

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XV. KÖTET.

1883. ÁPRILIS

164-IK FÜZET.

X. A ZOOLOGIAI ÁLLOMÁSOK ÉS AZ ÁLLATTANI KUTATÁSOK UJABB MÓDSZEREI.*

A leíró természettudományoknak a mult század második fele körül Linné osztályozó módszere hathatós lendületet adott. Az állatok, növények és ásványok felkeresése, leírása és a rendszerbe való besorozása foglalkoztatta a buvárokat. Az idők folyamában azonban ehhez szorosan hozzáfűződött a fajok keletkezésének kérdése és a mindinkább nagyobb számban feltűnő fajoknak okszerű összefüggésbe hozatala, szóval szükségessé vált az alakok szaporodását, fejlődését, szerveiket és azok működését, életviszonyaikat stb. kutatni, és a fajoknak úgy egymástól, mint a külső viszonyoktól való függését tervszerű megfigyelésnek vetni alá. Így keletkezett lassanként a természetrajz fogalma magasabb szempontból, ellentétben a pusztagyűjtéssel és besorozással. Joggal mondhatta Schleiden, midőn tudományos növénytana első kiadását megírta, hogy elmúlt már az az idő, a melyben azt, aki 1000 növényt meg tudott nevezni, botanikusnak, aki pedig 10,000-et ismert, nagy botanikusnak nevezték. Növény-anatómia, fiziológia és embriológia keletkezett; az élősdű növények természete, az élő és kihalt fajok földrajzi elterjedése mint mindmegannyi probléma merült fel és az egyszerű botanikából fontos, és nehéz kutatásokkal egybekapcsolt tudomány lett. Hasonló sors érte a testvértudományt, az állattant is. Az egyszerű rendszertanból a mai tudományos zoológia keletkezett, mely a lét, az élet és ezek eredetének kifürkészését mint óriási problémákat látja maga előtt. A jelen és a jövő zoológiai kutatása főleg két eszme körül látszik összepontosulni: az egyik a létért való küzdelem és az ebből kifolyó *természetes kiváltság*, a másik az *állatország törzsfájának megalkotása*, vagyis saját történelmünk megírása.

Az elsőnek átértéséhez számos tényezőt szükséges megismernünk. Szükséges ismernünk az állatok lakóhelyeit, életidejét, táp-

* Előadatott az 1883. febr. 14-ikén tartott referáló szakülésen.

lálkozása nemét, párosodásának és terhességének idejét, az anya viszonyát az ivadékhoz, és az állatok együttélésének feltételeit. De, hogy mily nehéz e viszonyok kiderítése, azt mindenki tudja, ki valaha csak egy állat élettörténetét is megfigyelni iparkodott, mert a szövevényes feltételek legkisebb részleteiről kellett tudomást szereznie.

Nem kevésbé nehéz a második kérdés megoldása, mely az állatország keletkezésének és a mai alakokban való fellépése titkának kiderítését, vagyis egy oly történelem megírását követeli, mely sok millió év előtt vette eredetét. Nemcsak morfológiai alapon nyugvó rendszert kell megteremtünk, hanem az egyes fajok vagy kisebb csoportok képviselőinek egyéni fejlődését is ki kell derítenünk; mert az állatország fejlődésének általános képét csak az összehasonlító adatokból állapíthatjuk meg.

Tekintetbe véve az állatok óriási számát, beláthatjuk, hogy a zoológok előtt mily nagyszámú feladat fekszik, melyeket megoldani csakis a munka megkönnyítése és megosztása, valamint a buvárkodás módszereinek egyszerűsítése és tökéletesítése tesz lehetővé.

A szakszerűen berendezett nagyszámú múzeumnak és egyetemi állattani intézetnek köszönhető egyrészt a munkásoknak nagy számban való gyarapodása, másrészt a buvárkodás módszereinek tökéletesedése. Azonban ez intézetek nagyjából távol fekszenek a tengertől, melynek alakjait e miatt csak egyoldalúlag vizsgálhatják, pedig a fejlődéstörténet legjellemzőbb alakjait épen a tenger tartalmazza.

Az utóbbi 40 év alatt főleg Angol-, Francia-, Svéd- és Németországban a figyelem a tengeri állatok pontosabb kutatására irányult. A híres Johannes Müller életének utolsó 15 évében minden tavasszal és ősszel felkereste a tengert, húzóhálóval és mikroszkóppal, hogy a mélység titkait keresse. Azonban az ő kutatásait is, mint a buvárok nagy részét sok akadály kísérte. Minden alaknak, melynek kutatásától pedig néha egy-egy fontos kérdés eldöntése várható, megvan a maga helye és ideje. Igen gyakran megesett tehát, hogy a buvárok, mint a vadászok, bizonytalanra indultak és elhagyták a tengerpartot anélkül, hogy céljukat csak megközelítették volna. Lassanként Londonban és néhány nagyobb városban az aquariumok intézménye létesült, melyek segítségével lehető volt egyes alakokat közelebbről tanulmányozni. Az állatok szállítása körül felmerült nehézségek, a szerencsésen beérkezett állatok nagy ára és más okok következtében azonban ez aquariumok a tudományra nézve kevesebb hasznot hajtottak, mint várták.

Milyen becses lenne egy aquarium a tengerparton, berendezve czélszerű eszközökkel az állatok gyűjtésére, czélszerű medenczékkel a vizsgálódásokra, informálva a fajok lakóhelyéről, szaporodása idejéről stb., begyakorlott személyzettel és ama garanciával, hogy a buvár, megérkezésekor rögtön, idő, pénz és erő elfecsérlése nélkül munkájához ülhessen! Milyen fontos volna, ha ilyen intézetek egymástól bizonyos távolban a különböző tengerpartok mentében övet képeznének földünk körül! Így sóhajtoztak a búvárok.

És amiről egy évtizeddel ezelőtt még csak ábrándoztunk, az mainap már meg van valósulva.

Dr. D o h r n A n t a l, stettini születésű tanár és tudós, sok fáradság és pénzáldozat után végre 1874-ben állította fel Nápolyban, a Villa reale közepén az első *zoológiai állomást*, mely bő alkalmat nyújt a Földközi-tenger állat- és növény-világának, valamint természeti viszonyainak kikutatására.

Kényelmesen és czélszerűen elhelyezett dolgozó helyiségek, páratlan szakkönyvtár, egy kézi gyűjtemény, a buvárlatokhoz szükséges kémszerek és készülékek, a halászathoz szükséges eszközök, nagyszámú tudományos és szolgáló-személyzet várják az odatörékvő búvárokat. Ez intézetben eddig egészen hozzáférhetetlen állatokat sikerült tanulmányozni és túlzás nélkül állíthatjuk, mondja Virchow és du Bois-Reymond, hogy e zoológiai stáció az állattant olyképen hozta a fejlődés új stadiumába, mint pl. a chemiát a chemiai laboratóriumok.

A Dohrn-féle intézet fontosságáról úgy a magán mint a tudományos körökben annyira meg vannak győződve, hogy annak felvirágozására különböző oldalról törekedtek is. Így pl. Angliában a természetbúvárok 25,000 frankot gyűjtöttek számára, a német kormány pedig évenként 30,000 márkával segélyezi; a berlini akadémia egy kis gőzössel és a buvárkodás számos eszközével ajándékozta meg. Eddig hét állam 20 dolgozó-asztalra kötött az igazgatósággal szerződést és egy asztal használataért évi 2000 frank fizetésére kötelezte magát. Németország 9, Olaszország 4, Angolország 2, Oroszország 2, Magyarország, Belgium és Németalföld 1—1 asztalnak kibérelésével mozdítják elő az intézet tudományos sikerét.

Nem lesz fölösleges, ha ezen, a kutatások irányára oly nagy befolyású intézetet röviden megismertetem.

Az állomás felépítésére és nagyjában való berendezésére Dohrn a sajátjából nem kevesebb mint 300,000 frankot áldozott, és a német állam ez összeghez még 100,000 frankkal járult. Így azután sikerült azt 1874-ben megnyitni. Az épület Nápoly legszebb, a

tengerpart mellett fekvő parkjának, az ú. n. Villa realenak a közepén áll és 7000 □lábnyi területet foglal el. A földszint főleg az aquariumból áll, mely 22 vízmedenczében tükrözi vissza a Földközi-tenger gazdag faunáját. Ezen, 2 frank belépti díj lefizetése mellett a nagy közönség számára is hozzáférhető helyiség nemcsak anyagilag segíti elő az intézet felvirágozását, hanem a biológiai kutatásoknak is gazdag tárházát képezi. Az állatok lehetőleg természetes életviszonyuknak megfelelőleg vannak elhelyezve. Két hatlóerejű gőzgép, mely a pinczehelyiségben van elhelyezve, hozzátevékenységbe a különböző szivattyúkat, melyek részint a levegőnek a vízbe való behajtására, részint pedig a víz állandó cseréjének fenntartására szolgálnak. A tulajdonképeni dolgozó helyiségek az első emeleten vannak. A sarkoknak megfelelőleg egy-egy szoba két buvár számára van berendezve. Az épületnek észak felé eső homlokzatán egy nagy és magas terem van, melynek ablakai előtt hat dolgozó asztal áll. Ez asztalok fölött egy vasoszlopokon nyugvó emelvény van, melyen szintén 4 buvár dolgozhat. Minden dolgozó helyiség háttérében kisebb, nagyobb vízmedenczék találhatóak, az illető buvár céljainak megfelelőleg. A nagy dolgozó-terem hátulsó falán karzat van, mely a kézi gyűjteményt tartalmazza. Az épület dél felé eső homlokzatán a gyönyörű freskó-képekkel díszített könyvtár foglal helyet, mely 4000 kötetnél több szakmunkát tartalmaz. E nagy épületen kívül a lefolyt évben Dohrn egy másik, szintén a Villa realeban fekvő földszinti helyiséget bérelt ki, mely kizárólag fiziológiai kutatásokra lesz berendezve.

Az intézethez tartozik a már említett 14 méter hosszú és 2,5 méter széles, öt-tonnás kis gőzös, mely 3 vitorlával és egy 20-lóerejű géppel van ellátva. Fel van szerelve egy légszivattyúval, két buvár öltözettel és egyéb szükséges mellékkészülékkel. A fenékháló felhúzására egy készülék van összekötve a géppel. Ezenkívül egy kisebb csavargőzös és csolnakok állanak a kutatók rendelkezésre. De tervbe van, mely nemsokára valósulni is fog, egy nagyszabású, tudományos célokra berendezett gőzös beszerzése is, melylyel lehetséges lesz az egész Földközi-tengert bejárni.

Az intézet személyzete jelenleg az igazgatóból, 3 állandó és 4 időszerű asszisztensből áll, kiknek feladata, az intézeti ügyek vezetésén kívül, főleg az öböl faunájának és flórájának ismertetése. Ők figyelik meg az állatok lakóhelyeit, az ívás idejét, megjelenésüket és egyéb viszonyaikat, melyeknek pontos ismerete fölülte fontos, mert eddig bizony sokszor megesett, hogy a buvárok kedvezőtlen időben indultak el, nagy pénzáldozattal fáradoztak és végre még sem a kellő helyet keresték fel.

Nagy érdeme az intézetnek, hogy aránylag rövid idő alatt és csekély díj mellett képes jól konzervált, kutatásra való anyagot a búvároknak mindenfelé küldeni és így számos fontos kutatás létrejöttét előmozdítani. A nápolyi állomás évenként nem kevesebb, mint 30 búvárt, állattani intézetet és múzeumot lát el gyakran tete mes anyaggal.

Nagy szolgálatot tesz ezeken kívül a tudománynak kiadvány-nyával. Ezek között első helyen áll: a „Fauna und Flora des Golfes von Neapel“ című, melynek feladata az öböl állat- és növényvilágát magánrajzilag, a tudomány jelen színvonalának megfelelőleg feldolgozni. Hogy milyen fontos eredmények várhatók e dolgozatóktól, mindenki átlátja, ha a már megjelenteket végig lapozza.

Eddig már hat ilyen nagyobb szabású monografia hagyta el a sajtót és számos a közel jövőben fog látni napvilágot.

Nem kevésbé lehet lekötelezve ez állomásnak kivétel nélkül minden állatbúvár a „Zoologischer Jahresbericht“ című, évenként megjelenő műért, mely nagy pontossággal hozza kivonatolva az év lefolyása alatt megjelent állattani közleményeket. Mai nap teljesen lehetetlen amaz óriási mennyiségben részint önállóan, részint pedig folyóiratokban megjelenő tudományos értekezésekről tudomást szerezni e jeles és czélszerűen szerkesztett forrás nélkül. Hiszen évenként körülbelül 4000 zoológiai értekezés kerül ki 1700 búvár tollából E vállalat, sajnálattal említem meg, nem hozza be amaz óriás költségeket, a melybe kiadása kerül. Nagy terjedelménél és költséges voltánál fogva csak nagyobb intézetek és gazdagabb búvárok fizethetnek reá elő. Átérezve e mű fontosságát és okvetlenül szükséges voltát, részint egyes kormányok, részint pedig egyes társulatok járulnak segélylyel annak kiadásához, nehogy sok vonasék el az intézet azon összegéből, mely tisztán tudományos búvárlatok előmozdítására fordítandó. Ez ideig, az olasz és orosz közoktatási miniszteriumon kívül, a „Kellinghusen-Stiftung“ Hamburgban, a „Teyler's Genootschap“ Harlemben és a „Natura Artis Magistra“ társulat Amsterdamban segélyezik a vállalatot.

A zoológiai állomás egy harmadik kiadványa a „Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel“ című évnegyedes folyóirat, melyben főszóly a biológiai irányú kisebb keretű dolgozatokra van fektetve, melyek mind ez intézetben készültek. De átlag több mint 30 értekezés jelenik meg évenként más tudományos folyóiratokban is, melyek létrejöttüket a nápolyi zoológiai állomásnak köszönik.

Láthatjuk már ezekből is, hogy milyen fontos tényező a nápolyi állomás a zoológiai tudomány fejlesztésében.

A zoológiai állomások fontosságát és a tudomány felvirágzására való óriási hatását mindenfelé elismerték, és eddig, részint magánosok, részint pedig egyes államok máris *tizenöt* ilyenmő állomást szerveztek, melyek azonban sem működés, sem berendezés tekintetében nem hasonlíthatók össze a nápolyival.

A nápolyi után a legtökéletesebb a legújabban Nizza mellett Villafrancában J. Barrois tanár igazgatása alatt megnyitott állomás, mely az ott dolgozó buvárokat a napi szükségletekkel is ellátja. Eddig jelentéktelen állomás volt és Dr. Fol magántulajdonát képezte; tavaly azonban az állam vette pártfogásába.

Franciaországnak ezenkívül még négy kisebb állomása van, melyek bizonyos egyetemek fiók-intézeteinek tekinthetők. Nevezetesen Wimereuxben, Roscoffban, Banyuls sur-Mer-ben és Cette-ben.

Dr. Gibert Hâvrebán és Dr. Hagenmüller Bôneban, magán-aquariumukat zoológiai állomásokul rendezték be és helyiségüket szívesen bocsátják buvárok rendelkezésére. Legújabban jelentik, hogy a francia kormány Viguiet vezetése alatt Algirban szintén létesített egy állomást.

Skótszágban, Stonehavenben Aberdeen városa mellett nyílt meg egy állomás 1880-ban G. J. Romanes igazgatása mellett.

Amerikának a Harvard-College-dsel és a John Hopkins University-vel kapcsolatban van egy-egy zoológiai állomása. Az előbbeni Newportban van elhelyezve Agassiz tanár védnöksége alatt, az utóbbi pedig Chesapeakebén Brooks tanár felügyelete alatt.

Miklucho Maclay hírneves utazó és természetbuvár fáradhatatlan törekvéseinek köszönhető, hogy ez évben Ausztráliában, Sydney városában is megnyílt egy állomás, valamint ama nem alaptalan remény, hogy még ez év folyamában nyitnak meg egyet Ceylon-szigetén.

Hollandiában már évekkel ezelőtt alapított a németalföldi zoológiai társulat egy vándor-állomást. A faépület és a szükséges eszközök évről évre a tengerpart más-más részén helyeztetnek el. Így reménylik idővel Hollandia tengeri faunáját kikutathatni.

Ausztria a bécsi és gráci egyetemek buvárkodási szükségleteinek fedezésére, valamint a trieszti tengeröböl faunájának és flórájának kikutatása céljából Triesztben kisebbszerű, de jól berendezett állomást alapított.

Az angol buvárok ama tetemes összegből, mely Darwin nevének megörökítése céljából gyűjtés által létrejött, egy nagyszerű tengerparti állomást szándékoznak alapítani.

A zoológiai állomásoknak ily nagy mértékben való gyarapodása alapos reményt nyújt Dohrn 8 évvel ezelőtt kimondott azon

szavainak megvalósulására, hogy a zoológiai állomások egykor majd körülhálózzák földünket. És, ha a különböző tengerek legmélyebben elrejtett titkai is fel lesznek tárva és az emberiség közel lesz a kitűzött célhoz, akkor sokszorosán fogja magasztalni ama nagy eszmét, mely Dohrnban támadt, mikor, még mint fiatal természetbuvár, Apoldából Jenába utazott.

Bármily fiatal is a zoológiai állomások intézménye, lépten-nyomon látjuk befolyását a tudományra, különösen a tények megerősítésében, az uralkodott nézetek javításában, megdöntésében és a felfedezések nagy számában. Nemcsak eddig egészen új alakok felfedezése, hanem a létező fajoknak pontos megállapítása, élete és elterjedése, boncz-, élet- és fejlődéstani viszonyainak ismerete által is rendkívül nagyot lendítettek ez intézmények az ismeretek terjedelmén és pontosságán. Igen messzire vezetne, ha mindezeket részleteikkel együtt fel akarnám sorolni; azért talán elegendő, ha állításhoz csak egy-két példával töreksem felvilágosítani.

Ki ne emlékeznék még vissza zoológusaink közül arra, midőn K o w a l e w s k y kutatásai nyomán általánosan elfogadták, hogy a gerinczesek törzsalakját a mai napig is fenmaradt *ascidiá*-kban kell keresnünk.* Hiszen fejlődésüknek az *Amphioxus* halacszkáéhoz való hasonló menete, a szerveknek némileg hasonló fekvése, a gerinczhúrnak álcaállapotban való jelenléte ezt kétségtelenné tették. De ma, midőn az *öshalak* (Selachii, czápák) fejlődésének és a tengeri gyűrűsférgék anatómiai viszonyainak ismeretét birjuk, nézeteink megváltoztak. Az egyéni fejlődésben tapasztalható ama törvény, hogy a szervek oly sorrendben lépnek fel, aminőben azok elődeiknél keletkeztek, nem alkalmazható az Ascidiákra, ha azokat a gerinczesek közvetlen őseinek tekintjük. Miképen lehetséges az, hogy ezek fejlődésük egy igen korai stádiumában kapják meg a gerinczhúrt, melyet később nélkülöznek? Nem valószínűbb-e talán, hogy az ascidiák jelenleg nem élő ős gerinczes alakoknak elsatnyult utódai, melyeknek szervezete ülő életmód miatt megváltozott. Hiszen már Geoffroy St. Hilaire kardoskodott a mellett, hogy a gerinczesek, melyek egész szervezete izeltséget mutat, valószínűleg *izeltállatokból* keletkeztek. És mai nap már nagy azon buvárok száma, kik nem tekintik az ascidiákat a gerinczesek közvetlen őseinek, hanem egy, a férgek körébe tartozó törzsalakból származtatják le egyrészt az ascidiákat, másrészt pedig a gerinczeseket.

Dr. H a t s c h e k, a tengeri állatok vizsgálódása körül nagy érdemeket szerzett fiatal buvár, a *Polygordius* nevű féreg fejlődését

* Vesd össze Népszerű term. tud. előad. gyűjt. II. kötetében „Az állatok rokonságáról” szóló előadást.

vizsgálván és pontosan összehasonlítván a már ismert adatainkkal, a Polygdriusban a gerinczesek és a férgek típusa ősalakját találta fel. És, miután főleg S e m p e r és D o h r n a figyelmet az izelt férgek és a gerinczesek közti rokonságra már ezelőtt is ráirányították, a kutatások ez irányban meg is indultak. Nemcsak hogy egy másik igen jellemző sertenélküli ősz gyűrűs férget a *Protodrilus*-t sikerült feltalálni, hanem megerősítették a gyűrűs férgek „segmentális szerveinek” az őshalak ősveséje egyik fejlődési stadiumához való hasonlatosságát, valamint a halaknál általános „oldalszervek”-nek a gyűrűs férgekénél való előfordulását is. A lassan-lassan érkező hírek mindinkább megerősítik azt a nézetet, hogy a gerinczesek ősei férgek valának és hogy az *orsó-halak*, az *Amphioxus* és az *ascidiák* talán elsatnyult őshalak, vagyis a most is élő őshalak utódai és nem viszont. Dr. L a n g igen szépen kimutatta, hogy a gyűrűs-férgék közül a *nadályfélék* a lapos férgekkel, ezek pedig a bordás medúzákkal vagyis a *ctenophorák*-kal — melyeknek egyik alakja szintén a köveken mászik, mint a planáriák — állanak szoros rokonságban. Lassan tehát megváltozik az állatországoknak eddig alkotott törzsfája; és ha a jelenlegi még nagyon kérdéses is, és ha a mostani hipotézisek el is fognak tűnni, nagy érdemöket az eszmék és fogalmak tisztázásában és az irány megadásában tagadni soha sem fogja senki.

De a kutatások nemcsak ebben az irányban haladtak. Sikerült például kimutatni, hogy az állatok színe nem mindig az ivari kiválasztás vagy az alakoskodás kifolyása, hanem hogy a színeknek a sejtek lélegzésbeli viszonyaira és táplálkozására sokszor nagy jelentőségük van. Sikerült kideríteni, hogy sok állatnak a zöld színét a szövetekben előforduló egysejtű algák alkotják, melyeknek léte amazokéval szorosan összefügg. Az állati szövetekből kiválasztott szén-sav az algáknak és viszont az algáktól kiválasztott oxigén az állatokokak válik javára.

De a kölcsönös együttélésnek, a *commensalismus*-nak még egy más igen szép példáját fürkészték ki legújabbban a nápolyi zoológiai állomáson.

Ismeretes volt már régebben, hogy az ú. n. *remeterákok*, (*Pagurus*), melyek üres csigahéjokban laknak, házukat még szép tengeri virágokkal, *aktinidák*-kal is diszítik. Tudták jól, hogy a rák és az aktinia egymással jól megférnek, de e nagy barátság okát, mely ugyan nagyon egyszerű, biztosan megmagyarázni még sem tudták. Ez állatok számára az állomáson egy külön vízmedenczét rendeztek be, melyben öröm azok sürgését, forgását látni. Főleg Dr. E i s s i g, az intézet első asszisztense vette őket szemügyre és igen sokszor volt ott szíves egyes mozdulataikra engem is figyelmeztetni.

Több remeterákot megfosztottak házától és egy külön mendenczébe helyezték el őket, a hol héjas csigák éltek. Nemsokára sikerült konstatálni, hogy a rákok nekik megfelelő csigaházakra vetették szemüket és a ház gazdáját ollóikkal lassanként kicsipdesték. Tehát bebizonyult, hogy a remeterákok nemcsak üres héjakat keresnek fel lakóhelyül, mint eddig hitték, hanem olyanokat is, melyeknek birtokosa még él. Sikerült továbbá megfigyelni, hogy az aktiniák nem véletlenül kerülnek a remeterákok csigaházára, hanem hogy a rákok ollóikkal maguk emelik oda azokat anélkül, hogy az aktiniák legkevésbé is protestálnának ellene, mert még karjaikat sem vonják be, mint máskor a legkisebb érintésre; sőt ha a Pagurus lakóhelyet változtat, igen készségesen plántáltatják át magukat az új ház fedelére. A kölcsönös megférést azonban bizonyos kölcsönösen jó oldalait is sikerült kideríteni. Tudvalevő, hogy az aktiniák állandóan egy helyhez vannak kötve, és így csakis oly táplálékra vannak utalva, melyet a víz árja esetleg hozzájuk sodor. Az által azonban, hogy az aktiniák a Pagurus házához vannak tapadva, vele együtt helyöket is változtatják és könnyebben jutnak táplálékukhoz. De igen sokszor volt alkalmunk megfigyelni még azt is, hogy a Pagurus maga nyújtott egy-egy húsdarabot pajtásának. De viszont az aktinia is tesz a ráknak szolgálatot „csalánszervei“ segítségével, mert megvédi őt ellenségeitől. Igen nagy *Cephalopodá*-k, melyek tudvalevőleg nagy ellenségei a Pagurusnak, sokszor villámgyorsasággal fordultak el zsákmányuktól, érezvén az aktiniák csalánszerveinek égető hatását. E kölcsönös együttélésnek köszönheti e két állat óriási elterjedését.

De igen sok rákfajról ismeretes, hogy hátuk a legkülönbözőbb alsórendű állattal, nevezetesen szivacsossal, mohállattal, hidroid-polyppal annyira el van fedve, hogy maga az állat nem is látható. Eddig azt hittük, hogy a letelepült állatok véletlenül kerülnek oda, de úgy Nápolyban, mint Triesztben megfigyelték, hogy a rákok maguk erősítik azokat oda a legkülönbözőbb alakú chitin-tűk segítségével.

Kérdezzük most, milyen eszközök és módok segítik elő a jelzett széleskörű búvárkodást, és térjünk át a kutatás eszközeinek és módszereinek ismertetésére.

Könnyen átlátható, hogy egy helyen, hol évek folytán a legkülönbözőbb csoportokkal és sokszor a legkitünőbb búvárok foglalkoznak, a technikai módszerek egyszerűsítettnek és tökéletesítettnek, a gyűjtés, a konzerválás és a tudományos feldolgozás módszerei felette nagy tökéletességre emelkednek. Legyen szabad ezekről is röviden megemlékeznem.

Az állatokat először is gyűjteni kell tudni; nézzük azért első sorban a tengeri állatok gyűjtését.

Nem tekintve a már ismert gyűjtésmódokat a tengerparton, az ott levő kövek és növények átvizsgálását és a halászok által mindenütt alkalmazni szokott halászati eljárásokat, fordítsuk figyelmünket a síktengeri vagyis a pelagikus halászatra, meg a buváröltözettel való gyűjtésre.

A pelagikus állatok halászata mindig csolnakon történik. Gyakorlott szemmel kell az áramokat, melyek világosabb sávok alakjában mutatkoznak, felkeresni, mert bő aratást csak ezekben várhatunk. A csolnak igen lassan, de egyenletesen vezetendő. A pelagikus háló 1—2 láb átmérőjű vaskarikából és kettős, egymásba menő, de egymástól elváló, alul nyitott, tölcészerű vászonzacskóból áll, melyek közül a belső a vizet könnyen átbocsátó, finom tüllszerű szövetből, a külső pedig erős vászonból van. A belső tüllszerű zacskó rövidebb, a külső pedig hosszabb. Ennek meghosszabított alsó nyílt végébe egy üveg- vagy pléhedény van kötve. A vaskarika három pontjára egy-egy erős zsinór van kötve, mely nemsokára összeérve, egy zsinórba folytatódik. Ez a *pelagikus háló*, melyet a vízbe eresztve, maga után von a csolnak. E háló olyan hosszúra eresztendő, amennyire a cél megkívánja. Ha azt akarjuk, hogy mélyebben működjék, akkor a zsinógot jobban megeresztjük, míg ellenkezőleg kevésbé. A halász maga kétféle hálót tart kezében. Egy rúdra megerősített nagy, poháralakú edényt és egy igen finom kézihálót. Az előbbinivel a tengerszinen felmerülő érzékenyebb állatokat, mint *siphonophorá*-kat, *ctenophorá*-kat és *medusá*-kat, az utóbbival pedig kevésbé szakadékony és inkább csoportosan előforduló lényeket, mint péld. Radioláriákat fog. Így töltendő el az idő, míg a háló felhuzatik. Ha a háló a víz színére ért, lassan, belső falát öblögetve emeljük ki, hogy az állatok, melyek a hálóval mintegy összesepertetnek, az alul álló üvegbe kerüljenek. Így ismételve az eljárást, üveg üveg után telik meg, melyekben csak úgy hemzsegnek a pelagikus állatokcák. Naponként történvén ilyennemű halászat, az állomáson bizonyos állatok előfordulására, megjelenésére, ivás-idejére stb. a legpontosabb adatokat szolgáltatják.

A pelagikus állatok gyűjtésén kívül nem kevésbé fontos a mélység lakóinak megismerése is.

Ezek gyűjtésére az ú. n. *fenékháló*t vagy *dredgét* használják. Ez egy háromoldalú piramishoz hasonló vaseszköz. Képzeljük, hogy ezen piramis minden lapjából kivágunk egy jó nagy háromszöget és az egyik lapnak megfelelőleg egy jó nagy és erős hálót erősítünk oda, akkor megkapjuk a fenékhálót, mely a tengerbe dobva,

erős kötéllel a hajóhoz köttetik. A hajó lassan megindul és halad, a dredge pedig ezalatt a fenéken kotor és összegyűjti az ott fekvő anyagot. Az így felhozott tartalmat, melynek nagy része iszap, különböző nyilatú szitákkal megtisztítják és rendezik. Ha a gyűjtő gyorsan a szárazra tér, a gyűjtött anyagot alacsony fadézsákba osztja és átkeresi. A fenékhálóval roppant mennyiségű állatot lehet rövid idő alatt összeszedni.

Azonban vannak a tengerben helyek, nevezetesen a sziklák oldalai és hasadéakai, melyeket hálóval elérni nem lehet; minek következtében buváröltözettel vagyunk kénytelenek keresni. Szükséges, hogy a buvár erős ember legyen, a ki mintegy 75 kilót, mert ennyi az öltözet súlya, a szárazon el tudjon vinni. Már 7—8 méter mélységben kényelmesen lehet mozognia. Mielőtt bizonyos helyekre leereszkednék valaki, azelőtt szükséges a tenger áramait ismernie, mert ezekbe bejutva, csakhamar elfáradna és nem egy ízben elsodortatnék. A csolnakon, mert erről történik a művelet, van a légszivattyú, melyet két ember tart folytonos működésben; van továbbá egy harmadik egyén, a ki a buvárral közlekedő vezető zsinógot tartja kezében, megfigyelve a buvár irányát, melyet a sisakból felemelkedő légbuborékok árulnak el. A buvár, a ki az óriási víznyomás miatt 25 méternél mélyebbre nem hatolhat, kalapáccsal, vésővel és egy kis drótból font gyűjtő-edényvel ellátva keres és kutat. Nagy haszonnal jár a gyűjtés e neme egyes spongiák, hydroideák, aktiniák, briozoák és planáriák felkeresésében.

A gyűjtés eme módjain kívül kiváló fontosságúak az állatok megtartására, a *konzerválására* vonatkozó módok, melyek eddig leginkább a nápolyi zoológiai állomáson érték el legnagyobb tökéletességüket és jó részt ennek köszönhetők.

Ha végig nézzük mai nap Európa zoológiai múzeumait, szégyenkezve fogjuk beismerni, hogy a puhatestű tengeri állatok nagy része felismerhetetlen állapotban van meg bennök. A leggyönyörűbb aktiniák és pelagikus állatok vagy alaktalan tömeget vagy eltorzított valamit mutatnak. Ennek oka abban keresendő, hogy a gyűjtött állatokat, tekintet nélkül állományukra, egyszerűen borszeszbe dobták, hol vagy összezsugorodtak, vagy pedig egészen tönkrementek. Hányszor fordult elő, hogy a gyűjtők az ilyen állatokat, melyek, mint tudjuk, szöveteikben igen nagy mennyiségű vizet tartalmaznak, egy edénybe zsufolták, minek következtében az egész küldemény pépneművé vált, mire rendeltetési helyére került.

Az állatok konzerválásánál főleg kettőre kell ügyelni:

1. Az állatok olyan szerekkal ölessenek meg, melyek azokat vagy

rögtön, egy ütésre megbénítják, hogy karjaik és más bevonható testrészeik kinyujtva, természetes helyzetökben maradjanak meg, vagy pedig hasonló célból, lassan ölendők meg a szerék lassanként való hatása alatt.

2. Az állatokat lassanként és lehetőleg tökéletesen vízteleníteni kell.

Messzire vezetne, ha az egyes állatcsoportoknál alkalmazni szokott eljárásokat sorban felemlíteném; de másrészt nem is tehetném, mert arra D o h r n igazgatótól, aki ezeket legközelebb szándékozik közzétenni, felhatalmazást nem kaptam. Az eljárásokat pusztán leírásból minden egyes állatra nézve úgy sem lehet elsajátítani; itt a gyakorlat az igazi mester, mely megtanít, hogy egyik állatnál ez, a másiknál amaz a fogás, egyiknél ez, másiknál amaz a konzerváló anyag vezet célhoz. Nem is volna helyén, ha e Közlönyben ilyen részletekbe bocsátkoznám; csak egyeseket említek fel, hogy azon fogásokról fogalmat adjak, melyeket a legkényesebb állatoknak természetes állapotban való megtartására felhasználnak. A hidroid-polipok például rendkívül finom, apró kis állatkák, melyek telepekben élnek és a legkisebb érintésre összehúzódnak. Hogy fog ki ezeken az élelmes buvár? W e i s m a n n tanár egy félig tengervízzel telt kémlőcsőbe helyezi őket és megfigyeli, mikor vannak teljesen kinyújtózkodva. Ekkor hirtelen szublimát-oldattal önti le őket s a kis állatok azon módon megdermednek, és 90 fokú borszeszben szépen eltarthatók. Az *aktiniákat*, a tenger e gyöngéd virágait igazán nehéz kinyújtott karokkal konzerválni. De A n d r e s ezeken is kifog. Egy fecskendőben meleg szublimát-oldatot tart készen, oda áll az aktiniákat tartalmazó edény mellé és kilesi, mikor egyik a legszebben kitarja a karjait. Ekkor a fecskendő csövét odairányozza az aktinia szájába és a meleg szublimát-oldatot belefecskendezi. Az oldat a szájából a karokba is bejut s így azokat kiterülve tartja. A lassanként való megölés úgy történik, hogy egy csésze tengervízben tartott állathoz cseppenként adjuk az öldöklő folyadékot, hogy az állat alig észrevehető módon költözzék át az életből a halálba. Ezt a könnyen összezsugorodó állatoknál alkalmazzuk haszonnal.

Nem kevésbé fontosak azok a módszerek sem, melyek a bonczani és fejlődéstani kutatások végzésére szolgálnak. Ilyen vizsgálatoknál a főcél, hogy kisebb állatok, melyeknek anatómiai viszonyai tűk és kések segélyével pontosan nem deríthetők ki, olyképen helyeztessenek a mikroszkóp alá, hogy szervezetük a legkisebb részletekig kikutatható legyen. A mikroszkóp alatt pedig, mint tudjuk, csak vékony és átlátszó tárgyak tanulmányozhatók pontosan. E célból szükséges az állatokat vagy egyes szerveit igen vékony és

finom lemezekre szeldelnünk, melyek azután sorrendben kerülnek egy üveglemezre. Minthogy pedig az állati test puha és ily állapotban a metszésre nem alkalmas, előbb szükséges azt kipróbált szerekkel megkeményíteni és a szöveteket lehetőleg jó karban megtartani. Az utóbbi elérhetésére azokat előbb különböző szerekkel kezeljük, az előbbeni cél elérhetésére pedig abszolút alkohol segítségével víztelenítjük. Hogy minél pontosabban tünjenek ki a vizsgálandó tárgy részletei szükséges azokat festő-anyagokba mártani, színezni.

A vizsgáladásnál tehát háromféle dologra kell ügyelnünk:

1. A chemiai szerekre, melyekkel a szöveteket előlegesen kezeljük és keményítjük, 2. a festő anyagokra, és 3. a boncsoláshoz szükséges eszközökre.

Nem hiszem, hogy e Közlöny olvasóinak nagy szolgálatot tennék, ha e kijelölt szempontokra nézve részleteket sorolnék elő, annál kevésbbé, mert az egyszerűbb anyagokat és módszereket Mihalkovics Géza e Közlöny lapjain csak nem rég ismertette* és azokat más helyen különben is bővebben szándékozom ismertetni; az elmondottakkal csak jelezni akartam az utakat, melyen a tudományos buvárkodás halad, és meghozza bámulatos eredményeit.

A keményítő szerek és a festő anyagok, mint Dr. Mihalkovics Géza idézett cikkében kifejezé, egész légió, és az eszközök is, melyek a parányi állatok testének felboncsolását is lehetővé teszik, szellemesnél szellemesebb találmányai a buvárkodó és feladatát megkönnyíteni iparkodó elmének. A Thoma-féle mikrotommal darabokra szeldelhetjük az alig látszó féreg, sőt az ázalék testét is; festő anyagainkkal előcsaljuk a láthatatlannak vélt elemeket és a mikroszkóp hatalmas lencserendszerei feltárják előttünk, a mit nem rég még titokzatos homály fedett. Eme módszereink egyesítésével kifürkészszük az állatok szerkezetét, szerveik alkatát, működését és az állat fejlődését, fogantatásától kezdve egész testének teljes felépítéséig.

Mindez persze fáradságos munka; nagy türelmet, nagy buzgalmat, sok olvasást, még több kutatást követel. De a természeti törvények és igazságok, melyek kiderítése minden buvárkodás végcélja, bizonyára megérdemlik, hogy érettök fáradozzunk.

DR. ÖRLEY LÁSZLÓ.

* V. ö. Mihalkovics Géza, A mikrotóm és alkalmazása. Term. tud. Közlöny XV. kötet 163. füzet.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.