

ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉRTESITŐ

AZ ERDÉLYI MUZEUM-EGYLET ORVOS-TERMÉSZETTUDOMÁNYI SZAK-
OSZTÁLYÁNAK SZAKÜLÉSEIRŐL ÉS NÉPSZERŰ ELŐADÁSAIRÓL.

(UJ FOLYAM.)

III. NÉPSZERŰ SZAK.

VI. kötet.

1884.

4. szám.

A BALATON TITKAI.

Dr. Daday Jenő egyet. m. tanártól.

Kit ne érdekelnének a titkok! Valljuk meg őszintén, hogy a titkok s azok leleplezése iránti előszeretet — kisebb-nagyobb mértékben — mindnyájunk közös sajátsága. A természetbúvárt a természet titkai, a diplomatát a politikai titkok s a pezsgő vérű fiatalokat a szerelmi titkok érdeklik.

Ki titkokat fecseg ki, biztosan számíthat arra, hogy nyílt fülekre talál, hogy meghallgattatik. Erre számítok én is most, midőn önöknek — uraim és hölgyeim — a Balaton titkait kifecsegem. Nagyon fog csalódni azonban az, a ki jelen előadásom folyamában valami érdekes kaland, vagy regényes történet elbeszélésére vár; mert bár a hullámozó Balaton festői tájával mintegy kínálkozó tér az érdekes kalandokra s hiszem, hogy évszázak óta nem egynek lehettek tanui azok az erdőkoszorúta bércek, a melyek a kelő nap által rózsapírral előtött, vagy a szende hold sugarainak világa által megaranyozott Balatont szegélyezik, de ilyeneknek elbeszélése nem az én erőtelen tollamnak volt és van fönn tartva. Azok a titkok, a melyeknek meghallgatásával próbára teszem becses türelmüket, nem holdvilágos nyáriesték ellesett idylljei, hanem a reális

életből merített pozitív tények, a melyeket elleshet és szemlélhet mindenki, ha fáradságot vesz magának a Balaton vizéből néhány cseppet nagyító alatt megtekinteni, ha fáradságot vesz magának betekinteni a Balaton népességének társadalmi világába. Azokat, a nagyrészt parányi, szabad szemmel alig vagy épen nem látható élő lényeket nézem én a Balaton titkainak, a melyek óránként, sőt perczenként ezer- meg ezernyi tömegben születte, benépesítik a Batont hullámzó tükörétől kezdve finom iszapú öröksötét fenekéig, hogy rövid létért való küzdelem után vagy nyomtalanul tűnjenek el, vagy zsákmányait képezzék más-más élőlényeknek, vagy pedig szilárd részekkel gazdagítsák a Balaton fenékszapját.

Igen: a Balaton állatvilágáról fogok egyetmást elmondani ez alkalommal. Teszem pedig ezt egyfelől azért, mert a hazai irodalmunkban eddig megjelent tekintélyes számú népszerű értekezések között alig van egy, a mely hazánk vizeinek állatvilágával foglalkoznék, alig van egy, a mely a Balatonnak, hazánk e minden tekintetben igen érdekes legnagyobb tavának állatéletéről képet nyújtana, mintha csak hazánk vizeiből s a Balatonból a halak kivételével, az állatélet teljesen hiányoznék. Teszem pedig másfelől azért, mert ez úton nemcsak a Balaton természeti ismertetéséhez vélek néhány adatot nyújthatni, hanem egyúttal, ha mindjárt elmosódott és hézagos, de mégis némi képet reménylek összeállíthatni általában hazai vizeink s különösen a Balaton állatvilágáról. Eleve ki kell jelentenem azonban azt, hogy az a kép, a melyet a Balaton állatvilága után az alábbiakban összeállítani igyekeztem, nem állja és nem állhatja ki a versenyt azokkal a képekkel, a melyek a tengerek állatvilágát ecsetelik. Sok olyan alak fog ezekből hiányzani, a melyek azok előtt, a kiknek alkalmuk volt betekinteni a tengerek állatvilágába, vagy azok előtt, a kiknek alkalmuk volt a tengerek állatvilágának leírását olvasni, már egészen ismereteseek. Hasztalanul fogják önkök keresni a tenger sötétjében lassan, de szakadatlanul munkálkodó szigetépítő virágállatokat; a szélesendes éjeken a tengerek felszínét mértföldekre bevilágító Medusákat, Nocetilakákat, a legpompásabb szivárványszínekben játszó Gyűrűsférgeket; a tengerek mélyében a sziklához tapadt, vagy a virágokhoz hasonlóan a partok sziklapadjain és a kikötők falainak repe-

déseiben diszelgő gyönyörű, ríktó színekben pompázó tengeri Anemonék legkülönbözőbb telepeit. Nem fogják megtalálni a mézspánczélú tengeri Csillagokat, a melyek száz meg száz fonálszerű finom lábacskáikkal az előbbieket között mászkálnak, sem ezeknek közel rokonait a tüskés tengeri Sünöket s a lomhán, féregszerűen az iszapban mászkáló Tengeri ugorkákat, a melyek a legcsekélyebb érintésre oly erővel húzódnak össze, hogy vagy önmagukat darabolják szét, vagy pedig belső részeit az érintőre fecskendik ki. A tengerek undok szőrnye, a gyakran emlegetett nyolczkarú óriási Polyp és hozzá hasonló rokonai is teljesen hiányoznak a képből, mintegy megnyugtatóására a Balaton tiszta vizében vidáman fürödözőknek. S attól sincsen miért tartanunk, hogy Siófokról Balatonfüredre áthajózásunk alkalmával a „Kisfaludy“ elmerül, vagy a két kikötő valamelyike nagy szerencsétlenséget okozva beomlik, mert a hajók és kikötők réme a Fúrókagyló (Pholas) és a Hajóféreg (Teredo) szintén nem népesíti a Balaton vizét. De a legalsóbb rendű mikroszkopikus lények, a Véglények s különösen a Gyökérlábuak is csak igen hézagosan vannak képviselve, mert a tengerek fenekén finom állábaik segítségével ide-oda mászkáló, szilárd mészvázal fedett, vagy a legbizarrabb héjjakkal borított s a tenger habzó felületén úszkáló különböző fajok helyett, csak nagyon egyszerű alakokat találunk. Nemcsak igen számos állatfajt, hanem egész állatcsaládokat, osztályokat, sőt állatköröket is hasztalanul keresünk a Balaton vizében s általában a continentalis vizekben. A fenn röviden érintett állatfajoknak a Balatonban vagy egyetlen képviselőjük sincs, vagy a legjobb esetben is csak egy-két törpe utódjukat, személyesítőjüket találjuk meg.

Mi természetesebb, mint az, hogy önkénytelenül is e kérdés merül föl előttünk: Honnan és miért van az, hogy a mi kis tengerünk a Balaton s a continentalis vizek általában aránylag ily szegények az állatéletet illetőleg? Erre az igen érdekes kérdésre már sokan igyekeztek feleletet adni, ugyan nem éppen a Balatont, hanem általában a continentalis vizeket illetőleg s a bűvárok majdnem valamennyien abban vélik megtalálni a helyes magyarázatot, hogy a tengerekben sokkal nagyobb azoknak az anyagoknak a tömege, a melyek az állatoknak táplálékul szolgálhatnak s általában az összes körülmények és viszonyok sokkal kedvezőbbek

az állatok létért való küzdelmére nézve, mint az édes vizekben s így természetesen egymás társaságában több állatfaj élhet a tengerekben, mint az édes vizekben. És az csakugyan kétségtelen, hogy az édes vizekben egészben véve sokkal korlátozottabb a növényélet, és sokkal kevesebb a különböző állatfajoknak táplálékul szolgáló állati és növényi korhadó anyag, mint a tengerekben, de ez mindazáltal még nem nyújt elegendő felvilágosítást a kérdéses tüneményre, mert a táplálék mennyisége legfőnnebb is a fajok egyéni számára lehet kedvező vagy korlátozó hatással, nem pedig magára a fajok számára, legalább nem oly szembetűnő alakban, mint a hogy az általában észlelhető. Annak, hogy a tengerek állatvilága oly rendkívül gazdag a legkülönbözőbb, legváltozatosabb állatalakokban, egészen más okának kell lennie! Az ugyanis kétségtelen tény, hogy az összes állati s növényi életnek a tenger az ő szülőhelye s hogy az állatok úgy a szárazföldre, valamint a szárazföldet átszeldelő édes vizekbe is a tengerből szóródtak el. Akkor, mikor a szárazföld egész kopáron és néptelenül a légürbe kiemelkedett, a tengerekben már számtalan állatalak élt elkezdve a legalsóbb rendtől a halakig, s ez időtől kezdve a tengerekben az állatélet soha sem szűnt meg. Ugyan igen gyakran találunk esetet arra a föld fejlődés történetében, hogy tenger helyén szárazföld emelkedett, de arra soha sem, hogy az eltűnt tenger állatvilága egyszerre teljesen kiveszett volna, mert az illető állatalakoknak még mindig volt elegendő idejük arra, hogy a világtenger más részeibe vándoroljanak, s ha a kivándorolt fajok idő folytán a változott viszonyok miatt eredeti alakjukban fennmaradni nem tudva kihaltak is, mindazáltal belőlük az alkalmazkodás folytán új fajok keletkeztek. Szóval az élet folytonosság a tengerekben soha sem szakadt meg s így azokban a föld fejlődéstörténetében előttünk körülbelől végtelen időközökben gyarapodott fel az állati szervezeteknek az a roppant tömege, a mely mai nap is létezik.

Egészen másként áll a dolog az édesvizű tavakkal és medencékkel. Ezek a föld fejlődéstörténetének időszámítása szerint oly hirtelen és aránylag oly gyorsan keletkeztek és tűntek el, hogy állatviláguk mindig egyszerre, egészen kihalt s e miatt mindig újból kellett képződnie. Sőt még abban az esetben is, ha felteszszük azt, hogy minden nagyobb édes tó a szárazföldünket egykor borított nagy tengernek maradványa, mint azt általában hazai tavaink és

főleg a Balatonról állítják, lehetetlen arra a meggyőződésre nem jutnunk, hogy annak állatvilága a tenger elhúzódása után egyszerre kihalt s csak húzamosabb idők folytán képződött újólag. Hiszen az őslénytani adatok, azok a különböző őszállatmaradványok, a melyeket a Balaton időközönként partjaira vet ki, a „Kecskeköröm“ elnevezés alatt a balatonparti lakók s különösen a tihanyiak előtt közönségesen ismert kagylóbéjak (*Congeria triangularis*) elég tanúságot tesznek e mellett! Hasztalanul keressük mi a Balatonban a „Kecskekörömök“ gazdáit, kiveszték azok teljesen, sőt még eltörpült, eltorzult utódjaikat sem találjuk meg, pedig ha a Balaton a hazánkat egykor borított tengernek maradványa s csak évezrek alatt lett azzá a mi mostan, azaz édes tóvá, állatvilágának sokkal gazdagabbnak kellene lennie, mert ez esetben az őstengernek itt rekedt lakói a megváltozott viszonyok folytán, ha nem is ősi alakjokban, de alkalmazkodás útján megváltozva és elcsenevészve bár, mindazáltal felismerhető utódaikban élnének. Egy szóval minden jel odamutat, hogy a Balaton állatvilága meghatározhatatlan idők előtt egyszer teljesen kihalt és szintén meghatározhatatlan idők folytán újonnan képződött, s épen ez az oka annak, hogy népességének alakjai nem oly változatosak, nem oly sokfélék, mint a tengerekéi.

De honnan és miből származott hát a Balatonnak jelenlegi állatvilága? Kérdezhetik önök. Semmiből bizonyára nem! A tengerből kellett annak bevándorolnia, ha nem is kizárólagosan, de valószínűleg legnagyobb részben, s ha nem is mindig közvetlenül, mindazáltal legalább is valamely oly folyó közvetítésével, a mely a Balatont a tengerrel egykor összezsátolta s a tenger vándorló lakóinak mint közti állomása és honosító tartózkodáshelye szerepelt. E mellett szól az a körülmény is, hogy oly tavakban, a melyek egykor valamely tengernek részeit képezték s csak annak lassu visszahúzódása útján különültek el, sokkal gazdagabb az állatvilág, mint a Balatonban s nagyrészt valódi tengeri állatfajokkal is bővelkedik. Így például a Káspitenger állatvilága nagyon gazdag a tengeri állatokban, igen sok oly kagyló, csiga, féreg és Héjjas él abban, a melyek valódi tengeri állatok. Sőt még kisebb tavakról is ki lehet mutatni az állatvilág után azt, hogy azok valódi tengerszemek, a tengernek maradványai, a mennyiben egyik-másikban oly valódi tengeri állatfajok élnek, a melyek folyók közvetítésével azok-

ba semmiként sem juthattak. Így például a felső olaszországi Gárdatónak mélyében egy oly kis tengeri Héjjas él, a melyet nem hasonlító eredetű tavakban hasztalanul keresünk.

A Balatonban hasztalanul keresünk mi valódi tengeri állatfajokat, azok a fajok, a melyek jelenleg népesítik, legnagyobb részt oly jövevények, a melyek a folyamokon fölfelé úszva vagy mászva, a változott körülményekhez alkalmazkodva és eredeti alakjukat teljesen elvesztve vándoroltak be a tengerből. E jövevényekhez tartoznak a halak, a kagylók és a férgek. Ugyan találunk még e-en kívül és pedig rendkívüli tömegekben oly állatfajokat is, a melyekről egyáltalában nem tehetjük föl, hogy a folyó ellenében úszva vagy mászva bevándorolhattak volna s ezek felől méltán azt kérdezhetik önök, hogy honnan keletkeztek hát, hiszen semmiből ezek sem állhattak elő? E kérdésre a feleletet azonban majd csak akkor próbálom megadni, mikor már ez érdekes állatkákat megismertettem.

És hogy a Balaton állatvilága csakugyan az azt a tengerrel összekapcsoló folyókon bevándorolt állatfajokból keletkezhetett, némileg igazolja az a nagy hasonlatosság, a mely a Balaton és a Bodén tónak állatvilága között létezik, a mely utóbbiról általán elismert dolog az, hogy nem az elvonuló tengernek utolsó maradványa, hanem a Rajnának kiszélesedése s a melynek állatvilágáról Weismann határozottan kimondja azt, hogy a Rajnán a tengerből fölfelé vándorolt állatfajokból képződött.

De nem czélom ez úttal önök becses türelmét a Balaton eredetének fejtegetésével próbára tenni s a fentebb említett néhány észrevételt is csak azért közöltem, hogy ez által némileg indokoljam a Balaton állatvilágának azt a szegénységét, a mely a tenger állatvilágával szemben mutatkozik. Mindamellettt azonban biztosíthatom önöket, hogy a Balaton állatvilága nem épen oly szegény és érdektelen, mint a hogy azt az előzők után gondolhatnók: sok érdekes alakkal fogunk mi itt találkozni, s bár a fajok száma nem szerfelett nagy, de az egyének száma annál nagyobb s e tekintetben a Balaton úgy viszonylik a tengerhez, mint a magos észak állatvilága a forró övéhez, a mennyiben, mint tudjuk, a magos északon a fajok nagy számát az egyének rengeteg tömegei pótolják, míg a forró öv alatt a fajok nagyszáma épen a létért való küzdelem nehézsége miatt korlátozza az egyének számát. Érdekes továbbá a Bala-

laton állatvilága azért is, mert fontos ujjsmutatást nyújt ama kérdés megoldásához, hogy vajjon a Balaton a hazánkat egykor borított tengernek utolsó maradványa-e, vagy pedig későbbben képződött édes tó-e?

* * *

A Balaton állatvilágának legtekintélyesebb és azt hiszem a legismertebb alakjai a halak, a melyek meglehetősen nagy fajszámmal népesítik azt, egyik-másik épen uralkodó egyén számmal, a miről igen könnyen meggyőzhet minket a síófoki vagy a tihanyi halászkodnak olykor gazdag zsákmánnyal kiemelt hálója. Hagyjuk azonban mi a halászokat hálójukkal és annak tartalmával, hagyjuk a csolnak fenekén vergődő, lassan jobblétre szenderülő halakat így elveszni az édes szülőföld melegítő kebeléről kiragadva s vessünk egy pillantást ama pezsgő életre, a melyet éltető elemükben, édes otthonukban a Balaton kebelén élveznek.

Ha derült egü nyári napon könnyü sajkán evezve a Balaton gyöngéden hullámozó tükörére szállunk és tekintetünkkel tiszta vizébe mélyedünk, meglepő látványnak leszünk tanui: a különböző halfajok egész legioi fognak előttünk vidáman játszadozva tovauszakálni. Az ezüsthényű Szápoknak (*Leuciscus*) egész raját pillanthatjuk meg ide-oda uszkálás közben táplálékukat keresve, a mi bőven kitelik a különböző növényi és állati hulladékokból, nemkülönben ama parányi férgekkel, a melyek a Balaton iszapiját népesítik. E rajon figyelmesebb szemlélés után nemsokára észrevehetjük azonban azt, hogy nem csupán egyetlen faj egyéneiből áll, ott látjuk egymás társaságában, békés egyetértésben úszkálni a Pirosszárnyszápot (*Leuciscus rutilus*), a nagyfejű szápot (*Leuciscus cephalus*) és a veresszemű szápot (*Leuciscus erythrophthalmus*). Igen békés lakói ezek a Balatonnak, nem zúgolódnak, ha véletlenül társaságukba vegyül az aranysárga vagy kékeszöld színű Ponty (*Cyprinus Carpio*), az aczélszöld színű Kárász (*Carassius vulgaris*), a Czómpó (*Tinca vulgaris*) s a Durdának (*Abramis*) két faja, a brama Durda (*Abramis Brama*) és a blicca Durda (*Abramis blicca*). Gondtalanul s egészen elmélyedve a táplálékkeresés terhes, mindamellett élvezetes munkájában haladnak ezek tova, észre sem véve, hogy az édesvizek egyik legveszedelmesebb rablója, a fo-

lyami Sügér (*Perca fluviatilis*) megfeszített erővel igyekszik őket utól érni. Hogy is vehetnék észre a véresszáju kannibált, mikor fehér- és fekete-eszikos ruhája oly jó köpenyeg, hogy távolról alig vehetik észre s csak akkor tűnik fel, ha már közelükbe jutott. Persze van ekkor aztán riadalom, zene-bona: a békés csapat vad futásnak ered, mindenik első akar lenni a menekülésben s a féktelen félelem nem egyet, ha közel már a vérengző kalandor, még arra is rá bír, hogy a víz tükre fölé vesse magát. És ez úton sikerül is a menekülés, mert néha meglehetősen távolra haladnak a levegőben, önkénytelenül a tenger repülő halait utánozva, ujjmutatásul egyszer-s mindarra nézve, hogy a közönséges halból evezőinek szárnyyszerű megnyúlásával karöltve miért lett repülő hal. Gyakran pórúl jár ugyan maga a rabló Sügér is, mert falánkságában az is megtörténik, hogy egyik-másik kisebb áldozat nem választja épen a leg-egyenesebb utat a Sügér gyomra felé, hanem egy kis kitérést tesz annak kopolyái felé ott keresve a menedéket hasztalanul, mert a kopolyák között fentakadva, nyomorulttan vesz el, de halálát megboszulja a Sügérnek szintén elkerülhetetlen halálával.

Izgalmas jelenet volt biz ez, mindazáltal ne kecssegtessük magunkat avval a reménnyel, hogy megzavart halesapatunknak szétugrasztott, elmenekült egyénei már teljes biztonságba jutottak. Oh nem! Nem a folyami Sügér az egyedüli a Balaton halai között, a mely társainak életére tör, vannak ám még mások, hatalmasabbak is. A Sügér torka elől igen gyakran csak azért menekül meg egyik-másik halacska, hogy utóbb a Csukának (*Esox lucius*), vagy a Fogasnak (*Lucioperca sandra*) essék áldozatul, pedig ez utóbbi bizony sokat elnyel közülök addig, a míg oly tekintélyes nagyra nőhet, hogy párolva és különböző aspiqueokkal garnírozva nagy lakomákon, szemet-szájat esiklandozó állapotban kerüljön az ember színe elé. Ha végre a Balaton iszapos fenekén történt eseményeket tekintjük, valóban keserűség önti el keblünket. Hogyne, mikor ottan látjuk heverészni a hatalmas Harcsát (*Silurus glanis*) bajszait kedélyesen mozgatva a kis halacska után leskelődni, a melyek a Harcsa mozgó bajszait férgeknek tartva gondatlanul neki mennek s a fenyegető veszélyt csak akkor veszik észre, mikor attól menekülni már késő.

E kép bizonyára elkésérithet minket kissé, különösen, ha avval

a reménynyel tekintetünk a Balaton tiszta vizébe, hogy abban békés, idylli képeket fogunk látni. De vigasztaljon az a tudat, hogy ennek így kell lennie. Így van ez egyebütt is a természetben, így van ez még az emberi társadalomban is! Az erősebb, hatalmasabb elnyomja, felfalja a gyengébbet, mert hát a létért való küzdelem, megmásíthatatlan törvényei ezt kívánják. Sőt egyáltalában nem vehetjük rossz néven a Sügérnek, a Csukának, a Foga snak és a Harcsának azt, hogy gyengébb haltársaikat elnyeldesik, mikor azok sem jobbak a Deákné vásznánál. Hiszen a Szápok, bárha épen a növényevők közé tartoznak s főleg növényi anyagokkal táplálkoznak, mégis ama ezer- meg ezer parányi növényke mellett mennyi sok piczi állatkát elnyeldesnek csupán csak azért, hogy önéletüket biztosítsák! Ha kárhoztatnók a szegény halakat e tetteikért, mit kellene szólnunk akkor az emberről, a ki nagyon sok esetben végez öldöklő vérengzést a nálánál gyengébb, tehetetlenebb állatok között nem mindig az öfenntartás érdekében, hanem gyakran csak hiúságának kielégítése czéljából? Hát nem megróváásra méltó lehetne-e ily szempontból indulva ki a halász, a ki a Balaton nyulánk testü, hátán tengerzöld, két oldalán ezüsthényű csinos Fénylő Keszeget (*Alburnus lucidus*) csak azért fogdossa össze ezrivel, hogy ezüsthényű pikkelyeit összeszedve az emberi hiúság kielégítésére áruba bocsássa!

Bizonyára senkinek sem jut eszébe kárhoztatni a balatoni halászokat e tettükért, hiszen nem ők az elsők és az egyedüliek, a kik a Fénylő keszeget azért fogdosták és fogdossák, hogy ezüst fényű pikkelyeiből fényűzési czikkeket készítsenek! Már a mult évszázban kezdték halászni a máskülönben értéktelen Keszegeket, még pedig roppant tömegekben, hogy ezüsthényű pikkelyeikből előállítsák az úgynevezett Essence d'Orient-et, a melyből aztán az álkeleti gyöngyöket készítsék. Ez iparágat természetesen néhol még napjainkban is üzik s a mint értesültem, csak pár év előtt is a Balaton Fénylő keszegeinek pikkelyei is szaporíták az álkeleti gyöngyöket.

Itt melleleg megemlíthetem azt, hogy a fénylő keszeg ezüsthényű pikkelyeinek a keleti gyöngyök utánzására való felhasználását egy Jaquin nevű francia szerzetes találta fel a mult évszáz közepén. A dolog nyitja különben abban rejlik, hogy a Fénylő

keszeg ezüsthényű pikkelyeiben mikroszkopikus kristálylemezek vannak, a melyek azoknak ezüsthényét kölesznik s a melyek bizonyos vegyszerekben és különösen Ammoniákban nem oldódnak. A kis kristálykákat e miatt igen könnyű Ammoniákkal való kezelés útján a többi szerves anyagtól megszabadítani úgy, hogy azok mint Essence d'Orient az Ammoniákban tisztán, változatlanul nyerhetők és üveggyöngyökbe öntve a valódi keleti gyöngyök fényében ragyognak. Hogy ily célból mennyi fénylő keszeg pikkelyére van szükség, v. Siebold észleletére hivatkozom, a ki azt mondja, hogy egy mázsa Keszegnek csak négy font ezüsthényű pikkelye van és egy font ezüsthény, azaz kristályka kimosására 18—20 ezer halacska van szükség.

Az eddig röviden érintett halfajokon kívül mai nap még csak a Serincz (*Acerina cernua*) és a Gárda (*Pelecus cultratus*) ismeretes egész határozottsággal a Balatonból. Ez utóbbi szintén egyike a Balaton érdekes halainak s különösen a tihanyi halászok előtt ismeretes, miután bizonyos időben, különösen pedig ívása idején, a mi májusban szokott történni, roppant tömegekben jelenik meg a tihanyi partok közelében s ilyenkor gazdag zsákmányt nyújt. Oly jelenség ez, a melyet az ember első tekintetre rendkívüli tüneménynek tarthatna és tartaná is, ha nem tudná, hogy ívás idején csaknem valamennyi halfaj nagyobb csoportokba gyűl, helyét kisebb-nagyobb mértékben változtatja, mindig az újnemzedék létének biztosítását tartván szem előtt.

Hogy a halak nagy része ívás idején elhagyja tartózkodási helyét és új helyekre vándorol, igen szépen illusztrálja egyebek között a Balatonból ugyan még eddig ismeretlen, de az alpesi tavakban igen gyakori Tavi szemling (*Trutta lacustris*), a mely ívásának idején, késő ősszel elhagyja a tavakat és az azokba ömlő folyókba vándorol, hogy forrásaiknak közelében petéinek lerakása és teljes biztonságba helyezése után a tavakba ismét visszatérjen.

Ennél érdekesebb vándorlást tesz a Lazac (*Trutta Salar*), a mely a Rajnában, Elbében, Wézerben és más, az Északi- és a Keleti tengerbe ömlő folyamokban s hazánkban a Poprádban jön elő. A Lazac ugyanis tengeri hal s a tengert csak tavasszal hagyja el, mikor aztán az új nemzedék biztosítása céljából, azaz, az ívás idejének közeledtével a folyamokon fölfelé úszik s így jut el a Poprá-

dig. A kifejlődött új nemzedék természetesen aztán bizonyos idő múltán, rendesen egy év múlva ismét a tengerbe vándorol vissza, hogy ott teljes fejlettségi fokát érje el.

Egészen ellenkező vándorlást tesz ívás idején a különböző folyókban meglehetősen gyakori Folyami angolna (*Anguilla vulgaris*). Ez ugyanis ívás idején a folyókból a tengerekbe vándorol s az ifju nemzedék innen tér vissza ősei hazájába. Több bűvár észlelte már a fiatal angolnák vándorlását s erre vonatkozólag azt mondják, hogy a nagyobb folyamok torkolatában ezer meg ezernyi tömegekben gyűlve öszsze indulnak honfoglaló útjokra. A beláthatatlan angolna csapat azonban nem egy tömegben indul meg, hanem a folyam két partja mentén két ágra szakad s mint sötét szalag vonul fölfelé. A két nagy ágból aztán a folyam minden mellék folyójába hatol egy-egy kis ág, a mely azokat is benépesíti s így jut egy kis csoport a Poprád vizébe is.

Mi természetesebb, mint az, hogy az ilyen formán messze földre vándorútat tevő különböző halcsapatoknak igen sok akadályllyal kell megküzdenniök s akad közöttük nem egy oly faj is, a mely előtt gátak és vízesések sem képeznek feltartóztató akadályokat. E tekintetben különösen a folyami angolna nyújt érdekes példát, mert ennek a tengerekből a folyamokon fölfelé vándorló ifju nemzedéke még a vízeséseken is átküzdí magát. Positív megfigyelések tanuskodnak ugyanis a mellett, hogy a kis angolnák oldalukra fordulva kicsi kigyócskák módjára kúsztak fel a mohos, meredek sziklafalokon útjokat tovább folytatandók.

Nem czélom s az idő rövidsége sem engedné meg, hogy minden érdekeset elmondjak a halak életéből, egyre azonban még is bátorkodom becses figyelmüket felhívni. Ha vagy egyszer látni méltóztattak a Balaton legmélyebb pontjairól kifogott folyami Sügért, lehetséges, hogy azon valami különösét vehettek észre, nevezetesen a garatjából kiálló és duzzadt nyelvhez hasonló képletet. E képletet első tekintetre bárki is hajlandó lenne valami élődi állatnak, vagy más idegen testnek tartani, közelebbi megtekintés azonban arról győz meg, hogy az nem egyéb, mint a Sügérnek a garaton át kifordított gyomra. Különös jelenség ugyan, de magyarázatát azonnal megtaláljuk, mihelyt fáradtságot veszünk magunknak a Sügér felmetszésével belsejébe tekinteni. Ugyanis a Sügér bel-

sejében, valamint ha nem is valamenynyi, de igen sok más halában is egy vékony, hártvás falazatú hólyagot fogunk találni, az úszó-hólyagot, a mely épen ez esetben erősen fel van duzzadva.

Egyszerű szerkezetű, de azért igen fontos szerve a halaknak az úszó-hólyag s mint hydrostatikai — vizsúlymérő — készülék szerepel, a melynek segélyével az illető hal saját testének súlyát tetszése szerint növelheti vagy kisebbítheti. Az úszó-hólyag ugyanis levegővel van telve, a mit a hal majd kisebb térfogatra szoríthat, majd meg feszülni engedhet s ezzel kapcsolatban természetesen testének fajsúlyát is változtathatja. Ha a levegőt összenyomja, a hal testének súlya növekedik s így a mélyebb vízrétegekbe merül, ellenben ha a levegőt feszülni engedi, súlya apad és így a magasabb vízrétegekbe emelkedhetik. De veszélyessé is válhatik az úszó-hólyag, különösen az oly halakra nézve, a melyek tekintélyesebb mélységű vizekben élnek, mert a víz nagyobb mélységekben nagyobb nyomást gyakorol a testekre, mint a magasabb rétegekben s így a mélyebb vízrétegekben tartózkodó halak úszó-hólyagának levegője is sűrűbb, mint a minő lenne a magasabb rétegekben. Ha már most egy, a mélyebb vízrétegekben tartózkodó halat gyorsan a magasab vízrétegekbe vagy épen a levegőre emelünk ki s a víz nyomása ennek következtében csökken, vagy épen megszűnik, az úszó-hólyag levegője oly gyorsan és oly rendkívüli mértékben feszül ki, hogy a hal azt korlátozni nem tudja s ennek következtében összes szerveit szétrombolja, vagy a testükből kiszorítja. Ez adja meg a magyarázatot arra, hogy a Balaton legmélyebb pontjairól kifogott egyik-másik Sügérnek gyomra miért nyomult ki a garaton és úszó-hólyagja miért volt oly nagy mértékben feldúzzadva.

*

*

*

Fentebb röviden említettem volt, hogy a balatoni halak között, valamint általában az összes halak és minden más állat között vannak olyanok, a melyek majdnem kizárólagosan növényi anyagokkal táplálkoznak, azaz növényevők, és vannak olyanok, a melyek állat-, illetőleg haltársaiknak húsaára áhitoznak s éhségüket avval elégítik ki, csillapítják le, szóval hűsevő ragadozók. De azt is megjegyeztem, hogy még a növényevő balatoni halak is ragadoznak bizonyos fokig, a mennyiben ugyanis a növényi anyagokkal elnyelt

vizzel egyetemben tömérdek parányi állatkát is nyelnek el, ha mindjárt akaratlanul is. Ha tehát arról akarnánk magunknak meggyőződést szerezni, hogy a Balatont a halakon kívül még miféle más állatok is népesítik, legegyszerűbb lenne úgy a partok közelében, valamint a Balaton közepén a víz felsőbb, nemkülönbben legmélyebb rétegeiből is néhány összefogdosott hálnak gyomortartalmát vizsgálnunk. Ennek a valóban könnyű és kényelmes módszernek azonban az a nagy hátránya, hogy a hal gyomrában nem minden balatoni állat marad meg húzamosabb ideig felismerhető állapotban, sőt még a szilárdabb testűek is többé-kevésbé oly nagy mértékben zúzódnak össze az emésztés folyamában, hogy a gyakorlott szem is nehezen ismerheti fel. Fáradtságosabb, de eredménydúsabb, ha a balatoni mikroszkopikus állatkákat is éltető elemükben a vízben keressük fel és élettevékenységük közepette lepjük meg: de e célból a gyakorlat nyújtotta segédeszközökhöz kell nyúlunk. Vegyünk elő ugyanis egy, a halászóbotok mintájára szerkesztett rúdat, a melynek végére finom szövötű kis hálót erősíthetünk s e hálón át a Balaton különböző pontjain több ízben szűrjük át a vizet. A víz a finom hálón természetesen könnyen át fog szűrődni, míg ellenben a benne levő összes állatkák a háló szálai között fentakadnak. Ha aztán a kis hálónak tartalmát balatoni vízzel telt edénybe kimossuk s az így nyert anyagot szobánkban a nagyító alatt szorgalmasan átvizsgáljuk, különböző, érdekesebbnél-érdekesebb állatkát fogunk látni a szerint, a mint a Balaton partjain, vagy annak közepe táján, fölületén, vagy pedig mélyebb rétegeiben halásztunk hálócskánkkal; mert ismeretes dolog, hogy a vizeket népesítő állatkák egy része a legnagyobb mélységekben, míg más része a víz felsőbb rétegeiben, vagy éppen a víz fölülötén szeret tartózkodni, mindenik a megélhetésére legkedvezőbb körülményeket keresve. S e tekintetben a Balaton állatvilágának mikroszkopikus alakjai is vagy partlakók s részint a víz fölületén, részint pedig a homokos vagy iszapos fenéken élnek, vagy pedig nyílt vizet lakók és vagy a víz tükörén, vagy pedig a legmélyebb rétegekben úszkálnak.

Vizsgálódásainkat kezdjük első sorban is a Balaton partjain, mert említett eszközünk segélyével itt minden nehézség nélkül gyűjthetünk s türelmen kívül egyébre alig van szükségünk. Nézzük csak miféle szervezetek élnek a Balaton partjainak vízfölületén.

Bizony nem hiába mondják azt, hogy egy vízésepp mikrokosmos, egy parányi világ, mert hiszen ha a Balaton partjainak fölüléről gyűjtött vízéseppeket a nagyító alatt szemléljük, azokban mint egy nagy tengerben a legérdekesebb, a legbizarabb állatalakoknak légioit fogjuk látni szemeink előtt pajzánul ide-oda száguldozni. Oly alakokkal fogunk mi itt találkozni, a melyek felől önkénytelenül is azt kérdezhetjük, hogy „hát ezek is állatok?” Avagy mondaná-e valaki első látásra azokról a picziny, három szarvú, finoman chagrainirozott fölületű alakokról, a melyek a tudományban *Ceratium macroceros* név alatt ismeretesek s a melyek számlálhatatlan tömegekben népesítik a Balaton vizét, hogy állatok, mikor azokon hasztalanul keressük azokat a szerveket, a melyeket a magasabb állatokon ismerni tanultunk. Hasztalanul keresünk mi itt izmokat, idegeket, szívet, nyoma sincs ezeknek, hogy is lenne és hogyan is lehetne, mikor az állatka testének egész tömege, mint általában az összes Vég-lényeké, a melyek közé tartozik, csupán egy sejt értékével bír és szemesés, nyálkás állományból, a protoplasmából áll. De azért ne higyük, hogy a *Ceratium*-nak nincsenek szervei, hisz az a hatalmas ostor például, a mely a két rövidebb szarv között ered, valamint az állatka testét haránt irányban két félre osztó barázdában folytonosan örvényző finom csillószőrök mind szervek, még pedig helyváltoztató szervek, a melyeknek segítségével a *Ceratium* ide-oda uszkál. Nagyon esendes, hidegvérű lényecskék a *Ceratium*-mok, lassan, megfontolva haladnak tova s nem állatok, hanem növények módjára táplálkoznak. Annál pajzánabbak azonban ama kis Csillószőrös ázalékállatok, a melyek vagy csupán hasoldalukon, vagy pedig egész testükön szétszórt különböző nagyságú csillószőrökkel pillanat alatt majd erre, majd amarra száguldoznak s nem érik be csak korhadó vagy élő növényi anyagokkal, hanem náluknál tehetetlenebb rokonaikat is elnyel-desik. De ime mi történik? A kis Csillószőrös ázalékállatka gyors mozgása hirtelen megszűnik, helyét többé nem változtatja, bár csillószőrei még mindig kígyóznak, ha nem is oly gyorsan, mint előbb s fokozatosan gyengülő mozgásuk végre végképen eláll és szürkés teste egészen elszíntelenedik. Mi lehet e különös változásnak az oka? Semmi redukívüli. A kis csillószőrös ázalékállatka pajzán futkosása közben vigyázatlanul lépre került. Igen, lépre került, mert ama növény szálon hosz-

szu kocsánya segélyével megtapadt kis állatka, egy a szívó ázalék állatkák közé tartozó *Acineta* bilineselte le őt azokkal a finom, gömbös fonalacskákkal, a melyek testének mellső két karalyáról erednek. Nagyon veszedelmes fegyverek e kis gömbös fonalacs-kák, mert miután az *Acineta*-nak szájnnyílása nincs, nemcsak a táplálék megragadására, hanem annak a testállományba való bevezetésére is szolgálnak. Azért szüntek meg kigyózni a kis *Csillószőrös* ázalékállatka csillószőrei s teste azért szintelenedett el egészen, mert testállománya a gömbös fonalacs-kákon a falánk *Acineta* belsejébe vándorolt.

De nem a Véglények az egyedüliek a szabad szemmel nem látható azon állatkák közül, a melyek a Balaton partvizének fölületén élnek le élők; nagy számú s náluknál sokkal magasabb rendű szervezetekkel is találkozunk vizsgálódásaink közben, a melyek között a Kerekkes férgek egyikét képezik a legérdekesebb és a leggyönyörűbb állatkáknak. Avagy kell-e annál meglepőbb látvány, mint a milyent a serlegalakú, egészen átlátszó *Brachionus urceolaris* nyújt akkor, mikor homlokának karályait kifeszítve csillószőreit oly gyors mozgásba hozza, hogy az által ama optikai tűnemény áll elő, mintha szemünk előtt kis kerek forognának sebesen. Azoknak az elkülönült izmoknak a segélyével vonja be és feszíti ki tetszése szerint állatkánk kerékszervét, a melyek a törzs közepe táján eredve a kerékszerv alapján tapadnak. Ne higgyük azonban azt, hogy a kerékszerv, a melynek alakja és különös működése után nevezik ez állatkák osztályát Kerekkes férgeknek. (*Räderthierchen*, *Rotatoria*), csupán vidám kedvtelésre szolgáló játékszer. Oh nem! Fontos szerv ez, a melynek segélyével állatkánk nemcsak helyüket változtatják, hanem táplálékukat is megszerzik, miután csillószőreinek mozgása által okozott örvény épen a szájnnyílásba vezet. Ha aztán a belső szervekre fordítjuk figyelmünket, lehetetlen el nem bámulnunk azok fölött; megtaláljuk mi itt a magosan fejlődött emésztőcsövet, az ideg rendszert ama x alakú piros festék folttal, a mely a szemet képviseli, látunk izmokat, továbbá a testben felhalmozódott víznek és más folyadékoknak kiürítésére szolgáló vízedényrendszert. De mindamellett is, hogy állatkánk ily magas szervezettel bír, egy szervet mi hasztalanul keresünk s e szerv a szív, a vérkeringés középpontja. Egyetlen Kerekkes féregnél sem találjuk ezt meg, a szívnek

nyoma sincs, mintha ez állatkának vére sem volna; pedig van ám testének üregében a vért repraezentáló egy szintelen folyadék, de ezt csupán az emésztőeső s a többi belszervek ide-oda mozgása tartja áramlatban. Megfigyeléseinket azonban nem csupán a *Brachionus urceolarison* tehetjük mi meg, mert kivüle több más Kerekkes féreg is népesíti a Balaton partvizének fölületét (*Monostila lunaris*, *Anuraea testudinaria*, *Euchlanis dilatata*, *Colurus uncinatus*, *Philodina erythrophthalma*) a melyek bár nálánál kisebbek, de általános szervezettségük tekintetében nem sokban különböznek tőle.

Az eddig említett állatkák mellett figyelmünket leginkább lebilincselik azok a zöld, sárgás, vagy kékes színű, hosszukó testű állatkák, a melyek két bajusz alaku hatalmas ostorukkal a vizet folyton csapdosva szemeink láttára ide-oda ugrádoznak. E csinos szervezetek már az állatiság sokkal magasabb fokán állanak, mint a Kerekkesférgek, ezek már Héjjasok, kis Rákocskák s a Szabadon élő Evező lábu rákok (*Eucepoda*) rendjébe tartoznak. Oly nagyok e kis állatkák, hogy szabad szemmel is megláthatjuk a már említett két ostorszerű szervüket, a tapogatókat, a melyek helyváltoztatásra és egyuttal tapogatásra is szolgálnak. De feltűnik testüknek hátsó harmadán lelogó ama két zacskócska is, a melyekben a peték vannak elhelyezve s a melyekből pár nap alatt a parányi ifju nemzedék rajzik ki a szabadba. A helyváltoztatást azonban nem csupán a tapogatók eszközlik, jól elkülönült lábacskákat is találunk mi itt, a melyek mell- és hátrafelé csapkodás közben nagyszámu sörtéikkel a vizet evezők módjára ütögetik s ez az oka folytonos ugrándozásuknak. Ha aztán nagyító alatt nézzük állatkáinkat, testüknek mellső részén a homlokon azonnal észre fogunk venni egy nagy piros festékfoltot, E festékfolt az egymással összeolvadt két szem, a melyeknek szemlélése önkénytelenül is a görög mythos egyszemű óriásait, a Cyclopsokat juttatja eszünkbe s az igazat megvallva a tudós Müller Ottó Frigyes lelki szemei előtt is ezek jelentek meg akkor, mikor állatkáinkat Cyclopsoknak nevezte. Oly tekintélyes számban népesítik ezek a Balaton partvizének fölületét, hogy néhányszori merítés után edénykénkben a szó teljes értelmében nyüzsögnek, bár a fajok száma meglehetősen korlátolt, mert alig különböztethetünk meg néhányat (*Cyclops tenuicornis*, *Cyclops viridis*, *Cyclops agilis*, *Cyclops diaphanus*, *Cyclops phaleratus*, *Cyclops fimbriatus*), közöttük azonban a legnagyobb a *Cyclops viridis*.

De nem a Cyclopsok az egyedüli képviselői a kis héjjasoknak, ezeknél bár kissébbek, de magasabb rendűek azok a kis lencse alakú, átlátszó pánczéllal fődött alakok, a melyek *Alona affinis*, *Alona rostrata* név alatt ismeretesek a tudományban, nemkülönben a még eddig csupán általam vizsgált s a Balaton saját állatfájának tekinthető *Pleuroxus balatonicus* is. Ezeknél a tapogatók második párja két águ és hosszú tollas sertékkal fedett, továbbá a lábak valamennyien levélalakúak s nemcsak helyváltoztatásra, hanem kopoltyuk módjára lélekzésre is szolgálnak; miért is ezek a Levél lábú rákok (*Phyllopoda*) rendjének egy kisebb csoportját képezik, az ugynevezett Ágas tapogatóju rákokét (*Cladocera*). Kell-e mondanom, hogy e szintelen, átlátszó állatkák mily bő anyagot nyújtanak a vizsgálódónak, hiszen elég csak egyszer megtekintenünk ezeknek belszerveit, hogy a bámulat kifejezése jöjjön ajkainkra. Ha élő szívet akar valaki működése közben megtekinteni, akkor csak egy kis Ágas tapogatóju rákot tegyen a nagyító alá s rövid keresés után mindjárt meg fogja találni annak hátoldalán a gömbölyű tömlőalakú szívet, a mely folyton lüktetve a vért a test mellső része felé löki.

* * *

Ha kis hálónkat a Balaton partján kissé mélyebbre meritjük, úgy, hogy egy keveset még a finom homokos iszapból is kiemeljünk és nagyítónk segítségével megvizsgáljuk, egészen más kép, más állatalakok bilincselik le figyelmünket. A gyorsan ide-oda úszkáló alakokat hasztalanul fogjuk keresni, ezeknek helyét nagyon csendes természetű állatkák foglalták el. Itt fogjuk látni az egyszerű szemcsés plasmából álló *Amoeba* radiosát, a mely testének fölületéről majd erre, majd amarra bocsátott sugárszerű nyulványkaival lassan tova mászkál. E kis nyulványkák képezik ugyanis állatkánk lábait, a melyeket, valamint az összes hozzá hasonló azon Véglényekéit is, a melyek a Gyökér lábúak közé tartoznak állábaknak (*pseudopia*) nevezzük. Vele közel rokonságban állanak ama picziny különböző alaku tokocskák lakói is, a melyek például a *Difflugia* név alatt ismeretesek. Ezek igen picziny homok szemcsék halmazának látszanak, mert a testállományuk által kiizzadt tokjukra különböző alaku homokszemcsék tapadnak. E tokocskákon természetesen egy-egy kis nyílás van, a melyen aztán a lakó állábait nyújtja

ki, hogy azoknak segélyével helyét változtathassa és táplálékát is felvehesse. Mindezeket fölülmulja azonban szépség tekintetében az egészen üvegtiszta testű *Actinophrys* s o l, a melyet nem ok nélkül kereszteltek napállatkának s nem ok nélkül sorolták a Gyökérlábu Véglények azon rendjébe, a melyet a Napállatkák (*Heliozoa*) rendjének neveztek, mert bizony gömbölyű testéről minden irányban sugarasan emelkedő finom merev állabacskaival épen olyan, mint az ügyes festő által festett kelő nap az ő jótékony meleget árasztó fényes sugaraival. S mintha maga az *Actinophrys* is érezné fen-sőségét, tekintélyes nyugalommal pihen elfoglalt helyén, azt nem igen változtatja. Sőt rokona is csak egy van neki a Balaton partja-in, az *Orbulinella smaragdea*, a mely zsemlealaku finom ke-rek likacsok által áttört smaragd zöld tokjával kész a versenyre ki-állani s bár nem oly szép, de annál érdekesebbé teszi az, hogy őseinek törzsfáját a sós vizekből vezethetjük le. Legelső példányát ugyanis Dr. Entz Géza kolozsvári egyetemi tanár ismertette a szamosfalvi sós vizekből.

Íme ezek voltak a Balaton partjainak titkai, állatvilágának mikroszkopikus alakjai s miután ilyen formán azokkal nagyjában meg-ismerkedtünk, vessünk egy pillantást azokra az állatalakokra, a me-lyek a Balaton közepén és a mélyebb vízrétegekben tartozkodnak. Ki kell jelentenem azonban azt, hogy eddig használt eszközünk, a halászó bot és kis hálójá eserben hagy itt minket: más eszközökhöz kell itt folyamodnunk, ha kellő eredményhez akarunk jutni. Ugyanis oly eszközt kell szerkesztenünk, a melylyel lehatolhatunk a Balaton fenekéig. E czélból leginkább ajánlhatom azt a fenékkotró hálót, a melyet épen a Balaton állatvilágának tanulmányozhatása végett ma-gam szerkesztettem. Egyszerű készülék ez, a mely vaskarikára erő-sített három különböző szövetrétegből áll: nevezetesen egy finom selyem szövetű és két különböző tömötségű sárgaréz sodrony háló-ból. A három szövetréteg azonban egymástól függetlenül van össze-illesztve oly formán, hogy a tömött sodronyháló a külső-, a selyem szövetű a középső- és a ritkább sodronyháló a belső réteget ké-pezi s az egyes rétegek egymásból tetszés szerint kiemelhetők. A külső sodronyháló tulajdonképen csak arra való, hogy a selyem szövetű hálót oltalmazza, mert ez az, a melyben a víznek foly-tonos átszűrődése után a kis állatkák fent akadnak, míg a belső

ritkább sodronyháló csak arra való, hogy a nagyobb testeket, alkalmatlan növényi részeket távol tartsa. Ehhez járul még azon súly, a mely a külső háló aljára alkalmazott karikán megerősítve elősegíti a készüléknek a fenékre való alámerülését, úgy szintén az erős, hosszú zsinég, a melylyel készülékünket tetszés szerinti mélységig bocsáthatjuk le.

E készüléket magunkhoz véve könnyű saján a Balaton tükörén haladva bármily mélységből és bármely időben ezer meg ezer állatkát hozhatunk a napfényre, mindamellet is legczélszerűbb, ha csendes éjeken indulunk vizsgaútunkra, mert ilyenkor még a legnagyobb mélységekben élő állatkák is a víz felsőbb rétegeibe emelkednek s a gyűjtött zsákmány természetesen annál gazdagabb leend.

Az ily úton gyűjtött és szabad szemmel látható állatkák ezrei valamennyien a Héjjasok osztályába tartoznak s azok között félig-meddig már ismerős alakokkal találkozunk. Hisz ama hosszukás testű, rendkívül hosszú tapogatójú és szintelen állatka, a *Diaptomus Castor* feltűnően emlékeztet a Cyclopsokra, a melyekhez szervezetét illetőleg majdnem mindenben hasonlít s feltűnőbben csak az által tér el, hogy szíve van és hogy petéit egyetlen nagy zacskóban czeveli. Az ágas tapogatójú rákok már feltűnőbb alakok által vannak repraezentálva, a kis Alonák és Pleuroxusok helyét az átlátszó *Sida crystallina* és a hozzá hasonló *Daphnella brachyura* foglalta el, a melyek hatalmas ágas tapogatóik segítségével a vizet csapkodva majd annak felsőbb rétegeibe emelkednek, majd meg alá süllyednek. Ezekhez csatlakozik a *Daphnia Kahlbergiensis* és a *Bosmina longirostris*, a melyek közül az első sisakszerűen megnyult és épen azért különös alaku fejpáncéljáról, nemkülönben test páncéljának hátra álló erős töviséről, míg az utóbbit a fejhez majdnem mozdulatlanul odanőtt és kis szarvacskák módjára hátrafelé hajló mellső tapogatóiról könnyen felismerhetjük. Valamennyien igen érdekes és meglepő állatkák s különösen a *Daphnia Kahlbergiensis* érdemel kiváló figyelmet, mert ez oly alak, a melyet a „frisches Haff” nevű tengeröbölből ismertettek először s csak több év múltán találták meg aztán Csehország néhány tavában. Európa más országaiból, nem különben hazánkból is még eddig ismeretlen volt.

Mindazok között az állatkák között azonban, a melyek a Balaton nyílt vizét népesítik, legérdekesebb és a legmeglepőbb a *Leptodora hyalina*, a mely szintén az ágas tapogatóju rákok közé tartozik. Oly rendkívüli ez állatka, hogy valóban megérdemelné azt, hogy magyar nevén nevezzem, de ilyet a nép ajkán hasztalanul keresünk, mert az előtt is épen oly ismeretlen, a milyen ismeretlen volt még csak néhány év előtt is a tudomány emberei előtt s mint a milyen ismeretlen maradt azok előtt, a kik a Balaton vizét egy s más tekintetből figyelmükre méltatták. És ezen nincs is miért csodálkoznunk, mert mintha csak a gyermek mesék egyik láthatatlan tündére üzné velünk kábitó játékait, úgy el tudja magát rejteni, oly láthatatlanná tudja magát tenni éltető elemében a vízben s akkor láthatjuk meg, hogy ha egy kis ecset segítségével onnan kiemeltük. Állatkánk ugyanis teljesen szintelen, kristályfényű és átlátszó, épen mint a víz s ha az ecsettel a vízből kiemeljük, átlátszó hosszukás, kocsonya foszlánynak látszik, de ha aztán az ecsetet a vízbe mártottuk, az állatka onnan hirtelen eltűnik s csak evezéséről tudhatjuk meg, hogy a vízbe jutott, mikor is hosszú ágas tapogatóival a vizet folyton csapkodva előre halad. A gyakorlott szem azonban majdnem mindannyiszor könnyen felismerheti; különösen ha az állatka gyomra táplálékkal van tele, mert ilyenkor testének végső harmada, miután a gyomor itten fekszik, barnássárga zsinog alakjában tűnik szembe.

Igen fontos tényező azonban a *Leptodorára* nézve e majdnem teljes láthatatlanság, átlátszóság; mert neki is megvannak ellenségei, ő reá is leskelődnek azok a rablók, a melyek közel rokonnaira a *Sidara* és a *Daphnellara* őt is épen oly irtalom nélkül nyeldesnék el a különböző halak, mint amazokat, ha átlátszósága és láthatatlansága e veszélytől oly rendkívüli mértékben nem védelmezné. De azért is fontos tényező állatkánk életében a láthatatlanság, mert miután rablásból, ragadozásból él és aránylag gyenge úszó lévén csak lassan úszik előre, rendszeren egyenes irányban, és gyors fordulatokat tenni nem tud, e miatt nagyon természetesen a zsákmányát képező, gyorsan ide-oda száguldozó *Cyclopsok*at nem igen tudná megszerezni, láthatatlansága azonban e téren is segítségére jön s áldozata csak akkor veszi észre, mikor előle menekülni már lehetetlen.

Valóban meglepő az, hogy ez állatka egész szervezete mily szoros viszonyban áll életmódjával. Ha ugyanis 6 pár lábát tekintjük, azt látjuk, hogy azok mellülről hátrafelé fokozatosan rövidülnek s úgy vannak csoportosulva, hogy a szájnylást minden oldalról körülveszik és nagy számú tollas sörtéikkel mintegy kosarat képeznek, a melyből a zsákmány többé nem menekülhet. A kis áldozatot háló módjára zárják körül a lábak és folytonos mozgásuk közben újabb újabb áldozatot ragadnak meg. És az által, hogy a lábak nem evésére, hanem a táplálék megragadására módosultak, az állatka testének törzse is másként van módosulva, mint a már megismert Ágas tapogatójuaknál; mert míg azoknál a test összenyomott, egész fölületén páncél borítja, a lábak egyenesen aláfelé függenek, addig a *Leptodorának* teste hosszúra nyúlt és páncélja olyan kicsiny, hogy a törzsnek csak kis részét fedi s nem is annyira a test takarója gyanánt szerepel, mint inkább oly költő zacsó gyanánt, a melyben nyár folyamán az ifju nemzedék fejlődik ki. És hogy csakugyan az életmód okozta állatkánk testének e módosulását, igen szépen bizonyítja annak ébrény fejlődése, a miről azonban ez alkalommal hallgatni fogok, mert nem tartozik feladatom keretébe s csak azt jegyzem meg még, hogy az átlátszóság ártalmára is lehet és van is a *Leptodorának*, miután e miatt őt a zoologusok az állati szervezetség tanulmányozhatása szempontjából folyton pusztítják, épen mint a physiologusok a szegény békákat életszivósságuk miatt az állati szervek életműködésének tanulmányozhatása céljából.

A zoologusra nézve alig képzelhető gyönyörűbb kép annál, mint a minőt a *Leptodora* nyújt élő állapotban a nagyító alatt: mert mindannak daczára, hogy majdnem egy centimeter nagy, mégis minden irányban és minden tekintetből át- és át vizsgálható. Orrmányyszerűleg megnyúlt fején épen a homlokon ott látjuk hatalmas szemét, a melynek közepén egy fekete festékrölt diszeleg. E fekete festékröltben enyészik el a látó ideg és a prizma alakú kristály lencsék vége, a melyek egymás mellett tömötten állva gömböt képeznek, miáltal az állatka minden irányban egyformán láthat. Közvetlen a szem mögött van az agydúc, a melyben erősebb nagyításnál az idegsejteket is megkülönböztethetjük. Azok a kis körte alakú szervek pedig, a melyek szintén a szem közelében lógnak le a fejről, a valódi tapogatók, a melyek azonban merev sörtéikkel nem annyira

tapintásra, mint inkább szaglásra szolgálva némileg az állatka orrát képviselik. Az ágas tapogatók mögött ott látjuk lüktetni a kis szívet, a melyet igen finom kis izomréteg borít s beléje a vér ama két kis nyíláson jut, a melyek hátsó részén fekszenek. Véredényeket, ereket hasztalanul keresünk, ilyeneket nem találunk s a vér az összes belszerveket körülmosva jut a szívhöz, a mely aztán lüktetéseivel csak folytonos mozgását eszközli. Ama finom csíktolt rostpamatok végre, a melyek kis mértékben sárgászöld színűek, nem egyebek, mint izomrostok, a melyek az állatka testének mozgásait eszközlik.

De hagyjuk mi a *Leptodora* szerveinek tanulmányozását a zoologusoknak s lássuk van-e valami feltűnőbb különbség a partlakók között felemlített állatkák és a fentebb ismertetett nyílt vizet lakók között? Eltekintve természetesen az alaki és a szervezeti különbségektől, fel fog tűnni az a körülmény, hogy míg a part lakók különböző színekkel ékeskedtek, addig a nyílt vizet lakók valamenynyien szintelenek és többé kevésbbé átlátszók. És ez csakugyan különbség. De különböznek a nyílt vizet lakók a partlakóktól abban is, hogy kapaszkodásra vagy tapadásra szolgáló szervük egy sínes és helyváltoztatási szerveik kizárólag csak úszásra alkalmasak. Valamennyi nyílt vizet lakó állatka kitűnő úszó, de azért egyik-másik csupán az egészen tiszta vízben érzi magát otthon, mert például a *Leptodora* korhadó növényi czafatokkal telt vízben kezdetben nehezen úszik ugyan, de később, miután a czafatok ágas tapogatóira tapadtak, tehetetlenül merül alá s nemsokára nyomorultan elvész.

* * *

Említettem volt, hogy a Balaton nyílt vizének mikroszkopikus állatalakjai a fölületen csak éjjel jelennek meg nagyobb tömegekben, míg nappal azokból vagy egyetlen példányt sem, vagy pedig alig néhányat találhatunk. De hát hol tartozkodnak napközben? A Balaton fenekére ereszkednek-e le, vagy pedig csak néhány lábnyira a fölület alatt rejtőzködnek-e?

E kérdésre igen könnyű a felelet. A Balaton mélyére vonulnak le az előbb említett állatkák s itt annyival könnyebb tartozkodásuk, mert a Balaton átlagos mélysége 2—3 öl, legfőntebb 5 öl s még a tihanyi parton is, hol a legmélyebb, alig 24 öl lévén, fenekén még dereng annyi világosság, hogy például a *Leptodora* magas szervezetű szemével láthasson és táplálékát megkereshesse.

De miért vonul le a *Leptodora* nappal a mélyebb vízrétegekbe vagy épen a fenékre, mikor szeme oly magas fejlettségű, s miért száll fel a nap aláhanyatlásánál? Kérdezhetik önök. Ennek oka egyfelől az lehet, hogy nappal a szél a hullámokat a part felé tereli s így az állatkákat is oda hajtáná, ha a felületen úszkálnának, míg éjjel majdnem szélesend állván be, azok e veszélynek nincsenek kitéve. Főoka azonban bizonyára az élelemszerzés folytonos szüksége. Ha felteszszük ugyanis, hogy állatkáink mindig ugyanabban a mélységben élnek, a melyben nappal voltak, éjjel teljes sötétségbe jutnának s így képtelenné válnának a nagy víztömegben táplálékuk megszerzésére, a mi természetesen veszélyessé válna a különben is rövid életű, de nagyon szapora lényecskékre. Az által pedig, hogy szemök még a nagyon csekélyfoku világosságban való látásra is alkalmas, nappal a mélyebb vízrétegekben, éjjel pedig a felületen tudnak zsákmány után vadászni s vadászterületük kiterjed a Balaton fenekétől felületéig. Ez adja meg magyarázatát annak is, hogy miért van a *Leptodorának* oly magas fokon fejlett szeme, de egyúttal azt is szembeszökően bizonyítja, hogy miképen alkalmazkodik minden élőlény azokhoz a körülményekhez, a melyek létért való küzdelmét megkönnyítik és annak kedvező eredményeit biztosítják.

Nem lehet feladatomban a Balaton összes állatalakjainak felsorolásával és ismertetésével önöket untatni és türelmükkel visszaélni s épen ezért az eddigiekben csak egyes csoportok legfeltűnőbb képviselőit említettem fel. Feltűnhetett azonban az a körülmény, hogy oly alakokról nem emlékeztem meg egyetlen szóval sem, a melyek több más tóból, mint állandóan feneket, tehát örök sötétet lakók ismereteseek. Ilyeneket azért nem említettem, mert a Balatonban nincsenek. Ezeknek megélhetésére ugyanis oly mélységekre van szükség, a melyben a legcsekélyebb világosság sem hatol, tehát legkevesebb 100 meter mélységre s ezt a Balatonban nem találják meg. Szólhatok azonban a Balaton állatvilágának egy más csoportjáról nevezetesen azokról az állatkákról, a melyek a már említettek valamelyikén élőködnek, annak rovására táplálkoznak, azaz az élődi állatokról. Ezek valamennyien a Végvények, Férgék és Héjasok közé tartoznak. Megélhetésük feltételei igen korlátozottak ugyan, de azért elterjedésük mégis a legnagyobb terjedelmű, mert min-

denütti megtalálhatók ott, a hol a többi állatok, azaz a partok közelében épen úgy, mint a nyílt tó felületén és legmélyebb rétegeiben. Alig van hal a Balatonban, a melyben vagy a melyen egy-két ily élődi ne élne. Leggyakoribb ezek között az *Argulus foliaceus*, a mely egészen átlátszó, levélalaku kis Levéllábu rákocská, nemkülönben az *Ergasilus Sieboldii*, a mely horogalaku második tapogató párjával kapaszkodik a halakra. Sőt még a kis Héjjasok maguk sem mentek az élődiectől, hiszen az a ködszerű folt, a melyet egyik-másik *Diaptomus*on láthatunk, nem egyéb, mint a kis *Epistylis* nevű Csillószőrös ázalékállatka egyéneinek bokoralaku telepe.

* * *

És most, miután nagyobb vonásaiban alkalmam volt a Balaton titkait, állatvilágának legérdekesebb alakjait megismertetnem, azt hiszem nem leendő érdektelen, ha egy rövid pillantást vetek azoknak eredetére annyival is inkább, miután előbb egy helyen e kérdésre a feleletet meg is ígértem. Említettem volt ugyanis, hogy a Balaton állatvilágának igen sok alakja, mint különösen a halak, úszva vagy mászva a tengerből vándoroltak be, de azt nem említettem hogy miként juthattak ide a mikroszkopikus szervezetek, például a Héjjasok. Ezek már úszás vagy mászás által semmiesetre sem juthattak a Balatonba, mert hiszen sokkal erőtlenebbek annál, sem hogy egy folyó árjával szemben úszhatnának, mint csirák vagy peték kerülhettek ide. S e feltevés valószínűnek fog látszani, ha elmondom, hogy miként szaporodnak például az Ágastapogatójú rákocskák s hogy kétféle petét raknak le, nevezetesen vékonyburku úgynevezett nyári, és vastagburku télipetéket. A nyári peték egész nyár folyamán fejlődnek s az állatka páncélja és teste által képezett költőürben lesz belőlük az új nemzedék. Ezen peték által, a melyek termékenyítetlenül fejlődésképesek, a szaporodás mesés gyorsasággal történik, mert alig éri el a fiatal állatka anyjának fél nagyságát, már nyári petéket hoz létre s ezekből 48 óra leteltével kifejlődik az újabb, második nemzedék s ez így megy tovább anynyira, hogy miként azt ez évszáz elején Ramdohr észlelte, egyetlen *Daphnia* május elsejétől június végéig 1.291,370,975 utódot hozott létre, a melyeknek legnagyobb része életben maradt és tovább szaporított. És ebből könnyen megmagyarázhatjuk magunknak

azt is, hogy minden nyár folytán miért jelennek meg ez állatkák ismét meg ismét oly roppant tömegekben.

A míg azonban a nyári peték a faj gyors szaporodását eszközlik, addig a téli peték feladata a faj fennmaradását biztosítani. Ha ugyanis késő ősszel kis hálónk segítségével a tócsák és tavak felületén halászatunk, a gyűjtött sok minden között valami barnás vagy feketés testecskét is fogunk gyűjteni. E különös színű és alakú képletek a Daphniák téli petéi és legnagyobb részük a vízben szabadon úszik, míg másrészük a fenéken pihen. Maguk a petécskék szarúnemű tokban vannak elzárva és rendkívüli ellenálló képességűek, kiszáradhatnak, a jég közé fagyhatnak anélkül, hogy életképességüket elveszítenék s kedvező körülmények közé jutva, gyorsan fejlődésnek indulnak. A téli peték azonban nemcsak a faj fennmaradását biztosítják, hanem egyúttal annak széleskörű elterjedését is eszközlik; hiszen mérhetetlen könnyűségüknél fogva egy-egy vihar könnyen magával ragadhatja azokat s messze földön új hazába telepítheti. Sőt még a különböző víziállatok s különösen a vándorló vízi madarak is gyakran elcsepelik azokat. Egyetlen vadkacsa, a mely egy tócsa vizében zsákmány után keresgélt, száz meg száz picziny petét szállíthat tollain s egy másik tócsába ereszkedve le, új hazába telepítette azokat. Ebből magyarázhatjuk meg azt, hogy egyes vidékek tócsáiban váratlanul miért jelennek meg oly állatok, a melyeket azokban korábban egyszer sem láttunk; ebből magyarázhatjuk meg azt, hogy a csak rövid idő előtt, rendszeren nagy záporok után keletkezett pocsolyák miért népesültek meg oly hirtelen és hogy a mikroszkopikus szervezeteknek miért oly nagy a földrajzi elterjedése. De ez adja meg egyúttal a magyarázatot arra is, hogy a Balaton miként népesülhetett meg oly állatalakokkal, a melyek több más, tőle igen távol fekvő tavakat is népesítenek.

A mikroszkopikus szervezetek szaporodására és rendkívül nagy földrajzi elterjedésére közreműködő ily szerfelett különböző és nagyszámú utak és módok, a véletlennek felszámíthatatlan esetei dacára is, hogy a Balaton vizének rengeteg tömegében nem valamenynyit találjuk meg azoknak a mikroszkopikus állatkáknak, kis Héjjasoknak, a melyeket annyi más tóból ismerünk, természetes oka az, hogy a Balaton nem adja meg mindazokat a feltételeket, körülményeket, a melyek azoknak lételére nézve elkerülhetetlenek. S ezen

nincs is miért csodálkoznunk, hiszen minden állatfaj megélhetését más meg más igen különböző természeti körülmények feltételezik és minden tónak, minden tócsának, folyónak és pataknak vannak bizonyos oly természetes tulajdonságai, a melyek egyik állatfajnak megélhetését lehetetlenné teszik, míg a másikat nagymértékben elősegítik.

De, kérdezhetnék önök: mi tanulságos van a Balaton állatvilágának tanulmányozásában és mi haszon van abban, hogy a Balaton tiszta vizét partjaitól közepéig, felületétől fenekéig a parányi lények myriádjai népesítik? Bizony mondhatom, hogy ha reális hasznót nem sokat, de pozitív igazságot annál többet vonhatunk le belőle! Hiszen a halak életéből ellesett kép, a *Leptodora hyalina* különös szerkezete megtaníthatott minket arra, hogy a természet törvényei, a létért való küzdelem megmásíthatatlan szigora minden élőlényt tevékeny munkára serkent és a győzelem biztosításának czélja leggyakrabban oly lassú változásokra, átalakulásokra kényszerít, a melyek nemzedékről-nemzedékre szállva és öröklés útján állandósúlva vagy éppen fokozódva az ősalaktól eltérőknek, azaz új fajoknak létrejöttét eredményezik.

Élénk tanúságot tesz a mellett, hogy a természet legkisebb parányaiban is összefüggő, okozatos, szerves egészet képez, és a mellett, hogy a szerves állomány állandó körforgásban van. Hiszen a Balatonba siető folyók, patakok, vizükön kívül sok iszapot, fővényt, hulladékot s ezzel együtt töménytelen szerves állományt, állati- és növényi kórhadó maradványt is visznek magukkal, a miktől függ a Balaton lakói legnagyobb részének létezhetése. Nem kellene egyéb, csak hirtelen eltávolítanunk mind eme anyagokat s nemcsak valamennyi alsóbbrendű állat pusztulna el, hanem még a halak is, mert ezeknek legnagyobb része azokkal táplálkozik, más része pedig éppen törzsrokonaival, haltársaival. Így a Balatonba került elhalt szerves állomány, mintán a parányi szervezetek nagy tömegeinek táplálékul szolgál, ismét az életbe jút s ezek közvetítésével magasabb állatoknak lételét biztosítja, a halaknak nyújt táplálékot. De a körforgás itt még nincs befejezve, mert a halakból ismét magasabb szervezetekbe, a madarakba és részben a legmagasabb szervezetbe, magába az emberbe vándorol, mint felvett táplálék annak élettevékenységét gyámolítani. S bár a szerves állomány nem min-

dig ugyanezt az utat teszi meg és gyakran sok állat anélkül bomlik alkotó elemeire, hogy másnak táplálékul szolgálva a körforgásban közvetlen részt venne, mégis általában azt mondhatjuk, hogy az alsóbb szervezet biztosítja a magasabbnak lételét. Igen: mert a természet félremagyarázhatatlan törvényei szerint az összes szervezetek kölcsönösen egymásra vannak utalva, egymás nélkül nem létezhetnének. Minden szervezetnek megszabta a természet a maga munkakörét, kijelölte helyét s életét annál eredményesebben élte az le, minél derekasabban felelt meg feladatának és töltötte be azt a helyet, a melyet utánna más foglaland el.

És így tovább fűzhetném azon érdekesebbnél-érdekesebb általános igazságok felsorolását, a melyeket a Balaton állatvilágának tanulmányozása élénkbe tár, de megelégszem annak a megemlítésével, hogy határozott ujjmutatással szolgál arra nézve, miszerint a Balaton nem lehet a hazánkat egykor borított és aztán évezrek folytán eltűnt tengernek utolsó maradványa, mint azt sokan hinni szeretik és állítják, hanem egyszerű édesvízi medenceze, a mely egykor a velenezei tó közvetítése által a Dunával, a Kanizsa környékén volt mocsárok kapcsán pedig a Mura-Dráva vizeivel állott összeköttetésben.¹⁾ Hiszen elég szembetűnően tanuskodik e mellett az a körülmény, hogy állatvilágának alakjai között egyetlenegy olyan sincs, a mely még eddig csupán a Fekete- vagy Káspi tengerben élne, mint azt egyik tudósunk állítja,²⁾ hanem valamennyi több más határozottan édesvízi eredetű tóval is közös. De ujjmutatással szolgál és élénken tanuskodik amellet is, hogy a continentalis vizek állatvilága is nyújt oly érdekes képet, a melynek szemlélésével önkénytelenül is ajkainkra jön az, hogy: Egy porszemben bölcsességed, egy csepp vízben dicsőséged,“ és hogy: „Natura in minimis maxima est.“

1884 október 31-én.



¹⁾ Hunfalvy J. A magyar birodalom természeti leírása. 3. Köt. I. 491.

²⁾ György Aladár, A Balaton tó eredete. Hasznos mulattató. Budapest. 1884. jan. 6. I. Füz. I. 30.