубљена за расплођавање. Она од тада и даље расте, дебља и достиже много већу величину и тежину но оне јегуље које су ради расплођавања напустиле слатку воду. Али мужјаци такве јегуље не живе дуго; они угину најдаље после три године. Напротив, женке могу живети још доста дуго време, па и неколико деценија. Хватано је таквих јегуља које су имале и по 40—50 година. Јегуље од 45 година старости, ухваћене 1932. године у језеру Каума у Швајцарској, биле су још очувале своју негдашњу свадбену одећу, са којом

нису могле наћи прилику да изађу из језера и пођу на своје завршно прекоокеанско путовање. Али, такве заостале јегуље су у великој мањини; остале, у огромној већини, крећу се из својих дотадашњих пребивалишта на далеки пут, са кога се више ни једна и никад неће вратити.



ТРЕЋИ ОДЕЉАК

ЈЕГУЉА НА ЊЕНОМ ПЛОДИШТУ

ХІ. Живот и животне прилике у океанским дубинама

Као што је напред казано, колевка и плодиште свих европских јегуља налази се у океанским дубинама између Бермудских Острва и Саргаског Мора, и то на југо-истоку од острва, а на северо-западу од тога мора, у близини острва Св. Томе. У тој области, на северо-западном крају плодишта, налази се пространи корални масив Бермуда, који има облик огромне удице. Са друге стране плодишта је огромно Саргаско Море, које се из авиона приказује као мрко-жута ливада на неизмерној зеленкасто-сивој површини океана. То је област великих океанских дубина које достижу 6—7 хиљада метара. Мало јужније од ње почиње се осећати моћна Голфска Струја, која ће подухватити сићушне јегуљине ларве што се лагано пењу из тих дубина, разносити их собом и предавати у путу другим струјама, а ове ће их, уз припомоћ ветрова, разносити широм света.

Тако је исто казано да се, пратећи обележене полно зреле јегуље на њиховом путовању од обала континента или острва, може дотерати траг до једне простране, али одређене области Атлантског Океана. Кад се приђе тој области, сваки се траг губи, јер се јегуља одатле губи у океанским дубинама, спуштајући се постепено у ове и упућујући се месту где ће се обавити мрестење.

Какве су животне прилике у таквим океанским

понорима и каквом се животу имају прилагодити живи створови који у њима живе или се у њима нађу?

Главни фактори од којих зависе те прилике су: природа морског дна, хемиски састав воде, водени притисак, температура воде, осветљење у дубинама и храна живих створова која се у њима може наћи.

Морско дно у океанским дубинама је муљевито; то су неизмерно простране равнице покривене слојем мокрог праха сличног ономе што се добија кад се цемент покваси водом, пре но што се стврдне. Тај се прах ту слаже вековима, а потиче из разних извора. Главни су ови:

1⁰ кретање воде (таласи, прилив и одлив) крњи и љубурвава морске обале; прах од раздробљених делова ношен је струјама и ветровима на морску пучину и сталожен на дно;

2⁰ реке, речице и бујице односе у море здробљену земљу, која се таложи по дну;

3⁰ глечери у поларним областима клизе низ обронке голих брда и сурвавају се у море, па их струје и ветрови носе и гоне по хладноме мору на врло велика растојања; кад тако приспеју у топлије воде, они се поступно топе и испуштају у воду земљу и песак које су понели са места где су се одронили;

4⁰ песак са пешчаних обала и песковитих равница бива ветром ношен кроз ваздух на велике даљине; крупније честице падају ближе обалама, а ситније ветар носи далеко, док се и оне не сталожу по пучини;

5⁰ ситан космички прах што долази из интерпланетарних простора таложи се у току небројених векова по дну мора;

6⁰ честице што произлазе од распаднутих организума, од анорганских састојака миријада изумрлих морских створова; органска материја бива растворена, а анорганска (кости, оклопи, љуштуре) падају на дно и распадају се у ситне честице.

Од хемиских састојака морске воде главну улогу за анимални живот у океану играју хлорид натријума и магнезијума. Један литар морске воде у Атлантском Океану садржи 37,0739 грама разних соли, од које количине 27,3730 грама долази на сам натријум-хлорид, а 3,3730 грама на магнезијум-хлорид. Из тога се рачуном налази да један литар морске воде има тежину од 1035,0639 грама. Процентне количине поменутих соли одређују салинитет воде.

Морски организми су осетљиви и према најмањим променама салинитета. Кад је овај сувише велики, велика већина морских живих створова не може опстати у таквој води. Такав је, на пример, случај са водом Суецког Канала која је несавладљива препона да се могу међу собом мешати организми два мора везана каналом, јер организми не могу пролазити кроз такву воду.

Морска вода садржи и гасове потребне за дисање организама; најглавнији су кисеоник, азот и угљена киселина. У понеким морима, а близу дна, има још и сумпор-водоника; у дубинама Црног Мора има толико тога гаса, да у њима не може опстати, бар у близини дна, никакво живо биће.

Густина морске воде је 1026; стуб воде од 10,07 метара висине врши вертикални притисак од једне атмосфере. Према томе, у дубини н. пр. од 9730 метара притисак је 962 атмосфере, практички нешто мало више, пошто је вода на таквим притисцима нешто мало стишљива. Та је стишљивост врло мала: један литар воде, изложен притиску воденог стуба од једног метра висине, смањује се за 4 милионита дела своје запремине. Кад би се за 100 метара површинске воде спустило у дубину од 9000 метара, та би се вода стиснула и имала запремину од 95,8 литара. А по Архимедовом закону, ма где се у води налазио какав чврст предмет, он је изложен вертикалном воденом притиску одоздо на више који је једнак тежини телом истиснуте воде. У томе закону не игра улогу дубина на којој се тело на-

лази; од дубине може произаћи само једно мало смањивање запремине тела због мале стишљивости воде.

Доста је распрострањено мишљење да под великим притисцима воде у дубинама она постаје гушћа, и то толико да чврст предмет, бачен у воду, никад не стиже на дубоко дно. Песници су прихватили ту идеју и створили поетску легенду о бродоломцу који вечито плива по океанским дубинама, негде између површине и дна мора, не могући никад, док траје света и века, стићи на дно. Међутим, тачно је то да сваки предмет тежи од воде стиже на дно мора и ту упадне у муљ; шупаљ предмет, ако је затворен а није довољно јак, бива спљоштен или здробљен, али ипак пада на дно; ако је предмет тежак а масиван, или шупаљ али отворен (као н. пр. јака стаклена боца), он стиже на дно непромењен.

Што се тиче температуре воде у дубинама, ствар стоји овако. У близини екватора, на пример на дубини од 7000 метара, а где је површинска температура око 32° С., при силажењу у дубину термометар показује поступно опадање температуре, и у близини дна показује температуру блиску 0° . Опадање је с почетка доста брзо, а све је спорије што је ближе дну. У умереним појасевима је тако исто, са том разликом што се полази од површинске температуре од 16° – 17° С. У поларним водама површинска температура је просечно око 0° , са омањим позитивним или негативним одступањем; при дну је опет 0° . Из тога излази, на пример, ова последица: морске животиње што живе у топлим водама екваторијалних области, заузимају само извесне, доста ограничене зоне око екватора. Напротив, оне што живе у хладним водама могу се кретати и живети у огромним просторијама од северног пола до јужног, пошто је дубинска температура свуда на кугли земљиној скоро једна иста. Оне се могу кретати од пола до пола, а да не промене своје животне прилике, бар у погледу тем-

пературе и онога што је са њоме у вези. А треба поменути и то да су годичње топлотне сезоне неосетне за океанске дубине које премашају 200 метара. Изузетак од тога може се наћи само у затвореним морима која немају везе са океаном.

Светлост је веома важан фактор у животу морских организама. Кад сунчана светлост удари на површину мора и продре у воду, она не само што апсорпцијом буде ослабљена, и то у толико јаче у колико је дубина већа, већ се и разлаже на различите зраке из којих је састављена и који и сами буду на исти начин апсорпцијом слабљени силазећи у дубине, али свака боја са другом брзином слабљења. На великим дубинама нестаје свих зракова и настаје мрак.

Али ипак и ту није потпун мрак. Кад се у гњурчком апарату, а у дубини од неколико стотина метара, до које не допиру сунчани зраци, угаси електрична светлост, пред очима се укаже, као у мрачној ноћи без месечине, безброј треперавих, зеленкастих и плавичастих звезда разне величине, али које нису непокретне као оне на небеском своду, већ се лагано крећу у свима правцима. То су разне рибе што живе у морским дубинама, ракови и разни други живи створови који испуштају из себе светлост, осветљавајући своју подморску васиону и себи пут кроз бескрајну дубинску помрчину.

Морске дубине које премашају 7000 метара изузетне су и ретке; оне заузимају само један мали део неизмерног океанског простора. У таквим дубинама може се сматрати да нема више живота, ни анималног, ни биљног и може се тврдити да ту влада апсолутан мрак. Али кад се такви изузеци оставе на страну, може се тврдити да, уопште, по свима океанима и морима има светлости, било сунчане, било животињског порекла и да свуда у њима има живота.

Недостатак сунчане светлости у великим океанским дубинама има разних последица за органски свет у њима. Животиње што живе на дубинама

мањим од 200 метара још могу да виде слабу и непотпуну сунчану светлост, лишену црвених, оранжастих и једнога дела жутих зракова. Оне што живе на дубинама до 700 метара виде још само љубичасте зраке, и то јако ослабљене. Преко те дубине остају још само ултра-виолетни зраци. Међутим, има мноштво животиња што живе на дубинама које премашају 1000 метара, па ипак имају очи, што се сматра као доказ да виде светлост у тим дубинама. Само што та светлост произлази од дубинских организама који светле; можда она произлази и од ултра-виолетних зракова невидљивих за обично око.

За то што у дубинама нема сунчане светлости, нема ни морских алга. Друге морске биљке могу опстати и под ултра-виолетним зрацима, али и тих биљака нестаје на дубинама до којих не допиру ни ти зраци, или допиру сувише ослабљени. То, са некојим ретким изузецима, бива већ на дубинама од 150—160 метара, а као крајња граница, почевши од које нестаје биљног света, сматра се дубина од 200 метара. А подморски биљни свет игра улогу од највећег значаја и за анимални живот у океану. Микроскопски делићи биљака храна су сићушним бићима: радиоларијама, фораминиферама, рачићима, као и милијардама ларви. Као што се каже, биљке у океану замењују ливаде, пашњаке, поља и шуме копна. Са своје стране, те ситне животињице храна су ситне и крупне рибе, а ова опет постаје плен већих морских животиња. У цревима, на пример, сардине налазе се милиони најсићушнијих организама што улазе у планктон; сардине у непрегледним ројевима гоњене су од прождрљивих крупних риба, које и саме постају плен већих животиња. Напослетку, остатке највећих морских горостаса, као што су кит и ајкула, поједу сићушни организми планктона, тако да се цела историја своди на један такав вечити циклус.

Има морских животиња што живе у океанским дубинама, а које беже од светлости. Друге, напо-

тив, траже светлост и не могу без ове опстати; такви су, на пример, организми што изграђују коралне прудове у океану, у водама топлим и изложеним јакој сунчаној светлости. Такве животиње не могу опстати у великим дубинама. Оне пак што живе у дубинама имају већином затворену боју, што је у вези са оскудицом светлости у тим дубинама. Сматра се да боја долази од специјалних пигментата који доприносе да се животиња заклони од очију прождрљивих морских створова што живе и лове по дубинама мора. Исти разлог чини да су неке дубинске морске животиње провидне, понекад као кристал. Напослетку, треба знати још и то да светлосни органи код дубинских организама служе у исти мах и на то да животињи олакшају лов, као и на то да у великим дубинама, где нема друге светлости, држе на окупу рибе што живе у ројевима, а које би се без таквих сигнала порастурале по мору.

Какве су карактеристике дубинске фауне у океану?

Познато је да је у мору веће изобиље живота но што је на копну, па се и мисли да су океани, са својим средствима за селекцију, развијање и миграције првих организама, били колевка живота на земљи. Али, понеки од животних услова оскудевају у океанским дубинама, или су сасвим другојачи од оних на суву, или у малим дубинама. С тога дубинска фауна има своје специјалне типове организама који имају живот прилагођен специјалним условима везаним за средину у којој су.

Живи створови, што живе у океанским дубинама, крећу се или леже по муљевитим подморским равницама на морском дну. На дубинама од 1000—1200 метара до њих не допире ни траг од каквог спољнег зрака. Они ту живе у увек хладној води, чија се температура не разликује много од оне на 0°, под притиском који може премашати 500—600 атмосфера. Ту влада потпуна тишина; дубинске струје су врло слабе и без утицаја на створове преко

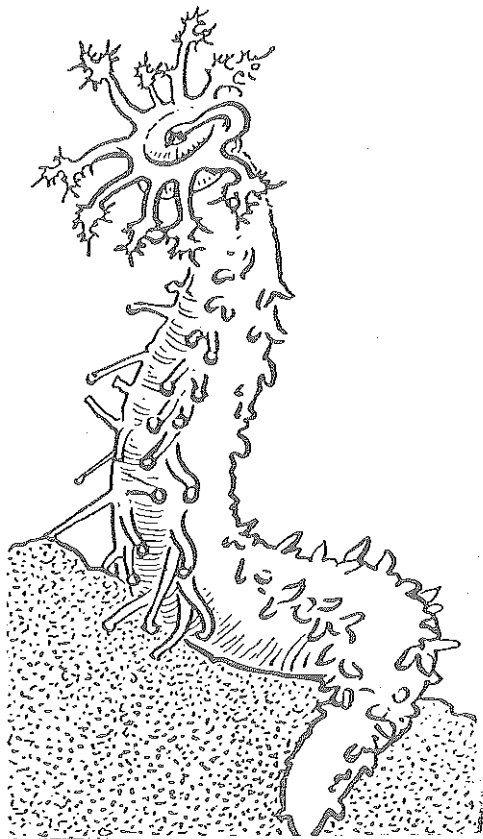
којих прелазе. Пошто ту нема биљног света, ти створови немају за храну ништа друго до опет живе организме, или остатке од ових који им, као мана с неба, падају из виших морских слојева. Неки од њих налазе своју храну и у органским материјама које се налазе у муљу на дну мора.

Ти живи створови нису онако разноврсни као они што живе у мањим дубинама, пошто је само један доста ограничен број врста прилагођен специјалним животним условима великих дубина. Од интереса је чињеница да у великим океанским дубинама екваторијалне зоне има живих створова сасвим сличних онима што живе близу морске површине у поларним морима. Они ту, у тим хладним дубинама, налазе услове за живот сличне онима у вишим слојевима поларних вода. Исто тако, у овим последњим водама дубоко морско дно је сиромашно у кречном материјалу; животиње што живе у тим поларним дубинама немају љуштуре ни оклопа, или су врло ретке оне што их имају.

Велики број животиња у океанским дубинама имају атрофиране очи, или их уопште и немају. Али то није општи случај: неке од тих животиња имају, напротив, врло развијене очи, чак и хипертрофиране. Очи су неразвијене код оних што проводе живот заривене у муљ на дну мора; оне тада имају развијене органе за пипање, или бодљикаве органе којима хватају свој плен, или осетљиве длакасте израштаје којим плен опипају и задрже. Организми који се не заривају у муљ, већ се крећу по површини овога тражећи храну, имају нарочито подешене органе који их спречавају да упадају у муљ из кога би се тешко извукле и по њему се кретале. То су, на пример, врло дугачке ноге, разни длакасти израштаји који чине да животиња клизи по муљу, спљоштена доња површина тела итд.

Кад се по дну мора, у океанској дубини, вуче велика рибарска мрежа у облику разјапљене кесе, ова извлачи на површину воде каткад богат лов, а понекад баш ништа. То показује да су на тим

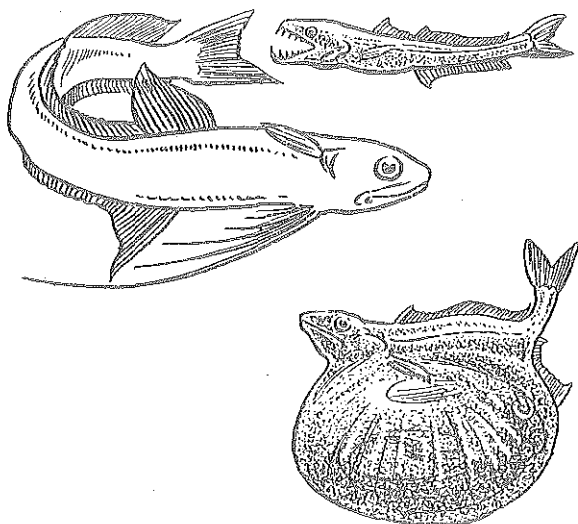
дубинама живи створови груписани као у неке оазе у мрачној дубинској пустињи; кад мрежа наиђе на такву оазу, она се напуни, а кад прође даље од ње, она се извлачи празна.



Сл. 14. — Морски краставац.

Међу најкарактеристичније животиње великих океанских дубина рачунају се разне врсте ехинодерма, као н. пр. холотурије што личе на ситније краставце, које гамижу по морском дну помоћу мно-

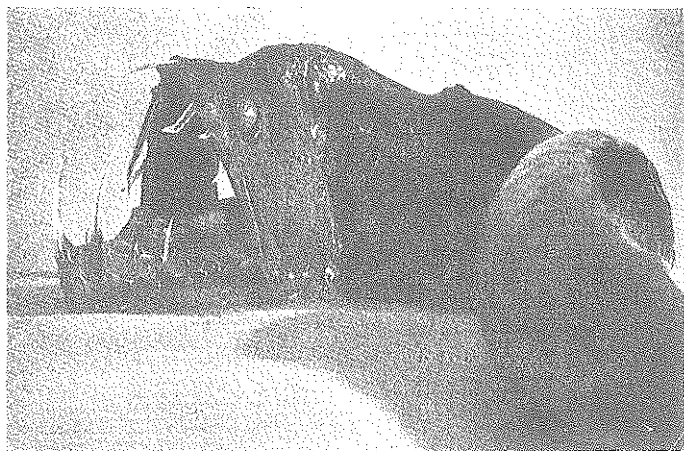
штва малих вантуза и које се хватају чак и на дубинама што премашају 5000 метара. Једна врста тих морских краставаца, која живи у дубинама поларних мора, достиже величину од једног метра. Друга једна крупна врста, која обитава у великим дубинама, надражена избацује од себе мноштво дугачких, длакастих, провидних израштаја; кад су такви морски краставци у гомилама, што често бива,



Сл. 15. — Прождрљива риба гута рибу три пута већу од себе.

па у гомилу наиђе каква крупнија дубинска животиња, ова у часу буде спутана тим израштајима, из чијег се загрљаја више не може отети и извући. Друга једна њихова врста игра важну улогу при дезагрегацији коралних маса и њиховом распадању у прах. Та мека, слабачка морска створења гутају комадиће корала, па их у својој унутрашњости претварају у муљ и избацују га на морско дно.

Од великог су интереса рибе што живе у океанским дубинама. Са повећавањем дубине све више нестаје оних врста риба што се хране биљном храном, јер је таква храна све ређа; све је више оних које се хране анималном храном. Напослетку, на великим дубинама живе само оне које лове друге рибе и друге морске организме и њима се искључиво хране. Једна врста, на пример, има огромну главу испод које се налази пространа кеса као у пеликана, за смештање уловљеног плена, док јој је тело јако издужено и врло танко. Друга једна врста има тако еластичне и растегљиве желудац, уста и ждрело, да гута рибу 3—4 пута већу од ње

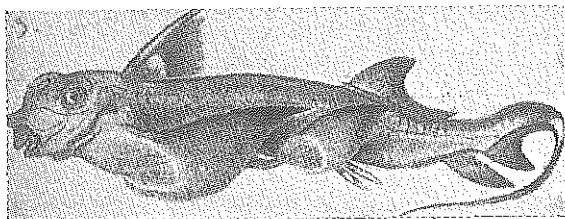


Сл. 16. — Прождрљива риба из дубине 800 метара.

саме. И уопште, све те дубинске рибе су врло прождрљиве; оне лове без одмора и сварују велике количине уловљене хране. Од интереса је навести и то да је експедиција Кнеза од Монака ухватила на дубини од 3000 метара нарочиту једну врсту прождрљиве ајкуле која не излази из таквих дубина. Код неких врста дубинских риба очи

немају сферичан, већ цилиндричан облик, тако да личе на двоуглед; оне могу видети само оно што се налази непосредно пред њима.

Животињског света све је мање у колико је већа дубина. То је стога што је ту хране све мање. Остаци угинулих организама зграбљени су још док падају на дно и врло мало такве хране допре до дубоког дна. Тако је запажена ова интересантна чињеница: кад се рибарска мрежа вуче по дну испод какве јаке океанске струје пуне морских животиња, има се изобилан дубински лов; то долази отуда што

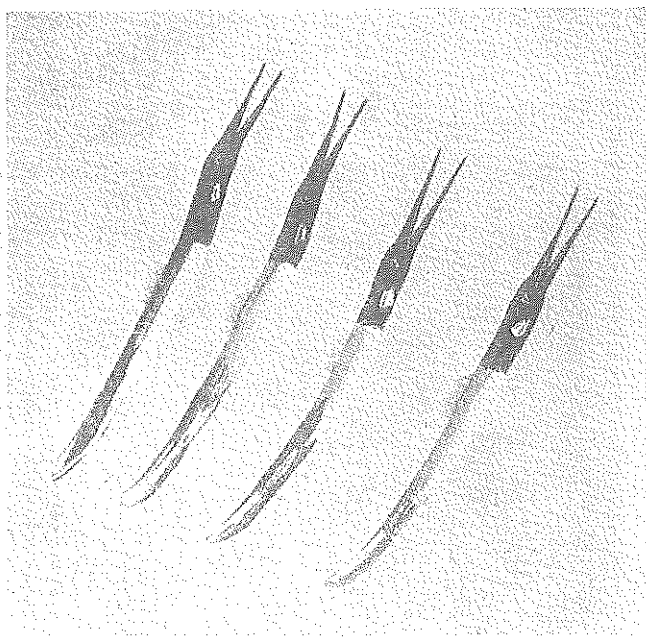


Сл. 17. — Рибa из дубине 900 метара.

остаци многобројних угинулих организама ношених струјом падају на дно и на овоме тада има доста хране. Напротив, на неколико километара одатле, где нема такве организмима богате струје, на дну је слаба храна и на томе се простору не окупљају животиње ради хране, па се мрежа извлачи празна.

Треба приметити и то да је труљење органских остатака много спорије у мору него на суву. Слана морска вода има јако антисептичко дејство; поред тога и хладноћа у морским дубинама доприноси да се труљење јако успори, па и да га никако и не буде. Труљење је замењено једном врстом распадања, које је проузроковано специјалним микробама. Тако распаднути остаци падају латано на морско дно, улазе у састав муља и служе као храна организмима који у томе муљу траже храну.

Међу морским животињама које се хране остацима угинулих организама у мору, нарочито се истичу разне врсте крустацеа (ракова, краба и др.), а нарочито невероватно прождрљива зелена краба, која прождире све органско што сретне, отима својим снажним пипцима плен другим животињама и

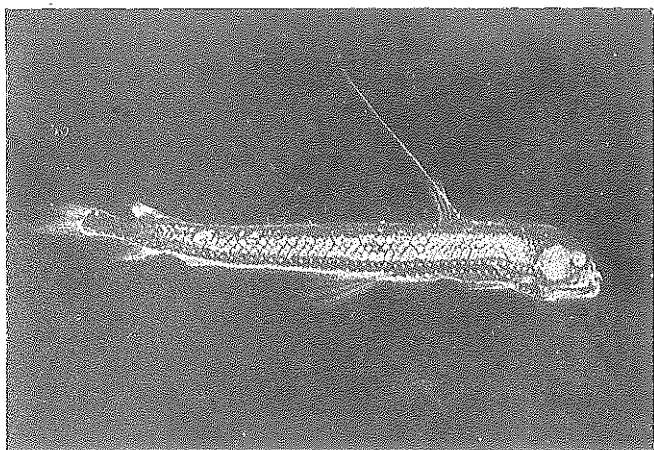


Сл. 18. — Кљунате рибе у дубини 400 метара.

одмах га прождире. Тако исто се храни угинулим животињама у мору и обичан јастог, који се тако и лови што се у вршке, у којима се он хвата, ставе мамци од органских отпадака. Слично је и са креветама, које се такође лове мамцем од натрулелих глава сардина. Органске остатке прождире и мноштво океанских риба које се само њима и хране. А може се схватити колико тога прогута само

прождрљива огромна ајкула, која се лови и на 3000 метара дубине.

Али не стоји то да се све дубинске рибе прождиру међу собом. Има их које образују формална удружења у којима учествују не само бића једне исте природе и врсте, већ и бића врло разнородна међу собом, а све у циљу лакшега живота, кретања и лакше одбране. При томе често се дешава да једна врста експлоатише другу, али на крају крајева опет је свима добро. То су појаве које природњаци називају паразитизмом, коменсализмом, муту-



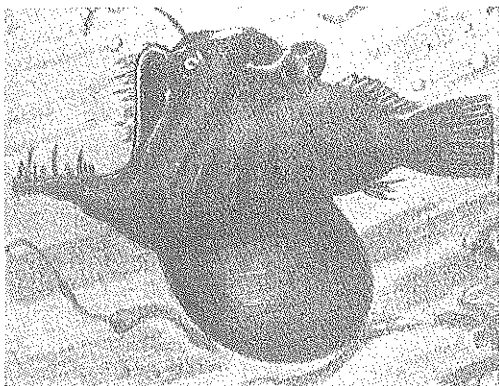
Сл. 19. — Светлећа риба извучена из дубине 900 метара.

ализмом, симбиозом. Таквих удружења има и међу дубинским рибама и раковима; мноштво таквих случајева познато је и довољно проучено.

Дуго се мислило да је у великим дубинама, због огромног притиска, који достиже више стотина и коју хиљаду атмосфера, немогућан живот и да у таквим дубинама и нема живота. Данас се зна да је то нетачно и да је и на неколико хиљада метара дубине још интензиван органски живот. Ка-

ко то може бити под тако великим воденим притиском који би здробио и предмет много чвршћи од мекога и нежног морског створа?

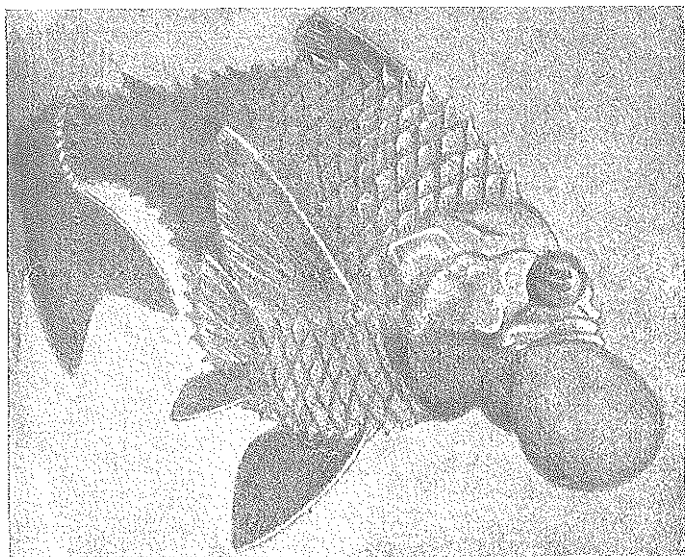
Експерименти су показали да су течности у унутрашњости ткања дубинских организама, у комуникацији са околном морском водом, са којом се аутоматски, осмозом, постављају у равнотежу, а ова чини да ткања не буду ни у чему измењена спољним притиском воде. Притисак се распростре и распореди на миријаде сићушних честица у организму, и то код сваке честице са свију страна;



Сл. 20. — Надувена риба из дубине 1200 метара.

пошто је притисак пропорционалан површини на коју делује, а ова је код сваке поједине честице микронски мала, свака од њих у стању је поднети свој део притиска, а све скупа подносе целокупан, интегрални притисак на организам који састављају. Кад би жива бића на дну мора имала за воду непробојну кожу, или херметично затворен оклоп, таква се бића не би могла загњурити ни на коју десетину метара дубине, а да не буду здробљена. А оваква каква су, ако наглим силаском у дубину компресија није и сувише брза да би се могла ус-

поставити равнотежа између унутарњих течности и морске воде, она не трпе ништа од великог при-



Сл. 21. — Надувена риба извучена из дубине 1500 метара.

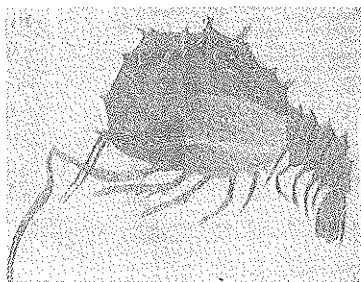
тиска споља. То, међутим, не вреди за животиње које у својој унутрашњости имају гасне резервоаре



Сл. 22. — Светлећа риба из дубине 1400 метара.

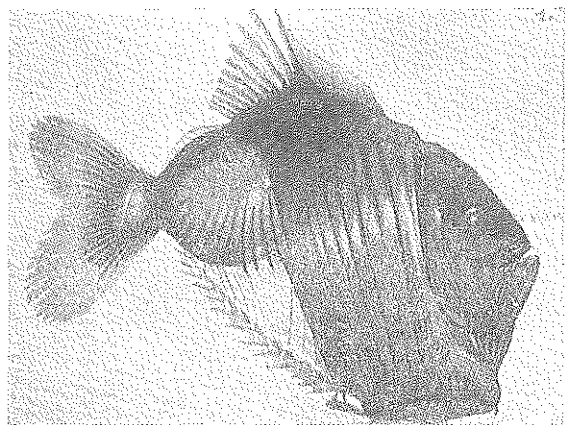
као што су грудни кош са плућима, или рибљи мехур; овај би се, силажењем у дубину, спљоштио, ткања би се покидала и живи створ би нагло у-

гинуо; пењањем из дубине резервоар би се надимао, распрсноу или би био истиснут из унутрашњости тела, па би створ опет нагло угинуо. То је, на



Сл. 23. — Слепа полихела из дубине 2000 метара.

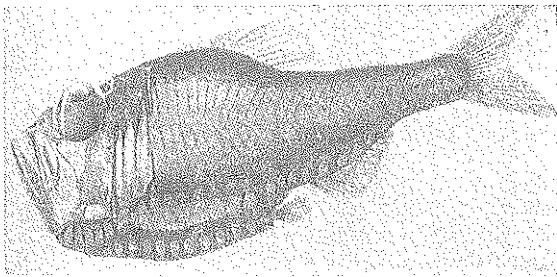
пример, разлог што и најснажнији кит не иде у дубину више од које стотине метара. То је и разлог



Сл. 24. — Прозрачна риба из дубине 3000 метара.

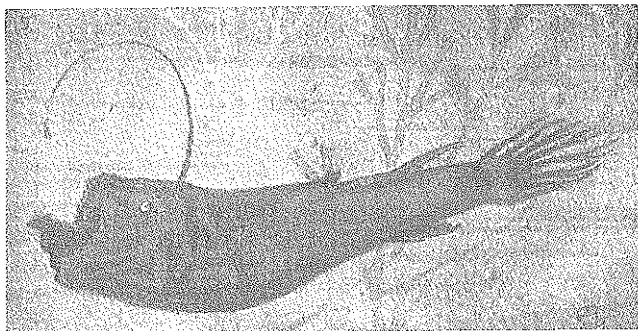
што рибе, које имају рибљи мехур напуњен гасом, не иду у велике дубине, па се напон гаса у мехуру још може ставити у равнотежу са притиском воде

у дубинскоме слоју у коме се оне крећу. Тај је мехур једна врста регулатора за дубинске разлике и морске слојеве у којима ће се риба кретати кроз



Сл. 25. — Светлећа риба из дубине 5000 метара.

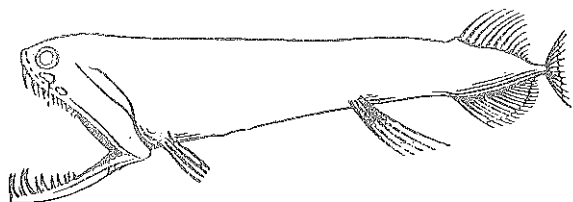
цео свој живот; ван такве зоне риба угине, на пример извучена рибарском мрежом из дубине до површине воде.



Сл. 26. — Дубинска риба што лови својом пецаљком.

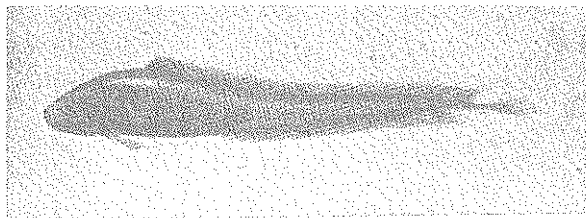
О томе како дубински организми реагирају на промене спољњег воденог притиска, има интересантних података у извештајима знамените »Challenger«-експедиције, која је питање нарочито проучавала. Шеф експедиције Вајвил Томсон каже, на пример, ово:

»На 3—4 стотине браса (браса = 1,62 метра) животиње издржавају притисак од 1200 фунти (фунта = око пола килограма) на један квадратни палац (палац = 0,027 метра). На обалама Португалије ради једна велика риболовна инсталација за лов ајкула на још већој дубини. Па кад један такав створ као што је ајкула издржава на сваки квадратни палац притисак од пола тоне, то је довољан доказ о томе да се тај притисак издржава у та-



Сл. 27. — Риба са светлосним извором у устима.

квим околностима да он риби не штоди, и нема никаква разлога да она не издржи притисак од једне или две тоне. Тежина једне такве масе изгледала би на први поглед довољна за потпуну немогућност живота под њоме. Али то је као и са

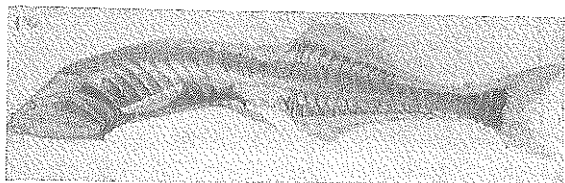


Сл. 28. — Риба из дубине 4000 метара.

сном старом и јако укореењеном предрасудом, коју сам и ја, као и толики други, делио као дете: да, у колико се више силази у дубину мора, вода због притиска постаје све гушћа и да предмети

потонули у воду пливају по њој на разним дубинама, према својим специфичким тежинама. Људски скелети, котве бродова, топови и њихови метци, расуто злато негдашњих потопљених шпанских галиона, све то плива на разним висинама изнад морског дна.«

»Водени притисак у дубини океана одиста је огроман. На 2000 браса дубине човек би имао да издржи притисак од двадесет локомотива, свака са својим дугачким возом чији би вагони били натоварени гвозденим полугама. Али оно што је сигурно, то је да живи створови бескичмењаци, који гамизу по морском дну на дубини од 2000 метара, подносе без икаквих тешкоћа и незгода тај огроман притисак. Ми смо из дубине од 2435 браса мрежом извукли један примерак *Scrobularia nitida*, које има доста у свима морским слојевима, почевши од морске површине па до дна, а тако исто и један примерак врсте *Fusus*, који обитава осредње дубине. Те животиње издржавају сву скалу притисака од две до неколико стотина атмосфера. Само не могу

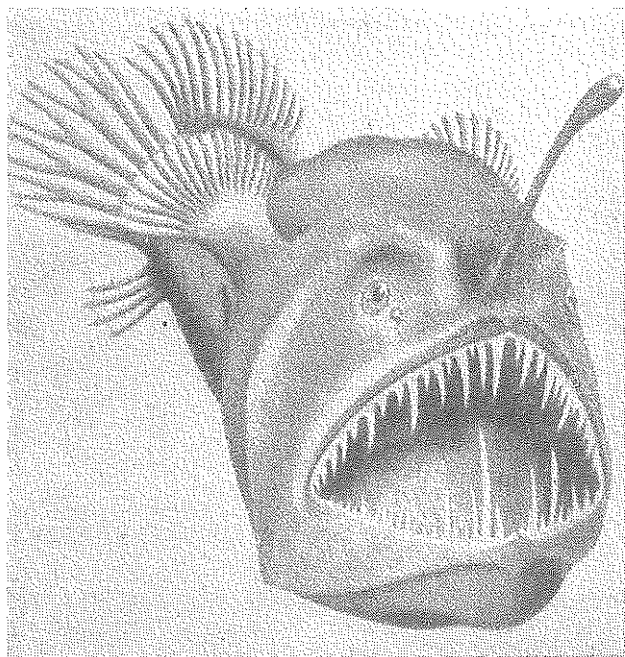


Сл. 29. — Слепа риба из дубине 5000 метара.

да преживе нагле промене притиска. Већина молуска и анелида, које је мрежа извукла из дубине од 1000 браса, били су већ угинули кад је мрежа извучена на брод, или су се већ растајали са животом. Неке од астерија показивале су још слабе покрете за неко кратко време, али је већ било очевидно да то неће дуго трајати.«

Доктор Парсевал Брајт, некада чувени ловац ајкула, описујући своје ловове, наводи да су све

ајкуле које је ухватио удицом на дубини већој од 500 браса биле већ угинуле кад их је извукао на површину воде, очевидно од нагле промене притиска. То исто потврђују и други ловци крупних дубинских животиња, а то је потврђено и непрегледним бројем експеримената са раковима, крабама, актинијама и другим морским животињама. Краба, на пример, подноси притисак од 800 атмосфера



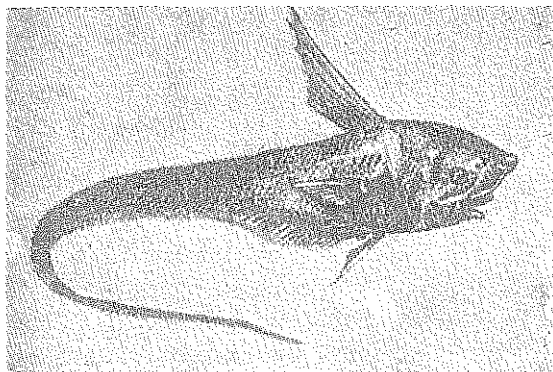
Сл. 30. — Прождрљива дубинска риба лови својом сурлом.

ако не наступе нагле промене тог притиска. Али је истина и то да у океану ствари се често дешавају другачије но у лабораторији. Кад се, на пример, актинија изложи у лабораторији притиску од 1000 атмосфера, она изгледа потпуно умртвљена; међу-

тим, кад се одатле стави у морску воду под обичним атмосферским притиском, она после 5—6 часова оживи и дође у своје нормално стање, што не бива кад је тако велика и нагла промена била у самоме океану. Зашто то тако бива? Изгледа да ствар још није биолошки расветљена.

XII. Како се практички врше дубинска испитивања

Кад се оставе на страну хемиске анализе воде и материјала са морског дна, одредба густине, салинитета и др. што се све ради у обичним лабораторијама које, у томе погледу, немају ничега нарочито везаног за испитивање дубина и врше се на обич-



Сл. 31. — Рибa из дубине 5400 метара.

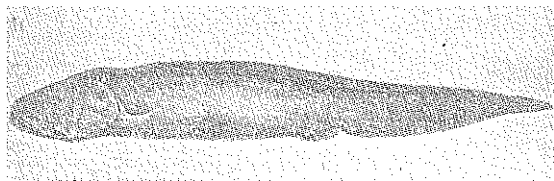
не, свакидашње начине и обичним методама, онда остају за ова испитивања ови поглавити задаци који захтевају специјалне за то начине и нарочите инструменте:

- 1⁰ сондирање морског дна, да би се одредиле његове особености и облик;
- 2⁰ прибављање материјала са морског дна;
- 3⁰ мерење температуре воде у разним дубинама;

4⁰ хватање ситних и крупних морских органама по морском дну и у жељеном дубинском слоју;

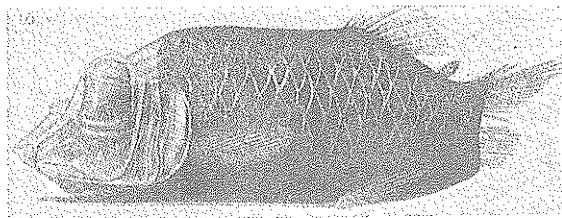
5⁰ лабораториско проучавање тако прибављене грађе.

Поред тих главних послова постоји још и мноштво других који су у вези са главним задатком



Сл. 32. — Риба из дубине 6035 метара (најдубље ловиште до данас).

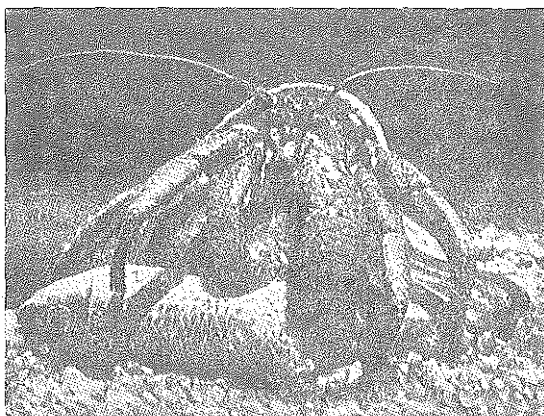
што је поверен експедицији, али који су у већини случајева споредни, и при проучавању морских дубина врше се само узгредно, поред горе поменутих главних послова. А ови се обављају на начине који ће овде бити изложени у најкраћим потезима.



Сл. 33. — Дубинска риба са очима као доглед.

Сондирање дна раније се вршило на најпримитивнији начин: терет, обешен о уже, спушта се са брода или чамца у море, док се не осети да је ударио у дно. Али за иоле веће дубине начин је неупотребљив. Разлог је тај што, ма да уже има малу бочну површину, ова јако порасте кад је оно

дугачко, па пошто је трење у проласку кроз воду пропорционално тој површини, оно ће бити у толико јаче у колико је дубина већа. Кад се јачина трења скоро изједначи са тежином терета обешеног о уже, биће успостављена равнотежа између те две силе; терет ће или у спуштању застати, или се тако лагано спуштати, да се неће ни осетити његов ударац о дно. Ако се употреби већи терет, мора се употребити и дебље уже, што опет повећава површину која се таре и производи јаче трење.

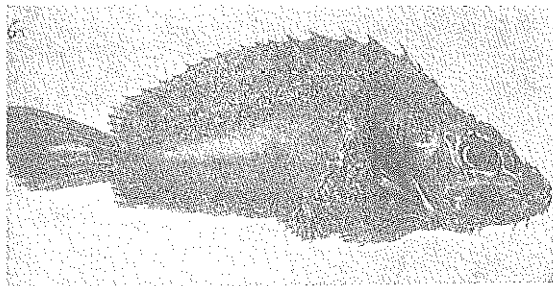


Сл. 34. — Дубинска краба прождире рибу.

Данас се то трење јако смањује тиме што се на место ужета употребљавају танки и јаки каблови од вулканизованог челика, чија је отпорност врло велика, а произведено трење је врло слабо. Такве су каблове употребљавале све новије дубинске експедиције. Данас се за тај посао употребљава, као кабл, нарочита метална жица, потпуно слична клавирској жици. Експедиције кнеза од Монака употребљавале су за велике дубине кабл састављен од три такве жице.

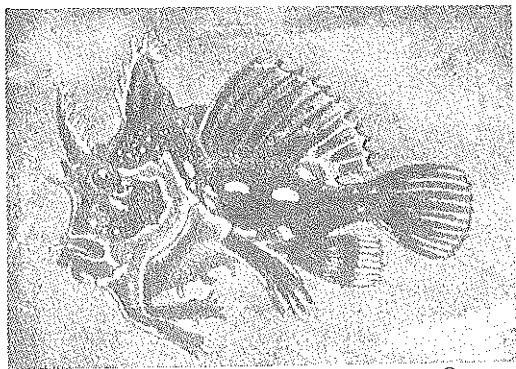
За спуштање и извлачење терета употребљавају се нарочити инструменти којима је циљ да убрзају

одвијање и намотавање кабла на цилиндру који се окреће и око кога је он омотан. Тако је, на пример, при сондирању у Атлантском Океану, у близини



Сл. 35. — Дубинска риба покривена светлим паразитима.

Саргаског Мора, кнежева експедиција са бродом »Princesse Alice« 1905 године употребљавала апарат којим је терет за 44 минута силазио на морско



Сл. 36. — Дубинска симбиоза.

дно дубоко 5382 метра, а за толико исто време бивао и извучен на брод.

Тако се исто, при томе послу, употребљава и нарочити електромагнетски инструмент којим се по-

стиже то да се на броду осети удар терета о дно, што је врло важно за тачност мерења дубина. Инструменат утврђен на доњем крају терета основан је на томе принципу да, кад терет удари о морско дно, успостави се електрични додир који кроз кабл стави у дејство електрично звоно на броду и тиме објави да треба обуставити даље одвијање кабла. Исти инструмент служи и за то да са дна, у које је ударио, зграби одређену количину муља за хемиску анализу. За тај циљ постоје, у осталом, и нарочити инструменти које експедиције радо употребљавају. Напослетку, опет један нарочити инструмент служи за то да се из жељеног слоја воде узме и извуче на брод потребна количина воде за анализу, а да при том не буде мешавине са водом других слојева.

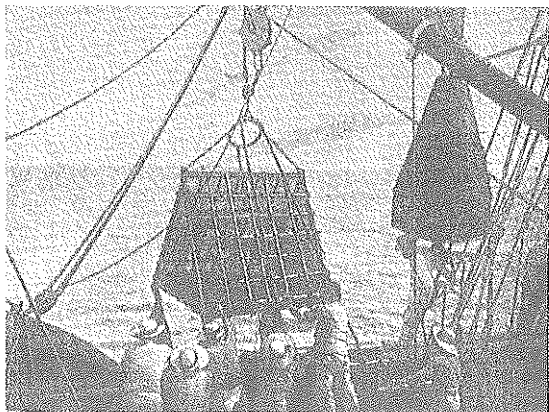
У последње време се за сондирање дна и мерење океанских дубина употребљају много савршенији, осетљивији и тачнији инструменти. Такав је, на пример, у најновије време модификован Бемов апарат за мерење дубина помоћу одбијања звука од морског дна: звук од кратке експлозије, пошавши са брода, продире у воду, допре до морског дна, одбије се од њега и врати се на брод; тачно измерено време од тренутка експлозије до повратка на брод даје податак из кога се лако израчунава дубина. Од 1920 године у употреби су још осетљивије и тачније методе, као што је »уltra-звучна метода« француског физичара професора Ланжвена, основана на извесној физичкој особини пиезо-електричног кварца, искоришћеној помоћу инструмента који носи назив »ехоскоп«.

Температура воде мери се нарочитим за то конструисаним термометрима који, кад су за довољно време изложени температури одређеног воденог слоја и кад је ова на њима аутоматски забележена, та се белега више не помера па ма како се температура од тада мењала. Ако се такав термометар утврди за терет који се спушта на дно мора, он ће, извучен на брод, показивати темпе-

ратуру воде на дну; ако се спусти само до одређене дубине, он ће показивати температуру воденог слоја у коме се при спуштању буде задржао.

За хватање сићушних и крупних морских организама по морском дну и у жељеним дубинама употребљују се справе које нису ништа друго до обичан рибарски алат прилагођен циљу и приликама са којима се има посла. То су: усавршене гвоздене вршке, разне врсте кесастих мрежа и обичне удице.

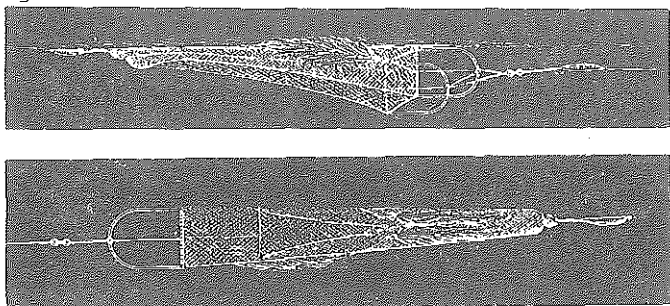
Вршка је врста затворене корпе, са коничним уласцима удешеним тако да морска животиња може



Сл. 37. — Дубинска гвоздена вршка.

кроз њих ући у вршку, али да не може из ње изаћи. Вршке се, везане за уже или за дугачки метални кабл, спуштају са брода на морско дно, на коме се оставе да стоје непомицне по неколико часова. У њих се ставе разни мамци, на пример комади угинулих животиња; за горњи крај ужета или кабла везан је пловац који ће остати на површини воде и означавати место на коме се налази вршка. Таквих вршака спушта се по више комада и свака је од њих везана за свој кабл и свој пловац. При

дизању вршке брод или чамац приђе пловцу, прихвати га и почне извлачити за њега везани кабл, дижући тиме и вршку. То се, кад се ради на великим дубинама, врши машински. Рибa, или каква друга морска животиња, која је ушла у вршку, за све то време остаје у њој узалудно тражећи излазак, док се вршка не извуче и лов из ње извади. Пошто је дизање доста брзо, дубински организми, ухваћени у вршки, не стижу живи на брод; нагло смањивање воденог притиска чини да се брзо наруши равнотежа између унутрашњих течности организма и спољне воде. Животиња се надује, из-



Сл. 38. — Кесаста дубинска мрежа.

баци на уста неке своје унутарње органе, или се и распрсне. Тако су дубинске експедиције хватале мноштво нових, догле непознатих врста риба, ракова, краба и др.; да би се из дубине извукле нераспрнуте, вршка се мора извлачити на површину врло лагано. У велике вршке увек се ставља и по која мала, густо оплетена, за хватање сићушних организама, који би ушли у велику вршку, али би, пошто је ова ретко оплетена, из ње лако излазили.

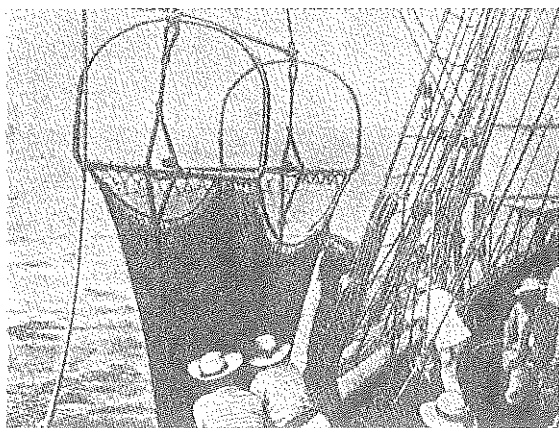
Мреже које се употребљавају за лов у великим морским дубинама све су облика разјапљене коничне кесе коју брод, помоћу дугачког металног кабла, вуче по неколико часова по морском дну. То су за дубински лов прилагођене обичне рибарске справе те

врсте, које се у нашим водама зову страшин, кеца, дређа, коћа, травл. Дужина кабла мора бити у сразмери са дужином дна на коме ће мрежа имати да ради; та је дужина једнака двострукој, трострукој или четворострукој дубини дна, према врсти мреже. За најобичнију и најчешће употребљавану кесасту мрежу страшин, вучену на пример по дубини од 6000 метара пушта се нешто више од 12.000 метара кабла. Горњи крај кабла везан је за брод чије се машине пуне у рад, али са умањеном снагом која се одређује према искуству. Кад би машине радиле са већом снагом но што треба, мрежа би се одигла са дна и не би хватала оно што живи по дну мора; ако би снага била сувише умањена, кеса од мреже не би била довољно разјапљена отпором воде. А по себи се разуме да се спуштање мреже у море и њено дизање са дна у брод врши машински. Мрежа обично нахвата по морском дну и по коју тону муља и блата, па кад се узме у обзир и тежина ухваћених животиња и самога кабла који тежи око једног килограма по метру дужине (а ова је 12.000 метара), може се имати идеја о терету који има да се извуче са морског дна на брод и разумети да се то може вршити само јаком парном машином или мотором.

Треба поменути да се на мањим дубинама до 400 метара може врло добро употребити велика и моћна рибарска мрежа »травл« са кесом и крилима од јаке мреже, којом се обавља индустријски риболов на дубинама мањим од ове поменуте. Али кад се ради на великим дубинама, као што је случај при дубинским експедицијама, та је мрежа неупотребљива. Њу је тада немогућно одржавати разјапљену и у положајима како то треба; подморске струје, на које у силаску на дно наилази, изокрену је, преврну, њену кесу, што треба да гута рибу, пребаце у напред и онемогуће да она гута рибу на коју наиђе. Једине мреже које се употребљавају за лов по дубоком морском дну, облика су обич-

ног страшина, кеца или дређа; оне немају крила, већ само кесу разапету на металан оквир који их увек држи разјапљене. Док при лову са непомичним вршкама животиња треба да сама уђе у справу, мреже које се вуку по дну гутају рибу и остале живе створове на које наиђу; лов је далеко издашнији и разноврснији него онај са вршкама, али је за то много тежи.

За хватање морских организама у слојевима воде између дна и површине употребљава се опет једна врста кесастих мрежа са хоризонталним о-

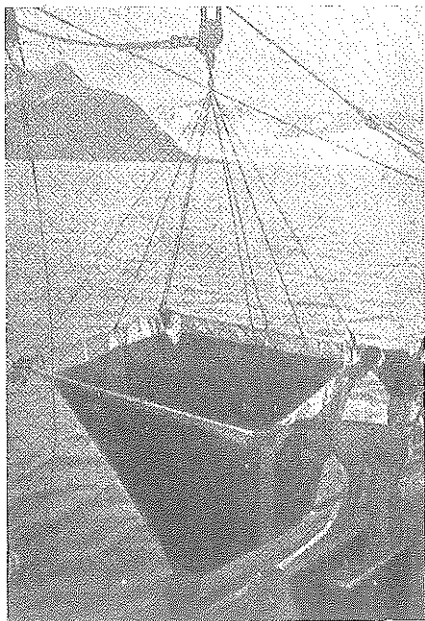


Сл. 39. — Извлачење хоризонталне дубинске кесасте мреже.

твором окренутим навише. Мрежа се са брода спусти право наниже у воду до дубине до које се хоће, па се затим машински извлачи навише док се не извуче из воде. Разјапљена кеса прогута све што се нађе у вертикалном стубу воде кроз који је она прошла. Све што се у путу скупи изручи се на палубу брода и разврста се.

Такве кесасте густе мреже употребљавају се и за хватање најсићушнијих морских организама, па и самога планктона. Справа је врло проста кад

се ради на малој дубини, одмах испод површине воде: то је, кад су у питању ситни организми, обично мала конична кеса разапета на металан оквир од врло густе мреже исплетене од танког и јаког свиленог концца. Али то није тако просто кад се ради у дубинама. Мрежа мора бити и већа и отпорнија, а захтева и много тежи рад са њоме.



Сл. 40. — Извлачење вертикалне кесасте мреже.

Најчешће се употребљава велика конична вертикална кеса од густе мреже разапете на квадратни гвоздени оквир, држана у вертикалном положају помоћу неколико металних жица које се више отвора скупљају у један чвор; за овај је везан кабл којим се мрежа спушта усправно у море и извлачи на брод. На самоме доњем врху кесе везан је комад олова

који кесу вуче на доле и не да јој да се она при спуштању пребаца преко оквира. Мрежа се спушта у воду до које се хоће дубине, често врло велике, па се онда почне извлачити на више помоћу колотура и ваљка на који је намотан кабл. Кад оквир од 16 квадратних метара површине дижући се пређе пут н. пр. од 6000 метара, кеса процеди кроз себе стуб воде чија је запремина 96 хиљада кубних метара. Сви, па и најсићушнији организми који се нађу у томе стубу воде буду похватани и изручени на брод. И то је један врло занимљив приказ који се има пред очима кад се присуствује изручивању мреже на палубу брода; хиљаде живих створова гамижу или се преврћу на мокром поду брода, или пливају у суду у који је лов изручен; ту се нађу и лепо, као кармин црвени рачићи, и љубичасте медузе, и провидне као стакло животињице које су у мору невидљиве, и мноштво разноврсних других морских створова кашто све лепших један од другога.

Та је мрежа учинила великих услуга природњацима експедиција и у више прилика довела је до значајних открића. Али пошто се она мора дизати врло лагано да би се кроз њене густе рупице могла цедити вода из које она скупља морске животињице, то крупније и окретније животиње, као што су рибе, имају времена и могућности да из ње изађу. Поред тога, са њом се не може знати на којој је дубини у проласку ухватила свој плен, што је за испитивача важно знати. За то данас има савршенијих мрежа те врсте, у којима су ти недостаци избегнути, али су оне знатно сложеније и теже за рад.

Хватање сићушних морских организама експедиције често и радо врше још на један прост начин. На броду се постави пумпа чија се цев спусти у море на жељену дубину, из које се желе имати такви организми. Али кад је дубина мало већа, цев се услед своје тежине и љуљања брода често пребије и начин постане неупотребљив. На-

послетку, за лов дубинских риба употребљују се и удице са мамцем, спуштене у дубину из које се желе имати примерци.

Проучавање тако прибављеног аорганиског и органиског материјала врши се или на самоме броду, или доцније, по повратку експедиције, у лабораторијама на копну. Кад се врши на броду, а жели се проучити природа морског дна, најпре се врши раздвајање ситних и крупних састојака механичким путем, и хемиска анализа материјала. Микроскопско проучавање појединих састојака допуњава оно што је нађено хемиском анализом и доводи до сазнања о саставу дна. Органиски материјал се најпре пробере, испере, процеди, сортира и стави под микроскоп. Ако се проучавање остави за доцније, примерци се фотографишу, или сликају, па се међу у боце са алкохолом, формолом и др., са потребним назначењем места и времена лова, и дубине на којој су ухваћени. То су главни послови при проучавању прибављеног материјала који, кад је лов богат, захтевају велику извешбаност и стрпљење. Све то може дати бар бледу слику онога што имају да успут раде природњаци, учасници експедиција за проучавање морских дубина.

XIII. Кратка историја дубинских океанских истраживања

Има нешто више од сто година од како се сазнало да и у великим дубинама океана има органиског живота. Пре тога није се могло ни замислити постојање органиског света у дубинама у које не допире сунчана светлост и где је огроман притисак воде. За сунчану светлост сматрало се као утврђено да она не продире у морску воду дубље од 200 метара.

Међутим, крајем осамнаестог и почетком деветнаестог века ухваћени су неки организми на много већим дубинама. Тако је експедиција Џона Роса 1818 године извукла мрежом из дубине од

1830 метара зеленкаст муљ у коме су нађени живи организми; удицом спуштеном у дубину од 1465 метара ухваћена је морска звезда. Син Сер Џона, такође велики океански истраживач, проналазач северног магнетног пола Џемс Рос, вукући кесасту мрежу по морском дну на 500 метара дубине, извукао је мноштво морских животињица што живе у муљу на томе делу. Али убеђење о немогућности живота на дубинама већим од 200 метара било је тако укорењено, да се није веровало у тврђење тих експедиција, него су се тражила објашњења горњих чињеница, а које су се сматрале за привидне и варљиве.

Било је велико изненађење за природњаке кад се 1861 године рашчуло да је приликом вађења из Средоземног Мора једнога телеграфског кабла, који је дотле лежао потопљен и положен на дубини од 2200 метара, нађено на каблу мноштво живих морских организама. Није се могло сматрати да су се они нахватили за кабл за време његовог извлачења са морског дна; они су били тако чврсто прирасли за кабл да се није могло на то мислити.

Брижљивија доцнија истраживања показала су неоспорно постојање морских живих бића и на великим дубинама. Од 1851 до 1861 године шведски истраживач Торел испитивао је морске дубине поред Гренланда и Шпицберга, наишавши ту на дубине од 1800 до 2600 метара. Из тих дубина извукао је живе организме за које није могло бити сумње о томе да одиста живе у таквим дубинама. Идућих година Осман Сарс, инспектор шведских морских риболова, прикупио је једну богату фауну из дубина од 5—6 стотина метара у водама око рибарских острва Лофотена.

Два енглеска научника, Томсон и Карпенер, одушевљени налазима шведских истраживача, одлучили су тада да предузму систематичко испитивање живота у океанским дубинама. На тражење енглеског Краљевског Друштва енглеска марина је ставила на расположење за тај циљ свој брод »Ligh-

ting«, мали и стари парни бродић, један од најстаријих енглеских бродова са точковима, који је већ одавно био повучен из саобраћаја. За све време пловидбе, док је радила експедиција, беснели су ветрови, буре и оркани. Брод је у млазевима пропуштао воду у своје старо и зарђало корито; зарђали гвоздени делови брода отпадали су у воду и сматрало се као право чудо што су се учасници експедиције вратили живи и здрави у своју постојбину. Међутим, експедиција је и поред свега тога имала лепе успехе, пронашла мноштво нових врста дубинских организама и утврдила неоспорно да и у дубинама већим од 1200 метара постоји једна доста богата фауна.

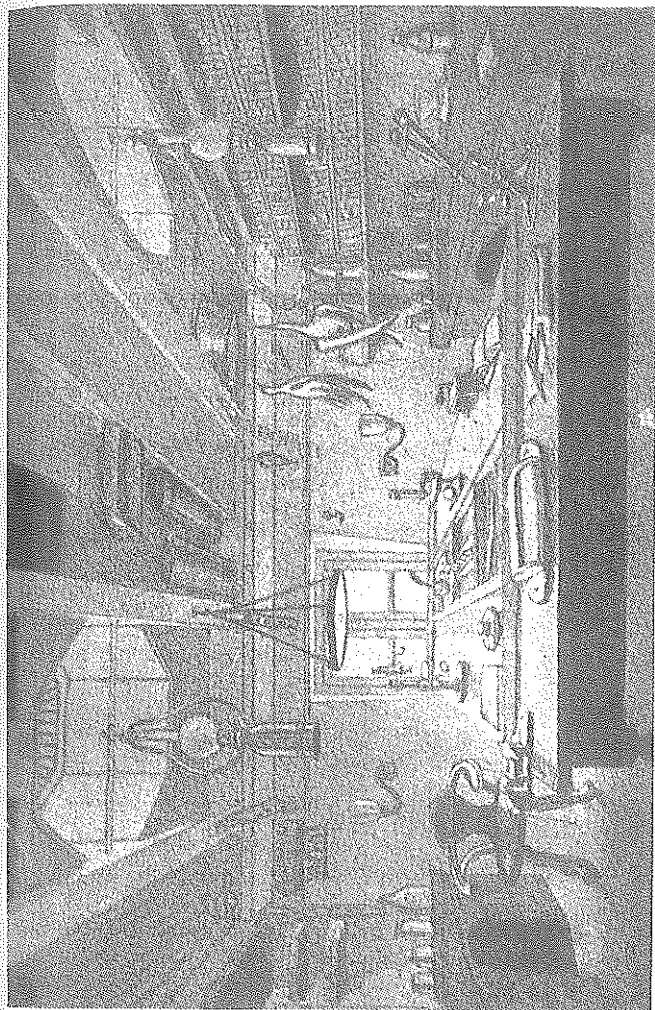
Успех те експедиције учинио је да се енглеска Влада одлучи да још боље потпомогне дубинска истраживања. Она је 1869 године за тај циљ ставила на расположење одличан парни брод »Pogscipine«, веома стабилан, издржљив на бурама и удешен за океанографска испитивања. Од маја до септембра те године брод је прокрстарио мора западне Енглеске, Бискајског Залива, Хебрида, Фероерских Острва и Шетланда. Око половине јула наишло се у Атлантском Океану, наспрам бретонских обала, на дубине од 4450 метара. Одмах је на тој дубини почела радити рибарска кесаста мрежа »страшин«, која је вучена по морском дну пуних једанаест сати без прекида. То је био први риболов на таквој дубини и може се замислити нестрпљење са којим су истраживачи на броду ишчекивали да мрежа буде извучена из воде. Кад је то учињено, нађено је у извученом муљу са дна мноштво у њега заривених бескичмењака. Обављено је око стотине таквих ловова, па се брод вратио у Енглеску са несумњивим доказима да и у великим дубинама постоји доста интензиван живот. Учасници експедиције су у својим тврђењима чак били и претерали, тврдећи да у океану не постоје границе дубина за могућност и постојање живота.

Међутим, резултати добијени од истих научника

и са истим бродом, са експедицијом која је идуће 1870 године вршила таква иста истраживања у Средоземном Мору, били су у томе мору сасвим другојачи. Ту се већ од које стотине метара дубине показало велико сиромаштво у морским организмима. Ових је било све мање што је дубина била већа и нашло се да ту постоји једна дубинска граница преко које више нема живота. А то се није могло приписати неповољној температури, јер ова и на дубинама већим од 300 метара није спадала испод 10° С.

Енглеска Влада је у то време била решена да не испушта из руку проучавање океанских дубина, које су дотле њени научници вршили са толико успеха. Године 1872 она је образовала једну научну комисију, којој је за председника био постављен океански истраживач Вајвил Томсон, са задатком да изврши путовање око света у циљу дубинских истраживања, и са обилатим материјалним средствима која су експедицији стављена на расположење. Брод »Challenger«, са којим је имала путовати експедиција, био је одличан, у оно време првокласни парни брод од 2300 тона, јачине 1234 коњских снага.

Тако је организована чувена »Challenger-експедиција«, која се и данас сматра као модел у сваком погледу добро опремљене и са пуним успехом изведене научне експедиције. Њени су успеси превазишли све наде оних који су је опремили. Брод је на себи носио тадашње најчувеније научнике, природњаке, физичаре, хемичаре и геологе, као и искусне морепловце који су били широм света познати по својим дотадашњим путовањима и подвизима на мору. Лабораторије на броду биле су удешене и опремљене као најбоље лабораторије научних установа на суву. Научни инструменти и судови били су осигурани од покрета и љуљања при бурама. У то време најсавршенији апарати за фотогрaфисање, са потребним хемикалијама, реагенсима за хемиске анализе, огромна библиотека и пуни



Сл. 41. — Лабораторија брода »Challenger«.

магацини потребних справа за рибодов и хватање организама и материјала из морских дубина, рационална расподела рада међу стручњаке, све је то показивало да Влада није жалила материјалних жртава за опрему експедиције.

За време од три и по године, колико је остала на путу, експедиција је испитивала дубине Атлантског Океана, Тихог Океана и поларних мора. О интензивности и истрајности њеног рада може се имати приближна идеја кад се сазна да је од свога поласка из Енглеске, 21 децембра 1872, године, па до свога повратка 25 маја 1876 године, брод »Challenger« прешао 130 хиљада километара (што чини више од троструког пута око земље по њеном највећем кругу), да је извршено мерење температуре морских слојева на 255 места, око 500 дубинских сондирања и 130 ловава великим мрежама по дубинама разних мора и океана; брод је за време путовања потрошио десет милиона килограма угља. Резултати експедиције су објављени у педесет великих књига, које и данас служе као једна од основица океанографије.

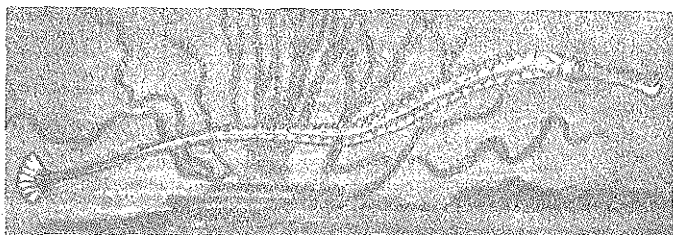
Експедиција је, као што је речено, имала очекивани успех и о њеном раду и резултатима постоји од тада читава литература. То је до данас најзначајнија океанографска експедиција, која је учинила да се Океанографија подигне на ниво праве и опсежне науке. Научни материјал, који је »Challenger« донео с пута, био је тако изобилан и од значаја, да су тадашњи светски научници какав је, на пример, био Агасиц, стајали запрепашћени пред тим богатством, не могући веровати да је све то скупљено и обрађено за време једнога путовања. Детаљније проучавање тога обилног материјала, сачуваног у потпуно исправном стању, раздвојено је, по повратку с пута, на разне стручњаке, и оно је довело до сазнања да органског живота има у свима дубинама до којих је испитивање дотле могло допрети, да морско дно има профиле и рељефе сличне онима на површини земље, и да басен Атлантског

Океана има на своме дну две дубоке бразде које се пружају у правцу север-југ. Са једне и друге стране тих бразда, чије су горње ивице на 1800—2000 метара испод морске површине, пружају се велике дубине до 7137 метара. Највиши врх Европе, врх Монблана постављеног на томе месту на дно океана, лежао би за више од 2300 метара испод морске површине.

Дотадашње дубинске експедиције извличиле су из морских дубина само најниже облике морских организама. Риболовне справе брода »Challenger« извличиле су из великих дубина и саме рибе, и то дотле потпуно непознатих врста. Осим тога, дотле је владало опште мишљење да, почевши од дубине 500 метара, морске животиње које живе у томе вечитоме дубинском мраку, не могући ништа видети, немају очи. То је мишљење било поткрепљено кад је на осредњим дубинама похватано неколико врста крустацеа које одиста нису имале очи. Може се замислити какво је било изненађење кад су природњаци са »Challenger-експедиције«, вративши се у Енглеску, донели собом крустацеа ухваћене на дубинама од неколико хиљада метара, које не само да нису биле слепе, већ су имале необично развијене очи, које су код неких врста заузимале скоро половину главе. Ни до данас мислим да се није тачно сазнало чему те очи служе.

У исто време кад су радиле те енглеске дубинске експедиције, и Америка је слала у океане своје истраживаче. У таквој једној експедицији, која је проучавала океан године 1868—1869, са бродовима »Corwin« и »Bibb«, учествовали су од страних научника Агасиц и Пурталес. Затим је 1872 године изаслата једна опет америчка експедиција са бродом »Hassler«, са којом је и тога пута ишао Агасиц. Између интересантности нађених том приликом, тај је научник наишао на чудновате врсте риба што живе међу алгама Саргаског Мора и депонују своју икру у бокорима и сплетовима алга. Друге, које личе на хипокампе, обавију се око стабла ал-

га и са овима се љуљају на површини мора, осигуране тако од очију и напада риба грабљивица. У истоме мору нађене су и необичне, дотле непознате врсте краба, кревета, молуска, морских јежева



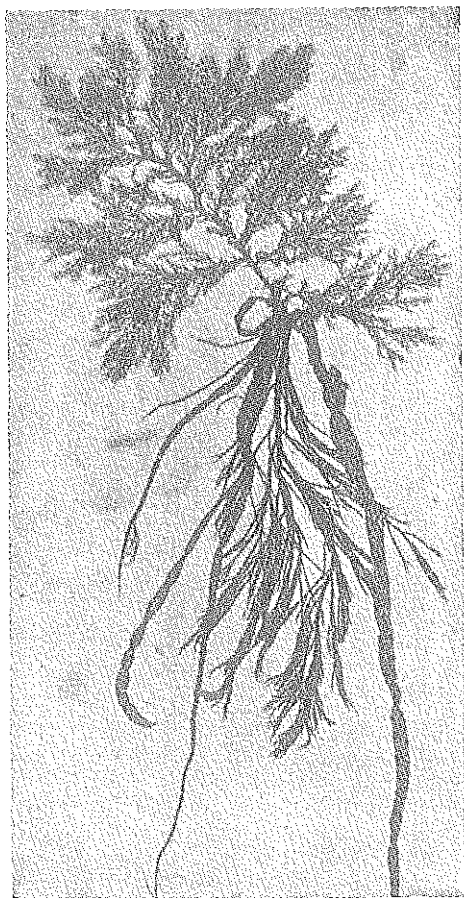
Сл. 42. — Риба у сплету саргаских алга.

и др. које живе ту међу алгама и, добивши боју ових, крију се од нападача.

Експедиција на броду »Hassler« нарочито је значајна по томе што је она до данас најбоље проучила Саргаско Море и живот у њему. Пре ње се знало да су океанске ливаде на површини тога мора састављене из алга, али се нису познавале врсте које је састављају, као ни морска фауна што у њима живи. Експедиција је разврстала те алге и нашла међу њима најразноврсније облике, почевши од кончастих и пантљичастих, па до масивних као локвањи и омањи пањеви. Друге су разгранате као гранато шибље; понеке су састављене из једне једине стабљике. Неке су од њих зелене, друге су црвенкасте боје или мрко-жуте, или сасвим мрке. Природњаци експедиције су их брижљиво проучили, расподелили их по врстама и одредили морске организме што живе у њиховим сплетовима.

Од године 1875 до 1880 брод »Blake« америчке морине, у служби њене хидрографске секције, методички је испитивао океанске дубине у близини Антила. Из тих дубина је мрежом извучено велико мноштво животињских облика, међу којима је било и доста дотле непознатих.

Ни Француска није изостала од тих научних потхвата да се испита органски живот у дубинама океана. Прве њене експедиције у томе циљу слате

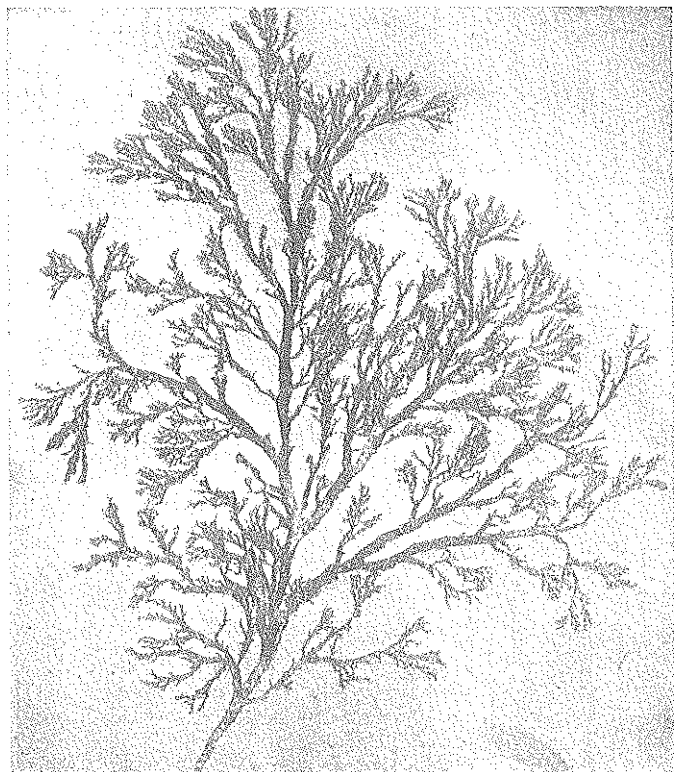


Сл. 43. — Алга у Саргаском Мору.

су још у првој половини осамнаестог века. Једна већа и познатија таква експедиција била је она од 1766 године, са којом су француски испитивачи Бу-

генвил, Сонра и Комерсон, за време од три узастопне године, испитивали дубине океана и појединих мора.

Године 1785 пошао је на истраживачко путовање француски морепловац Лаперуз и повео со-



Сл. 44. — Алга у Саргаском Мору.

бом два у то време чувена природњака. Експедиција је на путу пропала и нико се жив није са ње вратио. Остаци буром разлупаних њених бродова нађени су тек 1827 године; на њих је наишла дру-

га једна, опет француска експедиција, под вођством великога истраживача Димон-Д'Ирвила, која је са своја два брода »Uranie« и »Physicien«, са својим природњацима, а за време од три године, успешно вршила океанографска испитивања.

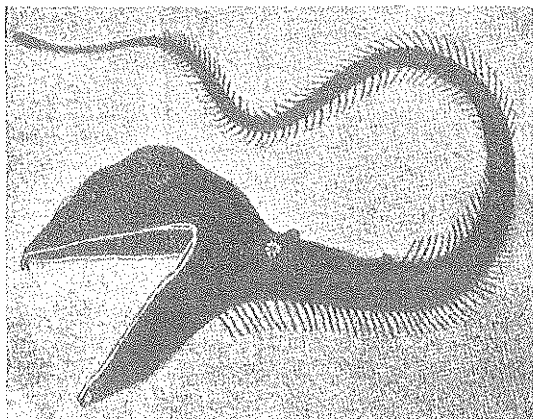
У то исто време француска marina је изаслала у воде Кине и Нове Холандије три истраживачка брода, под командом Николе Бодена, који је био и искусан морепловац и изврсан ботаничар. Али прави шеф експедиције, у погледу природњачких истраживања, био је биолог Бори-де-Венсен. Пошто је тај шеф у путу оболео, заменио га је у томе својству зоолог Перон. На томе путу сакупљена је за париски Музеј Природне Историје огромна збирка од преко сто хиљада примерака дубинске флоре и фауне, од којих су многи били сасвим нови, дотле непознати.

Од године 1822 до 1825 друга једна експедиција са бродом »Coquille« донела је у Француску читаво једно природњачко богатство из океанских дубина, предато опет париском Музеју Природне Историје. Године 1863 фрегата »Bonite« извршила је пут око света у циљу испитивања морских дубина. А идуће године опет је Димон-Д'Ирвил са своја два брода »Astrolabe« и »Zélée« вршио океанографска испитивања у Тихом Океану и јужном поларном мору.

Од тада па за дуже време Француска није узимала учешћа у дубинским истраживањима. Али кад се видело шта у томе погледу раде Енглеска, Шведска и Америка, француска влада није хтела у томе послу изостати, и на тражење професора Милн-Едварса одлучила је да изашље једну експедицију. За ову је опремљен и за послове те врсте преудешен омањи парни брод »Travailleur«, са точковима и једрилима, доста непоуздан на морским бурама, јер је дотле већ доста дуго служио. Али, поред све материјалне неопремљености брода, експедиција је постигла неочекиване успехе. Дешавало се да рибарска мрежа није имала довољно кабла да до-

пре до морског дна, или да се слаб кабл прекине од тежине терета у мрежи, па да ова остане на дну океана. Али, и поред свих таквих недаћа експедиција је успешно свршила поверени јој посао и сакупила богату збирку дубинских морских организама, извучених поглавито из дубина Атлантског Океана.

Тај успех је учинио да француска влада 1883 године стави својим научницима одличан нов брод »*Talisman*«, који је био и добар једрењак и одличан парни брод. Преустројен за научна истраживања



Сл. 45. — Дубинска риба са кесом испод уста.

према искуству дотадашњих експедиција, брод је давао наде да ће рад експедиције бити успешан. И наде су се показале као потпуно оправдане. Још при првим дубинским лововима рибарска мрежа је извукла из дубине нове, врло интересантне примерке дубинске фауне. Тада је, на пример, први пут ухваћена чудновата дубинска риба са великом кесом испод уста, као у пеликана, џиновске крабе, кревете, разне друге крустаче, чудновате морске звезде и т. д. Проучавање дубина Атлантског О-

кеана извршено је код Канарских Острва, острва Зеленог Предгорја и око Саргаског Мора и проучене су дубине од 4—5 хиљада метара. У тим водама сакупљено је толико примерака дубинске океанске фауне, да се брод, тако препуњен материјалом да га већ није могло више стати, морао вратити у своје пристаниште, где је богата грађа сређена и раздата на проучавање. Сасвим нове крупне врсте ванредно лепих боја потврдиле су да у океанским понорима, у које не допире ни најслабији зрачак сунчане светлости, ипак има интензивног органског живота.

Од тога доба почеле су се много чешће изашилати експедиције за океанска дубинска испитивања. Међу њима је било и неколико француских поларних експедиција у северну и јужну поларну област. Тако је, на пример, француски поларни испитивач доктор Шарко, најпре 1903—1905 године са бродом »Le Français« а затим године 1909—1910 са бродом »Pourquoi pas?« донео из поларних области богате збирке и податке за проучавање поларне дубинске фауне.

Године 1898—1899 радила је на океанима одлично опремљена немачка експедиција са бродом »Valdivia«, а године 1901—1903 са бродом »Gauss«. Експедиција, са којом је писац ових редова 1935 године ишао у јужну поларну област, у проласку од Мадагаскара до Кергеленских Острва, наишла је на пустоме и забаченом острву Амстердам трогове те немачке експедиције, која је своје послове обавила са великим успехом. Брод »Valdivia« је пристао уз острво Амстердам 1899 враћајући се из јужне поларне области. Учасници експедиције, изишавши на острво, били су бесно нападнути од подивљалих бикова од којих су убили неколико комада за обнову свеже хране на броду. Затим је ту, 1903 године, наишао и брод »Gauss«, враћајући се из поларне области у којој је експедиција пробавила пуну годину дана. На острву је и она наишла на подивљала говеда, размножен и подивљали чопор напу-

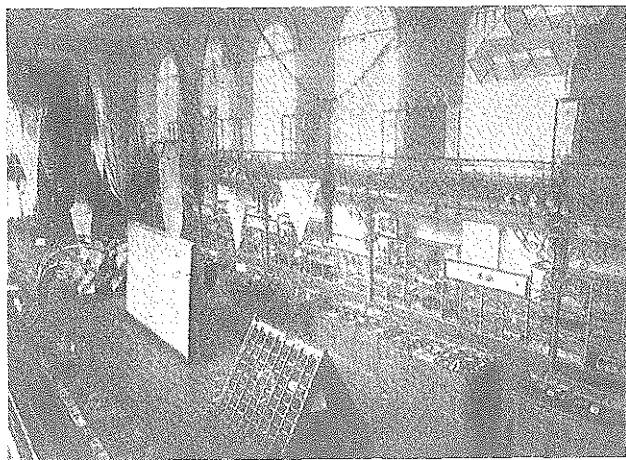
штен од једнога негдашњег креолског насељеника, који се био одселио на острво Реинион. Брод »Gauss« је у своме повратку свратио и на тако исто пусто и забачено острво Сен-Пол, где је учаснике експедиције гостољубиво дочекао стари рибар Ерман са својим рибарским момцима. Он се ту био привремено населио, у околном мору ловио рибу, солио је, па с времена на време, кад му се за то указивала прилика, слао је на продају на острво Реинион. Један од његових старих момака, на кога смо поменутом приликом били наишли и који је ту, на пустој острву остао стално настањен и обављао такав исти посао, још се живо сећао доласка немачког брода и препричавао нам своје негдашње доживљаје са учасницима те немачке експедиције из времена кад је он још био младић.

Енглеска је у то време била изаслала неколико својих експедиција у разне океанске области. У то време пада и чувена Наизенова поларна експедиција са бродом »Fram«. Експедиције разних поморских држава у то време биле су толико честе, да их је немогућно овде све навести. Нека су поменуте само добро опремљене и врло успешно изведене америчке експедиције које су са бродовима »Blake« и »Albatros« прокрстариле велике океане и у току дужег низа година проучавале дубински живот у њима.

Међу тим многобројним научним експедицијама нарочито место заузимају оне што их је организовао и о своме трошку опремио и водио велики мецена океанографских истраживања, Кнез Алберт I од Монака. Одушевљен успесима и резултатима »Challenger-експедиције« и оних што су радиле са бродовима »Travailleur« и »Talisman«, Кнез се 1885 године одлучи да о своме трошку опреми једну експедицију коју ће поверити тадашњим најбољим француским океанографима. Та је експедиција отишла на пут са бродом »Hirondelle«, одличном гоелетом од 200 тона, нарочито опремљеном за дубински лов и за проучавање Голфске Струје. Она

је вршила испитивања најпре у Бискајском Заливу, па затим у водама око Азорских Острва и на океанској пучини којом пролази та моћна струја.

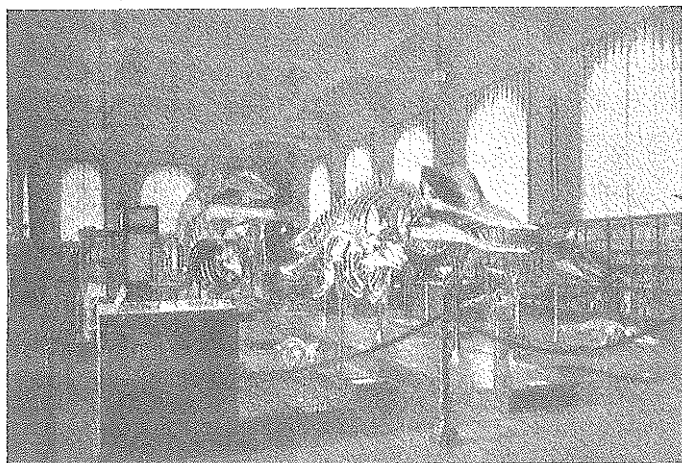
Иста је експедиција, и са истим бродом, радила са прекидима од 1885 до 1888 године, обављајући дубински лов са нарочитим новим справама које дотле нису биле у употреби. Том су приликом први пут за тај лов биле употребљене велике вршке, нарочите конструкције са којима је експедиција ловила до дубине од 6000 метара. Извршивши успешно поверени јој посао, експедиција се вратила у Монако са обилном научном грађом и подацима за проучавање океана.



Сл. 46. — Лабораторија на броду »Princesse Alice«.

Али се кнез од Монака није тиме задовољио. Са жељом да се за дубински лов употребе најсавршеније справе, од којих је неке и он сам са својим помагачима и учасницима његових експедиција пројектовао, он је 1891 године опремио за експедицију један потпуно нов брод, јахту »Princesse Alice« од 600 тона, на једрила и са помоћном

парном машином од 350 коњских снага. Сав је брод био испуњен лабораторијама, научним инсталацијама, инструментима, риболовним справама и опремом за лов од најсићушнијих морских животиња до морских горостаса. Са тако опремљеним бродом кнез је, са учасницима експедиције, 1892 године продужио ранија проучавања морских дубина, овога пута најпре по Средоземном Мору, а затим, године 1894 по Атлантском Океану, почевши од Марока и продужујући у правцу севера. Године 1895—1896 експедиција се бавила у водама око Азорских Острва; ту је наишла на један простран морски плато изванредно богат рибом, који је данас поприште великих морских риболова.



Сл. 47. — Једна сала Оцеанографског института у Монаку.

Али кнез ни тиме није био задовољан. За време рада ове последње експедиције, он је наредио да се конструише један још бољи, већи и јачи брод, јахта »Princesse Alice II« од 1420 тона, са једрилицама и парном машином од 1000 коњских снага. Брод, са челичним коритом, могао је развити бр-

зину од 24 километра на сат. Поред најмодернијих научних инсталација, лабораторија и целокупне опреме за океанографска испитивања, на броду су била два челична кабла, сваки дужине 12.000 метара, које је парна машина спуштала у море и диза-ла из њега. Један од каблова и ако танак, могао је издржати терет од 7000 килограма и био је одређен за вучење великих и тешко оптерећених рибарских мрежа по дубинама од неколико хиљада метара. Други кабл, нешто слабији, имао је служити за спуштање на дно мора и дизање великих гвоздених вршака, у које ће улазити и бити хватане морске дубинске животиње.

Брод је први пут напустио своје пристаниште у Монаку 1898 године и упутио се, преко Средоземног Мора, кроз Гибралтар и кроз Атлантски Океан у правцу Шпицберга, где су предузета испитивања идуће године. Од тада кнез је, са тим бродом и са својом експедицијом, сваке године проводио по океану по неколико месеци, испитујући дубине и прикупљајући научну грађу за проучавање дубинског живота у океану. Од богатог прикупљеног материјала најзначајнија је збирка дубинских организама која је јединствена на свету. Збирка је, после неколико година крстарења по океану, постала толико велика, да се кнез одлучио подићи за њу величанствени Оцеанографски Музеј у Монаку, у коме је она, као и остала прикупљена изобилна грађа и научни подаци, стављена на расположење научницима свих народности. Резултати добијени проучавањем тога материјала објављују се у нарочитим издањима о трошку кнеза, и те су публикације данас научна ризница за све оне који се баве океанографским проблемима.

На послетку, као круна свега онога што је кнез од Монака жртвовао и урадио за науку, дошло је подизање опет о његовом трошку Оцеанографског Института у Паризу, који данас ради пуном снагом, спремајући стручњаке за океанографска истраживања и проучавајући мора и океане моћ-

ним материјалним средствима која му је кнез, оснивајући га, ставио на расположење, а која од тада допуњује француска држава.

XIV. Шта бива са јегуљом на светском плодишту?

Упознати са органским животом и животним приликама у дубинама океана, у којима ће се јегуља наћи при крају свога дугог свадбеног путовања, вратимо се роману јегуље, и то оној његовој фази која настаје од тренутка кад је јегуља у своме журном путовању заронила у морске дубине и приспела на места која су јој била крајња мета, на којима ће се обавити њено мрестење, где јој је била колевка, а где ће јој ускоро бити и гроб.

Приспевши на та дубока места, до којих је месецима путовала журно и без одмора, као да је свесна ради чега ту долази, гоњена неодољивим нагоном за одржање расе, јегуља је дотле поступно прилагођена животним приликама што је ту чекају и које су описане у овоме што претходи. Она ту и не покушава тражити храну, и ако се на дугом прекоокеанском путу није ничим хранила. Једина органска потреба коју она ту осећа, јесте потреба да задовољи свој нагон за расплођавање. И тада се на томе светском подморском зборишту јегуља, у мрачним дубинама неизмерног океана, дешавају љубавне сцене у којима учествују милиони индивидуа, а из којих ће произићи милијарде нових индивидуа исте расе и растурити се широм света.

У хиљадама сплетова јегуља оба пола, надражених међусобним додиром и неодољивим нагоном, мужјаци испуштају млечац, а женке икру. Из мешавине та два елемента, која лебде у морскоме слоју у коме су се нашли повољни и потребни услови за икрање и оплођавање, произаћи ће кроз кратко време милијарде сићушних ларви које ће бити ношене океанским струјама и чија су кретања, миграције и метаморфозе пропраћене у одељцима што претходе.

Али шта бива са јегуљом кад се изврши мрестење, кад се она одужила своје нагону, због чега је и предузела своје предуго путовање преко океана? Како изгледа завршна фаза романа јегуље?

О томе су могућне и постоје две хипотезе:

1⁰ да јегуља после мрестења угине на лицу места;

2⁰ да она продужава и даље свој живот у морским дубинама, било онаква каква је, било досле какве метаморфозе у други неки органски облик.



Сл. 48. — Конгер (угор, круј).

За прву хипотезу говори, поред осталог, и то што има и других риба које дегенеришу и угину после мрестења. Такав је, на пример, случај са угором (круј, конгер), који има облик крупне јегуље и који, пошто избаци млецац или икру, буде јако дегенерисан у погледу скелета и мишића. Кости му постану меке, а мишићи су атрофирани. Сличан је случај и са лаксом, који после мрестења толико малакше, да од тога и угине. И сасвим је могућно да и колевка јегуље буде у исти мах и њен гроб.

Другу је хипотезу много теже примити, ма да није немогућна. Цео живот јегуље је један низ чуд-

них узастопних метаморфоза, па зашто такве једне метаморфозе не би могло бити и у њеној завршној животној фази, после њеног дуготрајног путовања, које би могло учинити да јој се облик и начин живота потпуно измени?

Али, као што је речено, нико, никад и нигде на свету није ухватио јегуљу, ни живу ни угинулу, пошто је већ стигла на своје плодиште и задовољила природни нагон за репродукцију. Ако она после мрестења угине, вероватно је да бива прогутана од прождрљивих морских створова, каквих има у изобиљу у морским дубинама; она тада не оставља никаква трага, па не би било чудно ако се после тога акта и не хвата. Али, тако би исто било и онда кад би се јегуља метаморфозирала у други какав створ, у облику кога је она можда и била хватана, али се није знало да то није ништа друго но негдашња, сад метаморфозирана јегуља. Против такве хипотезе, поред њене невероватности, говори и то што, кад би она одговарала фактичном стању ствари, морао би се кадгод ухватити какав прелазан облик између првобитне и трансформисане јегуље, што до данас никад и нигде није било. Међутим, ни за једну ни за другу од двеју хипотеза нема се данас позитивних доказа, нити против-доказа, и питање данас стоји нерешено и отворено.

XV. Покушаји и неуспех истраживања о судбини јегуље после мрестења

Један, и до најновијега времена једини начин да се покуша решити питање о томе шта бива са јегуљом после мрестења, тај је да се на лицу места, у морским дубинама између Бермудских Острва и Саргаског Мора, покуша дубински риболов. А напред су описани начини и справе до данас употребљаване за такав посао.

Први који је покушао да на тај начин реши питање, био је онај који је и дотерао траг је-

гуље до њеног плодишта и пронашао место на коме се оно налази, а то је Јоханес Шмит. Он је по тој области обављао дуготрајне дубинске риболове у великим размерама и са усавршеним рибарским справама. Лов је давао мноштво разноврсних морских организама, али никад ни једну јегуљу која је избацила икру или млечац. Експедиције које су после Шмитових покушаја долазиле у ту област, покушавале су то исто, и на исте начине, али увек без успеха. Као што је напред речено, није никад, ни у једној прилици, и ни од кога ухваћена било жива, било угинула јегуља после мрестења. Довођени су на лице места и рибари стручњаци, специјалисте за велике индустријске риболове у исландским и њу-фундландским морским дубинама, па и они нису могли ништа учинити.

Као један од узрока неуспеха решења питања помоћу дубинских риболова, ти рибари стручњаци су сматрали то што су мреже којима се служе за лов у мору и сувише малене да би на таквој дубини могле хватати тако окретну рибу као што је јегуља, која се измигољи из мреже и провлачи се кроз најситније отворе. А велике индустријске рибарске мреже нису за тако велике дубине, јер су компликоване па их јаке подморске струје у тим дубинама лако изокрену, преврну, и кесу што треба да гута рибу на коју наиђе, пребаце унапред, у место да она заостаје и вуче се отворена.

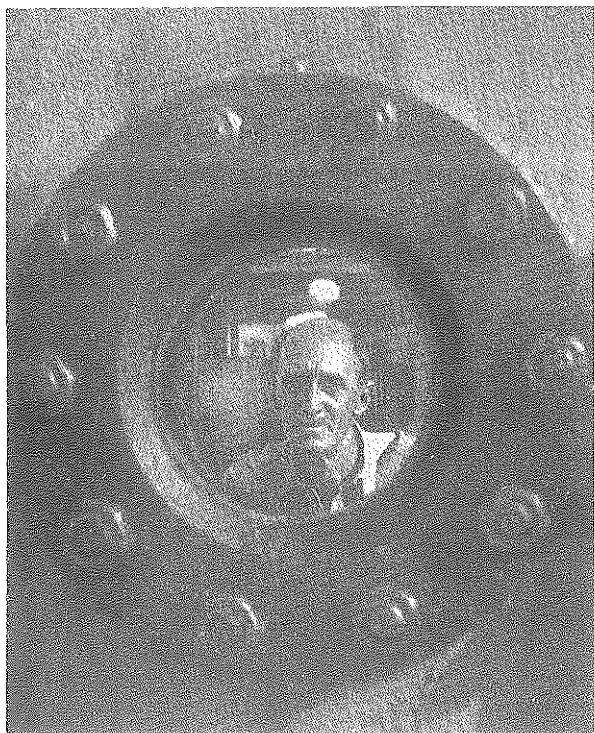
Таква једна експедиција, која је радила на лицу места прошлога лета 1938 године, а у којој је учествовао и писац ових редака, покушала је такође ловити таквом великом мрежом на дубинама од 1000—1200 метара, пошто је мрежа била нешто измењена и различна од дотадашњих, па се држало да је струје неће изокретати, замршавати и превртати. Резултат је опет био негативан. Мрежа је хватала много разноврсних других морских животиња, али од јегуље није било ни трага. После таквог неуспеха дошло се на мисао да се која од мрежа што су већ у употреби код рибара преустро-

ји тако да се не може замршавати на дубинама и да, ма како пала на морско дно, кеса јој увек остане разјапљена. Начињен је и пројекат и прорачун за такву једну мрежу, па ако иста експедиција буде ишла у ту област овога лета 1939 године, покушаће се још једном, можда последњи пут, решење питања дубинским риболовом.

Други један начин за решење питања, на који се до последњег времена није могло ни помишљати, било би непосредно посматрање и фотографисање онога што се збива у дубинама поменуте океанске области. По себи се разуме да се, због огромног воденог притиска у дубинама, не може мислити на обичне гњурце, који могу издржати под водом највише 40—50 метара дубине, и то само врло изузетно толико. Разноврсним гњурачким апаратима, какви су измишљени и са више или мање успеха употребљавани још од старих времена, те су дубине повећаване и достигнуто је до које стотине метара. Али све то још није ништа наспрам дубина које би се требале експлорисати за решење проблема јегуље.

Први, и до сада једини човек који је успео приближити се слоју морске воде у коме се налази плодиште јегуља, био је амерички дубински истраживач Виљем Биб. У гњурачком апарату, који је он конструисао 1930 године, Биб се са својим пратиоцем Бартоном спустио у дотле недостижну дубину од 435 метара, у близини Бермудских Острва. У лето 1932 године успео је да сиђе у дубину од 700 метара, код малог Бермудског острва Нонзеч, на коме се налази позната америчка биолошка станица. Апарат је био јака, отпорна шупља челична кугла, слична оној у којој се професор Пикар уздигао на рекордну стратосферску висину, само много отпорнија од ове. Кугла је била херметички затворена; имала је мали, добро причвршћен прозор од кварц-стакла који је могао да издржи огромне спољне притиске.

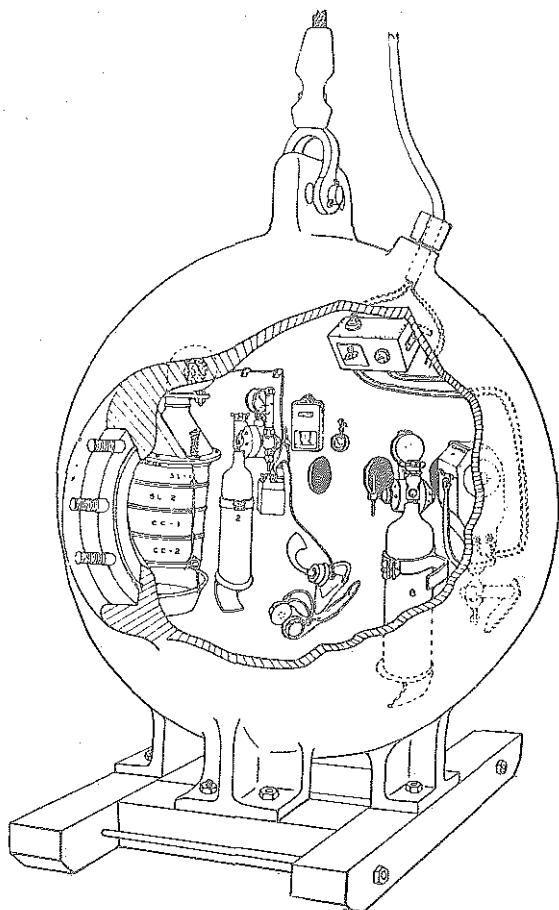
Али прави успех Бибовог потхвата показао се 1934 године. Тога лета он се, опет са Бартоном, спустио на дубину од 923 метра у своје новом гњурачком апарату конструисаном те године. Апарат је опет био јака челична кугла од најбољег Сименс-



Сл. 49. — Уиљем Биб у своје гњурачком апарату.

Мартиновог челика, тежине око 2300 килограма, са дебљином челичнога оклопа од 4 сантиметара. Округла врата, притврђена јаким челичним завртњима, нису пропуштала ни кап воде. Са једне стране кугле била су два мала прозора са пречником од 20 сан-

тиметара; они су били од цилиндричног кварц-стакла дебелог 7,5 сантиметара. Такви су прозори врло отпорни према спољњем притиску, а довољно су

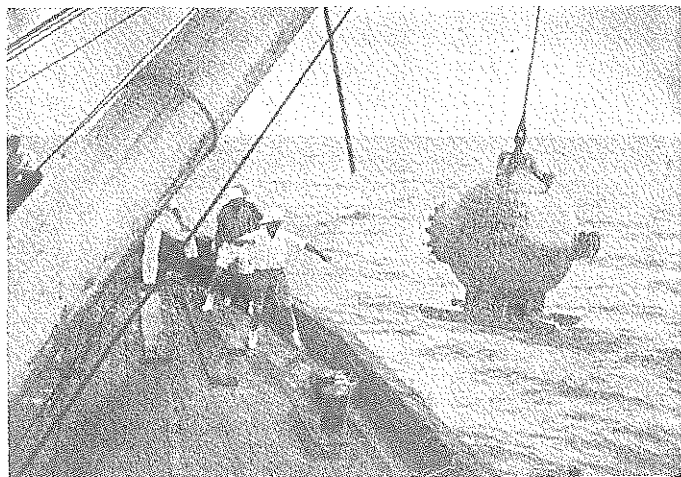


Сл. 50. — Скица Бибовог апарата.

провидни и пробојни за унутарњу јаку електричну светлост коју кроз њих баца јак рефлектор. На

доњем крају апарата налазе се саонице од јаког растовог дрвета, да се кугла, кад легне на дно, не би превртала, и да би, вучена каблом, могла клизити по муљевитом дну.

Кугла се спушта у море помоћу дугачког јаког челичног кабла. Електрична струја, потребна за осветљење, кретање вентилатора у кугли и за телефонску везу са бродом, спроводи се нарочитим каблом из брода. Потребан ваздух за дисање по-

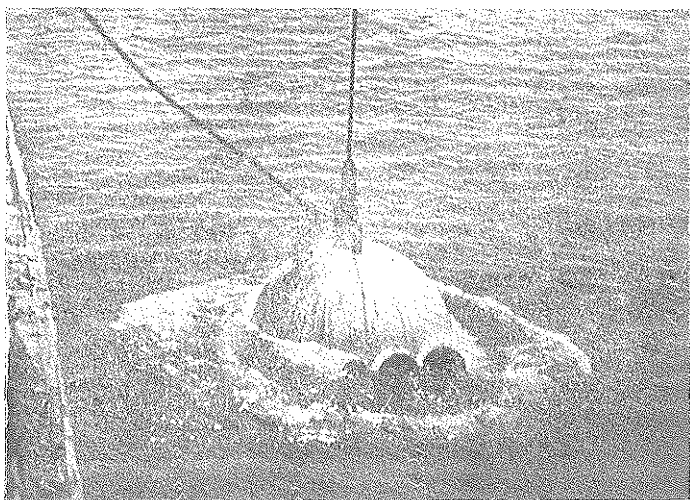


Сл. 51. — Спуштање апарата у море.

правља се по спуштању апарата у море испуштањем кисеоника из јаког металног резервоара смештеног у унутрашњости кугле, као и тиме што издисана угљена киселина и водена пара бивају апсорбовани нарочитим хемикалијама кроз које се ваздух у кугли протерује вентилатором; о азоту и минималним количинама других гасова не води се рачуна.

Спуштањем Бибовог апарата у море, у близини Бермудских Острва, показало се да је он једно врло

подесно средство за посматрање призора и сцена у морским дубинама. Биб и Бартон су из њега посматрали подморске призоре које никад и нико жив није био у могућности да посматра. Необични морски организми, чудновате рибе, које никад нико није видео, дефиловали су испред апарата, у светлости рефлектора који је лепо осветљавао неколико метара простора пред куглом. Са времена на време посматрачи су гасили електричну светлост; тада је око апарата био потпун мрак. Али после



Сл. 52. — Апарат тоне у дубину.

кратког времена, потребног да се око томе прилагоди, тај мрак није више онако потпун као што је изгледао одмах по гашењу светлости. Пред очима се поступно указује чудан приказ: безброј треперавих, слабо осветљених, већих или мањих звезда, од којих су неке непокретне, а друге се крећу у свима правцима. То је безброј нарочитих дубинских морских риба, ракова и других створова,

који испуштају светлост било за то да маме свој плен, било да осветле себи пут кроз помрчину.

При својим излетима у морске дубине Биб и Бартон су, међу морским створовима које су сре-



Сл. 53. — Призор пред рефлектором Бибовог апарата.

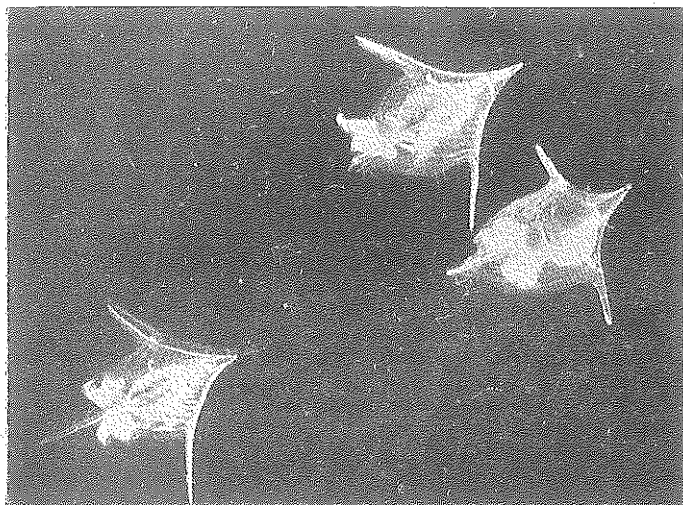
тали, запазили и понеку јегуљу. Али, у брзом пролазу рибе кроз видно поље апарата нису могли распознавати да ли је то била јегуља пре или после

парења. Они се, усталом, нису спуштали до саме дубине на којој се налази плодиште јегуља, јер се ово налази испод хиљаду и више метара дубине. Постоји, међутим, нада да ће ускоро успети да се спусте и до те дубине на месту испод кога се налази то плодиште. Брод на површини океана, који спушта и диже апарат, имао би га тада лагано померати по плодишту у време кад се врши парење јегуља и има наде да ће непосредним посматрањем и фотографисањем из апарата такав потхват решити вековну загонетку јегуљине судбине после мрестења.

У последње време објављен је још један сличан пројекат за решење питања. Белгиски професор Пикар, познати освајач земљине стратосфере, сада се окренуо супротном пољу рада. На место надземаљских висина, он је сада намеран да проучава морске дубине. За тај циљ намеран је конструисати шупљу куглу сличну Бибовој, али не од челика, већ од једног још отпорнијег материјала, који је врло лак, а може да издржи велике притиске, што допушта да собом носи у дубине много више корисног терета. Кугла не би била везана каблом за брод; она би се сама собом спуштала у дубину и из ове дизала или на површину мора, или на који се хоће морски слој под површином.

Да би кугла тонула, треба да је тежа од запремине истиснуте воде. То би се постигло тиме што би се на доњој спољној страни кугле поставио резервоар испуњен тешким гвозденим полулама. Из кугле би се, помоћу нарочите електромагнетне справе, управљало том спољном направом која би служила за регулисање тежине кугле. Кад се гвоздене полуге (баласт) буду одатле избацивале, балон би постајао утолико лакши, па би се пењао ка површини воде; кад сав баласт буде избачен, кугла би се сама испела на површину. Највећу би тешкоћу, због огромног воденог притиска, задавало херметичко затварање врата и прозора. И врата и прозори би били испупчени ради што веће

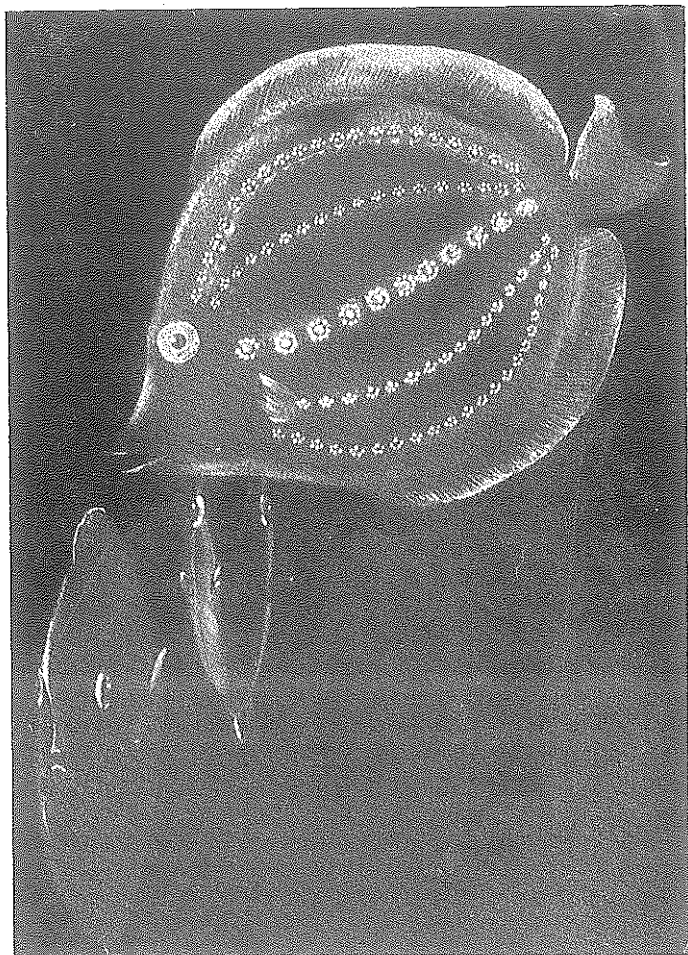
издржљивости према спољњем притиску од које хиљаде атмосфера, и да би их притисак што јаче приљубио уз њихове оквире. Хоризонтално померање кугле вршило би се такође електромагнетним путем, као што би се вршило и њено пилотирање по морским дубинама. Кугла би била снабдевена радио-апаратом, којим би била у вези са спољним светом над површином мора, и кад при пењању избије где год на површину, то би се помоћу тога апарата јавило броду са кога је спуштена у море.



Сл. 54. — Пужеви веслачи на дубини од 800 метара, виђени из гњурачке куполе.

Са Бибовим апаратом постоји та незгода што је он готово непокретан. Ма колико да је светлост његовог рефлектора јака, она може да осветли простор испред апарата само за неколико метара. А пошто се апарат не може хоризонтално помицати, истраживачи су принуђени чекати да саме животиње долазе у млаз његове светлости. Они тако морају

сатима чекати, јер у великим морским дубинама море није ни издалека толико насељено као у пла-



Сл. 55. — Светлећа риба на дубини од 800 метара.

ћим воденим слојевима. Идеја Професора Пикара, ако се буде остварила, отклонила би ту незгоду,

јер би се гњурачка кугла могла слободно и самостално кретати у свима правцима. Али за сад је потхват само у пројекту; будућност ће показати у колико се све то може остварити и допринети решењу проблема јегуље.

Нека је још поменуто и то да постоји један најновији и врло озбиљан пројекат за ствар о којој је реч. Др. Рудолф Хофман, доскорашњи асистент на техничком факултету у Минхену, конструисао је пре неколико месеци фотографски апарат за аутоматско подморско фотографисање до дубине од 3000 метара, а да се оператор не мора са њиме спуштати у воду. Апарат има облик шупље металне кугле чији је пречник свега 45 сантиметара. На кугли се налазе три мала стаклена прозора од дебелог кварц-стакла, један, на самоме дну кугле, служи за снимање, а друга два за пропуштање магнетијумове светлости која се у кугли пали аутоматски. Паљење се врши помоћу једног малог инструмента у облику сатног механизма, али се проналазач нада да ће ускоро успети да апарат тако усаврши, да ће се справа за осветљење окидати путем радија, и то у жељеном тренутку. Тако би се исто и осетљиве филмске плоче у апарату мењале аутоматски после свакога окидања справа за осветљење.

Пробе које су са апаратом вршене прошле јесени 1938 године од физичара и морских инжењера у Килском Заливу дале су одличне резултате. Овога пролећа 1939 год. проналазач намерава да помоћу свога апарата сними дно Тиренског Мора и да добије фотографије у бојама сцена и призора у тим дубинама. Постоји оправдана нада да ће на тај начин дубинско фотографисање дати драгоцене податке за расветљење мистерија завршне фазе живота јегуље.

Сличних покушаја да се рони у што веће морске дубине било је још неколико у доку овога лета. Тако су, на пример, два шведска инжењера кон-

струисали гњурачки апарат за који мисле да ће се моћи, са посматрачем, спуштати у море до дубине од 1000 метара. Летос су са апаратом вршени покушаји дуж обале Балтичког Мора, у близини места Ландсорт, и изгледа да су дали добре резултате.

ЧЕТВРТИ ОДЕЉАК
ДОПУНЕ РОМАНУ ЈЕГУЉЕ

XVI. Јегуље разних врста

Јегуља има више врста, које имају своја пребивалишта у разним деловима света. Међу њима до данас је добро проучено пет врста:

1⁰ европска јегуља (*Anguilla anguilla*, или *Anguilla vulgaris*);

2⁰ америчка јегуља (*Anguilla rostrata*);

3⁰ јапанска јегуља (*Anguilla japonica*);

4⁰ аустралиска јегуља (*Anguilla australis*);

5⁰ нео-зеландска јегуља (*Anguilla aucklandi*).

За европску јегуљу, до данас најбоље проучену, казано је, у овоме што претходи у чему се састоји њен роман. Америчка се разликује од европске по броју кичмених пршљенова. Њено је плодиште опет у Атлантском Океану, између плодишта европске јегуље и америчке обале. Пошто је оно много ближе америчким слатководним пребивалиштима јегуље, но што су европске слатке воде за европску јегуљу, то америчка јегуља има да прелази много краће путеве при својим миграцијама у току метаморфоза и свадбеног путовања. Њена ларва путује свега годину дана до слатких вода, на место две до три године, као ларва европске јегуље; она пре улази у слатке воде и пре се на њој извршују метаморфозе.

Јапанска јегуља живи у јапанским слатким водама и на источним обалама Кине. Њено плодиште је у северној области Тихог Океана, и има

положај према тим обалама потпуно сличан положају плодишта америчке јегуље према источним обалама Северне Америке. Моћна океанска струја Куро-Сиво ту игра ону исту улогу при распрострањању и миграцијама ларве коју игра Голфска Струја за европску јегуљу.

Аустралиска и нео-зеландска јегуља имају за своја плодишта једну океанску област симетричну са плодиштем јапанске јегуље према екватору. Иначе, на плодиштима свих јегуља на свету остварени су подједнаки животни услови, са незнатним разликама. Све оне имају своје миграције и метаморфозе потпуно сличне онима које су напред описане за европску јегуљу.

Нека је наведено и то да су још пре Шмитових истраживања амерички биолози знали да се у Саргаском Мору и његовој непосредној близини налазе две врсте јегуљиних ларви, лептоцефала, али није им било познато одакле те ларве произлазе. Шмит је пронашао колевку и тих ларви у горе поменутој области Атлантског Океана. Ту се, на томе месту, налази један океански понор, са истим животним условима као што су у ономе у коме се налази плодиште европских јегуља.

Шмит је објаснио и чињеницу да све слатке воде које су у вези са западном обалом Америке немају јегуља. Разлог је у томе, што бескрајна област Тихог Океана, која почиње од тих обала и пружа се у недоглед према западу, нема у довољној близини никаквих дубинских ровова или понора: у којима би јегуља могла наћи за њу неопходно потребне услове за мрестење и расплођавање. Исти разлог важи и за јужни део Атлантског Океана, и то чини да слатке воде јужне Америке и западне Африке све до Сенегала, које су у вези са тим океаном, такође немају јегуља.

У пространим равницама јужне и средње Америке живи једна чудна риба, која се назива »електрична јегуља« и која је страшило за тамошње урођенике. На приче урођеника о невероватним о-

собинама те рибе није се у Европи обраћала пажња, док признати научници нису добили прилике да се лично о томе увере. Године 1671 француски астроном Рише дошао је био у ту област ради геодетских премеравања, чуо је за ту необичност и потражио прилику да је види. По повратку у Француску он је о томе поднео извештај париској Академији Наука, у коме се може прочитати ово:

„Био сам јако зачуђен кад сам видео рибу дугачку 3—4 стопе, по облику потпуно сличну јегуљи, а која ономе ко је дирне руком или штапом, одузме могућност покрета за време од четврт часа.«

На то саопштење, као и на оно које је, нешто доцније, после свога дугог путовања учинио истој Академији француски научник Ла-Кондамин, није нико обраћао пажњу. Године 1750 такво је једно саопштење учинио и физичар Гравсанд, приписујући први пут поменути, а несумњиво утврђену особину рибе електрицитету. Али тек је Александар Хумболт, пошто се на лицу места уверио о тачности онога што су урођеници тврдили, дао тачан опис појаве и описао је на овај начин:

»Пролазећи кроз простране области провинције Каракас, задржали смо се у месту Калабозо да бисмо видели електричне јегуље којих у тим областима има невероватно много. Били смо врло изненађени кад су нам урођеници казали да ће тога ради повести с нама триестину полудивљих коња и мазги, који ће служити за лов тих јегуља. Чопор коња био је одиста доведен и натеран у бару у којој је било мноштво јегуља«.

»Ја немам речи да бих могао тачно описати чудноват приказ којим нам се приказала борба између коња и јегуља у бари; ја ћу то описати кратко и можда сувопарно. Индијанци, снабдени моткама и харпунама, поставили су се поред баре; неки од њих су се попели на дрва поред обале, па су сви својом виком одбили коње да не излазе из баре. Јегуље, узнемирене од коња и дреком људи, изашле су тада из својих лежишта и закупиле коње

у води својим електричним ударцима. За неко време је изгледало да ће победа бити на страни јегуља; коњи су, погађани електричним ударцима, постајали немоћни и један за другим ишчезавали под површином воде. Неки од њих су очајно навалили на урођенике који су им спречавали излазак из баре, у дивљем трку искочили из ове, па се мало даље, малаксали опружили по земљи«.

»У тај мах сам, посматрајући приказ, зажалошито се ту није нашао какав добар сликар да сни-



Сл. 56. — Електричне јегуље нападају коње у води.

ми сцену коју смо имали пред очима: индијанце који су, са својим моткама и харпунама, окружили бару, коње који су, ужаснути, скачући по бари, узалудно покушавали да се спасу напасти; жућкасте јегуље, које су се колобатале и преплетале по површини воде, сличне великим воденим змијама, и нападале непријатеља који је у очајању чинио све да би их се спасао. За време краће од пет минута

два су коња већ била подављена. Јегуље, дугачке пет стопа, подишавши под трбух коња, зададу му електрични удар који их у тренутку онеспособи за сваки покрет и непокретне их обори под површину воде. Међутим, ја сумњам да је коњ таквим ударом одмах убијен. Пре бих веровао да он од тога пређе у једно летаргично стање; не могући се одржати на ногама, он пада у воду и ишчезне под њеном површином, па други коњи, очајно се бранећи од јегуља, прегазе преко њега и тако га убију«.

»Гледајући необичан и страشان приказ, мислио сам да ће сви коњи бити тако поубијани. Али урођеници нам рекоше да је лов већ при завршетку и да је само први напад јегуља опасан и смртоносан. И одиста, било да је галвански електрицитет, нагомилан у јегуљи као у акумулатору за време одмора, истрошен у ударима, било да су јегуље толико заморене да више не могу нападати, оне се умире и тада личе на испражњене електричне батерије. Њихови мишићи још раде и оне се крећу, али немају више снаге за јаке електричне ударе«.

»Борба је трајала око четврт часа; тада су се и коњи умирили, али су им очи још изражавале бол, страх и ужас. А и јегуље су пливале сасвим по површини воде, бежећи од коња и прилазећи због тога обали. Тада су их урођеници врло лако хватали бацајући се на њих кратким копљима везаним за руку ловца, набадајући их кашто по две уједанпут и извлачећи их тако из воде, што је тада било без опасности, пошто је горњи крај ужета везаног за копље био сув и није проводио електрицитет«.

»Ко је гледао како електрична јегуља обори коња и лиши га могућности свакога покрета, мора се бојати да додирне избачену на обалу јегуљу. И та је бојазан тако велика и укорењена код урођеника, да ни један од њих није смео скинути набодену јегуљу са копља и пренети је у рупу са свежом водом, коју смо били ископали на обали да би јегуље сачували неко време у животу. Мо-

рали смо се ми сами одлучити да то урадимо и да примимо ударе који нису били баш много пријатни. Удари су ипак били јачи од оних што се осете на електрицитетом потпуно напуњеној лајденској боци. Тада смо се уверили да приче урођеника ни мало не претерују кад тврде да кад при пливању јегуља нападне својим ударима по ногама или по руци, у стању је да човеку онемогући за неколико минута сваки покрет. А ако се јегуља подвуче под трбух или под прса, може наступити тренутна смрт«.

»Нема ни једне слатководне рибе, које би било на једноме месту у толикој множини, као што је то са електричним јегуљама. Бескрајне равнице, које се означавају као Ланос-де-Каракас, или као Ланос-де-Апуре, имају на свакој квадратној миљи бар по две или три простране баре; у свакој од тих бара налази се непрегледно мноштво таквих јегуља. А нарочито их има, и то у невероватним масама, у ономе делу средње Америке што носи назив шпанске, холандске, француске и португалске Гујане, а што се пружају од екватора па до 9⁰ бореалне ширине«.

Од како је Хумболт дао тако поуздан и документован опис електричне јегуље, нико више није сумњао о њеном постојању, али су те јегуље од природњака до данас слабо проучене.

XVII. Нерасветљене мистерије јегуљиног романа

Роман јегуље пун је мистерија, од којих ће неке вероватно кроз неко време бити расветљене; а неке ће можда још за дуги низ деценија остати неразјашњене и људским схватањима недоступне. Мистерије почињу још од саме колевке јегуљине и прате је кроз цео њен чудноват и романтичан живот, док се и сам завршни акт тога живота не претвори у једну велику, до данас нерасветљену мистерију. Овде ће бити наведене само неке од тих мистерија.

Кад ларве стигну преко океана у близину морских обала европског континента, све оне не улазе у реке и речице да би потражиле стална слатководна будућа пребивалишта. Мноштво њих, метаморфозираних у стакласте јегуљице, остају поред обала мора, или се задрже на ушћима река и речица, не идући даље уз ове. Зна се да је то у вези са сексуалним одабирањем, али према чему се врши то одабирање кад у тај мах још нема ни трага од чега год сексуалног код њих? А поред тога се зна још и то да су многе од тих јегуља »интерсекси« и да ће се тек доцније развити у мужјаке или женке, према животним приликама у којима се буду снашле. Чак је утврђена и могућност доцније промене пола, тако да се првобитан и непотпуно развијен мужјак у току развића претвори у женку.

Напред је речено да лептоцефале и стакласте јегуљице не улазе у Црно и Касписко Море. Наведен је и разлог те чињенице: састав морског дна и неподношљиви гасови што из њега избијају. Али, ларва и јегуљица не путују по дну мора или по њему блиским воденим слојевима, већ се држе површине воде где имају и бољи ваздух за дисање, а где се ти гасови не осећају. По чему онда ларва или јегуљица предосећа да ће јој у тим морима бити отежан живот, па се још са близине таквих мора враћа пре но што је на њих и наишла?

Тако је исто загонетка и то: зашто се, и по чему, јегуљице при своме узводном путовању ка слатководним пребивалиштима распоређују по групама, тако да ни једно успутно пребивалиште не добије више становника но што их може хранити? По каквој мистериозној команди бива то распоређивање? По чему оне могу наслућивати да им због zasiћености баре или језера треба ићи даље?

Тако исто, каква мистериозна команда даје свима јегуљама на кугли земљиној невидљиви истовремени сигнал за полазак на велико прекоокеанско путовање из слатких континенталних вода на

њихово опште, заједничко плодиште, удаљено хиљадама километара? Било би још којекако разумљиво да такав сигнал осете јегуље у једноме истом пребивалишту, или бар оне које су у сличним животним приликама. Али, тај је сигнал истовремен и за јегуље крајњег севера, и за средње-европске, и за јужно-европске, и за афричке, и за све јегуље од западних обала Америке до Урала, и од Северног до Средоземног Мора. Разуме се по себи да јегуља полази на тај дуги пут гоњена неодољивим нагоном за расплођавање, који не зна ни за шта друго до за своје задовољење, али откуд то да та команда долази до израза у једно исто време за све белосветске јегуље, ма где оне пребивале на поменутом огромном простору земљине кугле и ма у каквим се приликама оне налазиле? А тој се команди аутоматски одазива свака полно сазрела јегуља широм целог света и неодољиво хита да јој се одазове.

А кад се, у своме путовању, јегуља једном дохватила мора, каква јој бусола у бескрајности океана даје правац и оријентацију ка општем зборишту њених саплеменика у далеком океанском понору, и то оријентацију која никад не вара, бусолу која сигурно води ка мети и која не даје да који сапутник скрене странпутицом, залута и на дугом се путу загуби?

О тој чудној појави оријентације постојале су и постоје разноврсне претпоставке којима је покушавано објаснити их, али се успевало само пребацити тешкоћу са једног терена на други који није ни мало јаснији. Појава је упоређивана са оријентацијом птица селица, или голубова поштоноша, али то не може бити иста ствар. Покушавано је објаснити је нарочитим, за човека неосетљивим шестим чулом за оријентацију, али се не може имати појма о томе како би то чуло изгледало према осталима и каква би била његова веза са појавама свести и покретима јегуље којима би оно управљало.

Неколико познатих француских биолога, као што су Жубен, Ле-Даноа и Жермен приписују појаву оријентације једној врсти атавизма. По њима, европска јегуља која има да изврши најдужа путовања, некад је обитавала одавно ишчезли континент Атлантиду и расплођавала се у близини тога континента, у области која лежи од прилике око 50^и географске дужине. Кад је континента већ било нестало у дубини океана, јегуља, чији је бескрајно дуги низ генерација већ био навикао да се мрести и расплођава у његовој близини, продужила је и даље, по инстинкту и атавизму, да ради тога долази на иста места као и пре катаклизма, у толико пре, што овај није наступио напрасно, одједном, већ постепено.

Једну хипотезу сличне врсте поставио је и брањо аустриски научник професор Алфред Вегенер, творац теорије о вековном померању континената на кугли земљиној. По тој хипотези, Атлантски Океан је некад био једно огромно, затворено језеро, са великим дубинама у близини Бермудских Острва. Приликом једног катаклизма континент, на коме је било то језеро, распао се на два дела који су се раставили постепено, у току непрегледног броја векова, удаљавајући се један од другог. Између њих се у први мах начинила огромна пукотина, која се све више проширивала. Са једне стране те пукотине створила се Европа и Африка, а са друге стране Северна и Јужна Америка. Облици обале једне и друге стране, тврди Вегенер, тачно се поклапају међу собом, тако да, кад се на карти саставе, добија се слика онога што је било пре катаклизма. Од великог негдашњег језера постао је и проширио се у огромним размерама данашњи Атлантски Океан.

Са таквом хипотезом, Вегенер објашњава роман јегуље на један врло прост начин. Јегуља је некад живела у томе језеру, где се рађала, расла и парила се, али је у одређено доба године ишла у воде што су утицале у то језеро да у њима тра-

жи обилнију храну. То у та времена није повлачило велике и напрасне промене у животним приликама јегуље, јер је језерска вода била много мање слана него што је данашњи океан, а није требало прелазити ни издалека толики пут као данас. После катаклизма и расцепа континената на два дела, јегуља је продужила у свему свој дотадашњи начин живота, али је, са удаљавањем једног и другог дела то путовање морало у току векова бивати све дуже; навика је, међутим, остала и преносила се на генерације јегуља.

Потсетићемо на то, да је, на својим истраживањима која су имала да потврде његове геофизичке теорије, професор Вегенер изгубио и свој живот. Он је, у циљу испитивања геолошког састава Гренланда и метеоролошких прилика на њему 1929 године повео у северну поларну област једну научну експедицију која је имала да пређе велики, тежак и опасан пут преко целог Гренланда, од западне до источне његове обале. Оставивши своју експедицију на подножју великога глечера Камарујук, на западној обали Гренланда, недалеко од ескимског насеља Уманак, Вегенер се 1 новембра 1930 године, на свој педесети рођендан, у пратњи само једног Ескима, са двојим саоницама и 17 паса, упутио у правцу Скоресби—Сунда, који се налази на источној обали великог острва, на истој географској северној ширини као и место са кога је пошао. Од тада се више ништа о њему није сазнало. У лето 1931 године отишла је на Гренланд једна експедиција коју је водио брат истраживачев, професор Курт Вегенер, са задатком да утврди истину о судбини његовог брата. Експедиција је, идући истим путем којим је ишао Алфред Вегенер, наишла на његове остатке и место његове пропасти. Пратилац Еским није нађен, као ни истраживачеве забелешке и научни материјал који је он пре тога био прикупио.

Друго једно објашњење јегуљине оријентације на њеном прекоокеанском путовању дао је фран-

цуски биолог Луј Рул. По томе, и сувише простом објашњењу, ту нема ничега ни атавистичког, ни мистериозног: оријентација је аутоматска и произлази од тога што се аутоматски и у сваком тренутку за време путовања доводе у склад унутарње директиве код јегуље са околним спољним приликама, са погодбама средине кроз коју јегуља у тај мах пролази. Путања, дуж које јегуља налази најповољније прилике, а према чему је она и сексуално осетљива, води право ка Саргаском Мору и океанском понору који ће јој бити плодиште. Те спољне прилике биле би: температура воде, њен салитет, осветљење и т. д. Лако се види да се то не може примити као објашњење. У свакоме случају мистерија и данас стоји нерасветљена и њено разјашњење остављено је доцнијим генерацијама биолога.

Треба ли поменути да ни радиостезија није пропустила да на своје начине покуша расветлити мистерију јегуљине оријентације? Кад прост радиостезиски штапић, или клатно, може да из велике даљине осети оно што је за чула обичног смртника неосетно, и то помоћу тајанствених, за та чула неприметних радијација за које не постоје никакве земаљске материјалне препреке, и које се распростиру брзином од три стотине хиљада километара на секунду, зашто да јегуља, вероватно врло осетљива за једну врсту таквих радијација, не би могла бити њима оријентисана ка циљу према коме је при океанском путовању упућују њен инстинкт и неодољива природна тежња за одржање расе? Разуме се да се при таквом објашњењу појаве не улази у питање о интимном механизму свега тога, а што би једино могло дати интереса и значаја таквој врсти објашњења.

Са истим је питањем у вези и чињеница да јегуља долази ради мрстења баш само у дубине између Саргаског Мора и Бермуда, удаљене хиљадама километара од њеног дотадашњег пребивалишта, преваљујући дугачки пут са толиким на-

порима и опасностима. Постоји и у нашим европским морима пространих морских ровова и понора у којима су животне прилике исте као и на саргаским плодиштима. Италијански биолози Граси и Мазарели нашли су више таквих места, на пример једно у Јадранском, једно у Јонском, једно у Тиренском Мору, са истом дубином, температуром, помрчином и истим салинитетом као и на тим плодиштима. Па ипак јегуља пролази кроз таква места, или поред њих, нигде се не задржавајући и хитајући даље ка Атлантском Океану и морским дубинама, у које је води њен инстинкт и где је први пут угледала свет.

Исто је тако загонетно и то, што се европске и америчке јегуље, толико сличне једна другој, и поред свега тога што су им плодишта тако близу једно другоме, никад не мешају једна са другом. Зашто ларва европске јегуље никад не залази у слатке воде Северне или Јужне Америке, које су јој много ближе, а тако исто ларва америчке јегуље не залута у европске воде? И једне и друге јегуље подухваћене су и ношене Голфском Струјом, која их успут предаје другим морским струјама, па ипак се свака од тих двеју врсти ларва на крају крајева нађе у слатким водама у које су залазиле и од вајкада у њима свој век проводили њихови преци. Још се којекако може разумети неко самоопредељење код одраслих јегуља, али како се то да схватити код мајушног створа који се првих дана свога живота и не може самостално кретати, већ су му миграције за време док мало не одрасте остављене случајностима сусрета морских струја и укрштања правца ветрова?

Али највећа и најинтересантнија мистерија везује се за питање: шта бива са јегуљом после њеног мрестења у саргаским плодиштима? Факт да од Адама и Еве нико, нигде и никад није ухватио или видео ни живу ни мртву јегуљу после њеног парења, садржи у себи једну мистерију природе, која је од најстаријих времена распаљивала маште

оних што су о томе размишљали. Напред је казано да су у томе погледу могућне, и да постоје две хипотезе: једна, по којој јегуља после мрестења угине, и друга по којој она продужава и даље живети у морским дубинама, било онаква каква је, било метаморфозирана у други какав морски створ, можда и у какво морско чудовиште. Нема никаквих позитивних ни доказа, ни против-доказа ни за једну ни за другу од тих двеју могућности, и мистерија остаје и даље таква каква је. Сматра се ипак као много вероватније, и што је много лакше примити, да јегуља одиста после мрестења угине, а то је судбина коју имају још и друге неке врсте риба. Та судбина потсећа на дирљиву судбину љубавника који (ако се добро сећам познате старе песме) пева

Из Јемена сам града
Из племена оних Азра
Што за веру живот губе
А умиру када љубе.

Таква судбина јегуље би можда потсетила књижевнике и песнике и на узбудљиве сцене из Фабијановог романа »Острва у којима се од љубави умире« и дало им тему за који леп стих или роман.

XVIII. Од француске обале до светског плодишта јегуље

(лето 1938 год.)

За време лета 1932 године била ми је дата неочекивана и радо прихваћена прилика да препловим Атлантски Океан од француске обале до Антилских Острва. Пошло се из великог француског пристаништа Шербур у које смо се и вратили по завршеном циклусу путовања. Тада смо се једнога лепог летњег дана, крстарећи по бескрајном океану, први пут нашли на месту где се сваке го-

дине, у једно исто време, завршују свадбена путовања јегуља, а на коме се налази и њихова колевка. Није се, разуме се, на томе месту могло ништа нарочито видети, али је сваки од нас био узбуђен сазнањем да се у тај мах налазимо на позорници великог и фантастичног научног романа у дубинама испод нас, дивећи се проницљивости и истрајности онога који је успео пронаћи то место и склопити роман природе у његовим чудним епизодама. Узбуђење је било у толико јаче што смо знали да је та реконструкција успела тек пре које године и да су тек наши савременици могли решити вековну загонетку и проблем који се постављао од најстаријих времена.

Овога пута, прошлога лета 1938 године дата ми је била прилика да и по други пут прођем поред Саргаског Мора и понова видим Бермуде и место испод кога је у дубини плодиште јегуља. Али је тада путовање имало један нарочити и тачно одређен циљ: да се на лицу места покушају расветлити нека нерешена питања романа јегуље. Имали смо на месту које носи назив »колевка и гроб јегуља« обављати дубински риболов и проверити нека тврђења ихтиолога теоретичара, који понешто виде онако како би по њиховом нахођењу и можда по здравој људској логици требало да буде, али се понекад ствари дешавају и другојаче.

Мала бретонска рибарска варошица Пемпол, из чије смо се луке овога пута отиснули на океанску пучину, чувена је као гнездо и полазна тачка исландских рибара, које је толико прославио Пјер Лоти. Одатле, из тога малог приморског места, чије је гробље пуно празних гробова на којима су исписана имена тамо далеко у хладним и бурним исландским водама подављених океанских рибара, полази сваког пролећа читава флота оних који на тим удаљеним рибљим ловиштима зарађују хлеб својим породицама.

Ми нисмо имали ићи правцем и путем исландских рибара. Пут преко океана водио нас је пра-

во ка Саргаском Мору и Бермудским Острвима и имали смо да што пре и иначе брзим својим бродом стигнемо на место рада, на светско плодиште Јегуља. Брод нас је носио пуном паром из Пемпола скоро правом линијом у ту област, са незнатним одступањем да бисмо и овога пута прошли на доглед Азорских Острва.

Површина океана била је доста мирна, врло слабо узбуркана умереним ветром који нас је и сам гонио у правцу циља. Као и при ранијем путовању, то је у почетку била најобичнија прекоокеанска пловидба, без икаквих оригиналности и узбуђења, и коју не треба нарочито описивати. Главно успутно занимање већине сапутника било је *dolce far niente* и спавање. Поједини од њих интересовали су се за оно што се могло видети на бескрајној морској површини. С времена на време сретао се по који трговачки или рибарски парни брод, ређе по који једрењак, поред којих смо пролазили посматрајући их, као и они нас, кашто са поздравом, чешће и без овога. Галебови су нас до извесног одстојања од обале стално пратили. Игра делфина по површини воде са једне и друге стране брода давала је неке забаве онима који нису имали воље читати или завиривати у све кутове брода. Неколицина сапутника је ступала у дуге разговоре са предусретљивим официрима, или са посадом брода; ови су се љубазно одазивали и давали сва обавештења која су им тражена.

После тродневног путовања, пред вече, угледали смо у даљини дугу тамну силуету најближега од Азорских Острва, која се губила у реткој плавичастој измаглици и коју смо, због помрчине што је наступила, убрзо изгубили из вида. И овога пута није било у пројекту задржавање на тим острвима; хитало се да се што пре стигне на место где ће отпочети рад експедиције. Ишли смо право на Саргаско Море, у близину кога смо стигли петог дана, доста рано изјутра.

Вредно је поменути да смо се, на путу између

Азорских Острва и тога мора сусрели са »пловном метеоролошком станицом«, која је инсталирана на броду »Кариман«. Брод је, отпловивши из Хавра, имао да за време од три летња месеца крстари по океану између Азорских и Бермудских Острва. Исти је брод 1937 године возио експедицију која је проучавала прилике за ваздушни саобраћај између Европе и Америке, преко Атлантског Океана.

Кад смо, сазнавши да се налазимо на доглед Саргаског Мора, изашли на палубу брода, били смо обасјани готово тропским сунцем. Ветар се био потпуно стишао и површина океана била је скоро као огледало. Непрегледно мноштво риба око брода чинило је да вода око њега ври. Галегови, албатроси и гоелани залетали су се из ваздуха, гњурали се под површину воде, излетали из ове носећи у кљуњу по једну рибу, па су се онда, са онима што су летели око њих, отимали о плен. Делфини су се око брода играли, колобатили се и превртали. Ројеви летећих риба само што у своме лету нису ударили о бокове брода.

Али нас је највише заинтересовало то, што су се већ почели на површини мора указивати сплетови алга, који су наговештавали прилазак оној чудној области Атлантског Океана што носи назив Саргаско Море, добро познатог онима што путују тим правцем, негдашњег страшила за морепловце. Алге су убрзо за тим постајале све гушће, тако да се после неког времена почела указивати потреба да се, с времена на време бродске машине зауставе, па да гњурац сиђе у воду и са бродског вијка скида умотане око њега алге које су отежавале кретање брода, поред свега тога што се вијак окретао својом нормалном брзином. Ускоро за тим могла се са палубе брода у даљини сагледати непрегледна мрко жута равница, за коју смо, кад смо пре шест година овуда први пут наишли, гледајући је издалека, мислили да је то сува земља. Овога пута смо већ били добро обавештени

о томе шта је то у ствари. То је Саргаско Море, кроз чију централну област до данас још нико и никад није прошао, нити је могао проћи, од кога се, по могућству, што даље бежи и које, увек мирно, вековима чека своје, истина врло ретке жртве, као што непокретна паучина чека инсекте.

Саргаско Море је један огроман површински простор, у средини вртлога од океанских струја. Елиптичног је облика, а крајње границе су му северне ширине од 23° и 37° , и западне дужине од 35° и 60° . Дужа осовина елипсе износи преко 2350 километара, а површина му је преко три милиона квадратних километара. Тај је океански простор покривен разним врстама алга, понајвише алгама мркожуте боје. По томе је и сама та област добила назив: те се алге на шпанском језику називају *sargazo*, па пошто су то море пронашли шпански и португалски морепловци, добило је од њих то име.

Алге плове у масама по површини океана, у пространим сплетовима који чине да та површина изгледа као каква ливада. Оне се и крећу, мењајући своје место према струјама и правцима ветрова, али не излазећи из простора ограниченог са запада Флоридском Струјом, са севера њеним продужењем, Голфском Струјом, са југа Екваторијалном, а са истока Повратном Струјом што долази од Азорских и Канарских Острва. У средишту тога простора су алге најгушће; кад се одатле иде крајевима простора, оне су све разређеније и по појединим међупросторима може се јачим бродом плвити без опасности и незгода између сплетова алга.

Алге се у Саргаском Мору у ствари не налазе као компактна, пространа травна ливада, већ увек у агломератима и сплетовима од 20 до 100 метара у пречнику. Између тих агломерата је слободно море, које је ту сасвим провидно и издаље има кобалтно-плаву боју. Међу морепловцима је распрострањено мишљење, да су те алге ту донесене морским струјама са обала континената и острва које заплускују таласи Атлантског Океана. Са свих

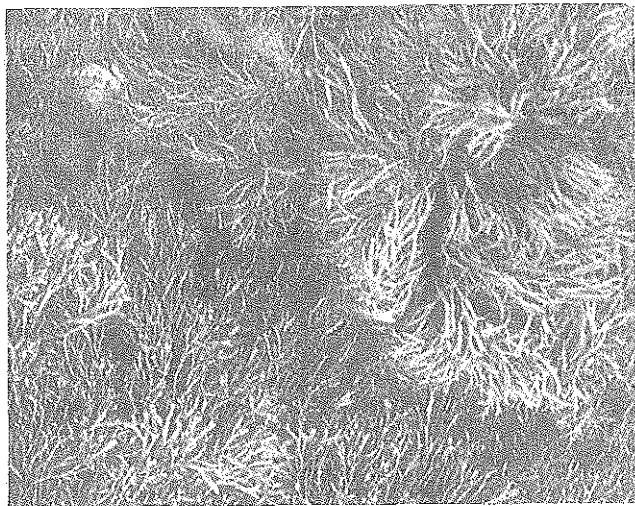
страна донесене биљке ту би биле прикључене онима што се на томе простору вековима скупљају, слажу и преплетају, образујући један биљни покривач који издаље вара око дајући изглед ливаде. Постоји, међутим, и основано, чињеницама поткрепљено мишљење да те алге ту успевају, напредују, и расплођавају се, а да не морају све бити искључиво обалског порекла.



Сл. 57. — Сплетови алга у Саргаском Мору.

У ранија времена Саргаско Море је било једна стварна опасност за пловидбу. Зна се, на пример, да се Кристоф Колумбо на своме путу за Америку једва из њега извукао. Његовим бродовима је требало три у очајању и нечувеним напорима проведене недеље док су се извукли из тих сплетова, и у Колумбовом дневнику пута може се прочитати ово: »у зору смо наишли у мору на толико траве, да је оно изгледало као покривено мрким ледом«. Да-

нас те опасности више нема, јер је сваки морепловац о њој добро обавештен, па ту област избегава. Али некада, док се није за то добро знало, а нарочито за време јаких ветрова, бура и оркана, једрењаци су, приближивши се сплетовима алга, били својим налетом утеривани међу њих и продирали доста дубоко у ту травну ливаду, док их отпор биљака не заустави. Али тада никакав ветар, ни разапета сва платна, нису могли брод отуда кре-



Сл. 58. — Ливада на површини мора.

нути, јер му је било немогућно добити потребну почетну брзину, коју су онемогућавале око брода скупљене и испреплетане алге. На броду, који се више није могао с места маћи, од тада је поступно смањивана понесена храна и вода за пиће, док то није било потпуно исцрпено, па је онда посада лагано умирала од глади и жеђи. Није се могло надати спасавању од других бродова, јер и они веома ретки бродови који би залутали у ту област, нису

се смели ни приближити гушћим просторима Саргаскога Мора; требао је изванредан случај па да после дугог времена нанесе који једрењак у ту опасну област. Данас се то више не дешава, једно стога што се тешкоће и опасност добро познају, а затим и стога што се иоле јачи парни или моторни брод може отуда извући својом властитом снагом, а напослетку и стога што би се у случају опасности бежичном телеграфијом тражила помоћ од бродова што пролазе океанском пучином или поред америчких обала.

Од Саргаског Мора, пошто смо се на једном његовом крају задржали неколико часова да бисмо посматрали сплетове алга који су већ били загустили, упутили смо се право ка плодишту јегуља. Успут смо имали прилике посматрати оно што се у тој океанској области у то време може увек посматрати. Занимале су нас чудновате промене боје мора, према осветљењу и органским материјама суспендованим у води; ноћу благо осветљење морске површине, са сребрнастим или златно зеленкастим сјајем, који долази од фосфоресценције милијарда сићушних морских организама што живе у површинским слојевима океана; дању мноштво циновских медуза што се јављају у облику разно обојених желатинских маса и на својој горњој површини носе по један округао израштај који им служи као једрило за кретање по површини мора; те медузе уз своје простране желатинасте штитове вуку собом, као у затвору, стотине ситних риба које плове уз њих, па се, при најмањој узбуни, крију у те масе као пилићи под крило квочке. (В. сл. 62).

Кад је командант брода, одредивши положај, нашао да се налазимо на месту које нам је било мета, на плодишту јегуља, бродске машине су заустављене и брод је стао. Он ће ту стајати дуже време, у колико не буде потребно да се креће ради посла експедиције. Но и кад машине не раде, струје и ветрови ће га лагано гонити и премештати, јер се на таквим дубинама не баца котва. С

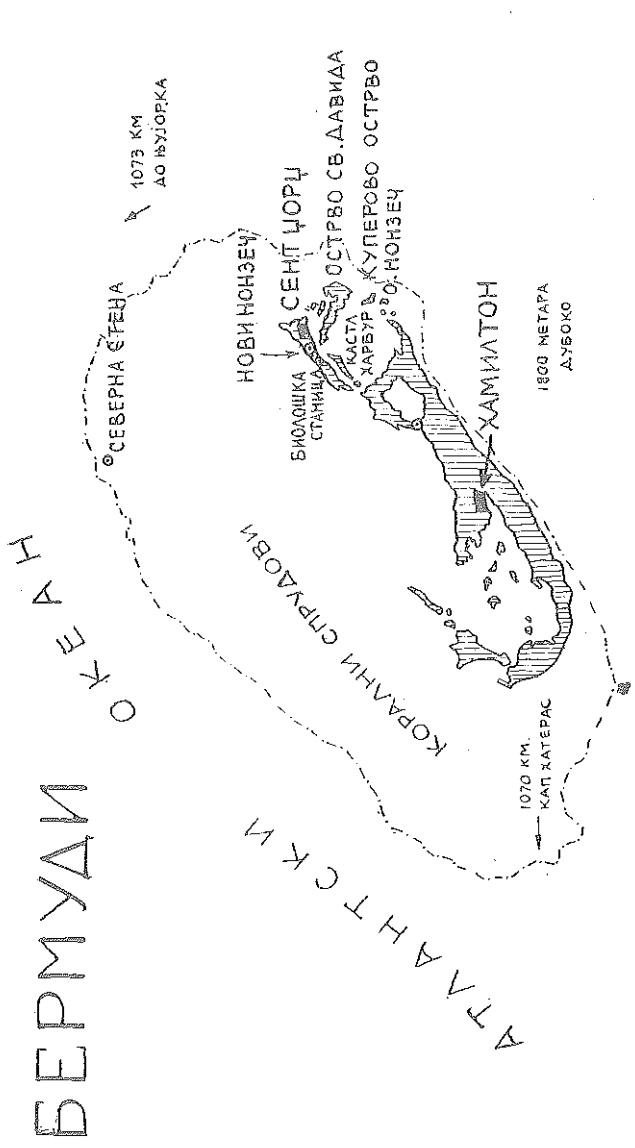
времена на време официри брода одређиваће опет положај и по потреби враћати брод на место на коме се има радити.

Главни посао, онај због кога се ту и дошло, био је дубински риболов, по могућству у дубинама у којима се, према ранијим истраживањима природњака, јегуља у масама мрести. Напред је описано како се са тим послом прошло и шта се може очекивати од дубинског риболова за расветљење завршне фазе романа јегуље.

За време рада на самоме плодишту сапутници су у више махова ишли на оближња Бермудска Острва, а најчешће у чувену биолошку станицу на острву Великом Нонзечу. То је већ био други пут како сам имао прилику посетити та острва која су ме од увек привлачила. То је група острва за која се каже да их има толико колико је дана у години. Већина их је покривена интензивно зеленом шумом у којој се још издалека могу сагледати ниске, бело обојене кућице примамљивог изгледа. Између острва и острваца је безброј морских пролаза, канала и залива, подесних за склоништа омањих бродова, који ту улазе да се укотве и склоне од ветрова, а до пре које године, док је у Америци трајао »суви режим«, да се ту заклоне и од злих очију.

На већини острва налазе се пећине са ванредно лепим сталактитима и цистернама у којима становници скупљају воду за пиће, јер на острвима нема ни река, ни потока, ни бунара. По безбројним и уским морским каналима који их раздвајају, по наслагама тресета на свима тим острвима и по сталактитским пећинама на њима, мисли се да су острва постала распадањем једнога већег вулканског острва. Постоји и наивна фама да су све то острва која пливају по површини мора, и да је земљина кора која их саставља тако танка да би се могла без великих напора пробити.

Клима је на острвима веома блага; зими температура никад не силази испод 70° С., а лети се не пење



2400 МЕТРА
ДУБОКО

Сл. 59. — Скица Бермуда са биолошком станицом.

изнад 33⁰ С. При крају лета су честе оморине и јаке буре, па и оркани што пустоше. Нису ретки ни земљотреси. На острвима има мало врста биљака и животиња. Могу се видети кокосове палме, поморанце и олеандри. На гласу су лук и кромпир који се са Бермуда у великим количинама извозе за Америку.

Главно и највеће острво, Мејнленд, или Бермуди у ужем смислу, налази се у средини архипелага. Оно износи око 40 квадратних километара, и на њему је варош Хемилтон. За њим, по величини, долази острво Сен-Џорџ од три квадратна километра. То је острво везано са великим острвом насипом који је 1899. бесна бура била разрушила. На острву Ирленд, западно од Мејнленда, које има око пола квадратног километара површине, издалека се види утврђена тамница, која доминира улазом у канал Велики Сунд. Дваестину острва је насељено и има скупа око 20.000 становника, од којих су једна трећина бели. Острва су од 1612. година стално у припадништву Енглеза. Њима управља енглески гувернер са законодавним саветом од десет чланова и саветодавним домом од 36 чланова.

Оно што се може прво, још издалека видети кад се са истока брод приближује острвима, то је кула светиља на острву Сен-Девид. Кад се прође поред ње, улази се у пристаниште Сен-Џорџ, које смо и овога пута посматрали из брода, не излазећи из њега. Одатле се иде у пристаниште Хемилтон, између острваца са бујном вегетацијом. Некада је таква пловидба између острва била опасна, због плићака и оштрих подводних коралских наслага над овима, па се због тога и цела та област звала »ђаволским острвима«.

Хемилтон је врло лепа и жива варош, у којој је и седиште гувернера. Сваке недеље бродови из Америке довозе мноштво туриста који ту долазе на одмор, а до пре неколико година и на уживање у »мокром режиму«, кога су били лишени у својој земљи. Кеј је на пристаништу претрпан



Сл. 60. — Бермуди у близини плодишта јегуља.

сандуцима и балама робе. Дуж кеја врви послован свет, а пред вече се ту излази у шетњу. Ту су поређани и привезани или укотвљени и рибарски моторни бродићи или чамци са катаркама за ра-запињање платна.

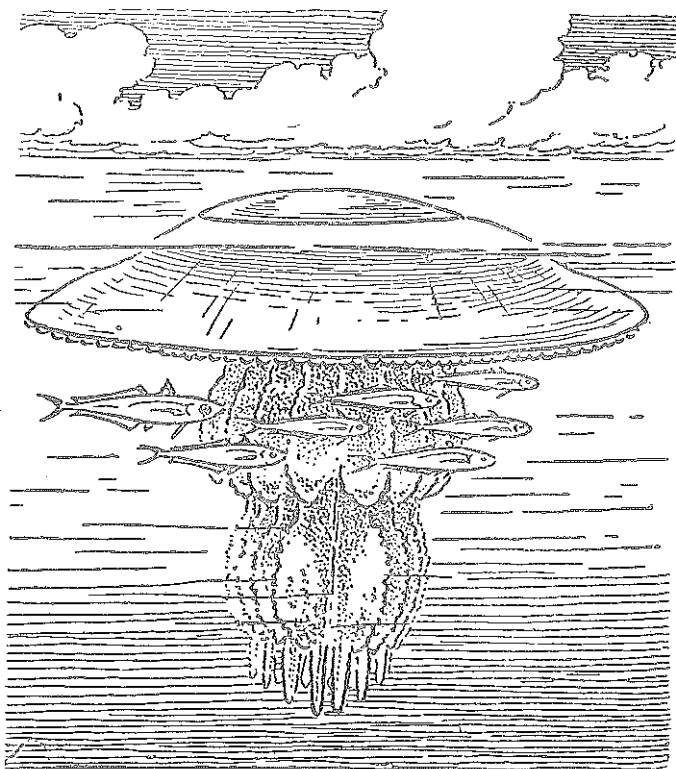
До пре неколико година Бермудска Острва су била главна база за криумчарење алкохолних пића и њихово увожење у Америку, где су била најстро-



Сл. 61. — Шума на Бермудима.

же забрањена. Налазећи се у довољној близини америчке обале, а ипак на довољном растојању да америчке власти не могу контролисати послове и кретања на њима, пружајући подесне заклоне од ветрова и бура, као и склоните кутове за утоваре, истоваре и претоваре забрањене и криумчарене робе, са лаким саобраћајем са обалама Северне Америке, острва су у то време дуговала своју велику напредност »сувом режиму« и криумчарењу. Ту је у то време било главно збориште вештих криумчара свих народности. Приликом мога првог

доласка на Бермуде 1932 године, кад је још у Америци владао »суви режим«, није ме Бог зна колико изненадило кад сам, на кеју пристаништа у Хемилтону, прошавши поред једне групе радника те



Сл. 62. — Циновска медуза заклања и вуче собом мноштво ситних риба (код Бермудских Острва).

врсте, зачуо чист српски језик и класичну српску псовку. Ступивши са радницима у разговор, сазнао сам да су њих тројица професионални криумчари из једног села на левој обали Дунава, у непосред-

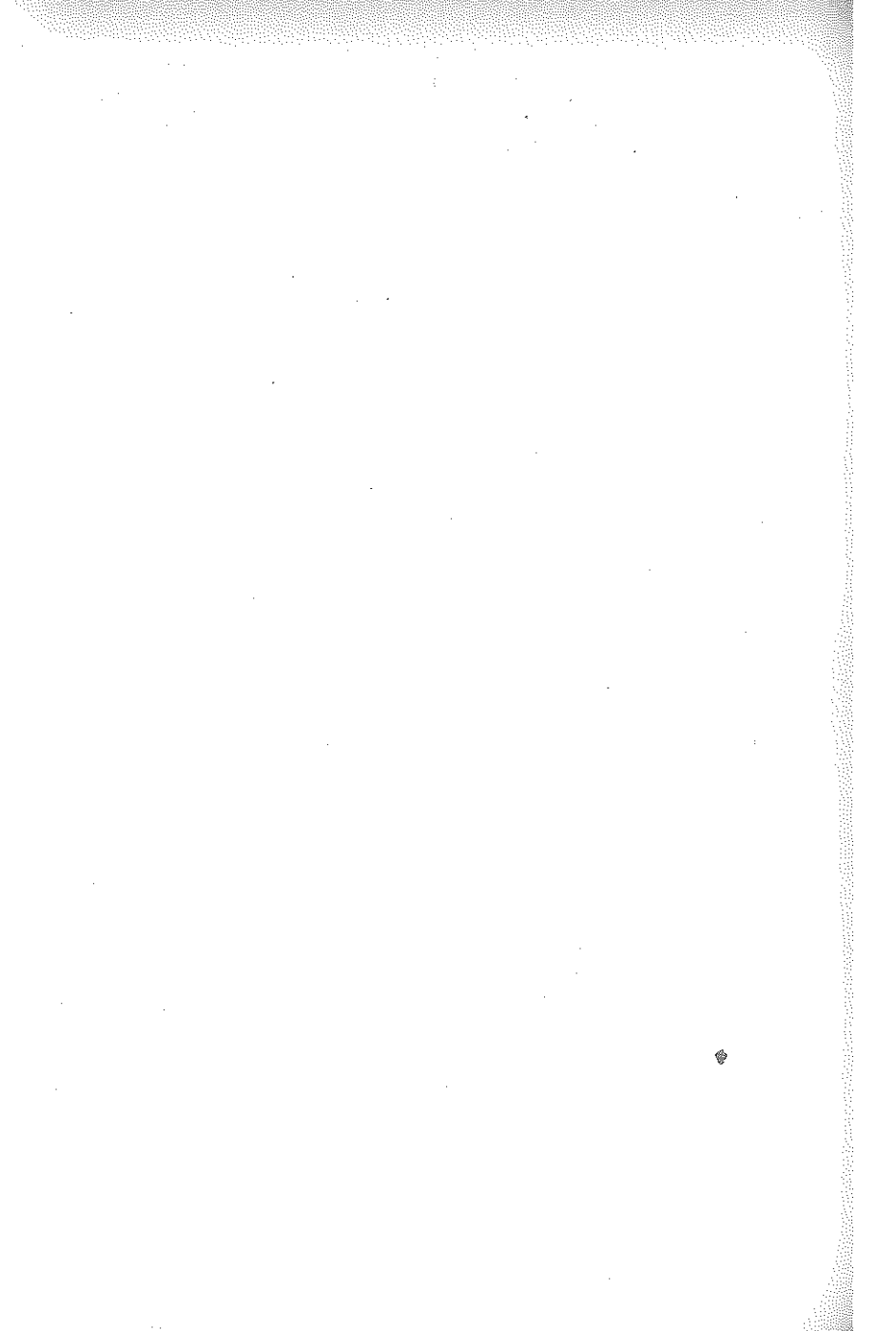
ној близини Београда. После рата њихово село није више на граници државе, па је, бар онде где су они радили, престала потреба криумчарења. Па пошто нису били за какве друге послове, дошли су на Бермуде да окушају срећу са својим криумчарским искуством и да просветле ум белосветским друговима, новајлијама у таквим пословима.

И у варошима и на свима Бермудским Острвима званично је забрањена употреба аутомобила и мотоцикла, због мале површине земље, као и због реткости и ускости путева. Али је баш стога број бициклиста ванредно велики, тако да изгледа да се цео свет премешта с места на место тим подвозним средством. Свет је иначе миран, доброћудан и услужан. Говори једним енглеским жаргоном, у коме се све изражава специјалним морнарским изразима које могу разумети само они што свој век проводе на мору и у додиру са морнарима.

*

* *

Обавивши, и ако не са очекиваним успехом, посао ради кога смо овога пута и дошли у ту океанску област, а после шестонедељног боравка на лицу места, кренули смо се најкраћим путем са плодишта јегуља за Европу, и после четири дана брзог путовања, без икаквог успутног задржавања, приспели смо у Пемпол, нашу полазну тачку. Успут је прибављени научни материјал већ био срећен и предат онима од сапутника који ће даље на њему радити. Ми остали ту смо се срдечно и другарски опростили и растурили сваки на своју страну.



ПЕТИ ОДЕЉАК
ОКО АЗОРСКИХ ОСТРВА
(лето 1939 год.)

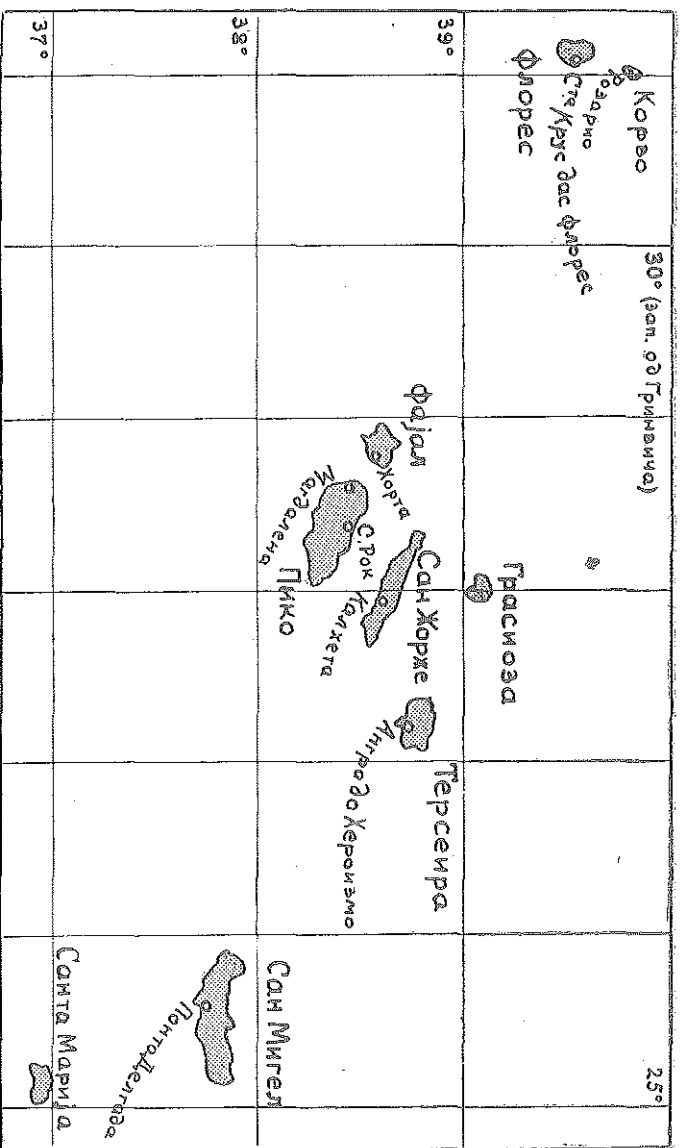
ХИХ. Азорска острва и њихова околина

Као што је напред казано, пратећи при њиховом свадбеном путовању јегуље снабдевене значкама, природњаци су им дотерали траг до Азорских Острва, па се одатле траг увек губио. Али се утврдило да се у околини тих острва сви трагови сусрећу.

Друштво, са којим сам и раније учествовао у трагању за јегуљама у близини њиховог плодишта, овога лета нарочито се задржало у околини Азорских Острва, једно ради проба са новом рибарском мрежом, пројектованом и конструисаном за дубински океански риболов, а друго и ради лова полно зрелих јегуља у самој близини њиховог плодишта.

Пошавци, као и прошлога лета, из бретањског рибарског пристаништа Пемпол, велики и брзи рибарски парни брод, са двадесет и пет момака посаде, који тек што се био вратио са Исландских ловишта, донео нас је после тродневног непрекидног путовања у близину највећег Азорског Острва Сан-Мигел.

Архипелаг Азорских Острва удаљен је на 1700 километара од најближе португалске обале, а то је Рт Рока. Налази се од прилике на трећини пута од Португалије до Северне Америке. Састоји се из девет острва и више острваца и лежи између



Ст. 63. — Архипелаг Азорских Остров.

36—40° северне ширине и 26—32° западне дужине (од Гренвича).

Источна страна састоји се из три острва: Сан-Мигел (750 кв. км.), Санта-Марија (97 кв. км.) и стеновитог острва Формигас (45 кв. км.). Средња група има пет острва: Терсеира (456 кв. км.), Сан-Жорж (180 кв. км.), Пико (460 кв. км.), Фајал (166 кв. км.) и Грасноза (72 кв. км.). Западна се страна састоји из острва Флорес (148 кв. км.) и Корво (12 кв. км.).

Острва, према попису од 1925 год., имају укупно 242.000 становника. То је за тамошње прилике пренасељеност, јер земља није за густу насељеност, а најбоље земље су својина богатих поседника који живе у Лисабону. С тога се сваке године по 3—4000 становника исељавају у Америку, на Хавајска Острва или у португалску колонију Анголу.

Највеће, најлепше и најнасељеније острво је Сан-Мигел са главном вароши Понта-Делгада, на његовој јужној обали. Острво је покривено великим, густим шумама, са језерима вулканског порекла. И остала острва, са њиховим живописним вулканским бреговима и усправним обалама што се дижу из мора на велику висину, са дубоким кратерима, речицама, потоцима и врло плодном земљом, где расту палме, еукалипте, кестени и лаворике, са мноштвом топлх извора, дају врло живописну панораму. Она од острва, што се налазе у зони утицаја Голфске Струје, имају благу климу која траје преко целе године, само што зими има много влаге у ваздуху.

Са острва је јак извоз вина, дувана, чаја и ананаса, кога се извезе годишње на милион и по комада, највише за Енглеску и Немачку. Раније су се неговале и поморанце, али је сад то запуштено због ниских цена. У великим се размерама негује поврће, са по 3—4 бербе годишње, и све се то извози за Лисабон и Порто. Негује се и шећерна трска, од које се на острвима производи

шећер и рум за извоз. Односно трговине, и ако на први поглед изгледа да је у домаћим рукама, ипак су ту врло јаки интереси странаца. У њиховим су рукама јака бродарска предузећа, банке и разна трговачка предузећа. У томе погледу, на прво место долази Америка са својим јаким банкарским кућама и са врло јаком организацијом за лов китова.

Азорска Острва се не сматрају као португалска колонија, већ као провинције што улазе у састав Португалије. Оне шаљу у Лисабонски парламенат својих осам посланика. Становници острва (Акореаонс) су врло вредни људи; мешавина су од Португалаца, Фламанаца, Негра и потомака из Шпаније раније протераних Мавра.

Редован саобраћај са Европом одржава се непосредно преко Лисабона, или посредно преко Мадере. Иначе често наилазе енглески, италијански и француски теретни бродови, са кабинама за омањи број путника. На њих с времена на време навраћају и теретни бродови југословенског бродарског предузећа »Оцеанија«. Теретни саобраћај је доста јак: на острва долазе годишње по 1200—1600 теретних бродова са укупном тонажом од два до два и по милиона тона. Највише њих долазе у три главне луке: Понта—Делгада на острву Сан-Мигел, Хорта на острву Фајал и Ангра—до—Ероизмо на острву Терсеира. Острва су и врло важна база за снабдевање угљем бродова на великим прекоморским линијама Њујорк—Средоземно Море и Енглеска—Западна Индија. Главна стоваришта угља су у лукама Хорта и Понта—Делгада. Преко Азорских Острва прелази неколико каблова за прекоморски телеграф, а који везују острва са Европом, Африком, Северном и Јужном Америком, као и међу собом. Острва ће у блиској будућности играти важну улогу као релејске станице у ваздушном саобраћају између Европе и Јужне Америке.

Од девет Азорских Острва ми смо посетили ова:

Осврво Сан-Мигел. (Sao-Miguel)

То је, као што је казано, највеће, најлепше и најважније острво Азорског Архипелага, са 118.000 становника. На њему су чувена кратерска језера, окружена бујном вегетацијом, са многобројним великим изворима и термалним купалиштима. На западном делу острва налази се брдо Пико-да-Вара, високо 1110 метара које се издалека види окружено плавичастом маглом. Јужна страна острва је много насељенија него северна. У току векова ту су били јаки земљотреси, доста чести, који су разоравали вароши и уништавали села.

Главно место, лепа и живописна варош Понта-Делгада, са 20.000 становника, са добрим хотелима, ресторанима, пивницама, кафанама, развијеним трговачким радњама; са мноштвом банака, бродарским агентурама, парковима, лепим кућама и палатама, са два позоришта, има развијен велико-варошки живот. Има јако пристаниште, са моном од 1100 метара дужине, које је важна станица за снабдевање прекоморских бродова угљем.

Нас је нарочито интересовало лепо месташце Капелас, на северној страни острва, удаљено 15 километара од Понта-Делгада. Ту се налази добро организирана, надалеко чувена американска китоловна станица. У њу амерички китоловци довлаче сирове продукте од својих уловљених китова, претапају китову маст и прерађују разну сировину те врсте. А од интереса је знати да, према званичној статистици, публикованој ове године, у току 1938 године само амерички китоловци су у разним областима океана изловили 2650 китова тежине 10—50 хиљада килограма сваки. Китова маст са ове китоловне станице, као и остали производи, извозе се поглавито за Енглеску и Немачку. Теретни бродови тих држава могу се често видети пред станицом у Капеласу како утоварују маст и друге китоловне продукте.

Осџрво Пико

То је најбрдовитије азорско острво, са 21.000 становника. Прилазећи му, издалека се види његов највиши врх Пико-Алто од 2222 метра висине, на коме се налази још активан кратер. Иначе, цело је острво један планински ланац. Нема пристаништа, већ само неколико уских залива у које могу да улазе омањи бродићи са путницима и робом. Острво је шумовито и пуно поточића, лепих ливада, винограда и њива засађених дуваном. Његово највеће место Сан-Рок, са 6000 становника, везано је са осталим насељеним местима поред западне и јужне обале острва добрим друмом, на коме се одржава аутобуски саобраћај.

Осџрво Фажал

Мало, округласто острво са 20.000 становника, раздвојено од оближњег острва Пико морским пролазом од 9 километара ширине. Усред острва налази се брдо Калдера, високо 1020 метара. Острво је врло плодно, пуно бујне вегетације, воћњака и зелених ливада. Обале су му стрме и дижу се високо изнад морске површине. Најнижа је јужна страна острва. Свуда унаоколо поред обале саграђен је добар аутомобилски пут, којим се цело острво може обићи за непуну три сата.

Острву даје важност велика природна лука Хорта, добро заклоњена од свих океанских ветрова, довољно пространа и дубока да може примити и највеће прекоокеанске бродове. Ту се дигла варош Хорта са 6500 становника, врло лепо уређена, са изванредним изгледом на луку увек пуну теретних бродова и бродића, као и на оближње брдовито острво Пико. Августа 1926 године ту је био јак земљотрес, који је разорио један део вароши и при коме је било и људских жртава.

На стотинак километара југозападно од острва налази се пространи подморски плато, познат у ри-

барском свету под именом »Princess - Alice - Bank«. необично богат рибом, а нарочито белим туњевима и делфинима. Ловећи и сами у близини тога богатог риболовног места, ми смо се на њему нарочито задржали да посматрамо велики лов туњева.

Туњ спада у тако зване »сезонске рибе«, које у одређено време наилазе у поједине области океана, кад се на подесним за то местима дочекују од рибара и интензивно лове. Већина сезонских риба врше миграције само по ограниченим просторима; туњ и јегуља су једине рибе које врше дугачка океанска путовања, са једнога краја земаљске кугле на други. Туњ се у томе разликује од јегуље што та путовања обавља само по мору, док јегуља путује и по морским и по слатким водама.

Велика зоолошка фамилија туњева има разних врста, од којих већина не излази из тропских вода. Али једна од тих врста што се у масама лови у азорским водама, напушта у одређено време тропске воде и предузима дуга путовања у правцу севера, допирући чак и до хладних поларних вода. То је бели туњ (*Thunnus alalunga*), који се у разним областима Атланског Океана, у своме проласку, лови у масама и који је од знатне економске важности за земље којима припадају његова ловишта. По тежини он достиже 20 килограма, док туњ њему сродне врсте, црвени туњ (*Thunnus thynnus*), од још веће економске важности, достиже и тежину од 350 килограма. Али тога туња нема око Азорских Острва.

Бели туњ има за своје стално пребивалиште европску и афричку западну океанску пучину, где температура воде, на дубини од 50 метара, не спада испод $+ 14^{\circ}$ C. Он путује заједно са трансгресивном водом тражећи непрестано такву температуру, не излазећи никако ван таквих вода. У пролеће, после мрстења, он се налази на пучини Марока и Гибралтара; у мају, заједно са трансгресивном водом, доспева на пучину наспрам Португалије, па крајем маја улази у Гаскоњски Залив,

пошто обиђе Рт Финистер. Од тада почиње интензиван лов белог туња. У тим водама он наилази на обилну храну, јер се у то време ту појављују безбројни ситни организми који прате трансгресију атлантских вода, а нарочито један ситан рачић који се тада ту налази у таквим масама, да се местимице површина мора црвени од њега; тако исто и једна рибица коју туњ јури и прождире. Искранивши се ту, туњ у густим јатима продужује путовање у правцу севера и улази у воде око Азорских Острва. Крајем августа и почетком септембра он стиже на рибарски плато Hurd Bank на југозападу од Ирске; дотле се свуда интензивно лови, а одатле га нестаје и туњолов је завршен. У водама, кроз које је пролазио, туњ је наилазио на разнолику и обилну храну: на ситне аншове, на поменути горњу рибицу, рачиће и на многобројне врсте разноврсних ситних организама који ноћу из дубине прилазе ближе површини мора. Засићен таквом храном, туњ ноћу никако не дира удицу и тиме се објашњава потпун неуспех ноћног удичарског туњолова у то време.

То је била тако звана »дисперсија« белог туња, кад се он после мрстења растура у јатима из свога топлог пребивалишта, ради тражења хране. Сад настаје »концентрација«; у омањим јатима туњ се упућује на југ, јата се успут сусрећу и састављају, путујући непрестано по водама чија температура не силази испод $+ 14^{\circ}$. Према тадашњем стању трансгресивних атлантских вода он, да би налазио такве температуре, поступно силази све више у морске дубине. У почетку зиме туњеви опет доспевају у воде Азорских Острва, а затим у воде око Мадере и Канарских Острва, где се сконцентришу чекајући време за мрстење које бива на дубинама од неколико стотина метара. И поред толике дубине рибари са тих острва их, у време кад туњеви на та места наиђу, лове удицама. При свима тим дугим и дуготрајним миграцијама бели туњ даје најбољи пример тако зване »стенотермије«, т.ј. те-

жи да се непрестано одржи у водама једне исте температуре, коју он за време дисперсије налази у површинским слојевима океана, а за време концентрације у океанским дубинама од по неколико стотина метара.

Лов белог туња врло је интензиван у водама Азорских Острва, Мадере и Канарских Острва. При његовим миграцијама у правцу севера, кад се он држи ближе површине мора, на дубини од 30–50



Сл. 64. — Уловљени туњевци.

метара, он се лови и удицама и мрежама. На удице се меће чудан мамац: гужве од кукурузног лишћа; рибарски бродови, развивши своја једрила, плове по површини мора вукући за собом такве удице. Туњ, у то време врло прождрљив, прогута гужву, а рибар што држи у руци крај струка, осетивши трзање струка, пажљиво привлачи себи рибу и убацује је у брод. Риба се одмах распори, очисти, па се обеси о мотке на броду да би се исушила

на ветру и одржала у добром стању за више дана лова. Такав рибарски брод, кад се враћа у своју луку са уловљеном рибом, изгледа врло живописно, са по неколико стотина тако обешених туњева. Мање је у водама Азорских Острва развијен туњолов мрежама. Мреже су простране кесе од јаке пређе, коју разјапљену вуку два рибарска брода која плове упоредо и с времена на време дижу мрежу из воде. — Роба се купује за конзерве. Она се исече на дебеле кришке, ове се кувају у јако сланој води, искуване кришке се суше на ветру

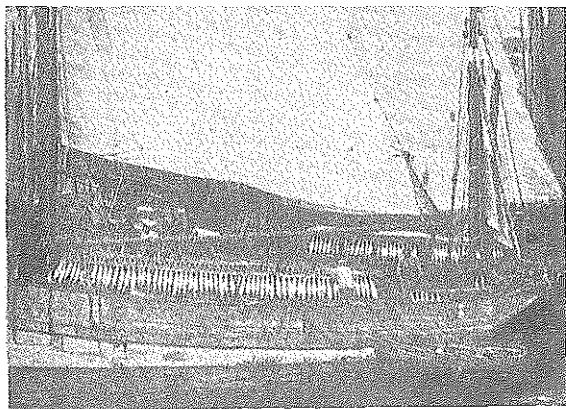


Сл. 65. — Истоваривање туњева.

или у нарочитим сушарама, слажу се у лимене кутије, прелију се зејтином, кутије се херметички затворе, греју се ради стерилизовања и ређају у сандуке за извоз и продају. То је на Азорским Острвима једна напредна индустрија од које живи велики део становништва.

Код азорских острва Фајал и Корво налазили смо и на сталне направе у мору за лов туња, сличне »тунарама« на нашем Јадранском Приморју, али о њима би се имало дуже говорити,

што би нас удаљило од нашег предмета. Ту смо, код једне тунаре, видели необичан приказан на слици: велика ратоборна риба »еспадон«, тешка око 250 килограма, која се са непријатељем и препрекама бори својим дугим, јаким и оштрим кљуном, ударила је овим снажно у рибарски брод, пробушила му бок, продрла до половине ширине брода и оборила два рибара у воду. На њу се у овој морској области доста често наилази; она ту јури туњевае при њиховом путовању и многе од њих скроз пробуши и набоде на свој кљун. У ов-



Сл. 66. — Сушење туњева на рибарском броду.

дашњим тунарама се понекад, поред мноштва туњева, улови и по која таква риба, која тада задаје доста муке рибарима.

Треба поменути још један необичан догађај који се десио првих дана јула у близини океанске области у којој смо ми радили. Оцеанографски брод »Atlantis«, бавио се у то време у тим водама вршећи биолошка испитивања потребна за индустријски риболов, поглавито за лов белог туња. Један од истраживача тешко се разболео на броду, па је са овога радиограмом тражено да се са аме-



Ст. 67. — Еспадон пробија рибарски брод.

ричке обале хитно пошље хидроавион да болесника пренесе на копно, како би га могли прихватити болница и лекари. Хидравион се одиста одмах и крене преко Океана, нађе брод, прими болесника и дигне се у ваздух. Али мало за тим, услед неког квара, он се, пред очима оних који су га посматрали са брода, стропошта у море где се подаве и болесник и пилот. Болеснику је баш било суђено да тога дана, овако или онако, напусти живот.

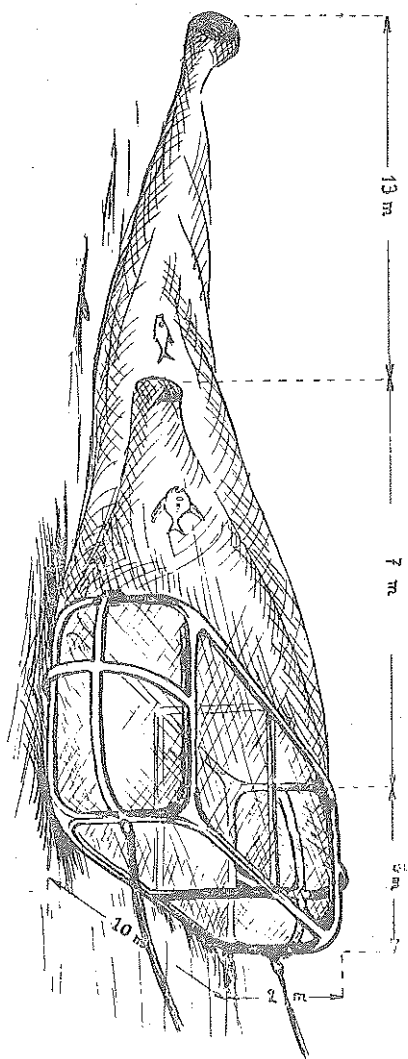
XX. Шта се радило и сазнало у околини Азорских Острва

Воде око Азорских Острва су једна врста претсобља светског плодишта јегуља, кроз које пролазе све европске и афричке јегуље хитајући своме заједничком плодишту, пре но што се са азорских платоа отисну у океанску дубину на којој се ово налази. Ту се састају и укрштају путеви свих тих јегуља, које се ту не задржавају, већ хитају даље у правцима ка плодишту. Било је од интереса задржати се у тим водама, па ловећи по њима утврдити шта се ту налази и наћи, ако се може, разлоге таквоме стању ствари.

Напред је казано да рибарске мреже, до данас употребљаване у дубинском риболову, у дубинама већим од 500 метара, нису довеле ни до каквог резултата, у погледу расветљења питања: шта бива са јегуљом после њеног мрестења? Потребно је било да се која од мрежа, досад употребљавана за риболове у дубинама, преустроји тако да се не замршује, не изокреће и не преврће на великим дубинама и да јој, ма како она пала на морско дно, кеса што гута рибу непрестано остаје разјапљена.

Приликом летошњег похода на плодиште јегуља тај је посао извршен онако како је било предвиђено и мрежа је опробана. Она је имала скелет састављен од гвоздених полуга и шипака, постављаних тако да образују једну врсту кавеза. Пре-

Сл. 68. — Мрежа за велике океанске дубине.



ко тога скелета навучена је велика кесаста мрежа од јаког дебелог канапа, са четвртастим отвором од десет метара дужине и два метра висине. Кеса је конична, дужине 25 метара и у себи садржи другу једну мању коничну кесу, која пропушта рибу у ону прву већу кесу, а у исти мах је спречава, као у обичној вршки, да може из ове изаћи. За врх конуса везан је гвоздени терет да би кеса при спуштању у море имала свој врх на доњем, а отвор на горњем крају и да би, кад мрежа стигне на дно и брод је почне по дну вући, ишла тако да отвор дође напред, а да врх кесе заостаје натраг. Стране призме, састављене од гвоздених полуга и шипака, које састављају кавез, отворене су, изузимајући доњу и горњу страну (под и таван), на које је разапета решеткаста гвоздена мрежа са крупним окцима. На двема бочним странама налазе се по два укрштена гвоздена лука. Решеткасте гвоздене мреже се разапињу с тога да би се лакше секао или из кавеза пропуштао муљ који алат захвата при својем вучењу по муљевитом морском дну; бочни гвоздени луци су постављени за то да би се кавез, кад стигне на дно мора, ако падне на једну или другу од бочних страна, сам исправио тако да му гвоздене мреже буду једна одоздо, друга одозго. И онда је сасвим свеједно која ће од тих двеју страна бити одоздо, а која одозго, јер су оне потпуно једнаке и имају исте положаје према кеси од мреже.

За избацавање мреже из брода и њено поступно спуштање ка морском дну, на броду је конструисана нарочита помоћна направа. Мрежа се из заустављеног брода спушта тако, да јој врх конуса најпре уђе у воду, а најпосле отвор; тако усправно спуштена и вучена својом тежином, она постепено силази на дно и за то јој, кад се спушта у велике дубине, треба по 1—1½ сат времена, често и више. За то се време челични кабл, којим се мрежа спушта у море, одмотава са својих ваљка; одмотавање се аутоматски зауставља кад врх

конусне мреже удари у дно, и то нарочитом малом електричном направом смештеном у гвозденом терету везаном за тај врх, у којој се при удару о дно начини електрични спој. Кад звонце јави да је мрежа пала на дно мора, брод се почне кретати унапред одређеном брзином, а кабл се поново почне одмотавати и спуштати у море. То се заустави кад је одмотано четири пута толико кабла колика је на томе месту дубина, и онда брод, опет тачно одређеном брзином, затегне кабл и почне вући мрежу по дну. Вучење траје по неколико сати, за које време мрежа гута све на шта наиђе на своје путу. Кад дође време за њено извлачење на брод, овај се заустави, почне ићи уназад док се кабл не исправи тако да буде усправан, па онда бродски за то удешени колотури издижу мрежу са дна и извлаче је на површину, а одатле на брод. И то извлачење, према дубини на којој се ради, траје покашто који сат. Кад је мрежа извучена на површину мора, њена конусна кеса, од трећине њене дужине, издиже се чекрком у вис, тако да јој врх дође над простор за изручивање ухваћене рибе; са врха се одрешу гвоздени терет, мрежа се при врху отвори и све што је похватала изручи се у тај простор.

Са таквим алатом све је обећавало да ће дубински риболов довести до позитивних резултата у погледу питања које се имало расветлити. Извршене пробе у близини азорских острва Фајал и Корво дале су одиста одличан лов. Извучено је мноштво дубинских риба и других морских организама; међу рибама било је и јегуља икрашица и млечњака, очевидно полно зрелих за мрестење кроз који дан. Али то још није било оно што се тражи. Требало је уловити коју јегуљу после њеног мрестења; можда би био довољан само један такав примерак па да се мистерија расветли.

Међутим, ни овога пута није било суђено да се то постигне. Да би се уловио који такав примерак јегуље, требало је померати се поступно и

све ближе самоме њеном плодишту, где се могло имати наде да ће се наићи на Јегуље одмах после мрестења, пре но што оне буду утинуле или прогутане од морских немани које у тим водама у ма-сама крстаре. Удаљавајући се постепено од острва Фајал у правцу плодишта, мрежа се спуштала у све веће дубине и из ове, после вучења од по неколико сати по дну мора, извлачила на површину воде, а одатле на рибарски брод, све чудноватије морске организме, међу којима је увек било и Јегуља икрашица или млечњака.

Последњи лов био је на дубини нешто већој од хиљаду метара и учесници експедиције су са највећом радозналешћу и нестрпљењем очекивали сигнал да машине почну мрежу дизати са дна и извлачити на морску површину. Али тада се десило нешто што се дотле никако није дешавало и што је дошло потпуно неочекивано. На неколико минута пре но што ће капетан брода дати тај сигнал, осетило се да се брод јако затресао и одједном стао, ма да су му погонске машине радиле истом снагом као и дотле. Вијак на задњем крају брода снажно је комешао запенушену воду, а високих водених обрва на предњем крају, који је дотле секао воду, нестало је. Било је очевидно да је мрежа запела за неки јак, а непокретљив предмет (вероватно какав стари потопљен једрењак заронен у муљ) и да је то нагло зауставило брод. Капетан је одмах командовао да се погонске машине зауставе, затим да се крену лагано уназад, а да се пусти у рад парни строј за намотавање кабла који вуче мрежу. Брод се почео лагано кретати уназад, а кабл је намотаван на огромне ваљке око којих треба да је намотан кад је мрежа на броду. Кад се видело да је кабл дошао потпуно усправан, што је значило да се брод налази управо над закаченим предметом, погонске машине су биле заустављене, а пуштене да раде оне што вуку кабл из воде. Брод се при томе раду почео постепено нагињати на ону бочну страну са које су машине

затезале кабл, али предмет за који је мрежа запела није попуштао. Одједном се брод понова нагло затресао, неки су од нас од потреса попадали по палуби, брод се одмах усправио, а парни чекрци стали су се са великом брзином и треском обрнути. Било је јасно да се кабл прекинуо и да машинице што га извлаче не осећају више никакав отпор. Мрежа је, са свим оним што је дотле изловила, остала за навек на дну мора, на дубини од хиљаду метара.

Ловачки поход био је тиме завршен и очекивани успех за ово лето осејућен. То се није десило ницијом грешком. Челични кабл, који је имао осам хиљада метара дужине (јер при вучењу мреже он треба да је у косом, а не у усправном положају према морској површини), био је добро срачунат и израђен за отпоре које ће имати да савлађује при тој вучи, али је немогућно дати му такву јачину да издржи и оно што би имао да издржи ишчупавајући са дна тежак једрењак зароњен у муљ и њиме можда вековима засипан.

Оставши тако без главног фактора за успех потхвата, сапутници су, после дужег саветовања, одлучили да ипак остану још коју недељу у водама Азорских Острва и да ту провере неке чињенице које им нису изгледале довољно сигурне. Записца ових редака то је била прилика да сазна понешто што му дотле није било довољно познато и да допуни своје познавање романа јегуље у понеким појединостима.

*

* *

Као што је напред казано, мајунске јегуљине ларвице, одмах чим изађу из икре, поступно и лагано се пењу ка површини воде, растући при том врло лагано. За то прво време оне улазе у састав сићушног органског света на океанској пучини, плактона, буду подухваћене морским струјама и ветровима, који их почну растурати у разним правцима

ка европским и афричким морским обалама. Али у новије време се сазнало и утврдило да струје и ветрови нису једини фактори при томе растурању ларви. Ствар је увези са општом циркулацијом атлантских вода, а у томе, поред струја и ветрова, игра важну улогу један тек у последње време боље проучен океанографски фактор. То су тако зване »атлантске трансгресије«, за које се утврдило да претстављају баш оно што је најважније у општем проблему циркулације атлантских вода. Да би се разумело шта значи тај стручни океанографски израз, мора се потсетити на неколике чињенице добро познате океанографима.

Главни океанографски фактори у циркулацији атлантских вода, као и у биолошким последицама те циркулације, јесу: температура и салинитет воде, а у биолошком погледу још и богатство воде у кисеонику. Ти су фактори подложни овим законима:

1⁰ Температура опада са дужином океана. Средња температура на дубини од 4000 метара је блиска температури од $+ 2^{\circ}$. У поларним областима температура при дну мора може сићи и нешто испод $- 1^{\circ}$, али то не много. Зими се дешава да површински слојеви воде, услед спољњег расхлађивања, имају температуру доста нижу од оне у дубинским слојевима.

2⁰ Дубинска температура опада идући од екватора ка полу, било северном, било јужном. На тај начин има два узрока опадања температуре, која опада према дубини и латитуди. Та чињеница игра важну улогу у распореду и распрострањењу океанских организама по разним областима океана.

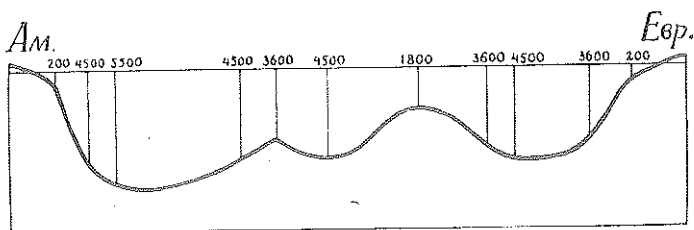
3⁰ Салинитет опада са температуром. Изван континенталног платоа океански салинитет се мења између 34 и 37 на хиљаду. Воде са салинитетом 37 имају температуру најчешће вишу од $+ 20^{\circ}$; хладне поларне и дубинске воде имају салинитет 34–35.

4⁰ Океанске воде различних температура и салинитета не мешају се међу собом кад су у врло

великим масама. Тај је закон поставио и утврдио Вајвил Томсон, шеф »Challenger-експедиције« о којој је напред била реч. Он је утврдио да велике океанске водене масе, при својим сусретима, задржавају свака своју индивидуалност. На самој линији сусрета или додира може бити и нешто мешавине и тада се на таквим местима јављају морске струје.

5^о Количина кисеоника, раствореног у океанској води, расте са латитудом. У близини поларних области она је нешто већа од 6 кубних сантиметара на литар воде; у близини афричких обала, са једне и друге стране екватора, налазе се воде готово потпуно лишене кисеоника.

Вода Атлантског Океана је мешавина трију врста воде: екваторијалне, северне поларне (арктичке) и јужне поларне (антарктичке) воде. Еква-



Сл. 69. — Профил дна Атлантског Океана.

торијалне, топле и јаког салинитета, налазе се укљештене између двеју поларних вода, арктичке и антарктичке. Првима се прикључују слане воде што произлазе од топљења непрегледне банкезе која је постала од слане морске воде (и сам је пол на површини дубоког мора), а другима се придружују слатке воде што произлазе од топљења огромних слатководних глечера и ледених површина на континенту на коме је јужни пол. То чини да су арктичке воде јачег салинитета од антарктичких. Са друге стране, утврђено је да су топле воде и оне

са јачим салинитетом покретљивије од хладних вода и оних са слабијим салинитетом. А према горњем закону свака од њих задржава своју индивиду-



Сл .70. — Карта морских струја у Атлантском Океану.

алност после сусрета са водама другојачих температура и салинитета.

Сва та трострука мешавина арктичких, антарктичких и екваторијалних вода налази се у једно-

ме ритмичком, периодичком кретању са променљивом амплитудом, а само кретање долази поглавито од космичких појава, проузроковано космичким силама великих амплитуда, слично начину на који постају плима и осека. При таквом кретању сударају се поменуте три врсте атлантских вода, задржавајући свака своју индивидуалност у погледу температуре, садинитета, богатства у кисеонику и покретљивости. То је тако сложено колективно ритмичко кретање мешавине атлантских вода познато у Оцеанографији под именом »атлантских трансгресија«, чији је ритам у вези са ритмом резултанте космичких сила. При томе колективном кретању тропске, екваторијалне воде, најтоплије, највишег садинитета и најпокретљивије продиру у поларне, или их најашавају и тиме производе разноврсне специјалне облике кретања у појави циркулације атлантских вода, а међу њима и океанске струје о којима је напред била реч.

Вредно је поменути историју проналаска и проучавања најмоћније и најважније од тих струја, која игра тако важну улогу при растурању и разношењу јегуљиних ларви ка обалама континената. Историју нам је испричао капетан нашег брода, који је са тиме добро упознат.

Голфска или Флоридска Струја пронађена је 1513 године, и то први пут у Заливу Нове Шпаније; пронашао ју је шпански конкистадор Ронсде-Леон. Међутим, ван сваке је сумње да су на њу морали наилазити и запазити је и ранији морепловци који су ишли на далеке путеве, а на првом месту некадашњи чувени ловци китова, Баски, за које дужина пута и океанске опасности нису значиле ништа кад се тицало гоњења китова по океанској пучини. Али природно је и то да од свега тога није остајало никаква писмена трага и да је познавање струје, заједно са китоловцима, тонуло у ноћ заборав. Па и после званичног проналаска Голфске Струје о њој се мало гово-

рило у поморском свету, а мало се шта о њој и знало.

То је тако трајало до знаменитог америчког поларног морепловца Франклина, почетком деветнаестог века, који се заинтересовао за ту значајну океанску појаву. Једном приликом, кад се Франклин налазио у Лондону, ту је се нашао са тадашњим познатим америчким ловцем китова, капетаном Фолгером из Нантукета и од њега сазнао не само да струја одиста постоји, већ и до-



Сл. 71. — Франклинова карта Голфске Струје.

ста тачне појединости о њеноме току. На молбу Франклинову капетан Фолгер му је нацртао и карту тога тока од њеног почетка у Мексиканском Заливу до завршетка после Њу-Фундлендских вода. На карти је струја нацртана у облику реке која продире кроз океан. Та карта је тада репродуцирана и раздата капетанима прекоморских бродова на употребу. Ма да ју је капетан Фолгер нацртао овлаш и само по сећању и своме дугогодишњем китоловачком искуству, она је била, таква каква је, унесена у све доцније хидрографске кар-

те без икакве измене, а деценијама нико није ни помишљао да покуша проверити је и допуњавати.

Први који је предузео проверавање и допуњавање Фолгерове карте и подробније Голфске Струје био је амерички марински официр Мори. Он је доста тачно одредио почетну брзину струје при изласку из Мексиканског Залива, њену ширину и подморску дебљину, па је пратећи је приближно одредио њен ток, местимично проширавање и сужавање, њено разграђавање по океану све до сусрета са Лабрадорском хладном Струјом, после чега се Голфска Струја јако расплињује, губи своју брзину и нестаје је. Мори је тако унео потребне исправке и допуне у карту капетана Фолгера.

Од тада су поједине научне експедиције подробније проучавале Голфску Струју. То је обично вршено на тај начин што су са бродова, на одређеним местима бацани нарочити пловци са значама, који су после хватани, па је, према пређеном путу и времену за које је пловак стизао од почетка до краја пута, одређивана брзина струје. О томе су се највише бавиле експедиције кнеза од Монака, а исправкама карте Голфске Струје припомогло је и искуство које се имало о померањима и путовањима морских мина за време светског рата. Али ни до данас још није дефинитивно утврђено све што би требало знати о тој најважнијој и најмоћнијој океанској струји и многа питања још стоје отворена.

*

* *

Као што је малочас казано, маса трансгресивних вода Атлантског Океана обухвата екваторијалне воде високе температуре и јаког салинитета, и поларне воде ниске температуре и слабог салинитета. За проблем јегуље, у погледу растурања њених ларви по океану, од важности је познати то трансгресивно кретање почевши од вода Азорских Острва па у правцу ка северу. Године

1934, месеца септембра и октобра, француски океанографски брод »Претседник Теодор Тисие« прешао је два пута ту океанску област и прибавио важне податке о томе трансгресивном кретању океанске воде у њој. Та је област поприште јаких судара поларних и екваторијалних вода; ове последње ту наваљују у облику Голфске Струје. Екваторијалне воде имају толику продорну снагу у друге воде, не мешајући се са овима, да би изгледало као да су оне сасвим другојаче природе но воде кроз које продиру или их најашавају. Хладне воде слабог салинитета тада играју улогу препреке, зида који се ставља насупрот топлим и покретљивијим водама високог салинитета, а удари ових у те препоне тако су јаки да изгледа као да, ако не потисну, они раздробљавају ту препреку, остављајући местимице поједине мање области тих хладних вода које им се одупиру, као стене које се одупиру морском приливу. Кретање се тако распостире до Њу-Фунлендских вода, где су екваторијалне воде већ јако ослабиле, а хладне воде им се стављају на супрот као какав зид који их зауставља, разбија и не да им ићи даље. Губећи постепено, почевши од области Азорских Острва, своју енергију и продорну снагу, екваторијалне воде као да ту покушавају још последњи пут обићи једну такву препреку од хладне воде, али се при томе и сувише расплињавају и дефинитивно губе своју дотадашњу индивидуалност у погледу температуре, салинитета и продорне снаге. Истраживачи океанографи на поменутом француском броду утврдили су и то да, у погледу трансгресивних појава, постоји велика разлика између западне и источне области северног Атлантског Океана. На западној страни судар екваторијалних и поларних вода веома је јак и производи врло јаке океанске струје, док на источној страни то није тако, па ту и нема струја ни приближно онакве снаге као у западној области.

Атлантске океанске трансгресије играју важну

улогу у животу и кретању океанских организама. Напредовање и одступање атлантских вода аутоматски повлачи собом кретање организама у једном или другом правцу, и то је тако везано једно са другим, да су, на пример, поједине врсте риба прави и поуздани »биолошки детектори« за констатовање појединих фаза трансгресивног кретања. Обрнуто, познавање тих фаза јако је унапредило модерно индустриско рибарство; велика рибарска предузећа по океану данас се управљају по тим фазама. Морски организми чак су и подељени на две категорије: они што се држе само трансгресивних вода и чија су кретања у непосредној вези са кретањем тих вода, и оних што не излазе из поларних и континенталних вода, избегавајући тиме трансгресије. Велика већина организама се у томе прилагођава тако званом »хидролошким условима«, који су потребни за њихов опстанак и живот, а међу којим условима најважније улоге играју температура, салинитет и богатство воде у кисеонику. Код одраслих и полно сазрелих организама, а понаособ за поједине врсте риба, улази у обзир још један важан фактор: хидролошки услови за расплођавање.

У колико се све то тиче јегуљине ларве, која нас овде поглавито интересује, њено су кретање и растурање по океану истраживачи поделили на четири зоне у којима ће се ларва наћи у одређено време свога живота и у које ће сукцесивно прелазити према својој старости, а која се распознаје по њеној величини. У првој зони, чији је центар само плодиште у близини Саргаског Мора, наилази се само на ларве до 15 милиметара величине. У другој зони оне достижу 25 милиметара, у трећој 45, а у четвртој и последњој, у близини европских и афричких обала, 75 милиметара. Почевши од те последње зоне, ларва почиње мењати свој облик; она се скраћује, заокругљује и постаје стакласта јегуљица, у коме облику она улази у слатке воде, као што је то напред описано.

Према ономе како су распоређене океанске струје и њихови правци у океанској области између Саргаског Мора и европских и афричких обала, путовање ларве по тако распоређеним зонама било би необјашњиво ако се не узму у обзир појаве атлантских трансгресија. И одиста, констатована је подударност између поступног прелажења ларви из зоне у зону и колективног трансгресивног кретања масе океанске воде; путовање ларви је једна сорта »шарижа« у трансгресивним водама које их собом носе у правцима свога кретања и распростире на начин сличан ономе при распростирању водених таласа у каквој средини која није хомогена.

А у колико се тиче свадбеног путовања полно сазрелих јегуља, које су успеле допрети од слатких вода до мора и океана, ту океанске трансгресије сигурно не играју какву битну улогу. Ма да је и данас потпуно неразјашњен узрок стремљења јегуља ка заједничком плодишту у Атлантском Океану, ипак је вероватно да у томе морају играти улоге хидролошки услови за мрестење и расплођавање. Али како, у колико и по каквом механизму, не зна се данас готово ништа и то ће још за дуго време остати мистерија.

XXI. Једна занимљивост у близини плодишта јегуља

Напред су изложени начини на које се рачунало да ће моћи расветлити мистерију романа јегуље у његовој завршној фази, непосредним посматрањем на лицу места, на самоме плодишту јегуља, у близини Саргаског Мора. Али, као што је казано, ни један од тих начина, ни дубински риболов на лицу места, ни разни начини фотографисања у дубинама океана, нису до данас довели до позитивних резултата. Питање о судбини јегуље после мрестења стоји и данас потпуно отворено.

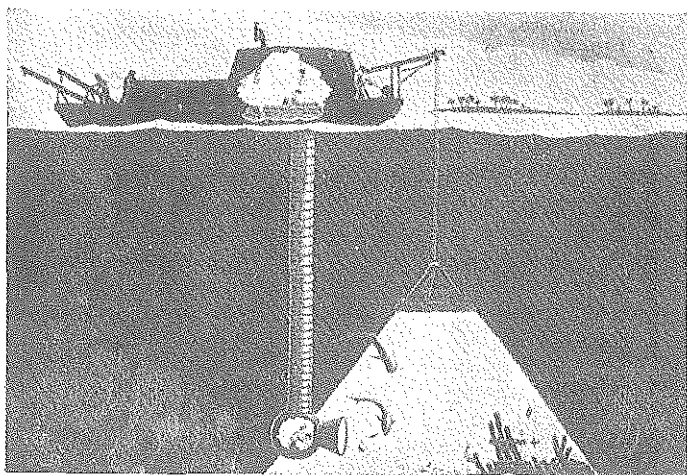
За данас изгледа као највероватније да ће се питање у будућности ипак решити подморском дубинском фотографијом, али то тек онда кад се

буду могла вршити филмска снимања у океанским дубинама. За сад је још далеко од тога, јер би та снимања требала да буду на дубинама већим од 1200 метара, што је неостварљиво данашњим техничким средствима.

Међутим, први почеци филмског снимања испод површине мора већ су остварени и дају наде да ће се усавршавањем техничких средстава мистерија ипак моћи расветлити. Први покушаји таквог снимања предузети су 1913 године, и за мање дубине довели су до резултата који су одиста били изненађење и за природњаке и за широку публику. Њих је те године отпочео поморски инжењер Виљемсон, који и данас ради на усавршавању тога посла, и то баш у близини светског плодишта јегуља.

Џон Виљемсон, чији је отац био поморски капетан и бродовласник, провео је још од ране младости свој век на мору и по морским авантурама. Један проналазак његовог оца за спасавање лица из буром потопљених бродова и за вађење потопљених предмета из морских дубина, навео је сина на идеју о начину за непосредно посматрање предмета и сцена испод морске површине. А идеја је била у овоме: на дну брода пробушити кружни отвор кроз који би пролазила широка савитљива челична цев, састављена од челичних прстенова, тако да се може савијати у свима правцима; прстени су на ономе крају цеви што је везан за брод слабији, а на ономе што силази у дубину поступно све јачи у колико су удаљенији од отвора на дну брода. За доњи крај цеви, онај што се спушта у дубину, утврђена је јака челична кугла са кружним прозорима од дебелог кварц-стакла, довољно пространа да може примити два посматрача, велики фотографски апарат и потребне помоћне инструменте. У унутрашњости цеви утврђене су лествице по којима се посматрач спушта у куглу, довољно јаку да може издржати спољни водени притисак од неколико атмосфера. Ваздух се у кугли обнавља по-

моћу цеви од каучука која иде од кугле до брода, и ваздушног шмрка на овоме. Између људства на броду и посматрача у кугли одржава се телефонска веза проводном жицом која пролази кроз челичну цев; друге жице спроводе струју за осветлење унутрашњости кугле и њених рефлектора. Море под површином и морско дно осветљава се помоћу јаког спољњег рефлектора, који се спушта у воду са предњег краја брода и који, са одређене висине на морском дну, баца јаку конусну



Сл. 72. — Виљемсонов брод и рефлектор.

светлост у правцу дна, осветљујући ово и све што се налази у једном доста великом воденом простору захваћеном тим конусом. Окретањем уковљеног брода у месту, које чини да се осветљени конус помера, може се поступно осветлити велики водени простор и морско дно око брода. То исто бива и при кретању брода унапред или уназад.

Кад су се посматрачи кроз цев спустили лествицама у посматрачку куглу, они управе фотограф-

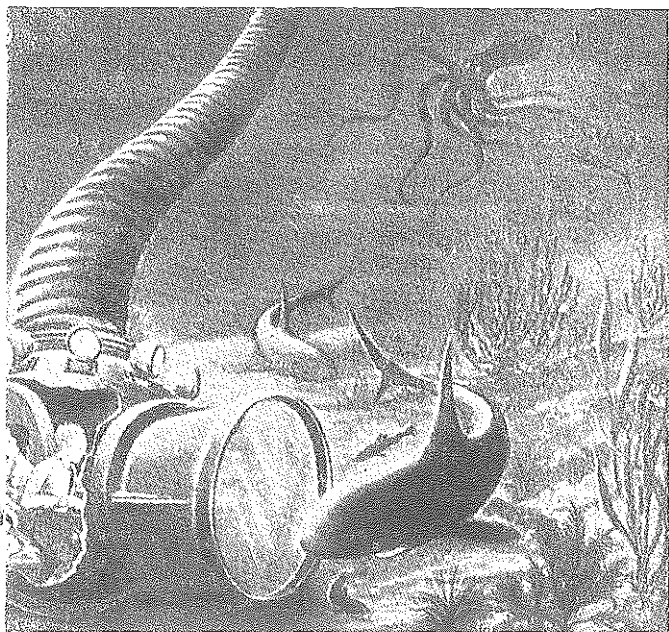
ски апарат, или апарат за филмско снимање у правцу споља осветљеног конусног воденог простора и снимају оно што се у тај мах буде у њему нашло. Први покушаји Виљемсона 1913 године сводили су се на просто подморско фотографисање по околини Бахамских, Бермудских и Азорских Острва, и они су се одмах показали као потпуно успели. Ево како то живописно описује сам Виљемсон:

»Изволите, сиђите са мном под површину мора. Ту ћемо се у свечаној тишини и на потпуном миру моћи разговарати, док нам испред очију пролазе чудни морски призори и сцене. Не морате се нарочито спремати и облачити, а још мање навлачити на себе гњурачко одело. Ви ћете са мном лако сићи у морске дубине и ту комотно, без икаквих напора и напрезања, као да удобно седите у својој наслоњачи мирно посматрати оно што поред вас пролази. Вероватно је да је изнад тога дна, на које ћете ви сад сићи, прелазило пре нека четири века и Колумбо тражећи нове путеве«.

»Изволите са мном и не бојте се ничега. Треба нам још дубље сићи. Можете се овде и мало одморити, као на првој станици; у овај мах се налазимо на дубини од 40 стопа. Цев, кроз коју силазите, савитљива је; њена дебљина и отпорност поступно расте ка њеном доњем крају, да би дала отпора воденом притиску који је такође поступно све већи. Пошто сте се мало одморили, продужимо силажење, сиђимо још за 40 стопа и ево налазимо се у посматрачници на доњем крају цеви на неких педесет метара морске дубине. Седите сад удобно и посматрајте кроз овај прозор; можете и пушити.«

»Ја сад откривам завесу са прозора да бисте могли посматрати мистерије океана. Гледајте! Пали смо случајно усред скелета потоњеног старог једрењака. Гледајте и ову гигантску рибу што личи на зелену змију дугачку бар 20 стопа, како се таласасто превија пливајући; то је једна врста угора (круј, конгер) која има страшне зубе, опасна и за људе«.

»Гледајте сад ову горостасну ајкулу која нам се приближује и која изгледа да иде управо на наш прозор, гивајући лагано своје гломазно ваљкасто тело за које би се у рату могло помислити да је какав торпед. Ако не промени правац, може бити свачега. Али... добро је; колос је ударио шиљатом



Сл. 73. — Виљемсонов гвучрачки апарат.

њушком о прозор, али га није могао разбити, и променио је правац. Видите, ја сам држао у приправности ручицу од резервних челичних врата која би се у тренутку превукла преко разбијеног прозора и спречила продирање воде у нашу куглу, али срећом до тога овога пута није дошло«.

»Видите како је Бермудско Море бистро; може се видети бар на 200—300 стопа пред нама. Мени

се дешавало да на мањим дубинама од ове на којој смо, на беломе песковитом морском дну видим предмете и на 400 метара одстојања, покашто и више. Не можете замислити каква се чудновата и чаробна панорама простире пред вашим очима кад, лагано се померајући, пролазите поред прастарог скелета великог негдашњег једрењака, покривеног најразноврснијим шкољкама, у којој се сенци крије мноштво свакојаких риба које ту у заседи чекају свој плен. Ништа не даје такав утисак смрти као те жртве бесне океанске буре, великог једрењака који је некада, пун живота, весело пловио по површини бескрајног океана«.

»Али, пазите сад... Наилазимо на висок задњи крај потонулог великог брода, усправљен испред нас. Нагло скретање ајкуле учинило је да мало-час избегнемо опасност од судара са њоме, али овога пута ствар је озбиљнија; судар нам доводи живот у опасност. Ево, ја телефонирам онима горе у броду да нас уздигну за дваестину стопа и... избегли смо опасност; прошли смо изнад потопљеног брода не додирнувши га. А ја сам овде заповедник брода изнад нас, који телефоном управља њиме у правцима и по висини како нађе за потребно«.

»Сад је већ потонули брод остао иза нас, али морам опет командовати да се наша кугла мало уздигне, јер наилазимо на узвишицу на дну мора. Погледајте сад доле испод нас; то је призор који су мало њих пре вас имали прилике да посматрају. Видите ли ове безбројне светле тачке што се крећу у свима правцима и чине од морског дна прави светлосни мозаик? То су милиони морских организама који у тој дубокој тами светле и гамижу по дну тражећи храну или бежећи од грабљивица које их траже да их прождиру«.

»А ево сад наилазимо на живи песак. Знате ли да се на дну мора налазе пространа поља живог песка? Ја сам једном приликом извршио овакав оглед: пало ми је на памет да снимим сцену која би представљала гњурца који тоне у тај жи-

ви песак; гњурац би у последњем тренутку имао бити спасен од свога друга гњульца. Овај би, то-нући и сам у живи песак, имао покушати да на свога, скоро до главе потонулог друга, набаци уже, да би га, вукући ово, извукао из животне опасно-сти у којој је. Оба су гњульца имала бити потпуно независни један од другог и без икакве везе са бродом на површини мора. Ваздух у њиховим ма-скама био би обнављан и пречишћаван помоћу на-



Сл. 74. — Кроз прозор Виљемсоновог апарата.

рочитог хемиског реагенса, познатог под именом »оксилит«, који би гњурац носио собом у једном малом резервоару. И све је ишло добро до извес-ног тренутка. Гњуљци су на дну мора обављали посао како им је казано, а ја сам се у кугли спре-мао да узимам филмске снимке. Али одједном се десило нешто чему се нисам надао. Гњурац спаси-лац, пошто је већ био набацио замку од ужета на у песак зарођеног друга, одједном је укочено за-стао и остао у месту без и најмањег покрета, за

тим је полако сео, ухватио се за колена и тако остао као да радознано посматра шта ће се десити са његовим другом. Да нису хитно пришли у помоћ други гњурци који су стајали спремни на броду, испала би за који тренутак подморска трагедија; зароњени гњурац потонуо би преко главе у живи песак и у њему би остао за навек, а спасилац би се и сам брзо угушио. Јер доза оксилита није била у исправном стању и почела је развијати један шкодљив гас који би гњураца угушио пре но што би се из кугле запазила опасност у којој је«.

»Ево нам јављају се они одозго са брода; јављају да се горе приближује бура. Али немојте се за то узрујавати. Доста пута сам посматрао буру на површини океана, седећи мирно у својој посматрачници на дну мора. Имаћете одиста изванредан приказ кад на површини наступи бура, а ја ћу искренути куглу тако да се може гледати укосе навише. Гледајте сад узбуркану морску површину и таласе на њој, па упоредите са оним што се осећа овде на дну морском. Видите, и овде се таласа, али је то лагано, одмерено, без бесних судара валова и оне хуке и грмљавине што се чује горе на површини. Малочас сте могли назирати сунчану светлост, а сад су густе облаци замрачили сунце и ево крупних капљица плаховите кише што почиње падати на морску површину и које одавде изгледају као пушчана зрна што продиру у воду за који сантиметар, па их нестаје. Гледајте како таласи, све јачи и бешњи почињу захватати и дубину. Малочас смо били окружени мноштвом риба, а сад, осетивши на дну таласе, оне су се разбегле тражећи по дну заклоне и рупе. Ево где беже и ајкуле, узнемирене хуком и буком на површини, и таласима који већ допиру; и до нас и љуљају нашу посматрачницу. Ево га и један гигантски морски ђаво који, бежећи, носи на својим широким леђима неколико мањих риба приљубљених уз њега као спасиоца«.

»Али сад се све то већ почиње утишавати.

Небо се сигурно разведрава, јер се око нас, кад угасимо светлост рефлектора, ипак понешто види. Сад ћемо, за који минут, сићи у једно зачарано царство, у џунглу од корала. Обратите пажњу, јер ћете видети што никад нисте видели. Велика риба додирује њушком наш прозор. Али... ево је где бесно насрће на стакло на коме се огледа као на огледалу и по свој прилици мисли да је то каква друга риба која на њу насрће. Гледајте ове друге рибе око нас, ово шаренило боја на њима, ове чудноватости облика и покрета. Па и ова џунгла од корала, ове морске лепезе, ови сунђери, све то живописно допуњује шаренило свих могућних спектралних боја: црвене као крв, ружичасте, љубичасте, оранжасте жуте, зелене, плаве у свима ниансама. Колико је све то лепше и чаробније од онога што се види на површини мора и на сувој земљи!»

Подморске фотографије Виљемсона имале су велики успех, како код широке публике, код које су будиле велику радозналост, тако и код самих научника, биолога. Оне су дале прву непосредну и тачну слику онога што се налази и дешава испод површине мора и на његовом дну и допринеле су да се расветле понека научна питања. Изложбе снимака, које је он приређивао у Њујорку, Лондону и другим великим енглеским и америчким варошима, биле су препуне посетилаца изненађених и зачараних оним што су имали пред очима.

Али је Виљемсон одлучио да у томе иде даље. Требало је имати тачну слику не само онога што се налази под површином мора и морском дну, већ и онога што се ту дешава. То се могло имати само филмским снимањем, и Виљемсон је одлучио да и то оствари. Материјално обилато потпомогнут од својих сународника, он је удесио нарочити апарат за подморско снимање, изменивши у за то потребним појединостима обични филмски апарат, и предузео снимања по околини Бахамских, Бермудских и Азорских Острва. Филмови ко-

је је тако добио одлични су; они су обишли целу куглу земљину, приказивани по биоскопима свих земаља. Посетиоци наших београдских биоскопа сетитиће се да су их посматрали првих година после светског рата и дивили им се. На њима су се могле посматрати сцене из подморског живота, шаренило и чудни облици организама, њихова кретања, борбе, огромне рибе које по дубинама гоне своје жртве и гутају их, борбе гњураца са ајкулама и другим морским неманима, контуре и скелете старих једрењака потопљених бурама и др. Природњацима су ти филмови давали драгоцену грађу за проучавање и допринели запажању нових, дотле непознатих чињеница.

Виљемсон и данас у највећем жељу и са одушевљењем ради на посматрању и филмском снимању подморских сцена. Он има своју испитивачку станицу у близини Бахамских Острва, код варошице Насо, из које са својим истраживачким бродом предузима походе у разне крајеве Бахамске, Бермудске и Азорске области, вршећи неуморно подморска снимања. Све до последњег времена та станица је била затворена за ширу публику; у њу су имали приступа само стручњаци којима он то одобри. Међутим, овога лета он је станицу отворио и за све посетиоце које она буде интересовала. А из захвалности за оно што је његов потхват привредио науци и познавању подморског живота, поштанска управа варошице Насо отворила је свечано 16 августа (овога лета) једну своју поштанску филијалу у самој Виљемсоновој кугли и одлучила да се издаду и специјалне поштанске марке за слање карата и писама из те подморске поште што се налази на морском дну. У ту чудновату пошту посетиоци долазе силазећи низ лествице у челичној цеви што спаја пошту са бродом на површини мора; они из кугле посматрају сцене на морском дну и шаљу карте и писма са специјалном подморском поштанском марком. Приход

од тих марака, а по нарочитом одобрењу америчке владе, поштанска управа предаје самоме Виљемсону као државну материјалну помоћ за даља подморска истраживања и усавршавања његовог апарата.

Међутим, Виљемсонов потхват за сада још не може да допринесе расветљењу поменуте мистерије романа Јегуље. Због воденог притиска на доводну целичну цев и њене тежине, његов апарат за сада не ради на дубини већој од 50 метара, а до те дубине даје драгоцен материјал за проучавање организама што живе на морском дну таквих дубина. Али, океанске дубине које крију тајну Јегуље несравњиво су веће од ових. Пошто са дубином мора расте и јачина, па дакле и тежина цеви, и то не сразмерно дубини, већ много јаче због све већег притиска што има да одржи, то је слаба нада да ће апарат моћи продрети у дубине плодишта Јегуље, где би, кад би могао у њих сићи, несумњиво довео до брзог решења за данас нерешљивог проблема.

Али остаје један други пут, за који ће се ипак, кад се у будућности буде остварио, Виљемсон имати сматрати као претеча и пионир. Напред је казано да се данас врше огледи са апаратом сличним ономе што га је конструисао и искоришћавао Виљемсон, са том разликом што оператор није у кугли, већ на површини мора, одакле помоћу нарочитог електричног уређаја рукује апаратом за подморско снимање, који се налази у кугли на дну мора или на жељеној дубини. За такав апарат не треба доводна силазна цев, немогућна за велике дубине, већ само јак метални кабл који везује куглу са бродом и кроз који пролазе спроводне жице за електричну струју што регулише рад фотографског апарата у кугли. Са таквим се апаратом до сада успело сићи у дубине до 2000 метара, што даје озбиљне наде да ће се, кад он буде довољно усавршен и

могао и филмски снимати, моћи њиме продрети у дубинску област јегуљиног плодишта и мистерију једном расветлити. Тада ће, као што је данас потпуно расветљена вековна загонетка постанка јегуље, бити тако исто и са завршном фазом њеног живота.

САДРЖАЈ

Први одељак

Вековна природна загонетка

	Страна
I. Мистерија јегуље	7
II. Први трагови стварности и решења једно- га дела загонетке	9
III. Истраживања Јоханеса Шмита	11
IV. Двадесет и пет година крстарења по оке- анима	14
V. Резултат и значај радова Јоханеса Шмита	21

Други одељак

Роман јегуље

VI. Колевка јегуље, њено рађање и прва ми- грација	25
VII. Метаморфоза ларве у стакласту јегуљи- цу и улазак у слатке воде	30
V. Метаморфоза стакласте јегуљице у жуту јегуљу	32
IX. Метаморфоза жуте јегуље у сребрнасту	38
X. Свадебно преокеанско путовање	40

Трећи одељак

Јегуља на њеном плодишту

XI. Живот и животне прилике у океанским дубинама	53
XII. Како се практички врше дубинска испи- тивања	74

XIII. Кратка историја дубинских океанских истраживања	85
XIV. Шта бива са јегуљом на светском плодишту?	102
XV. Покушаји и неуспех истраживања о судбини јегуље после мрестења	104

Четврти одељак

Допуне роману јегуље

XVI. Јегуље разних врста	117
XVII. Нерасветљене мистерије јегуљиног романа	122
XVIII. Од француске обале до светског плодишта јегуље	129

Пети одељак

Око Азорских Острва

XIX. Азорска Острва и њихова околина	145
XX. Шта се радило и сазнало у околини Азорских Острва	157
XXI. Једна занимљивост у близини светског плодишта јегуља	171

СЛИКЕ

- Сл. 1. Јоханес Шмит.
- Сл. 2. Шмитов истраживачки брод „Дана II”.
- Сл. 3. Јегуљине ларве и њихово развиће у Атлантском Океану.
- Сл. 4. Поступно распрострањање пигмента на јегуљници.
- Сл. 5. Отолити показују старост јегуље.
- Сл. 6. Јегуље у слаткој води.
- Сл. 7. Сребрнаста јегуља.
- Сл. 8. Јегуља пред свадбено путовање.
- Сл. 9. Ловиште јегуља код Комакије (Италија).
- Сл. 10. Ловиште јегуља код Струге (Далмација).
- Сл. 11. Ловиште јегуља Уед-Тинца (Бизерта).
- Сл. 12. Ловиште јегуља у Јапану.
- Сл. 13. Рашћење јегуља од плодишта до европских и афричких обала.
- Сл. 14. Морски краставац.
- Сл. 15. Дубинска риба што гута рибу три пута већу од себе.
- Сл. 16. Прождрљива риба из дубине 400 метара.
- Сл. 17. Риба из дубине 900 метара.
- Сл. 18. Кљунасте рибе из дубине 400 метара.
- Сл. 19. Светлећа риба из дубине 900 метара.
- Сл. 20. Надувена риба извучена из дубине од 1200 метара.
- Сл. 21. Распукла риба извучена из дубине од 1500 метара.
- Сл. 22. Светлећа риба из дубине 1400 метара.
- Сл. 23. Слепа полихела из дубине 2000 метара.
- Сл. 24. Прозрачна риба из дубине 3000 метара.
- Сл. 25. Светлећа риба из дубине 5000 метара.
- Сл. 26. Дубинска риба што лови својом пецаљком.
- Сл. 27. Риба са светлосним извором у устима.
- Сл. 28. Риба из дубине 4000 метара.
- Сл. 29. Слепа риба из дубине 5000 метара.

- Сл. 30. Слеп рак из дубине 5000 метара.
- Сл. 31. Прождрљива дубинска риба лови својом сурлом.
- Сл. 32. Риба из дубине 5400 метара.
- Сл. 33. Риба из дубине 6035 метара.
- Сл. 34. Дубинска риба са очима као двоглед.
- Сл. 35. Дубинска краба прождире рибу.
- Сл. 36. Дубинска риба покривена светлећим паразитима.
- Сл. 37. Дубинска симбиоза.
- Сл. 38. Дубинска гваздна вршка.
- Сл. 39. Кесаста дубинска мрежа.
- Сл. 40. Извлачење хоризонталне кесасте мреже.
- Сл. 41. Извлачење вертикалне кесасте мреже.
- Сл. 42. Лабораторија брода „Шалангер”.
- Сл. 43. Риба у сплету саргаских алга.
- Сл. 44. Алга у Саргаском Мору.
- Сл. 45. Алга у Саргаском Мору.
- Сл. 46. Дубинска риба са кесом испод уста.
- Сл. 47. Лабораторија на броду »Princesse Alice.«
- Сл. 48. Једна сала Оцеанографског Музеја у Монаку.
- Сл. 49. Конгер, (угор, круј).
- Сл. 50. Виљем Биб у своје гњурачком апарату.
- Сл. 51. Скица Бибовог апарата.
- Сл. 52. Спуштање апарата у морс.
- Сл. 53. Апарат тоне у дубину.
- Сл. 54. Призор пред рефлектором апарата.
- Сл. 55. Пужеви веслачи на дубини 800 метара.
- Сл. 56. Светлећа риба на дубини 800 метара.
- Сл. 57. Електричне јегуље нападају коње у води.
- Сл. 58. Сплетови алга у Саргаском Мору.
- Сл. 59. Ливада на површини мора.
- Сл. 60. Скица Бермуда са биолошком станицом.
- Сл. 61. Бермуди у близини плодишта јегуља.
- Сл. 62. Шума на Бермудима.
- Сл. 63. Џиновска медуза заклања мноштво ситних риба (код Бермуда).
- Сл. 64. Архипелаг Азорских Острва.
- Сл. 65. Уловљени туњеви код острва Корво.
- Сл. 66. Истоваривање туњева.
- Сл. 67. Сушење туњева на рибарском броду.
- Сл. 68. Еспадон пробија рибарски брод.

-
- Сл. 69. Мрежа за велике океанске дубине.
Сл. 70. Профил дна Атланског Океана.
Сл. 71. Карта морских струја у Атланском Океану.
Сл. 72. Франклинова карта Голфске Струје.
Сл. 73. Виљемсонов брод и рефлектор.
Сл. 74. Виљемсонов гњурачки апарат.
Сл. 75. Кроз прозор Виљемсоновог апарата.

