

307294

AKVÁRIUM ÉS TERRÁRIUM

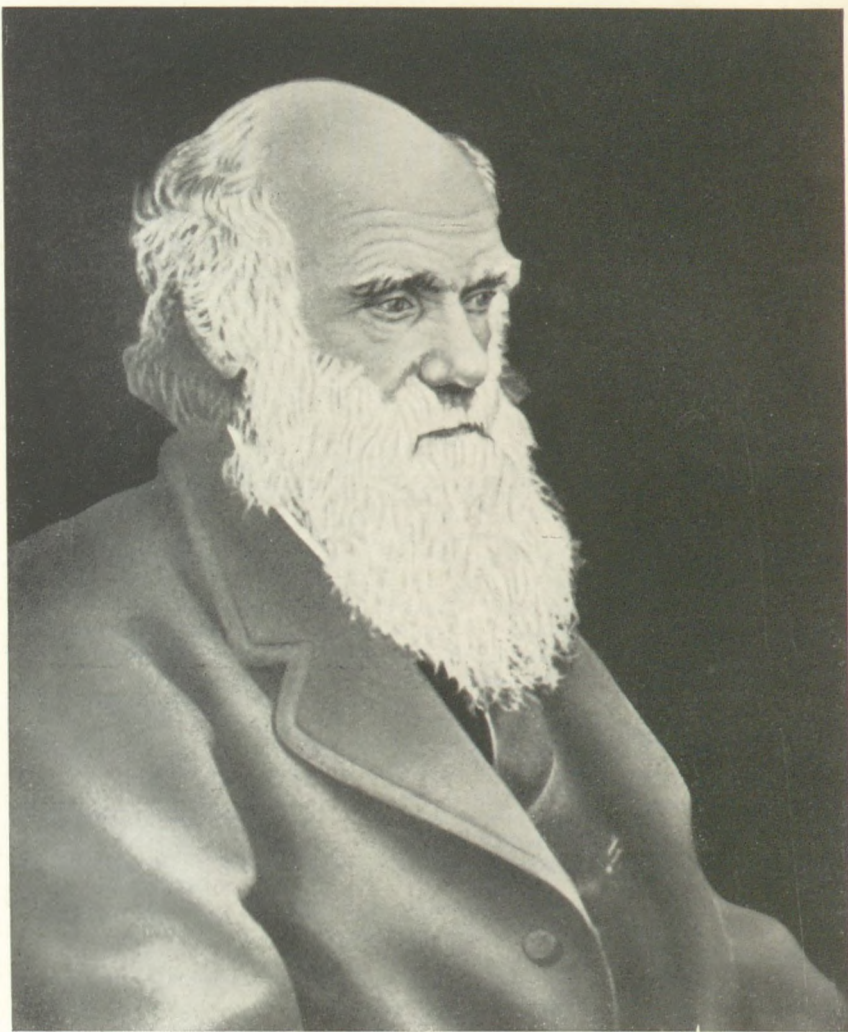
IV. ÉVFOLYAM

1959.

2. SZÁM



2



DARWIN EMLÉKSZÁM

Charles Darwin születésének (Shrewsbury, 1809. február 12.) százötvenedik, és »*A fajok eredete*« (»*The Origin of Species by means of Natural Selection or the Preservation of favoured Races in the Struggle for Life*«) című főműve megjelenésének (London, 1859. november 29.) századik évfordulója alkalmából.

AKVÁRIUM ÉS TERRÁRIUM

AZ AKVARISZTIKA ÉS TERRÁRISZTIKA EGÉSZ
TERÜLETÉT FELÖLELŐ BIOLÓGIAI FOLYÓIRAT
A MAGYAR BIOLÓGIAI SZAKKÖRÖK KÖZLÖNYE

IV. évfolyam, 2. szám

1959. április—június

Kéthavi folyóirat.

Megjelenik — átmenetileg —
háromhavonta

★

Kiadja a Tudományos
Ismeretterjesztő Társulat
Budapesti Biológiai Szak-
osztályának megbízásából
a Gondolat Kiadó

★

Szerkesztő bizottság:

Elnöke: dr. Boros István,
a Természettudományi Múzeum
főigazgatója

Tajjai:

Égely Antal, Hankovszky
Dezső, dr. Kalmár Zoltán,
dr. Lányi György,
dr. Lovas Béla, Szabados
Antal, Szabó István, Szom-
bath László, Szűcs Lajos,
dr. Wiesinger Márton

★

Felelős szerkesztő:

Dr. Lányi György

★

A szerkesztőség
és a kiadó címe:

Budapest,
VIII., Bródy Sándor utca 16.
Telefon: 335-560

TARTALOM

Darwin: Az élőlények törzsfájáról	51
Dr. Boros István: Kétféltüink és hullóink fejlődéstörténete	52
Dr. Hortobágyi Tibor: Eddig ismeretlen szaporodási formák a kék- algáknál és azok evolúciós vonatkozásai	60
Dr. Lányi György: A mai halak elődei	65
Szabó István: Darwin földközeli útjának kétéltű- és hullóvonatkozásai	68
Szabados Antal: Az elakadt evolúció	70
Rádai Ödön: Visszalépés félmillió évvel	72
Szűcs Lajos: Szobanövénykedvelők kalendáriuma (április—május—június)	75
Hankovszky Dezső: A planktonrákok szaporodásbiológiájáról és tenyészteséről	79
Zsilinszky Sándor: Néhány szó egy nálunk új razbóra fajról: a <i>Rasbora</i> <i>borapentensis</i> -ről	82
A VILÁG MINDEN TÁJÁRÓL	83
MI ŪJSÁG IDEHAZA?	84
BARKÁCSOLJUNK... ..	85
AZ OLVASÓ KÉRDEZ — AZ AKVÁRIUM ÉS TERRÁRIUM VÁLASZOL	86
KÍSÉRLETEZZÜNK! (Szabados Antal: A vízszennyeződés meg- állapítása)	87
KÖNYV- ÉS FOLYÓIRAT SZEMLE	90
IDEGEN NYELVŰ ISMERTETÉSEK	96



CÍMKÉPÜNK

a heringfélék (*Isopondyli*) rendjébe tartozó, régi geológiai korokból származó csontosnyelvű halak (*Osteoglossidae*) ma élő késői utódját, a villásszakállú keshhalat (*Osteoglossum bicirrhosum* VANDELII 1829.) vagy eredeti dél-amerikai nevén „Arowaná”-t mutatja be. Lapos, kesszerűen megnyúlt testforma, csontos nagy pikkelyek, felfelé álló ragadozó száj, az alsó állkapocsról lefelé meredő jellegzetes kétágú szakállal, a fő jellemzői. Állítólag szájköltő. Az *Osteoglossidák* nagyrészt kihalt családjának ezt a fennmaradt ritka képviselőjét az amerikai „The Aquarium” egyik utóbbi száma így ajánlja az akvaristáknak: „Élő kövület akváriumod számára!” (Dr. Lányi György eredeti színes felvétele nyomán a Berlini Akváriumtól, a Darwin centenáriumi témaköréhez.)

AKVÁRIUM^{ES} TERRÁRIUM

Egyes szám ára 5 Ft

★
Előfizetési díj egy évre 20 Ft, fél évre 10 Ft. Csekk számlaszám: 69,915.273-50

★
Terjeszti a Magyar Posta

★
Előfizethető a GONDOLAT KIADÓ terjesztési csoportjánál (Budapest, VII., Lenin körút 5. Telefon: 222-444) a fenti csekk számlaszámon

★
Külföldön terjesztik a KULTÚRA Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat (Budapest, VI., Népköztársaság útja 21. Telefon: 429-760. Csekk számlaszám: 45,780.057-46) és külföldi képviselői

★
Minden jogot fenntartunk!

★
Kéziratokat nem őrzünk meg és nem adunk vissza!

E SZÁMUNK ÍRÓI:

Darwin, Charles Robert (1808—1882).

Dr. Boros István, a biológiai tudományok kandidátusa, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának alelnöke, lapunk szerkesztőbizottságának elnöke, a Természettudományi Múzeum főigazgatója, Budapest.

Hankovszky Dezső, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának és lapunk szerkesztőbizottságának tagja, a Budapesti Központi Akvarista Szakkör titkára, tisztviselő, Budapest.

Dr. Hortobágyi Tibor, a biológiai tudományok doktora, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának tagja, az Agrártudományi Egyetem Növényteni- és Növényélettani Tanszékének professzora, Budapest.

Dr. Lányi György, a TIT Biológiai Szakosztálya országos választmányi titkára, lapunk felelős szerkesztője, hidrobiológus, Budapest.

Rádai Ödön, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának tagja, a Vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet munkatársa, Budapest.

Szabados Antal, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának és lapunk szerkesztőbizottságának tagja, a Budapesti Központi Akvarista Szakkör elnöke, szakállatorvos, Budapest.

Szabó István, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának és lapunk szerkesztőbizottságának tagja, a Természettudományi Múzeum tud. munkatársa, herpetológus, Budapest.

Szűcs Lajos, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának és lapunk szerkesztőbizottságának tagja, a Budapesti Központi Növénykedvelő Szakkör titkára, az Egyetemi Botanikus kert munkatársa, Budapest.

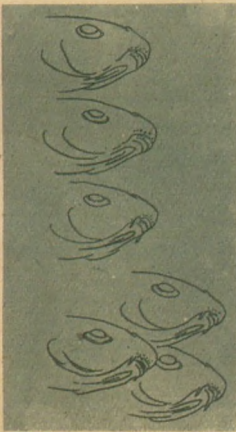
Zsilinszky Sándor, díszhalenyésztő, Kaposvár.



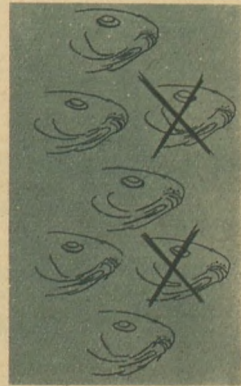
Felelős kiadó: a Gondolat Könyv-, Folyóiratkiadó és Terjesztő Vállalat igazgatója
Műszaki szerkesztő: Földi Miklós

AZ ÉLŐLÉNYEK TÖRZSFÁJÁRÓL

„Az egy osztályba tartozó összes lények rokonságát néha nagy fa alakjával ábrázolják. Azt hiszem, hogy ez a hasonlat az igazsághoz igen közel áll. A rügyeket bontó zöld ágak az élő fajokat jelképezik, az előző évek ágai pedig a kihalt fajok hosszú sorának felelnek meg. A növekedő ágak minden évben hajtásokat küldenek minden irányban, s a szomszédos hajtásokat és ágakat félretolni és elfojtani igyekeznek; éppen így a fajok és a fajok csoportjai minden időben más fajok legyőzésére törekszenek az élet nagy küzdelmében. Az először nagy ágakra, majd később egyre kisebbekre elágazó törzsek valaha, mikor a fa még fiatal volt, maguk is rügyekkel borított hajtások voltak és a régebbi és jelenkori rügyeknek ez a kapcsolata a szétterebélyesedő ágak közvetítésével kitűnően szemlélteti a csoportokba egyesülő, más csoportoknak alárendelt, élő és kihalt fajok osztályozását. A régi hajtásokból, amelyek elsorvadtak akkor, midőn a fa még törzset nem formált, két-három esetleg megmaradt, és ma már külön ágakat hajtó nagy ágakká növekedtek; így történt a régmúlt földtörténeti korokban élt fajokkal is: csak néhányuk után maradt még



Egy új sajátosság LAMARCK szerinti kialakulásának vázlatos ábrázolása H. Frey nyomán. — a) Valamely fenéklakó halnak alsóállású, lefelé irányuló szája s ajkszélein izlelőbimbói vannak. b) Használat folytán az izlelőbimbók megerősödnek. — c) A fenéken való állandó tapogató táplálékkereséskészből fakadó szükséglet révén bajuszsálak is fejlődnek hozzá, amelyeken az izlelőbimbók még sűrűbben fordulnak elő. — d) Végül valamenyi utódon az izlelőbimbókon kívül bajuszsálak is vannak.



Egy új sajátosság DARWIN szerinti kialakulásának vázlatos ábrázolása H. Frey nyomán. — a) Valamely fenéklakó halnak alsóállású, lefelé irányuló szája s ajkszélein izlelőbimbói vannak. — b) Az utódok között akadnak egyedek, amelyeknél az izlelőbimbók erőteljesebben fejlődtek. Ezek a fenéken való táplálékkeresésnél előnyben részesülnek, erőteljesebbek lesznek és így a továbbzaporodásban is előtérbe kerülnek. A gyengébben fejlett izlelőbimbókkal rendelkező típusok egyre-másra kipusztulnak. — c) Végül is csak az erőteljesen fejlett izlelőbimbójú egyedek maradnak fenn. — d) Ezek utódai között akadnak egyedek, amelyeken izlelőbimbókkal bőven ellátott bajuszsálak is vannak. — Aztán ismétlődik az egész folyamat b) — e) — ig. — e) Végül csakis bajuszsálakkal rendelkező egyedek találhatók.

ma is élő, megváltozott nemzedék. Erről a fáról életének kezdete óta sok ág és gally száradt és tört le; ezek a lehullott, különböző nagyságú ágak egész rendeket, családokat és nemeket jelentenek, amelyeknek élő utódaik nincsenek, és csak ástag állapotban ismerjük őket. Valahol, régi ágak elágazódásában sovány hajtás törik le, de a véletlen folytán fennmarad, és a csúcán még zöld: ilyen az *Ornithorhynchus* (az ausztráliai kacsacsőrű emlős — A szerk.), vagy a *Lepidosiren* (a dél-amerikai tüdőhal — A szerk.), összekötve rokoni szálaival az élet védett élőhelye következtében a végzetes versenytől. Amint a rügyekből növekedve új rügyek fakadnak, azok pedig ha erőteljesek, hajtásokká válnak, elágazódva befednek és elfojtanak sok elsorvado gallyat, éppen

úgy alakult ki, felteszem az élet hatalmas fája is, megtöltve a Föld kérgét lehullott, halott ágaival, és betakarva felszínét örökké viruló, pompás gallyaival.”

(„A fajok eredete”, 1859.)

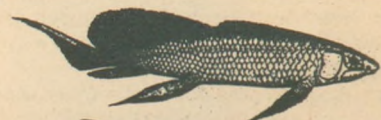
KÉTÉLTŰINK ÉS HÜLLŐINK FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

I.

Karl P. Schmidt, a nemrég elhunyt kiváló amerikai herpetológus, a chicagói Természettudományi Múzeum osztályvezetőjének becslése szerint, az 1950-es években, a földkerekségen összesen 8469 különféle fajú kétéltű és hüllő volt ismeretes.

Ebből kétéltű:			hüllő:		
lábatlan kétéltű	70	} összesen: 2510;	teknős	265	} összesen: 5959
farkos kétéltű	240		krokodil	23	
béka	2200		gyík	3140	
		kígyó	2530		
		hidas- vagy felemás gyík	1		

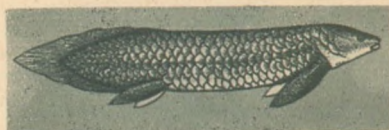
Ez a szám az azóta eltelt néhány esztendő alatt is emelkedett. Évről évre, különösen új kígyó-, gyík- és békafajokat — minden csoportból néha tucatszám — írnak le a szakemberek, s így a jelenleg ismert kétéltű- és hüllőfajok számát kerekén cca 9000-re tehetjük. A gerincesek többi osztályának mostani képviselőivel szemben — hal cca 40 000, madár cca 30 000, emlős cca 12 000 faj — kevesebben vannak, de ma már szinte közismert, hogy a földtörténet ókorának végén és a földtörténeti középkorban, még mielőtt a madarak



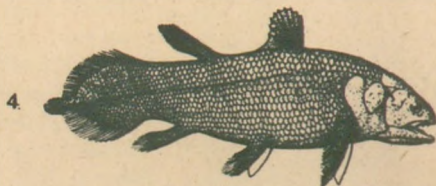
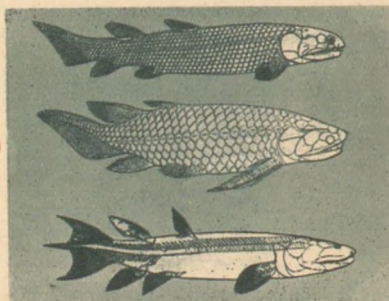
1.



2.



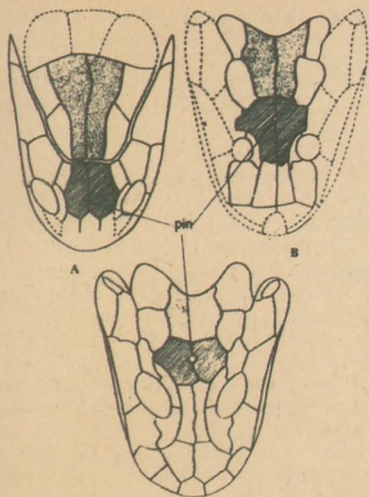
3.



5.

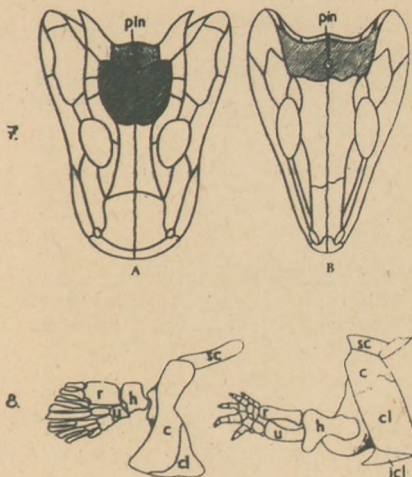


1. ábra. Fosszilis tüdőshalak. Fent: Scaumenacia a felsődevonból, lent: Dipterus a középsődevonból
2. ábra. Epiceratodus (Neoceratodus), jelenleg is élő tüdőshal Ausztráliából
3. ábra. Bojtosúszójú halak, a Rhipidistia-k csoportjából. Felül: Osteolepis a középsődevonból, középen: Holoptychius a késői devonból, lent: Eusthenopteron a felső devonból
4. ábra. Latimeria nevű, jelenleg is élő bojtosúszójú hal
5. ábra. Eusthenopteron — bojtosúszójú hal, melynek páros úszói a szárazföldön való mozgást is lehetővé teheték. (Romer után)

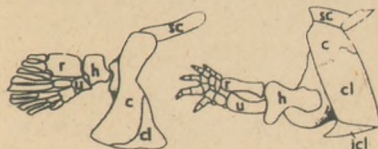


6. ábra. A hal-kétlétű koponyaformák közötti átmenet. a) *Osteolepis*, b) *Elopistostege*, c) *Ichthyostega*. Pin. = a harmadik szem nyílása. (Swinton után)

7. ábra. Őskétlétű — *Palaeogyrinus* és egy primitív őshüllő — *Romeria* (*Cotylosaurus*) koponyája. (Swinton után)



8.



8. ábra. A hal-kétlétű végtagok átmenete; a baloldali ábra egy devontori bojtosúszójú hal (*Sauripterus*) [vállóvének és úszónyának, a jobboldali ábra egy kezdetleges négylábú vállóvének és mellő végtagjának váza. c = zárcsont, sc = felső zárcsont, cl = kulcscsont, icl = köztes kulcscsont, h = felkarcsont, r = orsócsont, u = síngsont. (Swinton után)

és az emlősök nagyobb szerephez jutottak volna, a szárazföldek egyedül uralkodó gerincesei voltak, és a mainál sokkalta változatosabb formákban és óriási fajszámban népesítették be Földünket. A maiak ezekkel összehasonlítva nemcsak számban elszegényedett, de kevés kivétellel méreteikben is jelentősen eltérő, szerény leszármazottai ennek, a sok millió évvel ezelőtti virágzásban volt kétlétű- és hüllő-világnak.

Mert nyilvánvaló, hogy a ma már kihalt, és csak megkövesedett maradványok után ismert, meg a jelenleg élő kétlétűek és hüllők között — mint más állatcsoportokban is — elsősorban a szervezeti felépítés megegyezései és hasonlóságai alapján genetikus, azaz rokonsági kapcsolatok állnak fenn. Az állatvilág letűnt képviselőit és mai tagjait a köztük mutatózó, esetleg nagymértékű különbségek ellenére is, millió és millió egyed felváltó generációk hosszú sora köti össze, s így a mi kétlétűink és hüllőink is — miután képviselőikkel már a földtörténet ókorában, több mint 300 millió évvel ezelőtti lerakódott rétegekben is találkozunk — nagyon hosszú történeti múltra tekinthetnek vissza. Fejlődéstörténetük már nagyon távoli geológiai múltban, az ún. devonkorszakban vette kezdetét, s ha csak a származás régisége szerint állítjuk fel az állatvilág ranglistáját, úgy nagyon előkelő helyen szerepelnek. A legmagasabbrendű élőlényt, az embert, több száz millió esztendővel előzték meg.

Megjelenésük és kibontakozásuk a gerinces állatok evolúciójának menetében a fejlődéstörténet legérdekesebb fejezeteinek egyike. Nemcsak azért, mert az ősidők homályából kell kibogozni, hanem azért is, mert az első kétlétűek (*Amphibia*: amphi — kettő — bios — élet görög szavakból), melyek a hüllőknél mintegy 60–70 millió évvel előbb jelentek meg, az első szárazföldi gerincesek, az első négylábúak (*Tetrapoda*), és az állatvilág legmagasabbrendű, utánuk első ízben csak több mint százmillió év elteltével mutatózó őseink kiindulásai is. Az élővilág törzsfáján ők azok az első hajtások, amelyekből a továbbiak folyamán — a hüllőkön keresztül, az emlősök kialakulásával a törzsfa — tetején az emberrel — úgy terebélyesedett ki, ahogy ma áll előttünk. S így akármilyen különösen hangzik, legtávolabbi őseink galériájába őket is be kell illeszteni. Ha nem is végeredményében, lényegében nekik köszönhető, hogy mi is létezzünk.

Magától értetődő, hogy miután ők sem elődök nélkül jöttek a világra, őseiket a náluknál korábban megjelent gerincesek, az ősi halak között kell keresnünk. S bár a „missing link”, a „hiányzó láncszem”, mely a két csoportot összeköti, eddig még nem került elő — legalábbis nem minden kétséget kizárólag — mégis kétségtelen bizonyossággal megállapított tényként kell elkönyvelnünk, hogy a nagy lépést: a szárazföldek meghódítását, annak, mint létezőnek birtokbavételét a halak nemcsak megkísérelték, ill. helyesebben



9.



10.



11.



12.

nemcsak kénytelenek voltak megkísérelni, de sikerrel végre is hajtották. A legősibb kétélteűk tehát csak belőlük jöhettek létre.

Világos az is, hogy az új életmód, a vízből a szárazföldre való áttelepülés által támasztott új igényeknek csak olyan halak tehetek eleget, melyek már a korábbi, a tisztán vízi környezetben rendelkeztek bizonyos, a szárazföldi életlehetőségek felhasználására alkalmasnak látszó sajátosságokkal: 1. uszonyaikat a víz fenekén vagy a partokon mint mozgás-szerveket is használni tudták, és 2. a levegőben való lélegzésre alkalmas berendezéssel is bírtak. A melyeknek tehát bizonyos hal-kétélteű átmenetet képviselő szervezeti adottságaiból a folytonos és lassú változások során, melyek minden természeti jelenségnek kísérői és az élőlények minden csoportjában végbemennek, a végleges kétélteű formák és sajátosságok kibontakozhattak. Ilyen halak lehettek csak a kétélteűk ősei, és mint bebizonyosodott, ezek is voltak. Azok a beható újabb tanulmányok ugyanis, melyeket őshalak — különösen Skócia, Kanada és Grönland ókori rétegeiből sorozatokban előkerült — maradványain végeztek (D. M. S. Watson, S. Stensjö, S. Säve—Söderberg, Jarvik stb), minden kétséget kizárólag bebizonyították, hogy az említett tulajdonságokkal felruházott őshalak két csoportja: a tüdős halak (*Dipnoi* — 1. ábra) és a bojtosuszonyú halak (*Crossopterygii*) közül, az utóbbiak leszármazottai alakultak át a legősibb kétélteűekké. A jelenleg kis számban elterjedten: Dél-Amerikában, Afrikában meg Ausztráliában élő tüdős halak (2. ábra) az ősi szárazföldi viszonyokhoz alkalmazkodó fejlődésnek csak egy bizonyos fokát elért formák, amelyek hal-szervezetük mélyreható megváltozása nélkül kerültek környezetüktől egysúlyba, váltak időállókká, és biztosíthaták fennmaradásukat.

A bojtosuszonyúak egy csoportjának (*Rhipidistia*) azonban — (3. ábra) melynek tagjai az 1938-ban felfedezett, s a devonkorszak, azaz cca 320 millió év óta csak

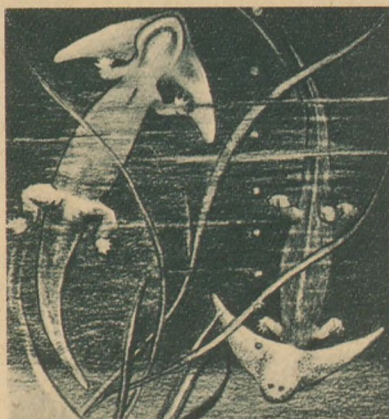
9. ábra. *Ichthyostega*, a legkezdetlegesebb öskétélteűk egyik képviselője. (Swinton után)

10. ábra. A kétélteűk törzsfelődése vázlatosan. (Fritz Bolle után). Lent balról egy bojtosuszonyú hal, jobbról tüdőshal, felettük hal-kétélteű átmenetet képviselő *Eusthenopteron*, felette egy primitív öskétélteű. Ebből kiindulva az ábra felső harmadában a különleges viszonyokhoz alkalmazkodott jelenkori kétélteűk képviselői: jobbról: lábatlan kétélteű, középen: béka, jobbra repülőbéka, alatta: szalamandra s egy a vízbe állandóan visszatért kopolyúkkal lélegző götefaj

11. ábra. A kőszénkorszak kétélteű óriása — *Eryops*; a vízben — kigyóyszerű öskétélteűk — *Dolichosoma* — (Kuhn Schnyder után)

12. ábra. *Mastodonsaurus*. Az egyik ismert legnagyobb öskétélteű, a földtörténeti középkor elejétől; koponyája 1 m hosszú. (Augusta Burian után)

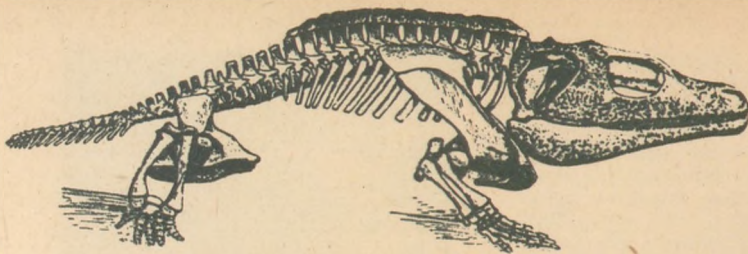
kevessé megváltozott *Latimeria* (4. ábra), és az 1952-ben előkerült *Malania* nevű bojtosúszójú halak őseivel szoros, és a tüdős halakkal is közeli rokonságban vannak — az *Osteolepis* elnevezésű édesvízi őshalak útján, úgy sikerült alkalmazkodnia, hogy a már említett két fontos feladatot lényegében megoldotta: tudtak az uszonyukból lassanként kiformalódó lábakkal szárazon is mozogni és az úszóhólyagból átalakult tüdővel a szabad levegő oxigénjét is felhasználhatták (5. ábra). Egyre kevesebb maradt meg belőlük a halakból, viszont egyre több sajátosságuk lett kételtű, mint azt a koponyák és lábak átalakulását feltüntető ábrák szemléltetik (6–8. ábrák). Az *Osteolepis* még tipusosan halszerű koponyája mellett az *Élpistostege* koponyatető-csontjai már hátrább fekszenek, a fejtetőn elhelyezett harmadik szem, vagy pinealis szerv nyílásával együtt; a hal-kételtű szervezeti felépítés átmenetként a következő lépcsőnél: az *Ichthyostega* nevű primitív őskételtűnél pedig már kifejezetten kételtű vonásként még hátrább tolódnak. Ez a tendencia még inkább kifejezésre jut a későbbi, a felső-kőszénkorszakbeli kételtűnél, a *Paleogyrinus*-nál és még inkább a hüllők fejlődésének menetében, mint azt egy kezdetleges őshüllő (*Cotylosaurus*) koponyája illusztrálja. A lábak kifejlődésének hal-kételtű stádiumát, a devonkorabeli bojtosúszonyú hal (*Sauripterus*) vállövének és uszonyának szilárd vázát, meg egy kezdetleges négy lábú vállövének és lábcsontjának elhelyezését bemutató ábra teszi érthetőbbé. A lassú, évmilliókig tartó folyamat eredményeit, az első már kétségtelenül kételtűnek nevezhető négy lábú állatot, ugyancsak szemléltetjük (9. ábra). Magát a folyamatot általánosságban feltüntető képünk is világosabbá teszi a mondottakat (10. ábra).



13. ábra. *Diplocaulus* nevű őskételtű a perm-korszakból (Colbert E. H. után)

Mindez cca 300 millió évvel ezelőtt, a földtörténet devon-nak nevezett korszaka utolsó szakaszában ment végbe, azokban a geológiai időkben, amikor a korszakot évmilliókon keresztül jellemző geográfiai adottságok és ezekkel együtt az életfeltételek is jelentős változásokon mentek keresztül. A korábbi csapadékos időjárást tartósan száraz időszakok váltották fel; az őskontinensen folyói s tavai egyrészt időszakosakká váltak, másrészt végleg kiszáradtak; élőviláguk nagyrésztben megsemmisült. Ilyen körülmények között csak olyan halaknak sikerült a létért való küzdelemben fennmaradásukat biztosítani, melyek — mint a tüdős halak és bojtosúszonyúak — már korábban szerzett adottságaik alapján, a többiekkel szemben kedvezőbb helyzetben voltak. Hogy a két csoport közül mégis miért a bojtosúszonyúaknak, nevezetesen a Rhipidista-knak átalakulása ment végbe fokozatosan kételtűkké, erre vonatkozóan csak feltevéseink vannak. Tényként nem állíthatjuk, de valószínűleg azért, mert a két csoport közül ez utóbbiak ragadozó halak voltak, szemben a tüdős halakkal, melyeknek őrlésre alkalmas foglemezei nem ragadozók sajátossága; bár húsevők, mégsem ragadozók. A ragadozó bojtosúszonyúak, mint a ragadozók általában, mozgékonyabbak is voltak; szárazra kerülve a kiszáradt folyók, tavak és tócsák fenekén, valamint az ezek közti területeken sem fenyegette őket a gyors megsemmisülés veszélye. Légzés szempontjából a tüdős halakkal egyforma esélyeik voltak, de táplálkozás tekintetében felettük álltak. A passzívabb magatartású tüdős halakkal szemben, amennyiben uszonyukra támaszkodva tipegve, esetlenül mászva az elhullott, vagy még csak kimúlóban levő halakat felkereshették, olyan fölényben voltak, hogy a környezetükben bekövetkezett változásokat nemcsak túlélhették, de ezek következtében szervezeten, csont- és izom- meg idegrendszerükben, valamint vérkeringésükben is módosulva és az új környezethez idomulva, akaratlanul is az evolúció egy magasabb szintet jelentő lépcsőjére jutottak. Látszatra teljesen paradox módon: miközben a kiszáradt folyómedrekből, tavakból, tócsákból stb. menekülve eredeti életelemüket, a vizet keresték, a szárazföldet hódították meg. Míg a tengerek és az ősi szárazföldek egyes, zavartalanul maradt édesvizeinek többi halai, a maguk haléletének kisebb jelentőségű eseményei közepette változatlanul, vagy csak kisebb átalakulással éltek tovább a maguk világát, esetleg (amennyiben átalakulni nem tudtak) kipusztultak, ők egy még csak nem is sejthető továbbfejlődés perspektíváival kerültek egy, a gerincesek számára teljesen új világba.

Valószínű, hogy a bojtosúszonyú halaknál több vonalon is működésbe lépett a megváltozott viszonyoknak megfelelő életformákat és módokat teremtő tényező, a pusztán



14. ábra. *Cacops* nevű őskételtű az alsóperméből

csak természeti erők játékától irányított, kiválogatódás folyamata; és bizonyos, hogy számtalan sikertelen kísérlet kapcsán, lassan, számtalan generáción keresztül válogatódtak csak ki az első, még nagyon kezdetleges kételtűek — az eredmény az élet fejlődésének történetében mégis óriási haladást, rendkívül fontos lépést jelentett előre. Mert ha a víztől való teljes elszakadás problémáját a kételtűek még nem is oldották meg — szaporodási folyamatauk: a peték lerakása, meg a megtermékenyítés, valamint az ivadékok kezdeti fejlődésének feltételei még jelenleg is, a törzsfajlódást mintegy szemléltetve, rendszerint vízhez kötik őket, s normális körülmények között csak ebben a közegben játszódnak le — az eddig csak gerinctelenek által birtokba vett élettér rendkívül változatos életfeltételei, új fejlődési lehetőségek előtt nyitottak számukra kapukat. A korábbi átalakulást kiváltó tényezők közreműködésével, primitív szervezeti felépítettségüknek további fokozatos változásaival mindazon lehetőségekhez alkalmazkodtak, melyek között szervezeti adottságuk és életmódjuk mellett, létüket biztosíthatták. Különösen a devon után következő kőszénkorszakban, az ősi növényzet buja kifejlődésére is rendkívül kedvező meleg s párás éghajlati viszonyok között bontakozhattak ki folytonosan újabb és újabb formákban. Egyes képviselőik ősi formáikat évmilliókon keresztül megőrizve s nemegyszer óriási méretűvé növekedve éltek tovább; a kőszénkorszakbeli *Eryops* (11. ábra) s a megjelenésében hozzá hasonló, jóval későbbi *Mastodonsaurus* (12. ábra) a felső triászbeli, elérték a 3 métert; mások, mint pl. a kőszénkorszakbeli közel 1 m-es *Dolichosoma* (13. ábra) és a vele rokon *Ophiderpeton*, végtagnéltűi, kígyószerűen megnyúlt testtel, már kétségtelenül speciális viszonyokhoz alkalmazkodott formák. Bizarr, ugyancsak különleges alkalmazkodást eláruló külsővel jelent meg a kőszénkorszakra következő, ún. permkorszakban a cca 60 cm hosszúságot elérő *Diplocaulus* (13. ábra), melynek szarvszerűen kiszélesedett, bumeráng formájú koponyájából nyilván fenéklakó, iszapturkáló életmódra következtethetünk; az ugyancsak a perm első lerakódásaiból előkerült majd félméteres *Cacops* (14. ábra), mely erősen fejlett lábai, koponyacsontja és hátpáncélya után ítélve, valószínűleg már többet tartózkodott szárazon, mint vízben. De apróbb ősi formák is jelentős számban kerülnek elő, köztük a perm első *Lysorophus*, melyet megemlítünk, mert bizonyos jelek (koponya alkat, a lábak redukciója stb.) szerint a víztől majdnem tökéletesen elszakadt, jelenleg is élő, lábatlan kételtűek törzsfajlódási vonala valószínűleg velük van kapcsolatban.

Bármennyire is érdekes lenne azonban szemügyre venni azt a sokféleséget, amely az ismereteink mai állása szerint 13 különböző rendben összefoglalható, ill. osztályozható kételtűek formagazdagságában megnyilvánul — e helyen még csak azokat említhetjük meg, amelyek az állatvilág továbbfejlődése szempontjából figyelemre méltók. Ezek sorában is mindenekelőtt azokat, melyek közvetlenül vagy közvetve a jelenlegi 3 rendbe csoportosítható kételtűek: a farkos kételtűek, békák és a lábatlan kételtűek rokonságához tartoznak; amelyek ezek ősei, vagy valószínű ősei sorába illeszthetők.

A kérdésre, hol is keressük modern kételtűink eredetét, csak megközelítő pontossággal tudunk válaszolni; az eddig ismert és feldolgozott anyag alapján inkább csak találgatásokra vagyunk utalva. Hitelt érdemlő bizonyossággal a dolog természetéből kifolyólag nem állíthatjuk, hogy az őskételtűek melyik formájával vette kezdetét pl. a szalamandrák vagy békák fejlődése, de — ha csak tapogatózva is — több-kevesebb valószínűséggel felvázolhatjuk azt az utat, melyet kialakulásuk során megtenniük kellett.

Az ősi kételtű formát legjobban megőrző farkos kételtűink (*Urodela*) szalamandráink és gőtéink, melyek őseikhez hasonlóan életük nagy részét töltik vízben, vagy legalábbis nedves helyeken, nem különleges körülményekhez alkalmazkodott állatok. Fosszilis maradványaik, a maiakkal majd megegyező formákban, csak cca 160 millió évvel ezelőtti időktől, a Föld középkorának második felétől, az első krétától kezdve ismeretesek. Nagyobb számban azonban csak a Föld újkorából (az utolsó 60 millió év) kerültek elő. Elődeiket nyilván a korábbi földtörténeti korszakokban kell keresnünk, s minden jel arra mutat, hogy a kőszénkorabeli kisebbméretű őskételtűek olyan csoportjával (*Microsauria*) vannak

15. ábra. Hüvelyescsigolyájú őskételtű — *Microbrachius* — a kőszénkorszakból, a farkos kételtűek őseinek rokonságából



atyafiságban (15. ábra), melyeket csigolyáik formája alapján, hüvelyes- vagy vékonycsigolyájú kétéltűeknek (*Lepospondylii*) nevezünk. Vannak ugyan vélemények, hogy a csoport közvetlenül a bojtosuszonyú halakkal lenne kapcsolatban, az újabb vizsgálatok inkább az előbbi felfogást látszanak igazolni. További leletek és kutatások dönthetik el csak véglegesen a problémát. Természetesen naivítás lenne mégcsak feltételezni is, hogy a régi és modern formák külső hasonlósága a csoport évmilliók óta tartó változatlanságára mutat. Sok, a követelményeknek megfelelő változáson keresztül lettek csak „modernekk”, és csontrendszerük nagymértékű elporcosodásával úgy látszik, hogy — e tekintetben legalábbis — degeneratív fejlődésben vannak.

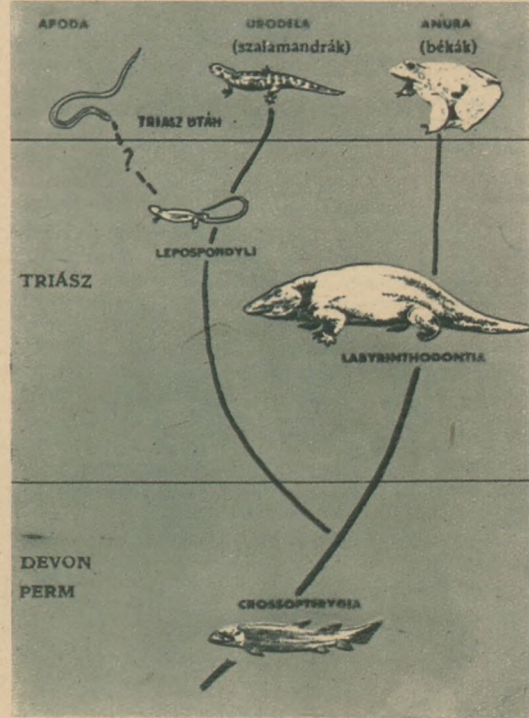
A békák (*Salientia*) jelenlegi kétéltűink legelterjedtebb és legnagyobb fajszerű, a többivel szemben már különlegesen módosult képviselőinek származása kérdésében is tisztázatlan még sok kérdés. Első, már kifejezetten béka jellegű őssel, melynek rövid négy csigolyából álló farkocskája van és mellső végtagjai sem olyan rövidek, mint a mai békáknál, de koponyája szerint már valóságos békának látszik, (*Protobatrachus* — 16. ábra) a madagaszkári alsó triászban, tehát a földtörténet középkorának elején, találkozunk. Még korábbi fejlődésüket követni azonban már nagyon nehéz. A legújabb kutatások alapján bizonyos valószínűséggel arra következtethetünk, hogy a szalamandránál korábban, de ugyancsak a kőszénkorszakban, az őskétéltűek egy olyan csoportjából különültek el, melyet ék alakú fogaik belső, sokszoros redőkben kanyargó struktúrája miatt, labirintfogúak (*Labyrinthodontia*) néven szoktunk összefoglalni, ahová egyébként a már említett őskétéltűek legnagyobb része, többek között a felépítésében már sokban békára emlékeztető, felsőkőszénkorszaki *Miobatrachus* (17. ábra) is tartozik.

A kérdésre, hogyan mehetett végbe feltűnő, az ősi formára már nem is emlékeztető alakváltozásuk, szintén csak feltevéssel válaszolhatunk. Határozottan csak azt állíthatjuk, hogy amint a halaknak kétéltűvé való átalakulása esetében a külső körülmények tartós változásai indították el az evolúciós folyamatot, úgy ez esetben is a külvilág változásai során beállott új ingerek váltották ki a farkos kétéltű-test farkonkülivé való átalakulását. A kezdettől fogva megnyúlt és hosszabb vagy rövidebb farkban végződő test eredetileg a gyengébben

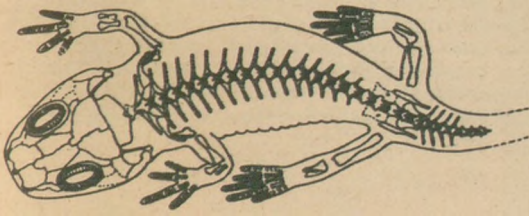


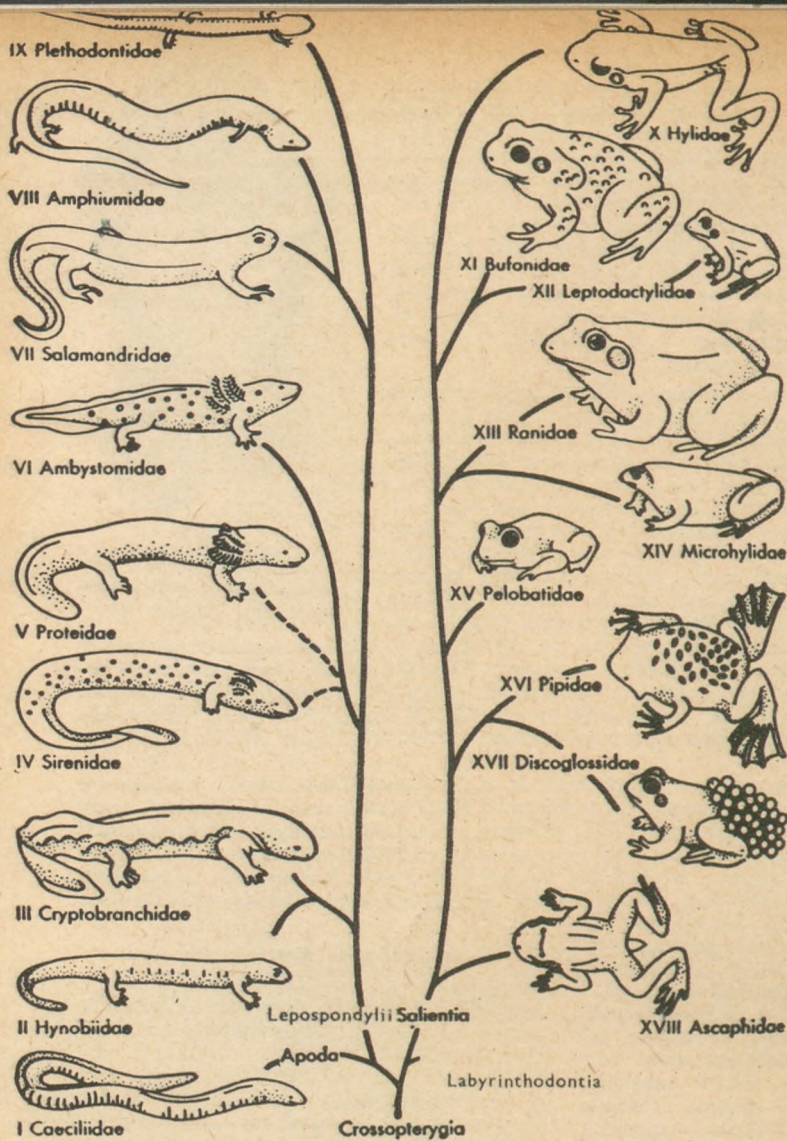
15. Az eddig ismert legősibb béka *Protobatrachus*, a madagaszkári alsótriászból (Piveteau után)

18. ábra. Kétéltűink törzsfája vázlatosan (Colbert E. H. után)



17. ábra. A békák valószínű őse: „*Miobatrachus*” nevű őskétéltű a kőszénkorszakból





19. ábra.
Jelenlegi kétélttűink valószínű rokonsági kapcsolatai:

- I. lábatlan kétélttűek,
 - II. szögletes fogsorú góték,
 - III. kopolytúréses szalamandrák,
 - IV. sziréngöte-félék,
 - V. vakgöte-félék,
 - VI. harántfogú góték,
 - VII. szalamandra-félék,
 - VIII. angolnagóték,
 - IX. aprófogú szalamandra-félék,
 - X. levelibéka-félék,
 - XI. varangy-félék
 - XII. fűtyentőbékák,
 - XIII. valódibéka-félék,
 - XIV. szűkszájú béka-félék,
 - XV. ásóbéka-félék,
 - XVI. pipabéka-félék,
 - XVII. korongnyelvű béka-félék,
 - XVIII. álfarkosbéka-félék.
- (Hegner-Stiles után módosítva)

lődéséhez, ill. eltűnéséhez is vezetett, fokozatosan és átmenetekben, nyilván a lábak működésében szükségszerűen bekövetkezett változásokkal kapcsolatosan. Szervezettségük foka evvel ugyan nem emelkedett — nem állnak magasabban mint a góték — de a környezet bizonyos adottságaiba elődeiknél jobban illeszkedtek bele. Ami nemcsak azt tette lehetővé számukra, hogy ivadékaik számát növelhették és életterüket bővíthették, de ezek révén azt is, hogy a biológiai feltételek sokfélesége szerint, utódaik idővel egyre változókonnyabbakká lettek. Sikeres alkalmazkodásuk a fajformálódás folyamatában egyre gazdagabb kibontakozást biztosított részükre. Nem véletlen, hogy ezen az úton, a progresszív biológiai fejlődés útján, rokonaikat a fajok számában messze maguk mögött hagyva, napjainkban is teljes virágzásban vannak.

Az összes kétélttűek legegyszerűbben, csak egyféle környezeti adottsághoz alkalmazkodó képviselői, a trópusok nedves erdőtalajában járatokat építő, gilisztaszerű lábatlan kétélttűek (*Gymnophonia*), ásatag formákban nem ismeretesek. Ami életviszonyaik, a nedves, őserdei talajok rendkívüli kedvezőtlen fosszilizációs lehetőségei mellett nem is csodálatos. De kétségtelen, hogy már ősidők óta léteznek s újabb beható vizsgálatok szerint — mint már említettük — a permkorszakbeli, hüvelyes csigolyájú *Lysorophusszal* mutatnak több tekintetben közös vonásokat. Külalakban, koponyaalkatban, sőt bőr alatt levő pikkelyeik tekintetében is — ez utóbbiak az ősknél még külsőleg helyezkedtek el — erre az őskétélttűre



20. ábra. *Seymouria* nevű őssálat, egyik átmeneti forma a kétélűek és hüllők között

létezett, tisztára szárazföldi életfeltételek közé beilleszkedő új típusú állat, a hüllők (*Reptilia*) kialakulását sejteti. Vízbe rakták-e le petéiket, vagy fejlődésük minden fázisa már hüllőszerűen, tehát a szárazföldön ment-e végbe, csak morfológiai bélyegek alapján eldönteni nem tudjuk. Egy ideig egy kisebb (60 cm) gyíkyszerű, *Seymouria* nevű őssálatot (20. ábra), vagy a hozzá nagyon közel álló *Diplovertebront* gondolták azon átmeneti alaknak, amelytől a kétélűek és hüllők között határt vonhatunk; az újabb kutatások mégis azt látszanak bizonyítani, hogy egy velük közös őstől származó és paralel fejlődő másik csoportban, a *Cotylosaurusok*nak nevezett őshüllők rendjében kell a hüllők bölcsőjét, ill. eredetét keresnünk. Bennük ment végbe az az átalakulás, mely a kétélű-hüllő átszerveződés folyamatában a hüllő sajátosságokat túlsúlyra juttatta, és evvel az evolúció egyik legfontosabb, az állatvilág további átalakulásának mikéntjét döntően befolyásoló mozzanatát kiváltotta: a szárazföldi élet követelményeinek megfelelően a fejlődésben levő embrió védelmét, ill. a petét megfelelő burokkal és táplálékkal ellátva, messzemenően biztosította, és belső vázák, kültakarójuk, légzésük és vérkeringésük, valamint idegrendszerük egyidejű — a követelményekkel ugyancsak összehangolt — átforgatásával az állatvilág fejlődésének színvonalát ismét magasabbra emelte.

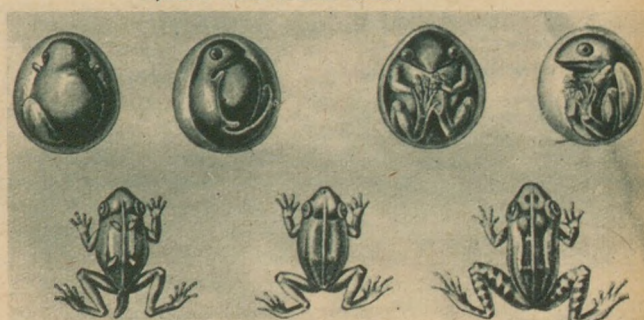
Átalakulásukat ezúttal is csak az életfeltételek megváltozására vezethetjük vissza. Legelsősorban a szárazföldek és tengerek elhelyezkedése s a cca 75 millió évig tartó kőszénkorszak vége felé hatalmas méretekben kibontakozó hegyképző folyamatok következtében megváltozott klimatikus viszonyokra: a korábbival szemben egyre inkább szárazabb jellegű időjárás kialakulására a kőszénkorszak vége felé, főleg azonban a permben. A kőszénkorszak trópusi dzsungeljeinek helyébe sok helyen s többnyire meleg légáramlatok irányába eső sztyeppék és sivatagok léptek, melyek az élővilág számára, geográfiai adottságai szerint kedvezőtlenebb vagy kedvezőbb feltételeket nyújtottak. A létért való küzdelemben — akárcsak a halak kétélűvé történt átalakulásában — most is azon szervezetek jutottak csak előnyökhöz, biztosíthatták fennmaradásukat, melyek a megváltozott viszonyokhoz alkalmazkodni tudtak. Azok a kétélűek, melyek a helyi feltételek milyensége szerint már korábban is huzamosabb ideig tartózkodtak levegőn, mint vízben; a peterakást sem itt végezték, hanem mint bizonyos, jelenleg is élő békák legfeljebb csak nedvesebb helyeken; esetleg annyira módosultak, hogy embrióik metamorfózis nélkül — mire a jelenlegi békáknál is találunk példát (*Hylodes*) — mint kész állatok bújtak ki a tojásból. A természetes kiválasztódás számára, a bonyolultabb felépítésű hüllőtojás, a szaporodásmód, a tüdőműködés stb. mind tökéletesebb kiforgatására, mindezek kitűnő lehetőséget nyújtottak (21. ábra). Az élet egyre terebélyesedő fáján új rugyeknek kellett tehát szükségszerűen fakadni ez esetben is a fejlődéstörténet későbbi menetében ezek a hüllő-hajtások úgy bontakoztak ki, mint élőlények azelőtt még soha.

emlékeztetnek, és így ezekkel való törzspejlődési kapcsolataik is nagyon valószínűek. Alkalmazkodás szempontjából messze kerültek ugyan a farkos kétélűektől, de ezek szerint mégis evvel, ugyancsak a hüvelyes csigolyájú őskétélűekből (*Lepospondylii*) leszármazó csoporttal vannak szorosabb rokonságban (18. ábra).

Az éppen csak érintett három rend képviselőivel, melyeknek rokonsági viszonyait egy vázlatos ábránk szemlélteti (19. ábra), a kétélűek valamikor népes csoportja, a gerinceseknek a halak mellett legősibb dinasztiaja, lezárul. A kőszénkorszakban uralkodó szerepet betöltő formák óriási többsége leszármazottak nélkül eltűnt az idők forrágatában; a minden vihart túlélők, a „kiválasztottak” pedig, a többi gerincesekkel szemben sem számbelileg — mint láttuk — sem jelentőség tekintetében nem játszanak különösebb szerepet. Fejlődéstörténetük azonban mégsem ezzel a szomorú akkorddal végződik.

A labirintfogú ősi kétélűek egyes, még eléggé kezdetleges képviselőinél ugyanis, már a kőszénkorszak végén és a perm elején kezd egy olyan jelenség mutatkozni, mely a kétélűek jellegzetes vonásait egyre jobban elmosódottá teszi, s valami eddig még nem

21. ábra. A jelenkori antillai béka (*Hylodes martinicensis*) fejlődése ebihal-stádium nélkül



Eddig ismeretlen szaporodási formák a kékalgáknál és azok evolúciós vonatkozásai

A mikroszervezetek hálás objektumai a biológiai kutatásoknak. Ennek kettős magyarázata van. Egyrészt e „szervezetek” legtöbbször egyetlen sejtből áll, aránylag egyszerű felépítésűek s így szinte minden életfolyamatukat könnyen vagy aránylag könnyebben megszerkeszthetjük. Másrészt sok egyedüket vihetjük a mikroszkóp látómezejébe és szaporodásuk viszonylag gyorsan következik be. Előnyük, hogy edzettek, a környezet megváltozásait elég jól tűrik. Ma már számos kutató alapvető biológiai problémák megoldásában veszi igénybe a mikroszervezeteket.

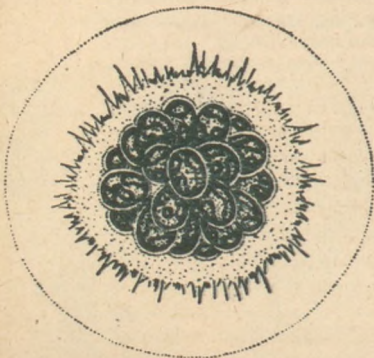
A színanyagot tartalmazó mikroszkópikus növények, az algák között a legősibb múltra a *Cyanophytonok* vagy másnéven *kékalgák* tekinthetnek. Maradványaik az összes növényi fossziliák közt a legrégebbek, hiszen már a földtörténeti ókor kambrium korszaka előtt lerakódott rétegekből előkerültek. A legősibb, fejlődésükben megrekedt algacsoportot tárják eléink: nem érték még el a teljes sejtszerveződést. Sejtjeikben ugyan van színanyag és maganyag, de azok nem tömörültek sejtmaggá és szintestekké, hanem elszórtan, diffúz állapotban mutatkoznak. A sejtfal felé eső részekben, ahol fény éri a sejtet, ott tömörülnek az asszimiláló színanyagok, míg a centrumban, az árnyékolt részekben a maganyagok halmozódnak fel. Bizonyos fokú elkülönülés tehát van, de nem éri el a sejtmagvas, szintestes algák fejlődési szintjét. Kapcsolódnak a fejlettebb algákhoz, de mégis nagy a hézag közöttük. A fejletlenebb baktériumokkal a sejtmag hiánya, az általános kettéosztódásos szaporodás, részben életmódjuk fűzik össze a kékalgákat. A baktériumokkal együtt a legtagabb hóhatárok között előforduló szervezetek, hiszen a firnmezőkön éppúgy élnek, mint Pöstyénben a +93 °C-ú forró vízben. Kedvelik a szerves vegyületekkel szennyezett vizeket, mint a baktériumok. Ezért őseiket talán az autotróf, bakterioklorofilt tartalmazó baktériumok között kereshetjük. A baktériumok ostromaikkal, csillangóikkal gyorsan változtathatják helyüket, a kékalgákra viszont a mozdulatlanság a jellemző. Csupán néhány fajuknál figyelhető meg nyálkativálással egybekötött csúszómozgás, amelyekhez plazmakontrakciók is járulhatnak.

Ősi szervezetek ősi módon szaporodnak. Ilyen „reliktum” szaporodásmódokat ismeretek az alábbiakban. A háromféle szaporodásmód közül az első nem volt ismeretlen már a múlt században sem, de teljesen elfelejtődött. A másik kettőt eddig az irodalom nem közölte.

1934. szeptemberében a Szeged melletti Nagyfa nevű Tisza-halovány vagy holtág vizsgálatát kezdtem el. A halovány Tápé felé eső végében a partok közelében szép almazöld habos csomókat találtam. A vízvirágzást a *Woronichinia* kékalganemzetségbe tartozó, addig ismeretlen faj milliárdnyi egyedei hozták létre. A hazahozott élő anyag több napig életben

1. *Woronichinia hungarica* Hortob. telepe.
A sejteket egy lágyabb homogen és egy tömörebb radiálisan redőzött nyálkaburok öleli.
A sejtekben nagy gázüregek láthatók. Nagytás: 1000 ×

2-4. *Woronichinia hungarica* telepalkulása egyetlen sejtől. Nagytás: 1000 × ▷

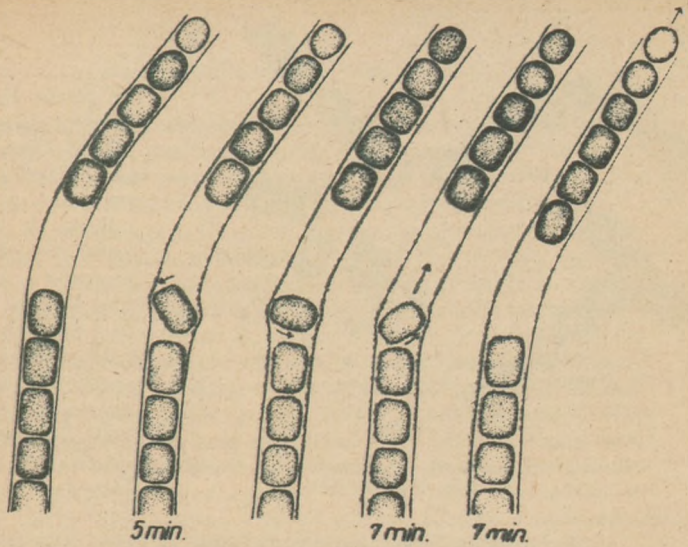


maradt, a sejtek igen élénken osztódtak, emellett különös módon: sejtkilövelléssel is szaporodtak. Ez utóbbi egészen rendkívüli volt, hiszen a kékalgáknál ilyen gyors mozgással egybekötött, aránylag nagy távolságra kiröppenő sejtzórásról az összefoglaló szakönyvek nem emlékeztek meg. Pedig erről már 1869-ben *Leitgeb* írt. A *Woronichinia Naegeliana* (Ung.) *Elenk.* kékalgán megfigyelt sejtakilövellés azonban feledésbe ment.

1927-ben a kiváló orosz kutató: *Woronichin* bőséges oroszországi anyagon ismét megfigyelhette ezt a kolóniaszaporodást. Kísérletei beigazolták, hogy a különleges sejtzórás normális élettani jelenség, mert fedőlemezzel lefedett készítményben éppúgy megfigyelte, mint a fedőlemez nyomását kiküszöbölő viasztalpas preparátumban. Mindezek ellenére *Geitler* osztrák kutató, a kékalgák szaktekintélye, 1930-ban nem tartotta normális szaporodásnak. Vajon kinek volt igaza?

1934–1936-ban a nagyfai holtágban ezt a különleges kolóniaszaporodást számtalanszor megfigyelhettem egy új algán: a *Woronichinia hungarica* *Hortob.* szervezetén. Igen sok esetben a sejtakilövelléses szaporodás olyan gyorsan zajlott le, hogy csupán időmérő órával követhettem az egyes sejtek kiröppenését. Sok rajz és mikrofelvétel igazolta *Leitgeb* és *Woronichin* véleményét: normális, ősi szaporodással állunk szemben. 1942-ben balatonboglári anyagban a *Woronichinia Naegelianánál*, 1935-ben és 1942–1943-ban pedig egy másik kolóniás kékalgánál, a *Gomphosphaeria lacustris* *Chod.*-nál is észleltem. Utóbbi fajnál addig nem ismerték e szaporodást.

Mind a *Woronichiniák*, mind a *Gomphosphaeriák* gömbtelepű algák, ahol a telepben nyálkába ágyazva olykor sok száz sejt szorog. A sejtek kettéosztódásakor a telep térfogata nagyobbodik s bizonyos nagyság után a kolónia is kettéosztódik, így szaporodik. Mikor lép fel a sejt-kiszóródás? Akkor, ha a sejtosztódás és a vele kapcsolatos nyálkaképződés olyan vehemens, hogy az szinte kipréseli a telepből a sejteket. Végeredményben sejtosztódás ez is, de a telepben éles és a nyálkakiválasztás okozta belső feszültség révén a sejt-

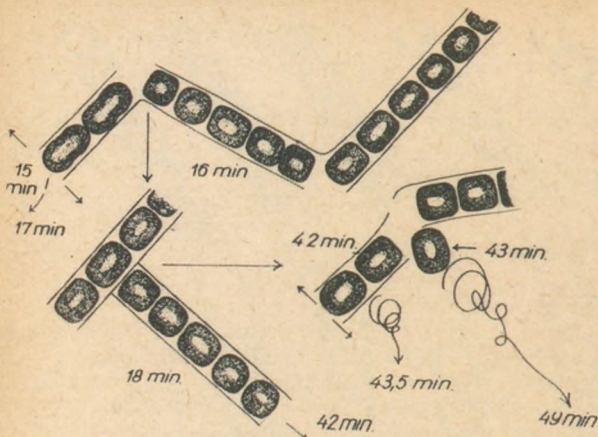


5. Sejtfordás és sejt-kiröppenés a *Lyngbya* fonálban. Nagyítás: 2000 ×

6. Osztódo sejtek is kiröppenhetnek a *Lyngbya* fonálból. Nagyítás: 2000 ×

7. Több sejt is elhagyhatja a *Lyngbya* fonálát s ezek is gyorsan változtathatják helyüket. Nagyítás: 2000 ×

osztódás a fajterjesztéssel kapcsolódott össze. A sejteknek ilyen puszkagolyószerű kilövellése eddig csupán a fenti 3 kékalgánál ismert. Ősi, primitív szaporodás, amelynek azonban nagy az evolúciós jelentősége, mert megmutatta a kolóniakialakulás menetét (1–4. ábra). A *Woronichinia hungarica* kilövellt sejtei pl. a telep nyálkarétegeiből is magukkal rántanak kisebb-nagyobb darabokat. A kiszabadult sejtek távolabb kerülnek az anyateleptől, jobbak ott a táplálkozási viszonyok, kevesebb az anyagcsere-termék, így a sejtek intenzíven osztódnak, nyálkájuk összetapasztja őket s létrejön az új kolónia. Azt is megfigyeltem, hogy több sejt egyszerre hagyja el az anyatelepet, valószínűleg kis kolóniák röppennek ki s fejlődnek tovább. A második, eddig ismeretlen szaporodást 1956. júliusában észleltem ifj.



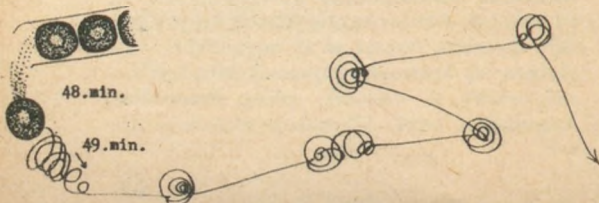
8. Az elröppendő sejtek hüvelyrészletet is magukkal vihetnek. Nagyítás: 2000 ×

Az 5. ábrán látható fonál kissé hajlott, a végén 5 megnyúlt, legömbölyödött sarkú sejt van. Mögöttük mintegy két sejt hosszúságú üres trichomarészlet következik, majd újra sejtek láthatók. A megfigyelés kezdetétől számított 5. percben igen szokatlan sejtmozgást észleltem. A 6. sejt, tehát az üres trichomarészlet után következő sejt megmozdult s lassan harántirányban helyezkedett el. Ez azonban a szorosan álló szintelen hüvely ellenállásába ütközött s ez lassította a mozgást. A sejt harántállásakor a hüvelyt kinyomta, tehát a sejtnak meglehetősen nagy erővel kellett mozgását véghezvinnie. A mozgás nem állt meg, hanem a sejt, teljes kört írva le, eredeti állapotába került. A fordulat mintegy 2 perc alatt következett be. Ezután valami egészen szokatlan, a kéalgáknál merőben ismeretlen jelenség került sorra: a sejt hirtelen, lökészerűen a felső 5 sejthez pattant, mire az öt sejt megmozdult s a trichoma legfelső sejtje pedig hirtelen kirepült a hüvelyből s azonnal vad táncoló mozgásba kezdett: pergett, majd zezugosan, látszólag teljesen rendszertelenül és igen gyorsan változtatta helyét, csavarvonalas pályát írt le, majd ismét egyenesen folytatta útját. Egy másodpercen belül legalább ötször megfordult maga körül. Ez a gyors sejtmozgás 4 másodpercig tartott, utána minden átmenet nélkül teljes mozdulatlanságba merevedett s megkezdte osztódását, a trichoma kialakítását.

A hatodik ábrán olyan fonál látható, amelyben a kiszabadulásra váró sejtek egyúttal osztódnak is. A fonál utolsó 2–3 sejtje kissé eltávolodott egymástól. A közvetlenül a kiröppenés előtt álló sejt a trichomában már élénken mozog, sőt ugrál tengelye körül. Úgy tűnik, mintha valami, talán nyálka vagy plazmodezmosz mozgásában visszatartaná. Mintegy 3–4 perces ilyen huzavona után valósággal puszkagolyószerűen elröppen a fonáltól legalább 50 mikron távolságra s ott tovább is élénken mozog. A mögötte álló sejt 1956. július 21-én 12 órákor kezdett mozogni a fonálban. Mintegy 6 percig lassan, azután 4 percig gyorsan változtatta helyzetét s csupán 10 perc múltán hagyta el a trichomát. Nagy energiával kell az ilyen kiszabaduló sejteknek rendelkezniök. A kiröppent sejt az első 4 percben igen élénken minden irányban: egyenesen, görbén, maga körül, csavarvonalasan, zezugosan rohangált s közben néhány száz mikron távolságot futott be, amit testméretéhez (2 mikron) számítva igen tetemes út. Az 5. percben a mozgás lassúbbodni kezdett, amely kb. 5 percig tartott. Ezután az osztódó sejt megpihent, meglepedett s osztódva trichomává alakult. Ez a sejt tehát 19 percig élénk, sőt ez időn belül 8 percig szinte követhetetlenül gyorsan változtatta helyét.

Előfordult, hogy a sejt mozgása még hosszabb ideig tartott. Megfigyeltem olyan esetet is, ahol a kiszabaduló sejt a trichoma hüvelydarabját letörte, magával vitte s ezzel együtt pergett, ami amelletl szót, hogy a mozgást kiváltó valamiféle plazmanyúlvány a poláris részeken van.

9. A sejtek sokszor nehezen válnak el a fonáltól. Nagyítás: 2000 ×



dr. Szabó Zoltán egyik Eger patakából származó gyűjtésében a *Lynghya Lagerheimii* (Möb.) Gom. szervezethez közelálló kéalgán. A növényke elágazás nélküli fonalas szervezet, a trichomák szélessége 2,5–2,8 mikron. A sejtek a hüvelyben nagyjából kocka alakúak, a hüvely szintelen, vékony és szorosan a sejtekre tapad. Az irodalom csupán a sejtek kettéosztódásos szaporodásáról és a hüvelyből lassan kicsúszó többsejtű fonáldarabokkal: hormogoniumokkal történő szaporodásról emlékezik meg. Az egri növényeknél ezeken kívül a sejtek igen gyors helyváltoztatásával egybekötött, az előbb ismertetett jelenségekhez közelálló sejtki-röppenéses szaporodást figyeltem meg. Lásunk ebből néhányat.

A hetedik ábra azt mutatja, hogy nemcsak egyetlen sejt, vagy osztódásban levő egyetlen sejt, hanem egyszerre 2 vagy 3 sejt is elhagyhatja az anyahüvelyt. Az ábrán látható 3 sejtű „törpe hormogonium” ki-

10. A *Lyngbya Lagerheimii* (Möb.) Gom. fonálrészlete megduzzadt sejtekkel. Nagyítás: 1500 ×

válva maga körül kezdett forogni. Egy másodpercen belül 8–15-ször is megfordult, majd kis szünet következett, de ekkor sem volt egészen nyugalmi állapotban, csupán lassabban mozgott. Csakhamar újra kezdődött a vad pergés. Mintegy 3 perc után hirtelen állt be a nyugalom, mintha egy felhúzott ébresztőóra csengése hirtelen megszakadt volna.

Sokszor a fonálvégekről nem egykönnyen válnak le a sejtek, különösen, ha hüvelyrészletet is visznek magukkal. Ilyet mutat a 8. ábra. A fonál végén két osztódásban levő sejt először 15 percen át ingaszerűen és meglehetősen gyorsan mozgott. A 16. percben mintha letörött volna a fonálról, de még nem szabadult el. A 16. perctől a mögötte álló 5 sejtől álló fonálrészlet is mintha letörött volna az anyatrichomáról, de még vele összeköttetésben maradt. Ennek az 5 sejtnek a mozgása még lassú. A 17. percben a kétsejtű fonáldarab leszakadt. A 18. percben az ötsejtű, mögötte álló rész az anyafonálra merőlegesen helyezkedett el s az új fonálvég második sejtjéhez, a nyálkásodott hüvelyhez tapadt. Mozgása az előző kétsejtű részhez viszonyítva igen lassú és gyenge. A 42. percben végleg levált ez az ötsejtű rész. Ugyanekkor újabb kétsejtű fonáldarab törött le a fonálról s élénken mozgott. A 43. percben újabb sejt lendült hirtelen mozgásba. Fél perc múlva az előző két sejt igen gyorsan távozott, az egy sejt azonban még ott maradt. Közben a fonál sejtjei intenzíven növekedtek, megnyúltak és osztódtak. A 46. percben az egyetlen sejt is gyors mozgásba kezdett. Mintha ezt a sejtet valami fűzné az előző sejtekhez, mert a 48. percben már egyre távolabb körözött, de még a hüvelyben. Végül a 49. percben gyors mozgással végleg eltávozott. Táncoló rohanását ideig szemlélte a 9. ábra. Később a fonálról még újabb sejtek váltak le. A kiszabadult sejtek mozgása kísértetiesen emlékeztetett az ostoros baktériumsejtek mozgására!

A többsejtű leváló részek mozgásában két véglet figyelhető meg: vagy alig, vagy igen gyorsan változtatják helyüket. Ennek az a magyarázata, hogy ha a plazmanyúlványok egy irányban tevékenykednek, akkor a mozgás igen gyors lehet. Ha nem, akkor lassú elmozdulás következhet be, mert a két sejtvégen levő „mozgásszervecskék” egymás hatását lerontják.

Ez a gyors helyváltoztatással egybekötött szaporodás az eddig ismert kéalgaszaporodás-módok egyikével sem egyezik meg. Talán még a sejt kilövelléses szaporodás hasonlít leginkább hozzá, de annál aktív mozgásról nem beszélhetünk. Ennél azonban a gyors, röppenészerű, a pergő, táncoló, zegzugos, jobbra-balra forgó elmozdulásokat csupán valamiféle plazmanyúlvány okozhatja, tehát *aktív mozgásról* van szó. Megfigyeléseim egyöntetűen arra engednek következtetni, hogy zoospóraszerű sejtekkel megfigyelés a folyamat, ámbár eddig minden ostoros utáni vizsgálódásaim meddőknek bizonyultak.

A megfigyelt szaporodás igen emlékeztet a Chlamydoacteriaceae családba tartozó *Sphaerotilus natans* Kg. fonálbaktérium ostoros szaporítósejtekkel végbemenő szaporodására. A kéalgákat eddig is sok szál fűzte a baktériumokhoz. Alakjuk, méretük, a hasadásos és a spóras szaporodás, a sejtmag hiánya, a primitív szerveződési fok, életkörülményeik mellé ismertetett és a *Sphaerotilus natans* szaporodásához igen hasonló mód még *szorosabbá fűzi a rokonsági kapcsolatokat*.

A Cyanophytonok és az ostorosok között mindeddig semmi biztos rokonsági szálát nem ismertünk. Úgy vélem, az ismertetett jelenségek *összekötő kapocsként szerepelhetnek a kéalgák és az ostorosok között* s ezzel az élővilág törzsfája jobb megvilágításba kerül.

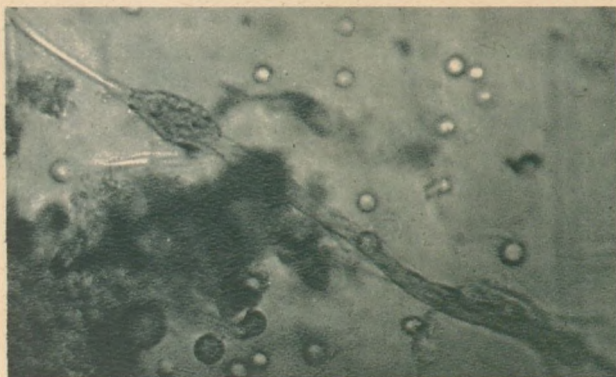
A harmadik szokatlan szaporodásmódot 1958. tavaszán figyeltem meg a Bükk hegység nyugati lejtőjén elterülő Szilvásváradról hozott anyagban. A szilvásvárad munkásüdülő parkjában kisebb mesterséges tó van, amely vizét a Szalajkavölgy forrásaiból kapja. Ennek a tónak a vizét 1957. szeptemberében leengedték. A lassan száradó meder széléről vett talajmintában élt a *Lyngbya Lagerheimii* (Möb.) Gom. A talaj mikrophytocoenosisát megnehezített körülmények között: viasszal bekeretezett készítményben figyeltem több, mint egy esztendőn keresztül. Az előregedés eléggé késői stádiumában, 1958. márciusában a *Lyngbya* fonalak szakadatlan alakulására lettem figyelmes. Addig semmiféle, a normálistól eltérő jelenséget nem tapasztaltam. A sejtek osztódtak, a trichomák hormogoniumokat képeztek; másképpen nem szaporodtak.

Március legelején egyes fonálrészletek feltűnő módon *megduzzadtak*, színük is erő-

11. A *Lyngbya Lagerheimii* szigetyszerűen elágazó fonala. Nagyítás: 1500 ×

12. A *Lyngbya Lagerheimii* fonálduzzanata. Nagyítás: 1500 ×





13. Mikrofelvétel egy igen erősen megduzzadt fonálrészletről.
Nagyítás: 500 ×

teljesebbé vált. Ezek a sejtek szélesebbek a normálisoknál. A szélesebb sejtek bizonyos idő elteltével hosszanti irányban kettéosztódnak s így az eredetileg egysejtsorú fonál ezeken a helyeken kétsorúvá válik, sőt a két sejt sor elválik egymástól és szigetszerű elágazódások jönnek létre. A szigetszerű elágazódásban a sejtek éppen olyanok, mint a normális fonalakban találhatóak. Érdekes jelenség következik ezután: a szigetszerű részletekben a sejtek épp úgy osztódnak, mint az el nem ágazó fonalakban, sőt még élénkebb lehet az osztódás ritmusa, így itt a fonalak meghosszabbodnak. Ennek következtében hullámossá válik a trichoma. Azt is megfigyeltem, hogy az egysejtsorú trichoma többszörösen kettéhasad, minden ágban erőteljes sejtosztódás indult meg s ennek eredményeképpen a spirálisan rendeződő trichomák tojás alakú duzzanatokat mutattak. Ezek a különös dudorok a kitarítósejtes, mai felfogásunk szerint fejletlenebb fonalas kéalgákkal hozzák közelebbi rokonsági kapcsolatba a csupán kettéosztódással és hormogoniumokkal szaporodó fajokat. Megfigyeléseim alapján ezeket a fonálduzzanatokat atavisztikus, de leegyszerűsödött kitarító sejt képzésnek fogom fel, amelyek a megnehezített külső körülmények és a hozzájuk kapcsolódó rendkívüli légköri jelenségek összehatására jöttek létre.

A március eleji nagymérvű sejtosztódás és eme rendkívüli duzzanatok fellépése ugyanis egybeesett egy másik mikroszervezet, a zöldalgákhoz tartozó *Scenedesmus soli* Hortob. nagymérvű autospóráképzésével. Feltűnő volt mindkét jelenség, mert előtte a sejtek az eléggé előrehaladott öregedés állapotában voltak és alig szaporodtak, míg március elején szinte inváziószerűen hozták létre új sejtjeiket. Különleges meteorológiai viszonyokra gyanakodtam s megkérdeztem erre vonatkozóan dr. Aujezky László kandiátust. Válaszában közölte, hogy 1958. március 3-án hajnaltól erős prae-frontális helyzet állott fenn, amelyet délután erős frontátvonulás követett. Ezt este 20 órakor egy másik betörési front követte heves szélviharral. A következő nap reggel újabb fronthatás érvényesült hazánk területén. Sőt eme halmozódó fronthatásokon kívül márc. 3-án délelőtt az aránylag ritka Mögel–Dellinger-féle fade-out jelenség is fellépett, amely abból áll, hogy az ionosféra alsó részében (ún. D-réteg) abnormis mértékű ionizáció következik be. Ennek hatására pl. a Föld távoli részeivel a rövidhullámú rádióösszeköttetés is néhány órára megszakadt. A földmágnességi műszerek erős mágneses háborgást mutattak. Tehát erőteljes ultraviolet napkitörésnek kellett március 3-án lejártsódnia. Aujezky megjegyzi még, hogy ugyanezen időben a humán meteoropathia is „igen sok különleges eseményről” tájékoztatta az Országos Meteorológiai Intézetet. Mindezek az atmoszferikus hatások együttesen hatottak biostimulátorként és váltották ki ezt a szokatlan, kitarító sejt képzésre emlékeztető jelenséget.

A fenti duzzanatok megjelenését atavisztikus jelenségnek tartom, mert a hormogonimios nemzetségeket magasabb fejlettségűeknek tartjuk, mint a kitarítósejtes genusokat. Leegyszerűsödött kitarítósejt képzésnek azért fogom fel, mert átugorja a nyugvó stádiumot. Kényszerjelenségnek azért kell vennünk, mert szokatlan, megnehezített külső körülmények és légköri hatásokra jött létre.

Mindezek a megfigyelések is alátámasztják a bevezetőben írottakat: a mikroszervezetek nagyon hálás kísérleti médiumok és még sok ismeretlent tartogatnak a velük foglalkozók számára.



Dramai jelenet több mint 320 millió évvel ezelőtt, a devonkori őstengerben. A páncélos őshalak egy óriástestű képviselője, az egy métert is meghaladó fejpáncélú *Dinichthys* vadul ront rá gyakori zsákmányára, a '70 centiméteres orsó alakú testtel, hosszú mellúszókkal és széles nagy farkúszóval bíró *Cladoseleache* nevű őscápára. (Zdeněk Burian csehszlovák paleontológus művészi rekonstrukciója.)

DR. LÁNYI GYÖRGY

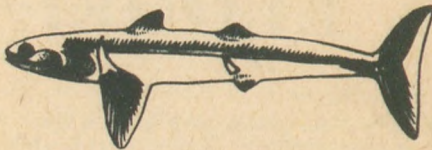
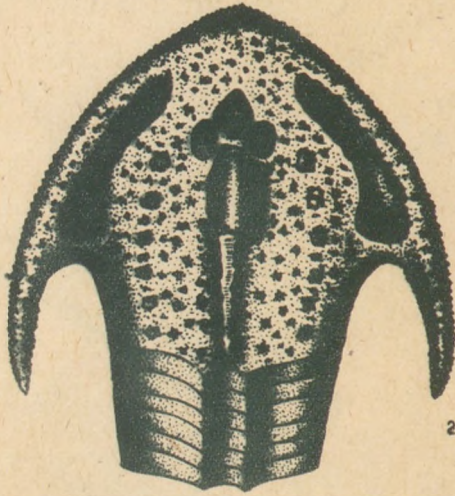
a TIT Biológiai Szakosztálya orsz. választmányi titkára

A MAI HALAK ELŐDEI

Amikor a halak világának tanulmányozója a mai halformákat szemléli, nem egyszer felvetődik előtte a kérdés, hogy milyenek is lehettek a mai halak elődei, hogyan és mikor alkalmazkodtak a mai életfeltételekhez és váltak jó úszókká? Ebben a kérdésben az őslénytan (*paleontológia*) adja meg számára a feleletet.

Az őslénytani ásatások során feltárt rétegek megkövült (fossilis) halformái arról tanúszkodnak, hogy az őskori halformájú lények és halak sekély vizek fenékmenti lakói voltak. Testfelépítésük azt mutatja, hogy többnyire rossz úszók voltak és inkább csak a fenék mentén tudtak lassan, iszapot turkálva mozogni.

A halformájú lények és a halak a szilurkorban keletkeztek, s a devonkor kezdetekor már meglehetősen gazdag változatban mutatkoztak. A legősibbeket csontos pajzsok, páncélok fedték, emiatt lomha, ügyetlen mozgásuk volt. A mai halainkra jellemző nagy testhajlékonyság és mozgékonyág e nehéz páncéltakaró fokozatos eltűnésével együtt alakult ki, tehát csak lassan, fokozatosan tettek szert a hullámszerű testmozgás képességére, amely a jó úszókat jellemzi. Egyidejűleg, a környezeti viszonyok, létfeltételek megváltozásának következtében kialakult a gyors vízi helyzetváltoztatásra legtökéletesebb, áramvonalas, torpedó alakú testformájuk is (*őscápák*).



1. ábra. A *Cephalaspis*ok rendjébe tartozó *Hemicylaspis*, szilurkori pincélos hal alakú állat

2. ábra. A *Cephalaspis*ok rendjébe tartozó *Tremataspis*, szilurkori pincélos hal alakú állat

3. ábra. A *Pteraspis*ok rendjébe tartozó *Pteraspis*, szilurkori pincélos hal alakú állat

4. ábra. *Coccosteus*, állkapocsoszájú devonkori hal

5. ábra. *Cladoselache*, devonkori cápa alakú hal (őscápa)

A szilur- és devonkorból ismeretes legrégibb gerinces állatok a *Pteraspis* és *Cephalaspis* (1., 2., 3. ábra).

Ezek közül az utóbbiaknak, a *Cephalaspis*-oknak széles fejpáncéljuk, s rendes szem-párakon kívül még külön felfelé irányuló fejtetőszerű is volt. E lassan mozgó fenéklakó állatok két formáját, a *Hemicylaspis* (1. ábra) és *Tremataspis* (2. ábra) nevű gerinchúros hal alakú lényeket mutatjuk be.

A *Pteraspis*ok legősibb formái az alsó szilurkori (ordoviciumi) lerakódásokból ismeretesek. Ezeket tekintik a legősibb gerinceseknek. Akárcsak az előbbieknél, úgy ezeknek is állkapcsuk még hiányzik, fejük és törzsük csontlemezes, farkuk pedig gerinchúros volt. Ilyen állatok voltak a *Pteraspis* (3. ábra), a *Lanarkia* és a *Thelodus*.

A fejlődés útján haladó lépést jelentettek az *Anaspis*ok, a halformájú lények páncél nélküli formái; testük pikkelyekkel volt fedve, erős páncéljuk már nem volt.

A mai állkapocs nélküli gerinchúros állatok képviselői, a *kerekszájúak* (*Cyclostomata*) osztályába tartozó *myxinák* (*Myxini*) és *ingólák* (*Petromyzones*) kígyó alakú, hullámszerű testmozgású, jól úszó vízi szervezetek. Megkövült myxinákat és ingólákat egyáltalában nem ismerünk. Így nem tudjuk megbízhatóan megállapítani, hogy elődeik eredetileg csupasz állatok voltak-e, vagy pedig a külső páncélos váz visszafejlődése útján közvetlenül a *Pteraspis*okból vagy a *Cephalaspis*okból jöttek-e létre. *Szuvorov*, szovjet ichthyológus szerint ez az utóbbi feltevés a valószínűbb. Mint az eddigiekből is kitűnik, minden fosszilis állkapocs nélküli halszerű állat fenéklakó és rossz úszó volt.

Ugyanezekben a távoli időkben a szilurkor végén és a devonkorban azonban már léteztek a jelenlegi állkapocsoszájú halak is. Ezek közül a legősibbek az *Acanthodii*, *Cocosteii*, *Pterichthyes* és *Elasmobranchii* csoportokhoz tartoztak. E szinten nehézkes mozgású fenékmenti állatok ellenségeikkel szemben erős csontpáncéljukkal védekeztek. A *Coccosteus*ok (4. ábra) között azonban már fokozatos átmenet figyelhető meg a szabadon úszó alakok felé, mint amilyenek a hatalmas méretű *Dinichthys* (9 méter) és *Titanichthys* (felső devonkor). Számos rokonvonásuk alapján a *Coccosteus*okat tekintik újabban őseinek a cápa alakú *Elasmobranchius*oknak, a tuskés cápáknak nevezett *Acanthodius*oknak, sőt a mai csontos halaknak (*Teleostei*) is. A *Pterichthyes*ek (6. ábra) tuskés végtagjaikkal nemcsak a fenéken csúszkáltak, hanem evezésre is használhatták azokat. Természetesen ezek is rossz úszók voltak.

Az *Elasmobranchius*ok között a legősibbek a cápa alakú *Cladoselache*-k voltak (5. ábra). Ezek a tipikus tengeri nagyfogú

ragadozóhalak már jó úszók voltak. Azonban aránylag kevés fajuk volt és a kőkorszak folyamán kihaltak. A cápák különböző csoportjai tőlük eredtek.

A cápák (*Selachiiiformes*) virágkora a harmadkorra esik, amikor ezek a tengeri óriások a világoceán hatalmas szabad térségeit népesítették be. Éles, véső alakú, 12–15 cm hosszú fogaik még ma is előkerülnek a Csendes-óceánban végzett fenékkotrások alkalmával. A fogak nagyságából az őslény-tankutatók arra következtetnek, hogy ezek az őscápák 20–30 méter hosszúak lehettek. A 7. ábrán egy harmadkori, *Carcharodon megalodon* nevű fosszilis cápának hatalmas állkapcsát mutatjuk be. Még kell jegyeznünk, hogy a cápák jellemző torpedószerű alakja csak később fejlődött ki, a jurakornál semmi esetre sem korábban.

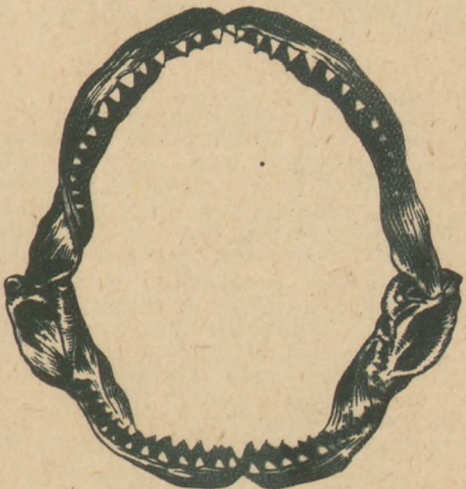
A magasabbrendű állkapocsoszájú halak között a tökéletesebb formák szintén nem egyszerre alakultak ki. A paleozoikus halak története (8. ábra) a fenékmenti halakkal veszi kezdetét, s csak fokozatosan fejlesztik ki és tökéletesítik az úszás művészetét. A devonkorból a mai napig is fennmaradt *tűdős halak (Dipnoi)*, melyek beszáradó, iszapos fenékű, pocsolvás lakóhelyük miatt kényszerültek a kettős (vízi és szárazföldi) életmódra, viszonylag ügyetlenek és esetlen mozgásúak voltak.

A legrégebb gerinchúros vértés halak már viszonylag jó úszók voltak. Testüket azonban teljes egészében kemény ganoid pikkelyek, illetve vértpajzsok fedték, ami akadályozta a tökéletes mozgáshoz szükséges hullámzó testhajlásokat. A mezozoikumban előforduló *csupasztestű tokfélék (Chondrostei)* már átmenetet képeznek a legtökéletesebb mozgású csontos halak felé, amennyiben a fenékközeli rétegekben távoli vándorlásokat tudtak végezni.

A mai legmagasabbrendű halaknál található legcélszerűbb — a gyors és huzamos úszásra legalkalmasabb — torpedó alakú testforma viszonylag későn alakul ki. Ilyen alakja van a mai *csontos halak (Teleostei)* számos képviselőjének. Közülük is a jó úszóforma iskolapéldái a különböző lazacok,



6. ábra. *Pterichthyes*, állkapocsoszájú devonkori hal

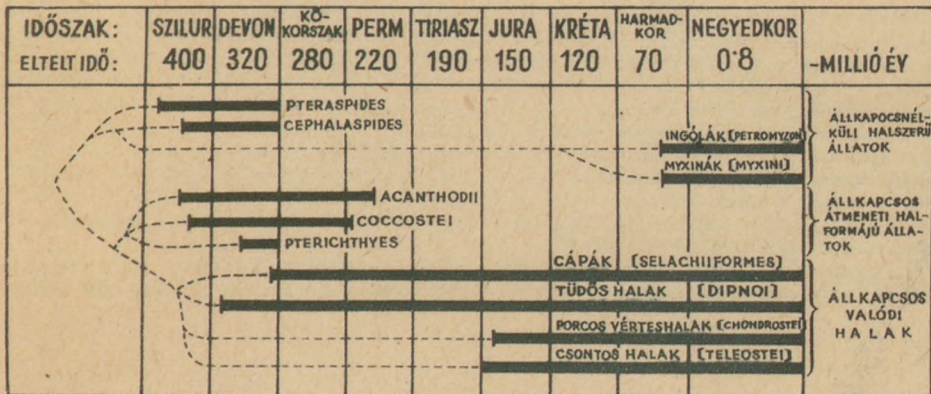


7. ábra. A harmadkori *Carcharodon megalodon* — egy kihalt cápa — állkapcsa

heringek és tőkehalak, s még inkább a tonhalak és makrelák fajai. Az őslénytani krónikában azonban ezek a halak nem jelennek meg a jura- és krétakorszakoknál korábban, sőt nagyrészüket a harmadkor szülötteinek tekinthetjük.

Egész geológiai korszakok teltek el, míg a halak legősibb formái alkalmazkodtak a mélyebb vizek életfeltételeihez, megváltoztatták testalakjukat, s megtanultak jól úszni. A Föld történetében tehát viszonylag nem régóta állítható, hogy úgy él, úgy úszik, mint a hal a vízben.

8. ábra. A mai halak földtörténeti kialakulása és összarmazása



DARWIN

földkörüli útjának

kételtű- és hullővonathozásai

Az ezernyolcszázhuszas évek vége felé egy angol koronahajó földrajzi adatokat gyűjtve a Tüzföld körüli vizeken cirkált. Természetes, hogy Dél-Amerika primitív őslakói ezt a munkát nem kísérték kellő bizalommal és megértéssel. Egy alkalommal a lehorgonyzott hajó mellől az ott élő bennszülöttek ellopták az egyik lebecsátott csónakot.

Ezzel a kis epizóddal indult el azoknak a szerencsés véletleneknek sorozata, melyek *Charles Robert Darwint* ötéves földkörüli útjára vezérelték és ezzel a későbbi nagy tudóst a természettudományokkal végképpen eljegyezték.

A hajó parancsnoka, *Fitz Roy* kapitány, megtorlásul az ellopott csónakért, néhány bennszülöttet elfogatott és magával vitt Angliába. Ezek azonban igen kevés fogékony-ságot mutattak az európai erkölcsök és a civilizáció iránt, ezért az angol kormány elhatározta visszaszállításukat. Ugyanekkor megbízták *Fitz Roy* parancsnokot, hogy újabb földrajzi adatokat gyűjtsön, majd a Földet megkerülve térjen vissza Angliába. A hajó több évre tervezett kutatóútjához a kormány megfelelő szakembert keresett, aki természetrajzi megfigyeléseket és gyűjtéseket végezne a földkörüli úton. *Henslow* tanár ajánlására a kormány az akkor 22 éves *Darwint* bízta meg ezzel a megtisztelő feladattal.

Darwint gyermekkorá óta érdekelte a természet. Diákéveinek vakációit a szabadban való kóborlással, növények, állatok vizsgálásával és gyűjtésével töltötte. Bár atyja kívánságára kezdetben orvosi, később teológiai tanulmányokat folytatott, érdeklődése mindinkább a földtani, növénytani és állattani tudományok felé terelődött. Cambridge-i növénytan tanára *Henslow* felfigyelt tanítványa rendkívüli természettudományi érdeklődésére, ezért megkülönböztetett figyelemmel foglalkozott vele. Ismerve tanítványa képességeit, nyugodtan merte ajánlani a kormány által kítűzött feladat végrehajtására.

A fiatal természetbúvár örömmel vállalta a megbízást és 1831. december 27-én a *Beagle* nevű tizagyús vitorlás fedélzetén elhagyta Anglia partjait.

Útinaplójában részletesen leírja a bejárt vidék természetrajzát. A számos földtani, növénytani és állattani adat közül terrarista olvasóinkat elsősorban bizonyára a kételtűekről és hullőkről szóló feljegyzések érdeklik.

Rio de Janeiro környékén, a Botofago-öböl mellett, a Corcovado hegység növény- és állatvilágának ismertetésekora a következőket írja: „*Kis leveli béka ül egy fűszálon, egy hüvelyknyire a víz színe felett s kedves kuruttyolásba kezd; ha többen vannak együtt, különböző kottákból énekelnek, de egész harmonikusán. Nem volt könnyű egy ilyen békát megfogni. A leveli béka ujjainak végén apró szívók vannak; megfigyeltem, hogy az ilyen állat képes egy egészen függőleges fűszálon is felmászni.*” Mint minden megfigyelését, ezt a rövidségében is alapos kis leírást is felhasználta későbbi munkái során. Az idézett néhány sor majdnem szóról szóra szerepel „*Az ember származása és a nemi kiválasztás*” című könyvének XII. fejezetében.

Patagónia északi részén tett útján egy érdekes kis békát látott (*Phrynicus nigricans*), melyről a következőket közli: „*Nem éjjeli állat, mint a többi varangy, s nem él sötét helyeken; forró nappal mászkal a homokbuckákon és száraz síkságokon, ahol egy csepp vizet sem lehet találni. Vízükségletét bizonyára a harmatból fedezi s ezt valószínűleg a bőr szívja fel, mert mint ismeretes, e kételtűek bőre nagy vízfeltevő képességgel bír. Maldonadóban találtam egyet, egy csaknem olyan száraz helyen, mint Bahia Blanca, s gondolván, hogy jól fog esni neki, egy vizes gödörbe tettem. A kis állat nemcsak úszni nem tudott, de azt hiszem, hogy hamar meg is fulladt volna, ha én nem segíték rajta.*” Igen találóan jellemzi ennek a békának a színezetét: „*Ha a külsejéről képet akarunk alkotni, gondoljuk el, hogy először bemártották a legfeketebb tintába, majd mikor megszáradt, végigmászott egy frissen festett, világosvörös deszkán, úgy, hogy a talpai és a hasa vörösek lettek.*”

Ugyanerről a vidékről említést tesz a *Trigonocephalus* (*Lachesis*) nevű kígyóról, melyet *Cuvier*-vel együtt átmenetnek tart a csörgőkígyó és a vipera között. Az állat leírása-



Darwin galapagoszi látogatásának százéves évfordulójára kibocsátott ecuadori bélyegek

kor tett egyik megállapításában már érezhető a később levont nagy következtetések egyike: „... egyik megfigyelésem nagyon érdekesen és tanulságosan mutatja, hogy minden jellemvonás, még ha független is a testalkattól, hajlandó lassanként megváltozni.”

Bahia Blanca környékén sokféle gyíkot látott, de csak egynek a szokásait tartja említésre méltónak. Ha ezt a gyíkot (*Proctotretus*) megijeszítik, azzal igyekezik menekülni, hogy holtnak tettei magát; ha tovább is ingerlik, roppant gyorsan beássa magát a laza homokba. — Itt jegyezte fel, hogy az öves állatok a kisebb kigyókat is felfalják és egy kis bagoly (*Athene cunicularia*) egyszer egy kigyóval a szájában repült fel előtte.

Legérdekesebbek a Galapagos szigetcsoporton tett, hullőkre vonatkozó megfigyelései. Ezek nemcsak az útinaplóban foglalnak el igen tekintélyes helyet, hanem egész későbbi munkásságát is döntően befolyásolták. Dudich 1936-ban tömören így jellemezte a Galapagos szigetcsoport Darwinra tett hatását: „Itt ringott a származástan szellemi bölcsője, itt született meg az a gondolatcsíra, amelyből kisarjadt a származástan későbbi terebélyes fája.”

A *Beagle* 1835. szeptember 15-én érkezett a Galapagos-szigetekhez és több mint egy hónapig, október 20-ig járta a rejtelmes szigetvilágot. Darwin ennek az időnek minden percét alaposan kihasználva, igen sok olyan adatnak jutott birtokába, melyeket előtte még senki sem írt le. A szigetek természetrajzi viszonyainak ismertetésében jelentős rész az ott élő hullőkre vonatkozik. Kétélttűekkel egyik szigeten sem találkozott.

Alapos részletességgel ismerteti a tengeri gyíknak (*Amblyrhynchus cristatus*), e szigetek hullőritkaságának, továbbá a varacsokosfejű gyíkoknak (*Conolophus subcristatus* és *C. pallidus*) és az elefántteknősnek (*Testudo elephantopus*) életmódját, szokásait. Semmi sem kerüli el figyelmét, ami ezekre az állatokra jellemző. Színes és hiteles leírásait *Brehm* nagy munkájában az egyes fajknál több helyen szó szerint idézi.

A *Beagle* okt. 20-án hagyta el a szigetcsoportot és nekivágott a Csendes-óceánnak. Legközelebbi célja Tahiti volt, ahova 25 nap alatt érkezett. Ez alatt az idő alatt Darwinnak bőséges ideje volt, hogy galapagoszi megfigyeléseit papírra vesse és azok felett elmélkedjen.

Útjának további során gyíkokról alig tesz említést. Csak Szumatrától 600 mérföldnyire a Kókusz-szigeteken és a Radich-szigeten látott egyet-egyet.

Teknősökkel az Indiai-óceán szigetvilágában találkozott újra. Részletesen leírja ennek a keresett tápláléknak vadászatát. A csónak orrában álló bennszülött a teknős után ugrik a korallszigetek átlátszó tiszta vizébe, majd addig hurcoltatja magát, míg az állat teljesen kimerül. Borzalmasnak mondja a Chagos szigetcsoport bennszülötteinak eljárását, mellyel az élő teknős hátáról a héjat leszedik: „Egő szemet raknak rá, amitől a külső héj föl-kunkorodik; azután késekkel feszítik tovább s még mielőtt lehülne, deszkák között kiegyenesítik. E barbár eljárás után az állatot visszaeresztik éltető elemébe, ahol bizonyos idő múlva új héja fejlődik, ez azonban olyan vékony, hogy semmi hasznát nem veszi, az állat csak nyomorog és tengődik.”

A fiatal természetbúvár naplójának néhány kiragadott mondata is eléggé bizonyítja, hogy a ma élő gerincesállatok között legkevesebb fajszámmal képviselt kétélttűek és hullők milyen szerepet játszottak a Darwin egész munkásságát döntően befolyásoló földkörüli úton.

AZ ELAKADT EVOLÚCIÓ

A híres állatkert hatalmas akvárium-részlegének a személyzete nagy örömmel fogadta a bejelentést: az Akvárium részére nagyobb küldemény érkezett Afrikából. A szállítmány hírére az igazgatóságról és más osztályok beosztottjaiból, valamint néhány törzslátogatóból csakhamar egész kis csoport gyűlt össze az Akvárium dolgozóiban, hogy láthassa a titokzatos küldeményt. Ez csakhamar láthatóvá is vált! Nem volt más, mint egy hatalmas dinnye nagyságú, vagy 40 kg-os kőkeményre száradt, gömbölyded szürkésfekete agyag tömb, felületén mintegy ökölnyi símafalú lyukkal, illetve mélyedéssel.

— Kalapácsot, vésőt! — hangzott az utasítás. Azzal máris hozzáfogtak az agyag-dinnye óvatos szétvéséséhez.

Az asszisztensek és az ápolók segítségével folytatott óvatos munkát csakhamar siker koronázta: szétnyílt a föld-labda és ennek 60–70 cm átmérőjű, lesímitott és nyálkával bevont hosszúkas üregéből, mint valami tokból, majd másfél méter hosszú, angolnászerű lény bukott ki. Mintha aludt volna, úgy nyúlt el, nyújtózott ki összegöngyölydött helyzetéből a munkaasztalon. Elhegyesedő feje, apró hal-szemei, csak a test farki részét körülölvő úszólemeze, csaknem sima bőre, amelyben az igen apró pikkelyek csak alig-alig látszanak és főként a gyík négy lábának megfelelő helyről kinőtt, mintegy 2–3 arasznyi, elhegyesedő, fonálszerű, egyetlen hosszú ujjhoz hasonló, hajlékony, mozgékony „lábai” igen furcsa külsőt kölcsönöztek az egész állatnak.

— Csak nem *Dipneusta* ez is!? — kiált fel meglepetve az egyik beosztott asszisztens.

— Eltalálta, asszisztens úr! — bólint helyeslően az Akvárium tudós hírében álló, nagytekintélyű vezetője. — Igen, ez is tüdős hal, mint a múltkor Ausztráliából érkezett *djelleh*, a *Ceratodus forsteri*, amely azóta már vígan úszkál egyik hatalmas medencénkben és mohón szedi össze a beadott csigákat, békákat. Csakhogy az zömökebb ennél, testét nagyobb pikkelyek fedik és négy — lábnak megfelelő — végtagját jobban tudja úzásra is használni, mint ez itt, mert inkább hal-úszószerű. Ugyanis az erős úszónyélből mindkét oldal felé — biserialisan — indulnak ki az úszósugarak, melyeket úszóhártya köt össze. Ez a tengelyszimmetrikus hal-úszó az ún. *archipterygium* a legerősebb típusú úszószárnynak felel meg. Ez a most érkezett afrikai furcsaság, találon gőtehalnak nevezett *Protopterus annectens* hosszúra nyúlt, hajlékony „fonál”-végtagjain viszont már nem is visel úszósugarakat, így ezek nem is alkalmasak az úzásra, de már a mászásra, illetve kapaszkodásra, a növényzárak körülfonására annál inkább.

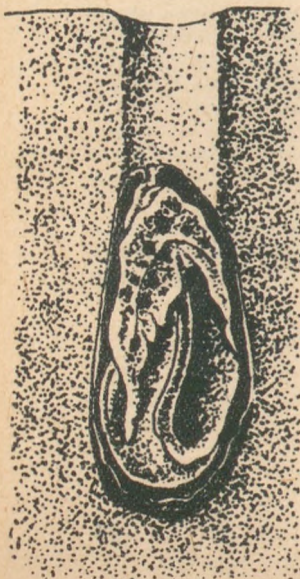
— Ugyebár, ezt sem kell sietve a vízbe helyezni? — kérdezi az egyik beosztott.

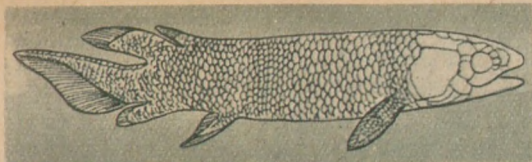
— Valóban nem! Ugyanis, mint a múltkor Ausztráliából érkezett *Ceratodus*, így annak ez az afrikai rokona is valóban a tüdős- vagy kétlélegzésű halak, a *Dipnoi* vagy *Dipneusti* csoportjába tartoznak, ezért életben maradnak a vízen kívül is. Van ugyan — bár eléggé gyenge fejlettségű, visszaalakult — kopolyájuk is, amellyel a tiszta, oxigén vízben lélegzenek, de lelőhelyük árterületeinek iszapos vizeiben, valamint az esős időszakok elmúltával az iszapba fúrt és bőrének nyálkájával kibélelt gödrében, mint egy tokban, összegöngyölydve hónapokon, akár éveken át is már csak a tüdejükkel lélegzenek. E tüdők ezeknél az itt látható fajoknál szivacsos, hólyagocskás szerkezetűek, tehát a mi tüdönkével analóg, páros zsákocskas alakjában található meg a garat mögött. Innen, az előbélből indulnak fejlődésnek is, hogy az ezeknél jól kifejlesztett hortyogókon, a choanákon, valamint az ornyílásokon át a külvilággal összeköttetésben állva, lehetővé tegyék a hal számára az atmoszférás légvételt, azaz a tüdős légzést.

— Talán nincs is több ilyen furcsa halfaj a világon?! — hangzik a csodálkozás a körülálló kis csoportból.

— De bizony van, éspedig a déli földteke harmadik nagy szárazulatán, Dél-Amerikában, az Amazonasz folyamvidékén is megtalálták a valamikor az egész mocsárvilágos földön annyira elterjedt tüdős halak egy képviselőjét, az ezekkel közeli rokon *Lepidosiren*

Az afrikai tüdős hal,
földüregében
összegöngyölydve





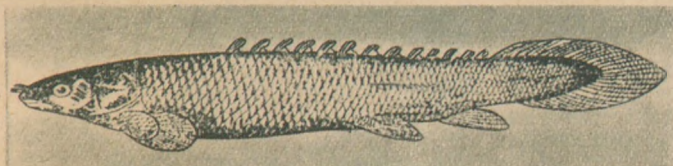
Dipterus, a mai tüdőshalak egyik közvetlen őse

paradoxust, az alakja után találóan elnevezett pikkelyes götét. Ez az elnevezés — Lurchfisch, götehal — arra is utal, hogy e fajoknak a nagy petéikből kikelő lárvái a götelárvákhoz teljesen hasonló bojtos külső kopoltyúval lélegzenek mindaddig, amíg vagy a belső, lemezes kopoltyú, illetve még később e *Lepidosiren*nél az egyetlen, a többi fajnál a kettős tüdőzsák ki nem fejlődik. De ez a most érkezett *Protopterus* még ezeken is túlsz, mert íme — mutat rá az osztályvezető a kopoltyúfedő alól kinyúló lágy, hússzínű, bojtyszerű képződményekre — ennek még a bojtakopoltyúja is megvan, tehát ez valójában nem is két-, hanem háromlégzésű még kinőtt korában is.

— Micsoda nagyszerűen fejlett, a többi halhoz viszonyítva mily magas fokra jutott a törzsfajlás során e tüdőshalak csoportja! — jegyzi meg lelkesedve az egyik fiatal gyakornok.

— Ellenkezőleg! — tiltakozik élénken az osztályvezető.

Ezek a lények ma már élő kővületek számítanak! Első ősrakonaikat, a csontpáncélos *Ostracodermi*, mai néven *Maripobanchia* néhány képviselőjét a *Pteraspist*, a *Drenaspist*, a *Cephalaspist*, a *Pterichthyst* már a Föld ókorának, a paleozoikumnak sokszázmillió éves sziluri és devoni kőzeteiben is megtalálták, persze csak megkövült lenyomataikban. A mai *Protopterus* még nem is látták, midőn a legalább 300 millió éves devon-kori kőzetekből már előkerült megkövült őse és pontos mása, a *Dipterus*. Ezért örült annyira *Gregory* és *Raven*, midőn 1929-es afrikai expedíciójuk alatt ennek és közeli rokonának, a *Polypterus*usnak több példányát is felfedezték — a halvacsorára készülődő bennszülöttek láboisaiban. Eme őslényeket a kutatók alig 120 éve találták meg a fennmaradt ún. recens élőlények sorában. Bizony, kérem, egy-egy ilyen hal ma már „élő kővület”, maga az *elakadt evolúció!* Legalább 300 millió éves kísérlet a vízből a szárazföldre való kijutásra! Ez azonban ezeknek még csak részben sikerült: saját maguk ásta koporsójukban, elalélva, álomba merülve, összegörnyedve, a kiszáradás ellen védekezve tudják csak eltölteni a szárazföldön a trópusi száraz időszak néhány hónapját. Az állatvilág törzsfajának ez a hal-ága nem hajtott többé új ágakat: a *götehalak* továbbfejlődése, evolúciója elakadt.



Polypterus, a bojtosúszós afrikai tüdőshal

De hiszen *Darwin* 1859-ben meghirdetett forradalmi leszármazási elmélete szerint a ma élő állatvilág fejlődése, egymástól való leszármazása folytonos, megszakítatlan volt és így minden fajnak megvolt és megvan a helye a törzsfajlásban! — jegyzi meg a gyakornok.

— Ez igaz is! — helyeselt az osztályvezető. — Ezeknek az ősi eredetű götehalaknak is megvolt a maguk helye és fontos jelentősége: nemcsak az első úttörők voltak a földi ókor mindjobban beszáradó, elposványosodott vizeiből a mind nagyobb területeken felszikkadó, kiemelkedő szárazulatai felé, hanem bonctani felépítésük alapján egyenesen döntő kiinduló pontok, valóságos összekötő láncszemek egyrészt a már csontos vázzal bíró páncélos halak és ősi tengeri sárkányok, másrészt egyenesen a magasabbrendű mai gerincesek, nevezetesen a kétélűek felé.

A beszélgetés alatt a beosztottak már előkészítették a hatalmas trópusi medencét. Az osztályvezető utasítására behelyezett *Protopterus* pedig csakhamar felébredt nyári álmából és göteszerű úszómozgással, mozgékony fonál-„lábaival” körültaogatózva igyekezett tájékozódni legősibb életelemben, a vízben.

Visszalépés félmillió évvel...

A tengerben történő közvetlen megfigyelést sohasem fogja pótolni az akváriumban élő állatok vizsgálata. Mint ahogy az akváriumi megfigyelés sajátos előnyeit sem lehet a tengerben, élő vízben megteremteni.

A víz alá merülve minden állatot zavar-talan környezetben, körülötte élő más állatok társaságában láthatunk, tehát minden-féle zavaró, mesterséges háttér helyett az a kép fogad bennünket, amit maga a természet alkotott.

De nemcsak a környezet és az állat-társulás, mely a lényeket körülveszi, hanem a mozgó, „cleven” tenger hatása is fontos! A tenger hullámai, az áramlások, az ár-ápany mind olyan tényezők, melyek szer-vesen együvé fűződve alkotják a víz alatti élet „szinpadát”.

Szinpadot mondtam és nem véletlenül! Mert ennek a különös birodalomnak egyik legfontosabb tényezője: a sajátos víz alatti világítás adja meg az értelmét sok-sok mindennek!

Aki nem látta a halakat ebben a speciális fényben mozogni, aki nem figyelt meg oktopuszt a napfénytől átjárt, hullámos fel-színű vízben, vagy aki nem nézett felfelé — a víztükör irányába — nagy mélységből, az nem gondolja, milyen élmény a közvetlen víz alatti megfigyelés!

Korábban említettem, hogy milyen lényeges a háttér. Itt mindenki a tengerpart vízben álló „lábára”, vagy a fenékre gondol, mint ami háttérként szerepelhet. Ezeket pedig még akváriumban is előállíthatjuk! Valóban, de van a természetes vízben még két, ugyanide sorozható „díszlet”, amely

élőlények „kerete” lehet. Az egyik a már emlegetett — alulról szemlélte — víztükör „a levegőréteg alsó síkja”, — ahogy Hans Hass mondja igen szellemesen, a másik — élő nem állítható — pedig a végtelen víz-tömeg, amelynek látványát csak akkor izleli meg az ember igazán, mikor úgy úszik, hogy már elmaradt a part, igen magasan van a világos vízfelszín és olyan mélyen van a fenék, hogy annak helyét csak a fény hiánya jelzi. Ebben a „keretben” halat, medúzát, vagy más szabadon úszó élő-lényt megpillantani: igazán páratlan lát-vány!

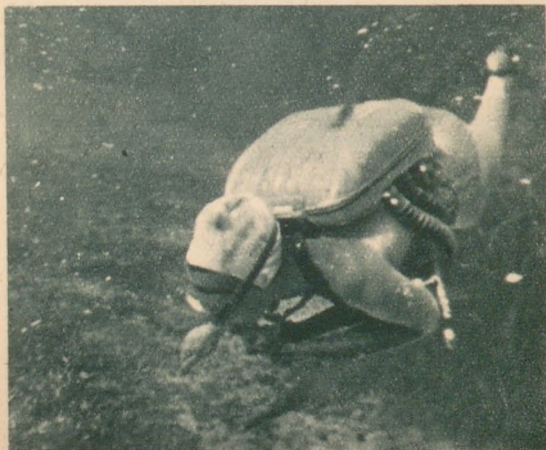
A halak színe, sokszor színpompája, egé-szen másként hat ebben a megvilágításban. Leginkább arra emlékeztet, amit az afrika-vadászok írnak a zebráról. Ez a feltűnően mintázott, keresztbe csíkozott állat nincs megáldva rejtő színnel, gondolja a felületes szemlélő! Pedig akik a vibráló levegőjű, át-izzott afrikai szavannán keresik, azok tudják csak megmondani, hogyan „oldódik” fel, már viszonylag kis távolságból is, egy lege-lésző zebracsapat az atmoszférában.

Mindez a mozgékony, helyüket gyakran, állandóan változtató állatokra a legjellem-zőbb. De a tengerben élnek alig, vagy egy-általán nem mozgó állatok is. Ezeknek rej-tőzése pedig talán még fontosabb.

A tengeri sün a tuskébörűek családjába tartozó állat. Hatalmas, több centiméter hosszú tövisek óvják minden bántalomtól. A sziklára feltapadva mindenütt megtalál-ható volt. Színe már messziről elárulja, mert kékesfekete és így feltűnő. De van olyan is, amelynek tövisei nem ilyen félel-metesek, sokkal rövidebb és tompább tövi-sek borítják csak. Ezek gondolnak is a rejtő-zésre: a mélyebb helyeken összesodródó tengeri fűvel megtűzdelt sünt igen nehéz felfedezni. A tengeri sünök látszólag igénye-telen állatok, de nekünk sok gondot okoz-tak. Mintegy harminc darab ment tönkre (a formol valószínűleg kioldotta mész-héjukat és ezért roppantak össze a gáz-pólya ellenére), míg a megfelelő konzerválási módot kitalasztaunk és néhány ép példányt haza is hoztunk.

Az ugyancsak tuskébörű tengeri csillag egészen más irányú, de nagyon érdekes meg-figyelésekre adott módot. Egy példányt (*Asterias glacialis*?) kiemelés után vízzel teli mélyedésbe helyeztünk, ahonnan nem tűnhetett el addig, míg konzerváljuk. Hamarosan azt kellett látnunk, hogy egy

A homokba rejtőzött férgek kutatásának, gyűjtésének páratlanul kényelmes módja a lézőkészülékkel való úszás



karját valami letörte. Szép példány volt és ezért sajnáltuk, de kis idő múlva még egy karja hiányzott és hamarosan mind az öt karja külön volt már, egyiken a közepét alkotó résszel. Most már figyeltük és jól láthattuk, nem más tett kárt benne, hanem az állat maga — autotomiával — öncsonkítással próbált legalább részben megmenekedni. Maga választotta le karjait és tette ezt annál könnyebben, mert minden karja egy komplett élőlény: emésztő és nemző szervekkel is megfelelően ellátva, magában hordva a teljes regenerálódás adottságát is! A különvált ágak még az elrejtőzést is megkísérelték és kétségtelenül ragaszkoztak a „szétmentett” élethez, mert nemcsak eltávolodtak egymástól, de erősen hozzá is tapadtak a hasadékokhoz, melyekben — csökkent terjedelmükkel — könnyebben tudtak elrejtőzni.

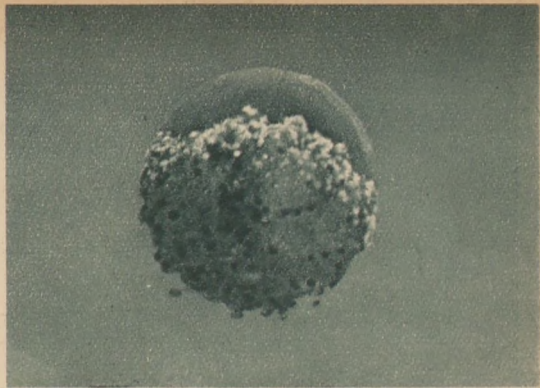
Egy másik csillag (*Echinaster sepositus*), melynek élénk vörös színe már amúgyis ráterelte a figyelmet, még valamivel feltűnt. A megszokott, egyenlő hosszúságú öt ág helyett négy nem egyaránt hosszú és egy egészen kurta karja volt. A rövid kar végen jól látható hegedés és a többi szabálytalan kar érdekes magyarázataival szolgáltak az albán halászok. Úgy mondták — persze nem ezekkel a szavakkal —, hogy a megcsonkított ág helyett „túlkompenzáció” folytán nőttek meg a többi karok. Alátámasztotta ezt a feltevésünket, hogy a csillag ép karjai szokatlanul hosszúak voltak.

Tüskebőrű a tengeri uborka is. Ennek közismert tulajdonsága, hogy ha veszedelmet sejt, beleit valósággal kifecskendezi. Ez számára nem jelent különösebb megrázkódást, mert belső szervei pótlódnak, de albán tolmácsunk karján soká megmaradtak azok a piros — kiütésszerű — csíkok, melyeket a vízben rátapadt belek azonnali eltávolítása, lemosása ellenére is, képes volt az uborka okozni.

A tengeri uborka különben még egy érdekes dologról nevezetes: végbelében él egy kicsiny halfaj, a *Fierasfer*. Igen különös esete ez a parazitizmusnak.

A magyar gabonabablák ringását idézte emlékezetembe mindig a végtelen tengeri fű (*Zostera*) mezők játéka a hullámzó víz mélyén. De nem vadvirágok, hanem hatalmas, több kiló súlyú, sokszor félméter hosszú *sonkakagylók* (*Pinna squamosa*) bújtak meg a növények között.

Ezeknek hosszú kihegyesedő vége a tengerfenék fövényébe fúródott és bizony nem volt könnyű dolog a könnyen megsérülő héjakat úgy megragadni odalenn, hogy a rajtuk levő, igen éles kovatüskék fel ne hasogassák felázott kezünket. A kagyló valósággal lehorgonyozza magát: hosszú, gyökerekre emlékeztető rostjai minden apró kődarabhoz hozzátapadnak és így legtöbbször csak hosszú forgatás után vált el a fenéktől. Az albán halászok a kagyló hatalmas



Meduza lüktet tovább a végtelen víztömegben.

záróizmét elfogyasztják. Tőlük tanultuk meg, miként kell éles, hosszú pengéjű késsel a napon lassan kinyíló kagylót gyors mozdulattal felhasítani, kibontani. Nagy meglepetésünkre az egyik kibontott kagyló lágy részeivel egy néhány centiméteres rákocskó is kipottyant. Fokozta a dolog érdekességét, hogy a rák páncélja egészen üvegszerűen átlátszó, világos rózsaszínű volt! Kiderült, hogy a kagyló védelmében egy apró rákfajta talál menedéket. Itt a beszivattyúzott víz (a kagyló légző-tápláló vize) a rák számára is hoz táplálékot. Minthogy külső bántalom nem érheti a rákot, nem kell páncélt növesztenie. De lehet, hogy csak vedleni jár ide?

A sonkakagylót egy igen különös dolog miatt emlegetik még az albán halászok. Úgy mondják: a roppant óvatos állat mindig idejében becsukódik, csak egy állat van, amely kifog rajta, az oktopusz. Ez elrejtőzik és vár, amikor a kagyló kinyílik, a nyolckarú a készen tartott követ villámgyorsan a két héj közé illeszti. Az így bezáródni képtelen kagyló könnyű zsákmánya lesz a polipnak.

A kagylók külső felülete — amikor a kék mélységből felhozva a napon néztük — festő palettájára emlékeztető színeivel igen szép látvány. Számtalan állat és növény telepedik rá.

Nemcsak környezetemet, hanem saját magamat is figyeltem merülés, víz alatti munka közben. Így is igen érdekes biológiai megállapításokat lehet tenni, melyeknek különös aktualitást ad, hogy éppen *Darwint* ünnepeljük.

Hal volt-e az ember? — tehetnénk fel kicsit merészen a kérdést, mintegy *visszafelé lépve félmillió évet*... Közismert dolog, hogy az emberi magzat bizonyos fejlődési fokán kopolyúkkal bír; hogy az embervér és a tengervíz sótartalma szinte pontosan megegyezik; hogy az emberi egyensúlyszerv hármas ívjáratú, pedig sikon — a földfelszínen — való mozgáshoz elég lenne kettő is!

De még érdekesebb, hogy az emberi szem maximális teljesítőképességét kékes deren-



A hatalmas sonkakagyló felbontására albán halászok tanítottak meg

gésben adja, ez a fény pedig csak bizonyos mélységben a tenger színe alatt állandó.

A dobhártya belső oldalára vezet az Eustach-kürt. Ennek egyetlen szerepe van: lehetővé tenni, hogy a kívülről ható víznyomást belső levegő egyenlítse ki, megvédve így a dobhártyát attól, hogy beszakadjon. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a 4–5 méter mélyen jelentkező erős fül-fájást úgy szüntetjük meg, hogy nagyokat nyelünk, így a nyomáskülönbség megszűnik és akadálytalanul úszhatunk mélyebb vizekbe is.

És végül egy különösen fontos megfigyelés.

A „békaember” módszer legjelentősebb vívmánya, hogy szabadon, súlytalanul, a külvilágtól függetlenül mozgunk odalenn, magunkkal hordva a levegőtartálékot.

A könnyű akadálytalan mozgás előfeltétele, hogy teljesen súlytalanok legyünk a vízben. Ezt úgy érjük el, hogy a test meg a felszerelés (légző, filmezőgép stb.) felhajtó erejét ólomövel tesszük zérussá.

Egészen pontosan azonban ez szinte sohasem sikerül, mert induláskor például mélyebbeket lélegzünk, így nagyobb a vízkiszorítás. Később, már odalenn dolgozva áll be a megszokott nyugodt úszó és légző tempó és ekkor jelentkezik egy kevés fölös felhajtó erő, vagy túlsúly.

A valaha vízből szárazra jött ember érdekes reflexet őrzött meg víz alatti életének idejéből. Ha túlsúlyos vagyok a víz alatt, akkor önkéntelenül mélyebb, intenzívebb minden légzés és így növekszik a tüdővolumen, tehát beáll a súlytalan állapot. Ha pedig felhajtó erőm maradt, akkor kevesebb levegővel, szapora légzéssel kompenzálók, biztosítom a súlytalanságot. Ez a különös viselkedés pedig teljesen ösztönös, nem kell rá külön figyelni!

Mindez pontosan megegyezik a halak úszóhólyagjának funkciójával!

Ime, a tengeri kutatás új módszere, mely már sok eredményt adott és minden biztonnal még sokat tartogat!

Olvasóinkhoz!

Olvasóink közül sokan keresik fel Szerkesztőségünket azzal a kívánságukkal, hogy lapunk régebbi évfolyamait, illetve egyes régebbi számait térítés ellenében meg szeretnék kapni. Ezúton közöljük Olvasóinkkal, hogy a régebbi számok, illetve évfolyamok beszerzése ügyében forduljanak közvetlenül a

Gondolat Kiadó Terjesztési Csoportjához

(Budapest, VII., Lenin körút 5. Telefon: 222-444), mely készséggel áll e téren Olvasóink rendelkezésére.

SZOBANÖVÉNYKEDVELŐK *kalendárium*

Áprilisban

gondos ápolással segítsük elő szobanövényeink zavartalan fejlődését. Nagyon fontos, hogy már a tavaszi időszakban tápanyaghiány ne akadályozza a növekedést, tehát a szükséges átültetéseket ebben a hónapban feltétlen fejezzük be, a műlthavi munkáknál leírtak szerint. Azoknál a szobanövényeinknél, melyeknél a fejlődés még nem indult meg, az átültetésnél különösen meg kell vizsgálnunk a gyökereket, mert sok esetben beteg gyökérzet, gyökérgusztulás az oka a növekedés elmaradásának. Ilyen esetben a földlabdát óvatosan le kell ráznunk, vagy lemosnunk a gyökerekről, az elpusztult gyökereket az egészséges részig vissza kell vágnunk és 10–15% folyami homokkal kevert érett lombföldbe a növényt beültetnünk. A cserépnagyság csak akkora legyen, hogy a gyökérzet könnyen elférjen benne, a legtöbb esetben kisebb cserépre van szükség, mint amekkorában előzőleg a növényünk volt. Ezeket a növényeket különös gonddal ápoljuk, ne tegyük tűző napra, vagy huzatos helyre és csak mérsékeltent öntözzük, de lehetőleg naponta többször permetezzük, vagy ha lehet, tegyük szobai üvegházba. Az új gyökerek kifejlődése után, ha már a növekedés is megindult, visszatehetjük eredeti helyükre. A március–áprilisban, vagyis a *frissen átültetett növényeinknek ne adjunk tápsót*, erre csak akkor lesz szükség, ha a növényeink már jól begyökeresedtek és az átültetéssel juttatott tápanyag jelentős részét felhasználták. A 2–3 évenként átültetendő nagyobb növényeket, pálmákat stb. öntözhetjük tápsóval, de az utasítást mindig tartssuk pontosan be, mert a töményebben adagolt oldat nem hatásosabb a fejlődésre, hanem a gyökerekre káros, maró hatású.

Egyszerű módon, eredményesen szaporíthatjuk most a lakásban is egyes növényeinket. Pl. a „könnyező pálmá”-nál (*Monstera deliciosa*, régebbi nevén *Philodendron pertusum*) sok esetben láthatjuk, hogy a törzs felkopaszodott, csak a végén van 2–3 levél. Ez így nem szép, használjuk fel tehát szaporításra és neveljük új, mutatós növényt belőle. Szaporítása: a 2–4 leveles felső részt éles késsel levágjuk és nem túl nagy cserépbe beültetjük folyami homokkal bőven kevert érett lombföldbe. *A légygyökereket nem szabad levágni*, hanem helyezzük el vigyázva, hogy ne törjenek el, az új cserépbe. Ültetés után a növényt nem napos, nem léghuzatos helyre állítsuk és a leveleit naponta többször permetezzük

meg langyos vízzel. A permetezést ajánlatos 3–4 héten át folytatni, ezalatt kifejlődnek az új gyökerek. Szaporításra a törzset is felhasználhatjuk, feldaraboljuk törzsdugványoknak úgy, hogy minden darabon egy, esetleg két szem legyen, melyek majd kihajtanak. A törzsdarabokon levő légygyökereket 2–3 cm-re visszavágjuk és a dugványokat cserepekbe vagy sekély ládába folyami homokba fektetjük úgy, hogy kb. fél cm homok fedje a törzsdarabokat. A homokot tartssuk mérsékeltent nedvesen, néhány hét alatt a dugványokon gyökerek és levelek fejlődnek, ekkor beültetjük homokos lomb- és melegágyiföld keverékbe.

Hajtásdugványokról is szaporíthatjuk sok növényünket, pl. fuksziát, koleuszt, begóniát stb. A hajtásaikból 7–10 cm hosszú dugványokat készítünk s ezeket mosott folyami homokkal töltött cserepekbe tűzdéljük. A cserepeket világos helyre — de nem napra — állítjuk és a dugványokat a gyökeresedésig a szükséges páras levegő biztosítására egyszerűen befőttes üveggel lefedjük. Hasonlóan még sok más növényt szaporíthatunk, egyeseket pedig levéldugványról, pl. a vizipálmát (*Cyperus*), a tigrisleveleket (*Sansevieria*) stb.

Ablak- és erkélyládáinkat rendszerint csak május második felében ajánlatos kiültetni a szokásos fagyérzékeny muskátli, begonia, petunia stb. növényekkel. Addig, míg ezek a növények sorra kerülhetnek, ültessünk a virágládákba már április elején kedvelt, szép tavaszi virágokat: árvácskát, nefelejcsét, szászorszépet. Napos helyen hálás, gazdag virágzásukkal sok örömet jelentenek részünkre.

Szobai üvegháznál áprilisban az eddigi munkákat folytatjuk, de az árnyékolásra és a levegőzésre a változó időjárásnál különös gondot kell fordítanunk, mert

Coleus rehnelianus szaporítása hajtásdugványról a lakásban (április)





A *Sansevieria trifasciata* jól szaporítható
levéldugványról (április)

a borult idő után sokszor váratlanul kitűző nap túlságosan felmelegíti a szobai üvegház vagy növénysekreny levegőjét, ez káros a növényekre. Egyes növényeink a tűző naptól esetleg égési foltokat is kaphatnak.

A napsütést nem kapó északi fekvésű lakások növénysekrenyeit telepítsük be páfrányok, csipkeharasztok és más, árnyékkedvelő növényekkel.

A kaktuszoknál az átültetéshez áteresztő, jól szellőző, hamar száradó földet használjunk, különösen a fiatal növényeknél. Ajánlatos ez még azoknál a fajoknál is, amelyek a hazájukban kötött talajon élnek, mert az esetleges túllöntözés káros következményeit így könnyebben elkerülhetjük. A földben ne legyen korhadó szerves anyag (trágya stb.). A nem különleges földigényű kaktuszfajoknál a teljesen érett lombföld és komposzt föld bőven keverve folyami homokkal jól megfelel, de jól használhatók az ásványi anyagokban gazdag kerti, réti stb. földek is. Átültetésekor az új cserép nagyságát mindig a gyökérzetéhez kell arányosan adni, nem a növény mérete a fontos. Helyes, ha csak a nagyobb példányokat ültetjük egyenként cserépekbe, a kisebbeket tálak-

ban, alacsony ládákból társasan neveljük. *Frissen átültetett kaktuszokat ne öntözzünk tápsóoldattal, ezt csak begyökeresedett növényeknél, a legerősebb fejlődés vagy virágzás idején adjunk, de csak kéthetenként. Az oldat gyengébb legyen, mint más növényeknél, literenként 1 g tápsó elegendő. Ebben a hónapban már az öntözést meleg, napos időjárás esetén rendszeresen végezzük, de a túllöntözést feltétlenül kerüljük el.*

Májusban

szobanövényeink a kedvező időjárás hatására — több fény és meleg — szépen fejlődnek. Gondozási munkánk elsősorban a rendszeres öntözésből, permetezésből (harmatszerűen, állott vízzel) és a kártevők elleni védekezésből áll. A rovarkártevők elleni védekezőszerek nagy része erős mérég (pl. nikotin stb), tehát lakásban csak nagyon gondos elővigyázatossággal használhatók. A kártevők fellépésének megakadályozására legjobb a megelőzés, ezt nagyon jól elérhetjük a január havi teendőknél már leírt 8–10 naponkénti lemosással. Ha valamelyik növényünk beteg lesz, igyekezzünk megállapítani a baj okát, hogy azután megfelelő kezeléssel rendbe hozzassuk. Most, a növekedés időszakában különösen elűt a beteg növény a többitől, mert csak satnyán, vagy egyáltalán nem fejlődik. Igen sok esetben nem kártevők, hanem gondozási hiba, élettani ok váltja ki a megbetegedést. Pl. túllöntözés, kiszáradás, tápanyaghiány, fényhiány, napütés stb., mely esetekben, ha az okot megszüntetjük, a növényünk — különösen ha még nem szenvedett komoly kárt — megmenthető, gondos ápolással. A túllöntözésre rendszerint a növény leveleinek sárgászöldre színeződése (klorózis) is figyelmeztet minket. Ilyenkor csökkentjük az öntözést és nézzük meg a cserép alján a kiválasztott nyílást, hogy nincs-e eltömődve. Ha valamelyik növényünk esetleg nagyon kiszáradt, meglankadt, úgy állítsuk cserépesztől vízbe egy nagyobb edénybe és a leveleit is többször permetezzük meg. A többszöri kiszáradás a levelek sárgulását, pusztulását okozza. A tápanyaghiányban szenvedő növényen most ne tápsókkal, hanem átültetéssel segítsünk. A fényhiányon csak úgy segíthetünk, hogy a lakás legvilágosabb helyén, az ablakok közelébe helyezzük el a növényeinket, közülük a több fényt igénylőket elől, a legvilágosabb helyre. A legfontosabb azonban, hogy már a beszerzésnél olyan növényeket válasszunk, amelyek a lakásunk fényviszonyainál jól fejlődnek majd.

Ablak- és erkélyládáink nyári virágokkal történő beültetésének is e hónap

második felében van az ideje. Megfelelő, gondos előkészítés esetén számíthatunk csak szép nyári virágzásra. Az ültetést mindig friss, tápanyagokban gazdag földbe végezzük, tehát a ládák régi földjét feltétlenül cseréljük ki. Célszerű, ha a szokásosnál 1–2 cm-rel mélyebben hagyjuk a földet a ládákban s ezt majd augusztus elején — mikorra a beültetett növények a tápanyagokat nagyrészt felélték — komposztfölddel vagy érett trágyafölddel töltsük fel tápanyagpótlás céljából. A palánták, virágok beszerzésénél részesítsük előnyben a fiatal, erőteljes, a naphoz és levegőhöz szoktatott, alacsony, „edzett” növényeket. Ha cserepes növényeket ültetünk ki a ládába (pl. muskátli), vigyázzunk, a földlabda ne essen szét, mert lesárgulnak a levelek. Petuniából a kisvirágú, de tömegvirágzást adó fajták a hatásosak. Ne ültessük túl sűrűn, legyen hely a fejlődéshez is. A beültetés után alapos öntözés és 1–2 napig — különösen, ha nem eléggé edzett palántákat ültettünk — többszöri permetezés és a tűző nap elleni árnyékolás (pl. papírral) szükséges. Muskátli, begonia, petunia stb. csak napsütésben bőven részesülő helyen virágzik gazdagon. Nagyon kevés közvetlen napsütésben vagy északi fekvésben lombjukkal díszítő örökzöld növényeket ültessünk ablakládánkba, pl. Aucuba japonicát Asparagus sprengeri-vel, Evonymus japonicát Hedera helix-szel, ez utóbbiaknak szép tarkalevelű változataik is vannak. Az ablakládák növényeinél sem szabad megfedkezünk a kártevők elleni védekezésről, mert a levéltetveken kívül igen gyakran a vörösatka támadja meg ezeket. A fakó, színüket elvesztett levelek hívják fel rá sokszor a figyelmünket. Nagyitüveggel könnyen megtaláljuk az apró sárgás vagy vöröses állatkákat — többnyire a levél alsó oldalán — melyek, ha nagyon elszaporodnak, a növényeinket teljesen tönkreteszik. Vegyszeres permetezéssel védekezünk ellenük, de fontos, hogy a védekezőszer a levelek alsó oldalát is érje.

Szobai üvegháznál májusban folytatjuk az előző havi munkákat. Érdemes most körülnézni az eladással is foglalkozó gyűjteményes kertészetekben, mert a téli és tavaszi szaporításokból fiatal növényeket aránylag olcsón szerezhetünk be gyűjteményünk részére. A szobai üvegházat nem igénylő szobanövény újdonságokból is vásároljunk olyan fajokat, melyeket később magunk is szaporíthatunk a szobai üvegházban, növénysekereyben és ezzel — csere útján — a növénykedvelőknek segítségükre lehetünk a gyűjteményük változatosabbá, gazdagabbá tételében. A nagyüzemi, tömegtermesztést folytató kertészetek még nem foglalkoz-

nak ezekkel a növényekkel. Pl. a *Dracaena deremensis* kiváló és nagyon szép, nálunk is jó bevált szobanövények, de nem kaphatók a kereskedelembe, mert a kertészetekben csak néhány példány található. A Budapesti Központi Növénykedvelő Szakkör tagjai már sokan beszerezték ezt a szép szobanövényt és egyesek alsófűtésű szobai üvegházban vagy szaporítószekrényben szaporították is.

Kaktuszoknál május a fő virágzás hónapja, ha van lehetőség, feltétlenül nézzünk meg nagyobb gyűjteményeket, mert a virágzás szépsége megkapó. Ha saját növényeink is virágzóképes nagyságúak, de mégsem virágoznak, ez sok esetben a nem megfelelő teletetésre vezethető vissza. A megfelelően pihentetett, hűvös helyen telet kaktuszok rendszerint gazdagon virágoznak. Azokat a példányokat, amelyekben a bimbók már megjelentek, lehetőleg hagyjuk ugyanazon a helyen, mert a bimbók további fejlődésére a helyváltoztatás káros lehet. Természetesen a fejlődésben, virágzásban levő kaktuszok már rendszeres öntözést igényelnek.

Ablakládába, erkélyre vagy a kertbe az időjárástól függően, már e hónap elején vagy később, tegyük ki a kaktuszainkat, ha van erre lehetőség. A megfelelő földdel megtöltött ablakládákba ki is ültethetjük a kaktuszokat vagy tőzegbe, földbe cserepesen besüllyesztjük. A kert-

A *Dracaena deremensis* v. *bausei* az egyik legszebb és leghálásabb szobanövény (május)





A *Helocereus speciosus* szépvirágú kaktusz-faj (május—június)

ben legcélszerűbb, ha felülről üvegablakkal — melegágyi ablakkal — védhető, deszkakerettel körülvett ún. hidegágyba ültetjük, vagy cserepesen besüllyesztjük a növényeket. A tartós, hideg esők ellen jó védelmet nyújt a feltehető üvegablak, de fiatal növények nevelésénél is jól felhasználható, mert megfelelő mikroklímát tudunk alatta tartani. Ugyanis a kaktuszok jelentős része a fejlődési időszakban mérsékeltén párás levegőben érzi jól magát. A kisebb-nagyobb üres akváriumok is nagyon alkalmasak a páraigényesebb fajok nevelésénél, természetesen a megfelelő levegőzéssel és árnyékolással. A tűző napot, száraz levegőt igénylő fajokat teljesen szabadban neveljük, szép csoportot állíthatunk össze belőlük a kertben. A kihelyezésnél ne felejtszünk meg arról, hogy napos időben néhány napig megfelelően árnyékolva fokozatosan szoktassuk növényeinket a közvetlen napfényhez, mert különben csúnya égési foltokat kaphatnak. Az amerikai őserdők fáin lakó kaktuszfajok — a karácsonyi kaktusz, Rhipsalisok stb. — nem tűrik

a tűző napot, félárnyékban, párás levegőben neveljük ezeket. A korai, tavaszi virágzású kaktuszaink elmaradt átültetését is végezzük el ebben a hónapban.

Júniusban

a szobanövények gondozási munkái hasonlóak az előző hónapéhoz. Egyes szobanövényeink egészséges fejlődésére nagyon jó hatással van, ha a nyári időszakot — e hónap elejétől kora őszig — félárnyékos, szélvédett helyen, szabadban tölthetjük. Ezért, ha kert is tartozik a lakáshoz, feltétlen használjuk ki a lehetőséget és „nyaraltassuk” az erre alkalmas növényeinket, vagyis azokat, amelyek a mérsékeltén meleg tájakról — szubtrópus, mediterrán stb. — származnak. A forró égöv növényeit azonban nyáron is a lakásban kell tartanunk. Ha esetleg a növényeinket nem ismerjük, úgy kérjünk szakembertől tanácsot, vagy szakkönyv alapján — pl. a szobanövénykedvelők részére írt „Növények a lakásban” c. könyvben (*Gondolat Kiadó*) a leggyakoribb szobanövényeink fényképe, neve, származási helye stb. megtalálható — válasszuk ki a nyaraltatásra hálás szobanövényeket. A kijelölt, megfelelő területet ássuk fel, igazítsuk el vízszintesen és a cserepeket süllyesszük be a talajba, de csak annyira, hogy a cserepek pereme 2–3 cm-re a talajszint felett maradjon. A távolság a növények között annyi legyen, hogy a nyár folyamán zavartalanul tudjanak egymástól fejlődni. A szebb hatás és a könnyebb gondozás szempontjából belülré kerüljenek a nagyobb, a szélekre a kisebb növények. A gyengébb szárú, lombos, magasabb növényeket karózzuk is meg, mert a szél ezeket könnyen eltöri. A növények öntözése és permetezése mellett tartsuk nedvesen a cserepek közti területet és a közvetlen környéket is.

Szobai üvegházban a meleg idő beálltával sem szárad ki olyan gyorsan a növények talaja, mint a szobában, tehát az öntözést ne vigyük túlzásba. Öntözés után mindig adjunk kis időre bővebb szellőztetést. Változó időjárásnál ne feledkezzünk meg az árnyékolásról, ha nem vagyunk otthon, akkor az árnyékolót inkább hagyjuk egész nap a déli oldal előtt, nehogy az 1–2 órára kitűző nap kárt okozzon. Éjszakára még nyáron se permetezzük le a szobaüvegház növényeit, mert a víztől a kényesebb növények foltokat kaphatnak, teljesen elegendő éjjelre a párás levegő. Sikerral szaporíthatunk most már sok növényt alsó fűtés nélkül is.

Erdei kirándulásaink alkalmával gyűjtünk félérett lombföldet — legjobb a bükk lomb — félérett fenyőtűföldet, korhadó gallydarabkákat, mohát, fakérget, ágdarabot stb. az epiphyta növényeink részére.

Kaktuszaink júniusban teljes fejlődésben vannak, sokan közülük szépen virágoznak is. Azoknál a növényeknél, amelyek még nem mutatnak fejlődést, ajánlatos a gyökereket megvizsgálni és ha gyökérrothadás stb. miatt nem indult meg a növekedés, a földet mossuk le a gyökerekről, a beteg gyökereket távolítjuk el és késél az egészséges részig és ültessük mosott folyami homokba a növényt. A homokot mérsékelt nedvesen tartva, félárnyékos helyen a növény rövidesen új gyökereket fejleszt, ha már jól begyökeresedett, a megfelelő kaktuszföldbe átültetjük. Ebben a hónapban sikerrel



A *Clivia nobilis* minden évben szépen virít, ha a kertben félárnyékban „nyaraltatjuk” (június)

végezhetjük a kaktuszkedvelő legszebb munkáját, a szaporítást is. A magvetés, a dugványozás, az oltás mind időszerű.

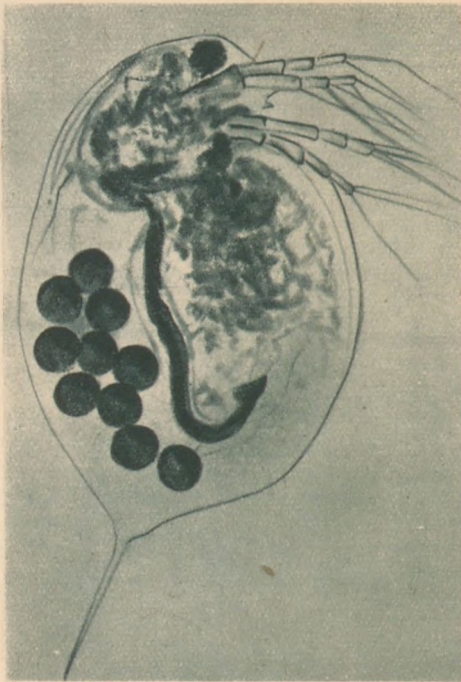
Szűcs Lajos

HANKOVSKY DEZSÓ

A PLANKTONRÁKOK szaporodásbiológiájáról és tenyésztéséről

A nagy ősmocsarak, a Hanság, a Sárret ma már a múlté. Ahol a csikász a pákusz végeláthatatlan nádasok, szittyók és füzesek közt tengette sanyarú életét, ma virágzó mezőgazdasági művelés alatt levő területek. De nemcsak az ősmocsarak hatalmas rengetegei, hanem a kisebb belvizek, nádasok, mocsarak, a kultúra térhódításával szintén eltűnnek a városok közeléből. Ahol még alig egy emberöltő előtt a planktongyűjtő helyek valóságos eldoradoját találta az akvarista (Budapest területén létezett lágymányosi, római parti stb. vadvizek), ott ma hatalmas épületek, utcasorok, járműforgalom. Semmi sem maradt az akvarista számára. Mind messzebb és messzebb kell utazni a városoktól, hogy akváriumainkban ápolts és tenyésztett állataink élőleleség szükségletét kielégíthessük. Hogy mindig távolabb és távolabb kell eleség után kutatnunk, ez önmagában is jelentős tényező, tekintettel a hosszú utazással járó idővesztésre. Ehhez járul még az is, hogy a begyűjtött állatok oxigénigényességével is számolnunk

kell és így távolabbról való szállítás esetén csak jóval kevesebb eleséget vihetünk a pusztulás veszélye nélkül. Míg a múltban bőven válogathatott az akvarista a planktonlelőhelyek között s az év minden szakában megtalálta a részére szükséges táplálékállatokat, ma az a helyzet, hogy Budapest területén, de a többi nagyvárosok környékén is, alig maradt egypár olyan árok, bombatólcsér, tavacska, mely a benne levő víz mennyiségénél és állandóságánál fogva planktonrákok szaporodására alkalmas volna. De még a rendelkezésünkre álló vizek jelentős része is „üres”, vagy más szóval nemigen lehet bennük akváriumai halaink részére felhasználható táplálékállatokat számottevő mennyiségben találni. Mi tehát akkor a teendő? Az egyetlen járható út részünkre az, hogy a még rendelkezésünkre álló vizeket termőkké kell tennünk. A termő szó itt azt jelenti, hogy a vizeket alkalmassá kell tennünk arra, hogy azokban a részünkre szükséges apró szervezetek minél nagyobb mennyiségben és főként állandóan sza-



A közönséges vizibolha (*Daphnia pulex*)

porodjanak. Ahhoz, hogy ezt meg tudjuk valósítani, szükség van az akvaristák (itt elsősorban a szakkörökbe tömörült akvaristákra gondolok) kollektív munkájára, valamint arra, hogy kissé megismerkedjünk a részünkre annyira nélkülözhetetlen állatok tenyésztésének feltételeivel és maguknak az állatoknak szaporodásbiológiájával.

Tógazdaságokban egyáltalában nem új dolog az, hogy a táplálékállatokban szegény vizeiket planktonban gazdag, jól termelő vizekké tegyék. Természetesen nem azzal a céllal, hogy az ott termelt planktonrákokat kihalásszák, hanem azért, hogy a termelt planktont a nevelt gazdasági halak elfogyasszák és súlyukat gyarapítva piacképes áruvá válhassanak. Mit tesz tehát ilyenkor a tógazdaság? Mi sem egyszerűbb ennél. A vizet megtrágyázza. Nézzük meg most már, a trágyázás hatására milyen biológiai folyamat zajlik le a vízben. A trágya formájában vizbe került szerves anyagot az élővilág parányiból, főként baktériumokból álló szervezetek lebontják (ezek a szervezetek mindenütt jelen vannak ahol rothadás, bomlás megy végbe) és olyan szerves anyagokká alakítják át, amelyeket viszont a legapróbb növényi egysejtűek képesek a saját testük felépítése közben újból szerves anyaggá átalakítani. Ez az egysejtűek testében felhalmozott szerves anyag most

már alkalmas arra, hogy a részünkre annyira szükséges planktonrákok táplálékul szolgáljon. Nézzük meg most már, hogyan és mivel trágyázzunk? A trágyázásra a legalkalmasabb a marhatrágya, de szükség esetén ló- vagy baromfitrágya is felhasználható. A trágyát nem szilárd alakban, hanem híg oldatban használjuk fel és lehetőséghez képest a trágyázandó terület egész felületére egyenletesen osztjuk szét. Nyári időszakban (melegben) a lebomlás igen gyors, a trágyázást követően rövidesen nagy tömegben lépnek fel az egysejtű algák (vízvirágzás) és ezt követi a planktonrákok gyakran óriási tömegű elszaporodása. Ha egy idő múlva azt látjuk, hogy a víz kristálytisztá lesz, ez azt jelenti, hogy a vízben már nincs táplálék és ekkor a planktonrákok gyors pusztulásával lehet számolni. Hogy ez be ne következzen, a vizet újból trágyázni kell és megismétlődik a fent leírt folyamat. Téli időszakban mikor a lebomlás lassú, trágyázásnál igen jó eredménnyel használhatunk fel állati vért, ill. vérsavót ti. a vér lebomlása általában sokkal gyorsabb, mint az állati trágyaé és ezáltal a téli időszakban a táplálékállatok kifejlődését meggyorsíthatjuk. Mindahhoz azonban, hogy a fent leírt folyamatok lejátsszódhassanak, szükség van az örök motorra, a napra, a fényre, mert enélkül minden víz dögleletes posványná változna, majd teljesen kipusztulna belőle minden élet.

Nézzük meg most már azokat a planktonrákokat, melyek gyakoriságuknál, szaporaságuknál fogva tenyésztésre a legalkalmasabbak.

Az ágascsapú rákok (*Cladocérák*) közül a *Daphnia magna*, *D. pulex*, *D. cucullata* fajokat találjuk meg leggyakrabban és ezeknek a fajoknak a betelepítésével kell a tenyésztéshez hozzáfogni. A daphniák szaporodásmódjára jellemző, hogy életük egy bizonyos szakában a nőtények hím állatok jelenléte nélkül szűznemzéssel (*parthenogenesis*) szaporodnak. A peték a nőtények állatok petefészkeiből (*ovárium*) a költőüregbe kerülnek és itt fejlődnek az anyaállathoz hasonló állattá, majd az ivarnyíláson keresztül jutnak ki az anya testéből. Az ivadékok kedvező körülmények között rendkívül gyorsan fejlődnek és alig egy hét múlva a fent leírt módon már maguk is tovább szaporodnak. S így megy ez mindaddig, míg a szaporodáshoz szükséges feltételek fennállanak. Ha azonban a táplálék elfogy, a víz erősen lehűl, vagy a víz epárolgása kiszáradással fenyeget, ilyenkor megjelennek a nőtényeknél jóval kisebb hímek. A hímek a nőtényeket szabályszerű kopulációval megtermékenyítik. Ilyenkor a petefészkekből a költőüregbe kerülő pe-

tékből már nem újabb daphniák, hanem kemény chitin tokba zárt tartóspeték, az epiphiumok fejlődnek ki. A tartóspeték megjelenését a daphniáknál igen könnyű megfigyelni, testük hátsó alsó felén ugyanis jól észrevehető sötét foltban mutatkoznak. Ezek a tartóspeték szárazságot, fagyot hosszú ideig képesek elviselni. A tenyésztéssel kapcsolatban ismét utalok arra, hogy ha tenyészetünkben a megfelelő hőmérséklet (10–25 °C) és vízmennyiség jelenléte esetén a daphniákon ilyen tartóspeték jelennek meg, ez feltétlenül arra mutat, hogy a vízben nincs elegendő táplálék és ilyenkor újból sürgősen trágyázni kell. Az ilyen tartóspetékkel rendelkező daphniákból begyűjtött anyagot kiszáríthatjuk és pár hónapos, vagy akár több éves pihenő után megfelelő hőmérsékletű vízbe juttatva, a daphniák kikelnek és újból megindul a fent ismertetett szaporodási folyamat. Az ágascsapú rákok közé tartozik még a hazánkban ismeretes két *Bosmina* faj, a *B. longirostris* és a *B. cornuta*. Az előbbieknél jóval kisebbek. A nőstények nagysága sem igen haladja meg a 2–2,5 mm-t. Az árnyékos helyeket kedvelik, rendszerint nádasok tövében vagy akózt találjuk meg őket. Bár szaporodás módjuk teljesen megegyezik a daphniákéval, tervszerű tenyésztésük mégis valamivel nehezebb feladat. Ott azonban, ahol amúgy is elő szoktak fordulni, trágyázással elősegíthetjük szaporodásukat.

A planktonrákok másik s az akvaristák részére igen fontos csoportját az evezőlábú rákok (*Copepodák*) alkotják. Ezek közül is a *Cyclopsok* és a *Diaptomusok* a jelentősek számunkra. A *Cyclopsok* közül a *C. viridis*, a *C. sternaus*, a *C. tenuicornis*, a *Diaptomusok* közül pedig a *D. castor*, a *D. gracilis* és sósvízeinkből a *D. salinus* a leggyakoribbak. Az evezőlábú rákok szaporodás módja és tenyésztésének feltételei nem azonosak az ágascsapú rákokéval. Szaporításukhoz éppen úgy szükséges a víz trágyázása, azonban tudnunk kell azt is, hogy ezek a planktonrákok a növényi táplálék mellett szívesen vesznek magukhoz állati eredetű táplálékot is. A táplálék megragadására és felaprítására alkalmas szájszerveik vannak. Igaz ugyan, hogy az ágascsapú rákok is fogyasztanak olykor a növényi táplálék mellett egy vagy többsejtű állatokat (infusoriák, rotatoriák), de az ágascsapú rákok szájszervei csupán a táplálék elnyelésére és nem annak megragadására vagy pláne megrágására valók. Egyes *Cyclops*-fajok (*C. viridis*) igen gyakran megtámadják és felfalják az ikrából kikelt zsege halivadékot. A *Diaptomus*-fajok közt ilyen

ragadozók nincsenek. Az evezőlábú rákok szaporodása nem szűznemzéssel történik, ezeknél a peték megtermékenyítését kopulációnak kell megelőzni. Tehát hímek nélkül nincs szaporodás. A két család, *Cyclopsok* és *Diaptomusok* szaporodás módja között annyi az eltérés, hogy a *Cyclopsok* egyetlen kopuláció után húzamosabb ideig tudnak megtermékenyített petéket termelni (a nőstény állatoknak a hím csírasejtjeinek befogadására és raktározására alkalmas szerve van, melyet receptaculum seminisnek nevezünk. A petefészekből kikerülő peték a receptaculum seminisben tárolt ondóval termékenyülnek meg). A *Diaptomusok* petéinek megtermékenyítéséhez viszont mindig újabb és újabb kopuláció szükséges. Az evezőlábú rákok terhes nőstényei a test hasi részénél függő, a *Cyclopsoknál* kettő a *Diaptomusoknál* egy, petezacsót viselnek. Ebben a petezacsóban fejlődnek az ivadékok, de itt csak egy bizonyos lárvastádiumot érnek el, ezeket a kikelt lárvákat Naupliusoknak nevezzük. A naupliusok (lárvák) szolgáltatják az ikrából kikelt halivadék első táplálékát. A nauplius (lárvá) sohasem ragadozó.

Úgy az ágascsapú rákok, mint az evezőlábú rákok szaporításánál figyelembe kell vennünk a hőmérsékleti viszonyokat. Bár az egyes fajoknak más és más hőigénye, mégis nagy általánosságban leszögezhetjük, hogy az ágascsapú rákok szaporodására az optimális hőmérséklet 15–25 °C között van, az evezőlábú rákok a hűvösebb, ill. hidegebb vizeket kedvelik 1–10 °C között.

A planktonrákok szaporítására szolgáló vizeknél ügyelnünk kell arra, hogy abban a planktonrákok táplálékául fel nem használható fonalas algák vagy más magasabb rendű növények túlságos mértékben el ne szaporodjanak, mert ebben az esetben a trágyázással nem a táplálékállatok fejlődéséhez szükséges egysejtűek, hanem a fenti növények fognak túlbujáznani. A planktontóban elszaporodó káros szervezetek (hydrák, vizipolósok stb.) leküzdésére a leghelyesebb — ha mód van rá — a tavacsát kiszárítani és a medret égetett mézporral felhinteni.

Mindazokat, amiket a planktonrákok szaporításáról elmondottam, alkalmazhatjuk akár a szabadban levő természetes vagy mesterséges, kisebb vagy nagyobb kiterjedésű vizekre. De alkalmazhatjuk háznál levő betonmedencékre, kútgyűrdőkre vagy otthon üresen álló akváriumokra is. Természetesen mennél kisebb a vízmennyiség, melyben tenyésztetni akarunk, annál kisebb a termelhető állatok száma is.

Néhány szó egy nálunk új razbóra fajról: a *Rasbora borapentensis*-ről

Sokan az akvaristák széles táborából, ha a „*Rasbora*” nevet hallják, az ékfoltos razbórára (*Rasbora heteromorpha* DUNCKER) gondolnak, és elfelejtik, hogy ennek az alcsaládnak még számos igen szép, kedves tagja él akváriumainkban s gyönyörködtek sok ezer embert.

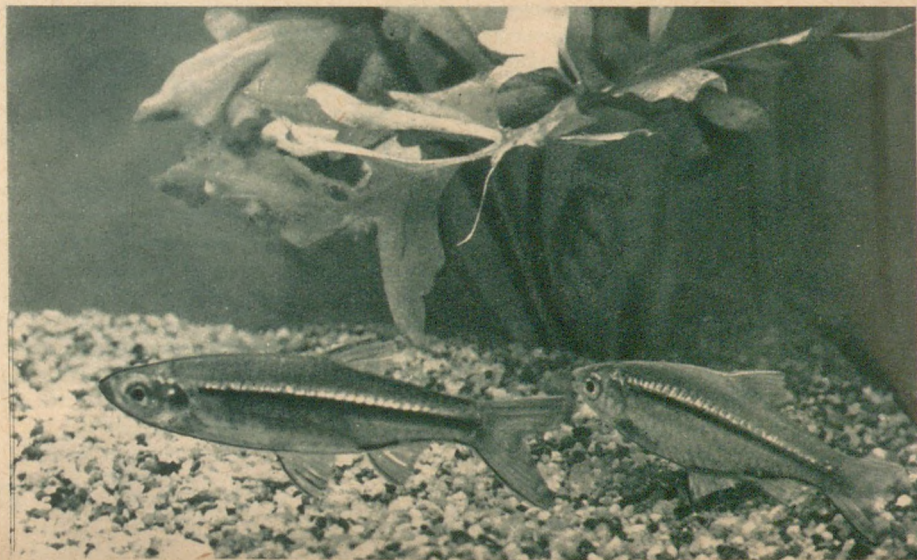
Egy idáig ismeretlen tagját szeretném ennek a családnak belopni a magyar akvaristák szívébe, mert minden tekintetben megérdemli, hogy egyik kedves hala legyen társas medencéinknek. Közkezen forgó szakkönyvek nem ismertetik és az NDK-ban megjelenő akvarista folyóirat az „*Aquarien und Terrarien*” 1957 júliusában jelenti mint új importot. Hozzánk is a múlt év nyarán jött be és már örömmel számolhatok be sikeres tenyésztéséről.

Alakjának leírásánál fényképe jobban beszél, mely természetes nagyságban ábrázolja. Testén egy arany és egy olajzöld csík fut végig, amely elválasztja a hát szürke és a hasrész villogó ezüstjét. Hát- és hasúszói szintelenek, míg faroktöve, különösen a hímnél, élénk vörös színű. Szereti a társas medencét, melyben rajokban fürgén úszkál. Én egy 80 cm hosszú, de alacsony — 25 cm — vízmagasságú, savanyú, tőzeges, de jó lágyvizet medencében helyeztem el őket. A víz, mint a *Rasbora* család többi tagjánál, krisztálytisztá és meleg, 25—26°. Itt az állatok hamar rendbe jöttek és elkezdhettem megkísérteni tenyésztésüket. Sok fáradozamat végül eredmény koronázta, mert sikerült igen szép családokat felnevelnem.

Ivatásukhoz egy 20×25 cm-es alapterületű színüveg medencét használtam, melyet bazalt zúzalékkal, más alkalmakkor savazott és mosott kvarchomokkal alapoztam. Feltöltéshez igen lágy, öreg, savanyú, tőzeges vizet használtam. (DH° 2, pH 6,5, 27 C°.) A kihelezett pár a részben árnyékolt medencében igen félénken viselkedett és bújta az ivatáshoz használt növénypótló fűzfagyökér alá. Egy nap múlva megbarátkoztak és kezdtek kergetőzni, remek színekben pompázva. Az ivást — több alkalommal — a harmadik nap délelőttjén figyeltem meg. A pár élénk kergetőzés, remegés után fúrta magát a laza gyökérszálak közé és kezdte meg a 150—200 ikra lerakását. A kis halak 36 óra után keltek ki és mint kis jégcsapok függtek az üvegfalon és a fűzfagyökér szálain. Négy nap alatt úsztak el és a víz színe alatt sűrű rajban keresték finom nauplia eleségüket. Az első napokban megkülönböztethetetlen a *Brachydanio albolineatus* világos ivadékától. Igen gyorsan fejlődik és 8 hetes korában már teljesen kiszínesedik az ivadék. A hosszú nevelőmedencében végig hosszan cibáznak, eleségre vadászva, rajokban úsznak.

Remélem, rövid ismertetésem sok igaz barátot fog szerezni ennek a valóban igen szép, új razbóra fajnak.

Rasbora borapentensis tenyészpár. Testén egy arany és egy zöld csík fut végig. Balra a hím, jobbra a nőtény látható
(Foto: Kárpáti, Kaposvár)





MINDEN TÁJÁRÓL

Rövid hírek mindenfelől

Lipcsében 1958. szeptember 26—28-ig zajlott le a 7. *Guppi-kiállítás*. Ezen 57 különböző tenyésztörzset mutattak be. A kiállításnak a 3 nap alatt mintegy 500 látogatója volt.

Meghalt *Albert Wendt*, a neves német hidrobotanikus, akinek sokat köszönhetnek a világ akvaristái az akvárium vizinövények részletes rendszertani és vizikertészeti feldolgozásáért. „*Die Aquarienpflanzen in Wort und Bild*” című gyűjteményes munkáját, valamint az „*Aquarien und Terrarien*” folyóiratban megjelent cikkeit hazai akvaristáink közül is többen ismerték és nagyra értékelték.

A Német Demokratikus Köztársaság akvaristáinak másik nagy halottja, *Paul Sängner*, a neves terrárista. 1958. december 20-án hunyta le szemét a thüringiai fiatalok nagy barátja, akinek értékes terrárisztikai dolgozatait a hazai terráristák és akvaristák is jól ismerték.

A jénai Friedrich Schiller Egyetem állatrendszertani tanszékére egyetemi tanárrá nevezték ki *dr. Günther Sterba* docenst, akinek kétkötetes „*Aquarienkunde*” c. munkáját akvaristáink közül is többen olvasták.

Az Egyesült Államokban a kitenyészített „fátyolos” (megnyúlt úszójú) vitorlás hal fekete (melanisztikus) változatának továbbtenyésztésén fáradoznak. Már akadnak a fátyolos „*scalaris*”-k között félig fekete példányok.

Természettudományi

Közlöny

A TUDOMÁNYOS
ISMERETTERJESZTŐ
TÁRSULAT
HAVI FOLYÓIRATA

Tájékoztató a természettudományok, orvostudomány, csillagászat, fizika stb. legújabb hazai és külföldi eredményeiről, aktuális problémáiról.

Cikkeit gazdag képanyag illusztrálja.

★

Ára számonként 5 forint, előfizetés egy évre 60 forint, fél évre 30 forint.

★

Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál, csekk számlaszám: 61.282

★

Utcai árusoknál is kapható

★

Megjelenik minden hónap 18-a és 20-a közt!

Karel Polák beszámolt az *Akvárium a terrárium 1957.* évi 6. számában a Tatra Vagongyár akvárium szakkörének újabb jelentős eredményeiről. Ez az igen aktív szakkör kurzusokat indított külön az ifjúság, s külön a felnőtt kezdő akvaristák számára. Az ifjúsági kurzusra már a szervezés elején mintegy 65 diák jelentkezett.

Helmut Pinter, a neves svéd akvarista, aki lapunkban is már több cikket írt, a hátónúszó kongói harcsa (*Synodontis nigriventris*) szaporításáról számol be. 23—26 C fokú, 6 német keménységű fokú vízben ikráztak a szülőket, amelyeknél némi ivadékgondozást is fel lehetett fedezni; mindenesetre az ivadékkal szemben semminemű kannibalizmust nem tapasztalt a szerző. A nagy szikzacskójú ivadékok *Artemia* naupliákkal etette. A hetedik héten kezdték meg a fiatalok a hátón való úszást.

Amerikában új *Cichlida* faj tenyésztésével foglalkoznak. Ez az ún. „csokoládé cichlida” (*Cichlasoma coryphaenoides*). E hal, akárcsak a rokon *Cichlasoma* fajok, könnyen szaporítható, amellettt igen mutatós megjelenésű állat.

A DATZ 1957. évi 12. száma beszámol a párdúc csik (*Acanthopthalmus kuhlii*) újabb sikeres szaporításáról *Annelise Wilhelm* tágas, számos búvóhellyel rendelkező akváriumában, 25 C fokos vízben, a víz színén úszó növények közé rakták ikráikat. Miatán a szülőket az ikrák közül sokat felfaltak, csupán a külön befőttes üvegbe kimentett petékből sikerült egy tucatnyit kikelletni.

A TIT Biológiai és Egészségügyi Szakosztályainak lapja, az

Élővilág

A színvonalas, népszerű, tudományos cikkeket tartalmazó 64 oldalas képes folyóiratot színes borítólap díszíti. Erdekess, szép fényképek illusztrálják az élőlényekről, az egészséges és beteg emberről szóló közleményeket.

Kapható a hírlapárusoknál. Ára 6 Ft

Előfizethető: a Gondolat Kiadó terjesztési csoportjánál (Budapest, VII., Lenin krt. 5.) 69 915 273—46 csekk számlaszámon.

Előfizetési díj 4 számra 24,— Ft

Mi újság

IDEHAZA?

Baltoni Akvárium létesítését tervezik

A Magyar Tudományos Akadémia tihanyi Biológiai Kutatóintézete javaslattal fordult Tudományos Ismeretterjesztő Társulatunkhoz, a Balatoni Intéző Bizottsághoz, valamint más illetékes szervekhez, amelyben a Balaton idegenforgalmának fellendítése és a balatoni üdülőközönség biológiai ismereteinek bővítése érdekében egy nyilvános Akvárium megépítését szorgalmazza, helye Tihanyban volna. Az intézmény függetlenül működne a tihanyi Biológiai Kutatóintézetttől, munkáját szakemberekből álló bizottság irányítaná.

A tervezet szerint a létesítmény három terem-részlegből állna. Az elsőben mutatnák be a Balaton és a Balaton-környék halait, kétélűt és hüllőit. A második bemutató teremben nyernének elhelyezést a Balaton vízi gerinctelen állatainak akváriumai, képei, grafikonok, a parányi szervezeteket kivétt mikrokozópok, s a nem élő gyűjtemény: a madár- és emlősvilág diorámái. A harmadik teremben folyósnak a Balatonról s a Balaton életéről szóló ismeretterjesztő előadások, valamint az ilyen tárgyú filmek rendszeres bemutatói. A harmadik részleg tehát egy leg-alább 100 személyes mozi terem volna. Az épület előkertjében összegyűjtenék és bemutatnák a Balaton-környék legérdekesebb növényeit.

A nagy jelentőségű — az ismeretterjesztés és az idegenforgalom szempontjából egyaránt fontos — javaslatot Társulatunk a maga részéről melegen pártfogolja, s lapunk olvasói, a magyar akvaristák, terraristák és növénykedvelők bizonyára szintén nagy érdeklődéssel várják a javaslat konkrét megvalósítását.

L. Gy.

A Budapesti Gombászati Szakkör 1958. évi működéséről

A Budapesti Gombászati Szakkör az 1958. évben a nyári félévben hetenként, a téli hónapokban kéthetenként, hétfői napokon tartotta összejöveteleit, este 6 órai kezdettel a TIT Bródy Sándor utcai Székházában. Ezek az összejöveteleken nemcsak tudományos és gyakorlati vonatkozású előadások hangzottak el a gombákkal kapcsolatos különböző tárgykörökből, hanem a behozott gombákon minden esetben közös gombahatározási, felismerési gyakorlatokat tartottak a Szakkör vezetői. Az összejöveteleken jelenlévő tagok száma esetenként átlagosan 60 körül volt. Hangsúlyozni kell ezekben az összejöveteleknél tapasztalatszeres jellegű következtében kidomborodó jelentőségét, mert így módon a gombákkal kapcsolatos kereskedelmi, hatósági ellenőrzés és tudományos munkaterületeken dolgozó tagok problémáikat egymással közvetlen kapcsolat útján tisztázhatják, a gombamérgezések leküzdésére és a gombafogyasztás biztonságossá tételére szükséges ismeretterjesztő munkafeladatokat pedig közösen megvitathatják.

A Szakkör által a gombaidényben rendszeresen megtartott vasárnap tanulóki kirándulások száma 1958-ban 15 volt. A kirándulásokon összesen kb. 600-an vettek részt. A kirándulások gombaszakértő vezetői a résztvevőknek a talált gombákról a helyszínen részletes ismeretű előadásokat tartottak.

A Szakkörnek a gombaismeretterjesztés terén kitűzött feladataiból ebben az évben sikerült először megvalósítani egy gomba-fényképpályázat meghirdetését. Az Egészségügyi Minisztérium Felvilágosítási Osztályával, a Gombaszakoktatási Bizottsággal és az Erdői Termékekért Értékesítő Vállalattal együttesen meghirdetett pályázatra kilenc pályamű érkezett be, amelyek közül némelyik a jó gombaportrék egész sorát tartalmazta és így alapjául szolgálhat egy további nagyarányú gombafényképpályázat után létesülő teljes magyar gombafényképsorozatnak.

A Szakkör 1958. évben elért sikere, hogy működésének példája és útmutatásai nyomán megkezdődött az országban a vidéken is a gombászati szakkörök megalakítása.

Eddig, a már Esztergomban régebben létesült szakkörön kívül, Szombathelyen és Győrben alakult meg a megyei TIT Szervezet keretében a gombászati szakkör és alakulóban van még Egerben és Miskolcon is.

Végül említhető, hogy 1957-ben a Szakkör a gombaismerő középiskolák számára saját keretein belül gombaszakértő tagjaiból a legkiválóbb tudományos irányító személyiségek vezetésével egy tudományos szakértői munkabizottságot szervezett. Ez utóbbi célja a gombaszakértői felsőoktatás tudományos szakmunkásságának elmélyítése által az egyes gombászati kérdésekben olyan kiváló speciális kinevelése, akik a tudomány egyes területein országos szaktekintélyé fejlődve a hazai gombaszakmunka eredményeit jelentősen növelhetik.

A Budapesti Gombászati Szakkör tavaszi műsoráról

A Budapesti Gombászati Szakkör ezúton is szíves tudomására hozza az érdeklődőknek, hogy üléseit kéthetenként tartja hétfői napokon, este 6 órai kezdettel a TIT Központi Székházában (Bp., VIII., Bródy Sándor u. 16.). Ezek az összejöveteleken gombákkal kapcsolatos témájú előadások vannak műsoron. Május végétől kezdődően a Szakkör az előző évekhez hasonlóan vasárnaponként tanulmányi kirándulásokat rendez, amelyek a kirándulások gombaszakértő vezetői oktatóelőadásokat tartanak a résztvevőknek. Ettől kezdve a hétfői összejövetelek is hetenként lesznek és ott a behozott gombákon a Szakkör előadói közös határozási, felismerési gyakorlatokat fognak tartani. A Szakkör a tagjai számára az oktatáson, ismeretterjesztésen kívül a kirándulásokra erdőjárás engedélyeket, esetenkénti utazási kedvezményeket, továbbá állandó könyvtárlátogatási, szakkönyvhasználati előnyöket is biztosít.

Dr. Kalmár Zoltán

Pedagógus olvasóinkhoz!

Felhívjuk pedagógus olvasóink figyelmét, hogy következő számainkban tovább szaporítjuk azon cikkeink számát, amelyek az általános és középiskolai tanításban közvetlen segítséget nyújtanak.

A Szerkesztő Bizottság

Barkácsoljunk...

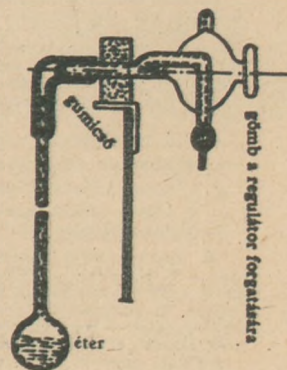
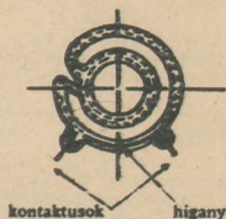
ÚJ ELEKTROMOS HŐSZABÁLYOZÓ

A csehszlovák *Akvarium és terrárium* folyóirat I. évf. 4. számában *Jiri Pesina* az alábbi új hőszabályozó berendezést mutatta be.

Elektromos hőszabályozó többféle van, különböző alapelvek szerint működő. Ezekre — legtöbbször — jellemző az alacsony feszültségű relé. Ezek 0,5–1 °C hőmérsékleti különbségre reagálnak, ami az akvarisztikában egészen kielégítő. Megtörténik azonban, hogy idővel a relék kontaktusai megégnének és nem kapcsolnak, vagy a higany-kapcsolók kontaktusai oxidálódnak és nem kapcsolnak ki vagy be, így tisztítani vagy kiszerezni kell azt. (A kontaktusoknak legalkalmasabb anyaga a platina, ezüst, esetleg a wolfram vagy a kobalt.) Ezenfelül a relék legtöbbször 24 voltos és transzformátorral erre a feszültségre átalakított árammal kell azokat ellátni. Nemrégiben új kapcsolós regulátor került hozzám Németországból, bemutatva az ide mellékelt rajzon, amelyik mindennemű relé, transzformátor, ún. „fajtek” — pipák — s hasonlók nélkül működik. Közvetlenül rá van kötve a hálózati feszültségre, érzékenysége függ a hajszálcsőtől, amelyből készíttve van. A kontaktusok platinából vannak, amely erősebb molybden vagy wolfram huzalra van futtatva és ezek forrasztva vannak az üveg belsejében. A regulá-

tor torkolatával gumicsővel összekötött üvegcsőben a kontaktusokat vagy ki- vagy bekapcsolja. Az egyik vezeték kapcsolón keresztül a hálózatba van kötve, a másik a fűtőtesthez vezet (azon keresztül a másik pólusra).

A medencében a meleg nagysága fokozható a medencéhez parafa vagy gumi alapon, közvetlenül erősített egész regulátornak az elcsavarásával (a csavarás következtében a higany szintje a kontaktustól eltávolodik vagy közeledik). Hasonlóan, mint más regulátoroknál, egy ilyen szabályozó szerkezettel szabályozni lehet a hőmérsékletet — több medencében egyformán — a nagyságát és a fűtőtesteknek egyforma teljesítményét. K. M.



FÉREGTENYÉSZETEK PENÉSZMENTESÍTÉSÉNEK EGYSZERŰ MÓDJA

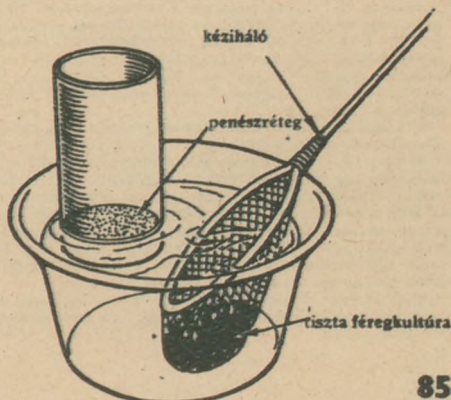
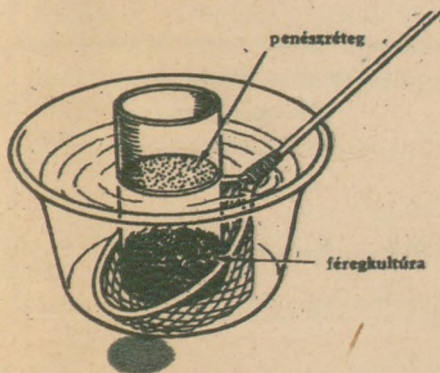
A *Fishkeeping and Water Life* angol folyóirat 13. évf. 10. számában *L. H. Rivers* közli az alábbi ügyes megoldást.

Az *Enchytreus*, *Grindal*, de a Mikro kultúrák is gyakran elpenészesednek és romlásnak indulnak. Ilyenkor nehéz a tenyésztetet tisztán, penészmentesen áttele-

píteni új tenyésztet céljára. Szerző egyszerű megoldást ajánl: tenyésztet egy alul kilyuggatott dobozba rakja át; a dobozt 25 °C hőmérsékletű vízfürdőbe teszi úgy, hogy a doboz alá finomlyukú hálót helyez. Ekkor a kis férgek a lyukakon át kibújnak a dobozból és elhagyják a penészes talajt. Így teljesen megtisztulva, átmosva összegyűlnek a finomlyukú hálóban, míg a megromlott tenyésztet talaj a dobozban marad és kimosható, eltávolítható. SZ. A.

Az átluggatott konzervdobozba helyezett penészes féregkultúra-adag a vizes edényben. Az átluggatott fenék alá készíttve a kézháló. A penészszerűg a víz színén úszik

A kézhálóba kimenekült tiszta féregkultúra (jobból) és a konzerves dobozban visszamaradt penészszerűg (balról)



Kovács Lászlóné szegedi olvasónk kérdezi: „Milyen mértékben fedezi az akvárium növényzete az akvárium halainak oxigénszükségletét?”

Szabados Antal, szerkesztőbizottságunk tagja válaszol:

Minden növény, így a vízi növények is csak a számukra elegendő erősségű és mennyiségű fényben tudnak asszimilálni, azaz hasonlítanak át szénsvából szerves anyagot és szabadítanak fel eközben oxigént. Gyenge fényben vagy teljes fénytelenségben, azaz sötétben ez a folyamat szünetel és a növény is — mint minden élőlény — csak lélegzik, azaz oxigént fogyaszt és szénsvat termel.

Az asszimilálás folyamatából következik, hogy oxigéntermelés csak szénsvav vagy valamely szénsvatároló vegyület (kötött és félig kötött forma) jelenlétében lehetséges. Ugyanis a termelt oxigén aequivalens, azaz egyenértékű mennyiségű az elhasznált szénsvavval, a CO₂-vel. Ebből következik, hogy az akvárium növényzete csak annyi oxigént tud termelni, amennyi összesen rendelkezésére áll

1. a halak lélegzéséből,
2. a növények lélegzéséből,
3. a bomló anyagok szénsvavegyületeiből, és
2. a vízben oldott szénsvatartalmú vegyületekből
4. (a karbonátokból).

Ez általában jóval kevesebb szokott lenni, mintegy csak a 1/3-a vagy — nemritkán — éppen csak a fele a halak oxigénfogyasztásának, azaz a halak oxigénszükségletének. E viszony annál rosszabb, minél több a hal (túlnepesítés), minél lágyabb a víz és minél tisztább, azaz üledék-, korhadékmentesebb az akvárium.

Anélkül, hogy a kérdés részleteire most kitérnék, megállapíthatjuk, hogy a helyes akvarizálás alapja a kielégítő fény, a sok növény, közepes keménységű víz, kevés hal, vagy pedig a rendszeres szellőztetés és filtrálás.

Szántó Béla budapesti olvasónk kerest fel bennünket levélben és a következőket írja: „Diszhalizetben össze-cementált köéptményt vásároltam akváriumom részére. Behelyezése után három-négy nappal valamennyi halam elpusztult, pedig voltak szép Mollienisidám, Panchaxok és rosaceusok is!”

Dr. Wiesinger Márton, szerkesztőbizottságunk tagja válaszol:

Újjonnan készített cementéptmények halainkra károsan hatnak, ha nem részesültek előzőleg megfelelő áztatásban. A cement egyrészt a vízkeménységet fokozhatja, nem kívánatos mértékben, másrészt — és ez a veszélyesebb, — vas és réz ionoknak a vízbejuttatásával fémmérgezést idézhet elő. A fémmérgezésben szenvedő halak behúzott úszókkal bágyadtan lebegnek, többnyire a víz felszínéhez közel, úgyhogy akár ujjunkkal is lejjebb bökhetjük őket.

A mérgezett halak csak akkor menthetőek meg, ha idejében tiszta vízbe kerülnek.

Mindenféle cementéptmény felhasználás előtt ajánlatos nyolc napig átfolyó vízben, vagy legalábbis naponta váltott vízben áztatni. Utána 5%-os sóoldatba kerül (1 liter vízre 5 dekagramm konyhasó) ugyancsak nyolc napra. Az így kezelt cementéptményt már nyugodtan behelyezhetjük a medencébe, de semmi esetre sem lágy vizet igénylő halak mellé, tehát a levélben említett Hyphesobrycon rosaceus mellé még így sem!

Szokták az újonnan készített cementéptményeket száradásuk után forró vízzel lekefélni, de fenti módszer biztonságosabb.

Kertész Gábor székesfehérvári olvasónk kérdezi: „Lehet-e együtt nevelni különböző fajú labirinthalakot?”

Szabados Antal, szerkesztőbizottságunk tagja válaszol:

A habfészket építő különböző fajú labirinthalak ivadékát az elúszás után — miután már az őket ápoló himet is eltávolítottuk — valóban „összcsepaphatók”, azaz egy falkában, ún. „Schwarm”-ban is tovább nevelhetők. Amde csak egy bizonyos ideig. Ugyanis az együtt-tartásnak, az együttnevelésnek egy idő múlva komoly akadályai jelentkeznek. Ezek az akadályok egyrészt az ún. „szétnövés”, másrészt az ivarérés és végül a faji összetartás formájában jelentkeznek. A „szétnövés” esetében a nagyobb, erősebb példány megtámadja, megsebzí vagy megeszi a nálánál kisebb fajtabeli vagy rokonfajú egyedeket; az ivari érettség közeledtével fokozódik a harc, a küzdelem, még a saját fajú hímek között is, amely pl. a Bettánál súlyos sebzésekre is vezethet; végül a faji összetartás a már idősebb korúak között úgy jelentkezhet, hogy két rokonfaj összevérése esetén az erősebb fajtársak segítségére sietnek verekedő társuknak, testvérüknek és — természetesen — az erősebb, a több egyedből álló, a támadóbb csoport győz és úzi el a gyengébb csoportot, ill. verekedőt, mint ez Betták és bármely gurámi ivadékok között gyakran tapasztalható. Ez a fajok közötti harc az eredményezheti, hogy az erősebb faj teljesen ki is irthatja a gyengébb, kisebb testű vagy lassabban növekvő rokonfajt, mint az pl. Colisa labiosa és Colisa lalia, vagy néhány nappal idősebb Betta és kék gurámi ivadékok együttnevelésénél gyakran tapasztalható.

Bőséges és változatos etetés jelentősen csökkentheti az együttnevelés veszteségeit és megnyújthatja idő-tartamát.

FIZESSEN ELŐ

AZ AKVÁRIUM ÉS
TERRÁRIUM -RA!

Előfizethető a 69,915.273-50 csekk számlaszámon a

GONDOLAT KIADÓ

terjesztési csoportjának címére (Budapest, VII., Lenin körút 5 szám). Évi előfizetési díj 20 forint

Telefon: 222-444

A csekk lapon tüntessük fel a folyóirat címét!



Kísérletezzünk!

V.

A vízszennyeződés megállapítása

A víz szennyeződésének mind a hidrobiológiában, mind az akvarisztikában igen nagy jelentősége van. A szennyezett víz ugyanis a természetes víz sajátosságaitól jelentősen különböző, biológiailag káros tulajdonságokkal bír. A szennyezett víz lehet elszíneződött, kellemetlen szagú és átlátszatlan, zavaros. A szennyeződés oka viszont lehet: 1. mechanikai, pl. zavarosodás; 2. biológiai, pl. rothadás; és kémiai, pl. mérgezés. A szennyező anyag pedig lehet oldható, pl. valamilyen mérgező só; és oldhatatlan, pl. szénpor, agyag. Maguk a szennyező anyagok lehetnek szervesek, pl. fehérjék, olajok stb.; és lehetnek szervetlenek, pl. savak, lúgok, nehéz fémek stb.

A vízszennyeződésnek az akvarisztikában is nagy jelentősége van, éppen ezért minőségének és mértékének a megállapítása a fontos akvarisztikai szakismeretek közé tartozik.

Az alábbiakban az akváriumban leggyakrabban előforduló vízszennyeződések és az ezek megállapítására alkalmas legegyszerűbb módszereket ismertetjük.

I. Szükséges eszközök:

50—100—150 ml-es Erlenmeyer-lombikból 1—2 db.

Kémlőcső 5—6 db, célszerű 5—10 ml-re bejelzett és becsiszolt üvegdugós!

50 ml-es becsiszolt üvegdugós üveg 1 db.

2,5 ml-es, beosztásos mérőpipetta 1—2 db.

1 ml-es vagy 0,1 ml-es beosztású Mohr titráló pipetta 1—1 db. 0,5 ml-es pipetta 1—2 db.

Cseppentő-csövek (pl. szemcseppentő).

II. Szükséges vegyszerek:

1. Desztillált víz, 20—50 ml.
2. Hígított sósavoldat, (1 : 3 arányban hígítva) 3—5 ml.
3. Tömény salétromsav 1—2 ml.
4. Marószóda oldat (50 ml deszt. vízre 2—3 g NaOH) 5—10 ml.
5. Ammónia oldat. (Tömény ammóniumhidroxidot 2—4-szeresére hígítunk deszt. vízzel)
6. Nessler-reagens (L. Donászy könyv 136. o., 45. sz. oldat). Itt az I. Nessler reagens és a II. Seignette sósoldat összeegyeztetéséből kapott oldatot használjuk! 1—1 ml.
7. 10%-os ezüstnitrát oldat, néhány csepp.
8. 0,05 %-os Methylenkék oldat. (Gyógyszertárban is kapható).
9. Kénhidrogén gáz. Helyben előállítva a Kipp-készülékben, vagy kénsav és ferroszulfid keverékéből in st. nasc.

*

FORRÁSMUNKÁK:

Donászy, E.: Helyszíni vízvizsgálat. Mezőgazdasági kiadó. Bp. 1955.

Lányi—Wiesinger: Akvarisztika. Művelt Nép kiadó Bp. 1955.

Sterba, G.: Aquarienkunde. Urania Verlag Jena, 1954.

Straub, B.: Általános, szervetlen és analitikai kémia. Bp. 1952.

*

1. számú kísérlet. Szaglópróba: Vegyünk a vizsgálandó vízből 50—100 ml-t lombikba. Gyenge láng felett melegítsük és közben szagoljuk a felszálló gőzt. Ilyenkor a vízben oldott klór (karcoló szag), vagy kénhidrogén (záptojás szag) vagy ammónia (szúrós szag), vagy más szennyező anyagok, pl. kátrány, fenol stb. szaga mind erősebben érezhető.

2. számú kísérlet. Rázópróba: Vegyünk kémcsőbe 10—20 ml-nyi víz-

A folyamat jellege	Jellemző szervezetek	Kísérő jelenség	Jellegzetes vegyület
Rothadás	Hasadógombák	Oxigénhiány Bűzösség Gázfejlődés	Kénhidrogén (SH ₂)
Rothadás vége	Hasadógombák és Infusoriumok	Gázfejlődés Szúrós szag	Ammónia (NH ₄)
Nitrogénlebontás, oxidálás kezdete	Planktonfaló szervezetek: Infusoria, Rotatoria	Salétromos-sav és kötési	Nitrit (NO ₂)
További oxidálás	Zöld algák Planktonrákok	Salétromsav és kötési	Nitrát (NO ₃)
Teljes feltisztulás	Alsórendű szervezetek	Kevés oldott oxigén	Hidrokarbonátok
	Halak	Bőséges oldott oxigén	Karbonátok

Szervesanyagokkal szennyezett víz öntisztulási fokozatai és ennek kémiai jellemzői. (Szerző eredeti összeállításá szerint)

gálandó vizet. Langyosítsuk meg 25–30 C°-ra és bedugott nyílással alaposan rázzuk össze. Ha a víz eléggé habzik és tompa csengésű rázás hangot ad, a vízben szerves anyagok — főként fehérjék és oleátok — vannak oldva.

3. számú kísérlet. Ülepítési próba: Vegyünk kémcsőbe a vizsgálandó vízből 10–20 ml-t. Állítsuk a kémcsövet 1 napra rázkódásmentes helyre, hogy a benne levő zavarosodás leülepedhessék. Ha a zavarosodás leülepedett, a zavarosodás mechanikai eredetű és így leszűrhető, leülepíthető, illetve kifiltrálható.

4. számú kísérlet. Spitta — Welter próba a vízben levő bomló szerves anyagok kimutatására:

50 ml-es becsiszolt dugós üveget tele-töltjük a vizsgálandó vízzel. Ebbe 0,3 ml 0,05%-os metilénkék oldatot csepegtetünk. Az üveget ezután légbuborékmentesen bedugaszoljuk és 20 C° hőmérsékleten 1 napig állni hagyjuk, de óránként figyeljük. Ha a tintaszerű kékre vált vizsgálandó víz végül is elszíntelenedik, ez a vízmintában végbement kénhidrogénes bomlásnak a jele. Minél hamarabb következik be a színtelenedés, annál erősebb ez a bomlási folyamat, illetve annál több a vízben oldott bomló

szennyező anyag. A színtelenedést a vízmintában fejlődő kénhidrogén gáz okozza, amely elbontja a vízbe adott metilénkéket.

A kénhidrogén megjelenése arra utal, hogy a vízben a fehérjék rothadása miatt erősen megfogyott az oldott oxigén. De a kénhidrogén erős halméreg is: 1 mg/liter, nátriumsulfid alakjában pedig 100 mg/lit. néhány óra alatt elpusztíthatja halállományunkat!

5. számú kísérlet. Ammóniák (ammónium-ion, NH₄) kimutatása: Vegyünk egyik kémcsőbe 10 ml vizsgálandó akváriumvizet, másikba 10 ml desztillált vizet. Mindkettőbe csepegtessünk 0,5–0,5 ml összelegyített NESSLER-reagenst. Ammónium-ion, ill. szabad ammóniák esetén — ennek mennyiségétől függően — az eredmény a sárgástól a barnásvörös színárnyalatig terjedő elszíneződés.

Az ammóniák a nitrogéntartalmú szerves vegyületek baktériumos bomlásterméke, mely a vízben erős lúggá, ammóniumhidroxiddá (H₄ NOH) alakul. Erős napfénybesugárzásakor a kimerült pufferkapacitású akváriumvízbe kötetlen, disszociált ammóniák, ill. az előbb jelzett lúgja, a mosószóda kerülhet oldatba és ez a víz pH-ját csakhamar a halakra

halálos 9—10-re is emeli, amely halainkkal órák alatt végezhet.

A vízben oldott szerves anyagok további bomlása folyamán, a középső szakaszban a nitrít- (NO_2) ionok, és utolsó szakaszában pedig a nitrát- (NO_3) ionok és vízben oldott kötéseik, a salétromos, ill. a salétromsav és ezek vegyületei jelennek meg. Mindkettő jól kimutatható, de mivel főként hidrobiológiai és kevésbé akvarisztikai jelentőségű, ezért ezeket itt mellőzzük, utalva erre vonatkozó táblázatunkra.

Ugyanez a helyzet a szulfát-ionokkal is, mivel ezeknek csak a nehéz fémekkel alkotott sói (vas-, cink-, réz-, alumínium-, ammóniumsulfát) okozhatnak bizonyos töménységben halmérgezést.

6. számú kísérlet. Vízben oldott klór kimutatása: Vegyünk kémcsőbe 5 ml vizsgálandó vizet. Cseppentőnk bele 2 csepp tömény salétromsavat, majd összekeveredés után néhány csepp 10%-os ezüstnitrát oldatot. Klór jelenlétében fehéres tűrös csapadék keletkezik, amely ammóniákoldat hozzáadására oldódik.

Sem természetes, sem akváriumvizeinkben nincs ártalmas mennyiségű klórion vagy klórvegyület. Csupán a friss csapvizünkben és — egy ideig — az evvel feltöltött medence vizében mutatható ki esetenként nem kívánatos mennyiségű klór szennyeződés, mely hosszabb állás vagy felfőzés után eltávozik.

Halállományunkat esetenként meg-

mérgezhetik a vízben oldatba kerülő nehézfémek (ólom, higany, réz, ón) ionjai, illetve vegyületei, továbbá az új műanyagokból kioldódó szerves (acetát) vagy szervetlen sók is, mint a vizet szennyező anyagok. A jelentősebb kimutatása:

7. számú kísérlet. Ólom (Plumbionok) kimutatása: Ólomtartalmú vízbe kénhidrogént vezetve, fekete csapadék keletkezik. Ólomtartalmú vízbe néhány csepp hígított sósav hozzáadására fehér csapadék keletkezik, amely forralásra kissé oldódik, de ammónia hozzáadására nem oldódik fel.

Ólomtartalmú vízben marószóda (NaOH)-oldat hozzáadására fehér csapadék képződik, amely ennek feleslegében feloldódik.

8. számú kísérlet. Réz (kuprionok) kimutatása. Réztartalmú vízben kénhidrogén bevezetésére fekete csapadék keletkezik. Réztartalmú vízben sósav hozzácseppentésére nincs változás. Ilyen vízben marószóda hozzáadására kék színű kocsonyás csapadék keletkezik, mely melegítésre megfeketedik. Ammóniumhidroxid hozzáadására is kék csapadék, amely azonban ennek további hozzáadására mélykék színnel újra feloldódik.

A vas- és az alumínium-ionok — vizsgálataim szerint — még nagyobb töménységben sem, bizonyos sóik esetleg csak nagyobb töménységben ártalmasok halainkra.

Szabados Antal

Új filmcsemegék természetkedvelő közönségünk számára

A közelmúltban mutatták be filmszínházaink a *Budapest Filmstúdió* és a *Jugoszláv Lovcen Film* koprodukciójában készült két színes dokumentumfilmet, a *Nagyítóval a tenger alatt*, és a *Monguzok szigete* címmel. Mindkét 20—20 perces kis rémekmű *Kollányi Agoston* Kossuth-díjas filmrendező és *Hildebrand István* filmoperatőr újabb kiváló munkáját dicséri.

A *Nagyítóval a tenger alatt* című természetfilm a dalmáciai Dubrovnyikban működő tengerbiológiai kutatóintézet Akváriumának gazdag anyagából tárja elénk az Adria állatvilágának lenyűgözően szép és lebilincselően érdekes reprezentánsait. Műghorzá a felvevő teleobjektív-jének olyan kinagyításában, ahogyan a néző pusztá szemmel aligha tudja a nyilvános Akváriumok medencéiben megfigyelni e különös élőlények testrészeitnek, mozgásának a szokásainak finom mozzanatait. A ragyogó, éles felvétel-jelenetek egész sora mutatja be a tengeri rózsák, tüskésbőrűek, rákok, nyolckarú polipok és fenéklakó halak sajátos életének, táplálkozásmódjának, mozgásának és együttélésének érdekes képeit, melyek minden akvaristának, minden természetkedvelőnek fejlethetetlen élményt szereznek.

A *Monguzok szigete* is a festői dalmát tengerpartra kalauzál el bennünket. A halászok lakta kies sziget szikláin a terráristák tekintete hamar megakad a felfelé

merdő orszarvacskájukról jól felismerhető homoki vipérán. E mérgekigyök állandó rettegésben tartották a sziget lakóit, míg nem a távoli Indiából hajósok hozta monguzok (a kigyóméreggel szemben immunis, a cibetmacskafélékhez tartozó kistermetű emlősök) derekasan ki nem irtották őket. A biológiai védekezés érdekes példáját romantikus, de való történet keretébe szőve, a festői tengeri táj és a megkapó jelenetek hatásait egyesítve, loppa be magát ez a film a nézők szívébe.

Végül még egy öröndetes hír a természetkedvelők számára! Rövidesen végre nálunk is bemutatásra kerül a francia vezeték nélküli búvárok veteránjainak, *Jacques-Yves Cousteau*-nak és *Frederic Dumas*-nak az 1954. évi cannesi filmsztráviláon I. nagydíjat nyert grandiózus filmalkotása, a 90 perces *Csend világa*! E nagyszerű színes filmóriás a tarka korallzirket bizarr formájú halcsodáit éppúgy, mint a tenger óriásait: a falánk cápákat, a pajkos delfineket és az ámbárs ceteket szinte lélegzetelállítóan izgalmas jelenetekben mutatja be. A szuggesztív hatást gyakorló felvételekben bővelkedő, s kitűnő kísérőzenéjű francia filmalkotás *dr. Lányi György* szakellenőrzésével készült magyar kísérőszöveggel (*Pannónia Filmstúdió*) kerül közönségünk elé. Nem kétséges, hogy amint idáig külföldön, úgy nálunk is tovább folytatja A *Csend világa* sikerövezte diadalútját.

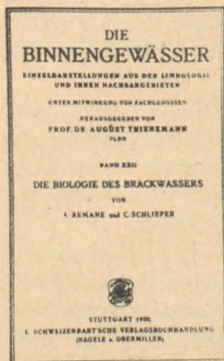
KÖNYV és folyóirat SZEMLE

A. Remane—C. Schlieper

Die Biologie des Brackwassers

(Die Binnengewässer-sorozat. XXII. Stuttgart, 1958. 1—348. oldal. 139 ábrával, 43 táblázattal és 5 melléklettel. 55 DM, kötve 58 DM.)

A két kieli professzor munkájának megjelentetésével a közismert stuttgarti kiadó: E. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung általános



biológiai vonatkozásban igen jelentős könyvvel örvendeztetett meg bennünket. Adolf Remane a brackvizek ökológiáját, Carl Schlieper a brackvizek fiziológiáját ismereti. A szerzők igen lelkiismeretesen foglalták össze a világirodalomban elszórt adatokat, amit az 1013 idézett forrásmunka is igazol. A szintetizálás sikerült. Célkitűzésük kitűnően megoldották s tanulmányukkal igen nagy segítséget nyújtottak az általános biológiával foglalkozóknak, a

botanikusoknak, zoológusoknak, hidrobiológusoknak, limnológusoknak, oceanológusoknak, ökológusoknak és a fiziológusoknak egyaránt. Az igényesebb akvaristák, a kevert vízi halakat, vagy éppen tengeri halakat tartók is élvezettel lapozgathatják a könyvet s abból sok ötletet, gondolatot nyerhetnek további munkájukhoz. Természetesen elsősorban a tengerrel rendelkező kutató nemzetek fiai fognak érdeklődni a kevert vizek biológiájára iránt, azonban bennünket is csaknem úgy érdekel. Érdekes összehasonlításokat végezhetünk e munka segítségével a hazai homokos SO_4 -os szikesek, a CO_2 -os szikesek virágos vegetációja és a brackvizek növényzete között, mert a két élőhely ökológiai viszonyai nagyon hasonlóak, gondoljunk csak a nálunk maradvány *Juncus maritimus* szittyófajra. A növényi mikroszervezetek kutatói számára is nélkülözhetetlen lesz e könyv, mert a recens és a fosszilis édesvízi, szikesvízi kovaalgák és a brackvizek szervezetei igen közeli rokonok, sok esetben még egészen azonosak. Más alcsoportokból is előkerült hazánkban kevertvízi szervezet. Magam a Szegecd melletti Nagyfaj Tisza halványban a brackvízi *Ceratium hexacanthum* var. *aestuarium* (Schroder) Schiller kétbarázdas vagy pánccelos ostoros algát találtam meg, mint behurcolt szervezetet, amely legvalószínűbben költözömadaraink lábaira tapadt iszappal hurcolódhatott a holtágra. A szikesvizek állatvilágának a kutatói ugyancsak sok haszonnal forgathatják a munka lapjait.

A két szerzőnek megfelelően a könyv két nagy és önálló részre tagolódik. A terjedelmesebb tanulmány A. Remane írása. A brackvizek ökológiáját tárgyaló rész bevezetéssel kezdődik. Foglalkozik a téma általános vonatkozásaival, az alapfogalmak tisztázásával, a brackvizek csoportosításával, létrejöttükkel, hidrográfiai jellegzetességeikkel. A második főfejezet az élőhely ismert fajszerzettségével

boncolja és a különleges környezet okozta alak- és életmódváltozásokat közli. A brackvizek élőlényeinek környezet-tani jellegzetességeivel zárul a főfejezet. A harmadik főfejezetben a szerző osztályozza az élőhely lakóit, az élőlényeknek a szokatlan biotopban való viselkedéséről szól. Tárgyalja a tengeri és az édesvízi szervezetek benyomulását s végül a specifikus lakók kerülnek sorra. A negyedik főfejezet a médium életkörüzeit boncolja. Először a növényi és állati bevonatok jellegzetes megnyilvánulásai kerülnek sorra, majd a homokon, a laza aljazaton, a planktonban élőkről olvashatunk. Az utolsó főfejezet a kevert vizek típusait tárgyalja (brackvízi tengerek, tavak, folyótorkolatok, sósvízi pocsoltyák, partmenti szivárgó édesvízi tengerészek).

C. Schlieper fiziológiai része 12 fejezetből áll, mintegy 100 oldal terjedelemben. A sóháztartásról, az ozmotikus rezisztenciáról, a kevert vizek szervezeteinek aktivitásáról és aktivitásváltozásairól, a volumenről és a volumenregulációról, az ozmoregulációról, az ionviszonyokról, az oxigényigényről, légzésről, a szervezetek testfelületének permeabilitásáról, a hőmérséklet hatásairól, a hővezszenzenciáról ad világos tájékoztatást. Az utolsó fejezetek összefoglaló jellegűek.

Dr. Hortobágyi Tibor



(A Német Demokratikus Köztársaságban megjelenő folyóirat)

Albert Wendt: *Heleocharis vivipara* és *Nomaphila stricta*. (5. évf. 6. szám, 180. old., 2 képpel)

A lap 1959. évfolyamában, a 199. oldalon Paul Heinrich Stettler az „esernyőnövényről” írt és azt *Heleocharis prolifera*-nak nevezte. A szerző már akkor kételkedett a név helyességében. Időközben Swensson és de Vit megállapította, hogy a kérdéses növényt *Heleocharis vivipara*-nak kell nevezni. A *H. vivipara* évelő növény, és víz alatt és vizen kívül egyaránt jól tenyészik. Akváriumokban víz alatt gondozzák. Szára 50, 70, néha 100 cm hosszúságúra is megnő. Vastagsága 0,5—2 milliméter, fonál alakú, szívós és erős. A száruk végén virág helyett étnyő alakban vékony szálak fejlődnek. Ezek hegyén ismét további érnőy alakú rövid, vékony szálak képződnek. Víz alatt élő példányok nem virágoznak. A növényt 1912-ben a darmstadti Henckel-féle kertész hozta Németországba és 1927-ben Glück heidelbergi professzor tévesen *H. prolifera*-nak határozta meg. A lap 1957 júniusi számában a 187. oldalon „Importok a világ minden tájáról” című rovatban említett *Hygrophila stricta* nemzetség neve téves. A müncheni Dr. Heine és az utrechti Brenekamp professzor megállapítása szerint a növény helyes neve *Nomaphila stricta* és a

Hygrophila közeli rokona. Víz alatt gondozott növények a szárcsomókból gyökeret növesztenek. A 2–4 milliméter vastag szára 150 cm hosszúságúra is megnő. Levelei keskenyebb vagy szélesebb lándzsa alakúak, 12 cm hosszúak, mintegy 3,5 cm szélesek, de nagyságuk általában igen változó. Levelei felful világos zöldek, alul



Heleocharis vivipara

fehéreszöldek. Vízen kívül gondozva leveli kisebbek maradnak és kissé molyhosak lesznek. Virágai kékek, de csak vízen kívül virágzik. A Nomophila gondozása a Hygrophilaéval egyező, csupán nagyobb meleget kíván és tágas, magas medencére van szüksége. Dugványozás útján szaporítható, de eldarabolt szára is kihajt, sőt a víz színén úszó



Nomophila stricta

levágott leveli is gyökeret eresztenek. A növény, melyet „Óriás Hygrophilának” neveztek, 1955-ben került Németországba. Hazája Hátsó-India és a Maláji-félsziget, de valószínű, hogy India más területein is előfordul. 1956-ban a London mellett levő botanikus kertben határozta meg. Angol akváriumkedvelők híradása szerint víz alatti alakja tengervízben is tenyészik. Sz. L.

D. B. Mc Inerny: A keményebb vizek halai. (13. évf. 10. szám, 1958. augusztus)

Szerző szól a keményebb vízi tartományok, ország-részek akvarizálási problémáiról és nehézségeiről. Ám ezek részére is lehetővé válik az akvarizálás, ha a leelőhelyükön is a keményebb vizekben élő halakkal foglalkoznak. Így ajánlja az elevenszülők egyes fajtáit: a Mollienia virifera, a M. latipinna, a változatos színű Platy, Limia fajokat és a félcserősöket (Dermogenys).

De az ikrázók között is szép számmal vannak a keményebb és lúgosabb kémhatású vizet kedvelő igen szép, kedves fajok. Így a vitorlások, a Cichlasoma festivum, és a legtöbb törpe cichlida, valamint az ausztráliai szívárvány-halak (Melanotaeniák), továbbá a kecses kis üvegsüger, Ambassis, néhány Corydoras faj és végül a gyönyörű üveg-neon, a Telmatherina ladigesi.

Mindegyik fajt kielégíti a 180 p. p. m. (12 nk°) körüli és 7,2–7,8 pH-jú víz. Célserű e fajknál a vízbe ötliterenként egy teáskanál konyhasót is adagolni.

Szerző a Melanotaenia ikráztatásához csak 24 literes medencét és 186 p. p. m.-es (kb. 13 nk°, 7,4 pH-jú vizet alkalmaz. Az ilyen vízi medencékbe alkalmas növények a Sagittaria, a Vallisneria, a „Myrio”, a Cabomba és a Cryptocoryne beckettii.

Az Ambassis vize még keményebb lehet: 250–300 p. p. m. Célserű ezeknél a vízfelületre bőven Ricciát alkalmazni. Az ikrák már fél nap alatt kikelnek, de a szülőket nem kell eltávolítani, mert nem ikrarablók. Itt folytatják tovább az ikrázást. A kikelt kicsik Infusoriát (?) és Artemia naupliust, később Mikrót, Cycloposot, Daphniát is fogyasztanak.

A Telmatherina ikráztatása sem nehéz. Nem szereti a vízcserét! Növényzet „Myrio” és Cabomba, melyekre a nőtényr reáragasztja az ikrákat. A szülők szívesen fogyasztják a kikelt ivadékokat. Az ikrák könnyen penészednek és csak három-négy nap múlva kelnek. A szülők egy-két hét múlva újra ikráztathatók. Az ivadék első eselése Infusoria, utána naupliusok.

Az arany medaka, az Oryzias latipes úgy tenyészthető, mint a T. ladigesi, csak kissé lágyabb vizet kíván.

Ideális akváriumi halak a Corydorasok is.

Sz. A.

★

Hansjoachim Apelt: Csontoscsukák-kaimánhalak (5. évf. 8. szám, 233. oldal, 1 képpel)

A szerző egy nagy nyilvános Akváriumban halakat figyelt meg, melyek Európában a szabad természetben már nem találhatóak és valószínű, hogy itt csak a triász és a júra korszakban éltek. Ezek a halak a csontoscsukák — kaimánhalaknak vagy krokodilushalaknak is nevezik —, a Lepisosteus fajok voltak, melyek az Egyesült Államokban nem ritkák. Amerika keleti részében több helyen, pl. a Mississipp-i vízrendszerében és az ismert „Ewer glades” árkaiban még nagy számban élnek, azonkívül Mexikóban és Kuba szigetén is gyakoriak.

Az első pillanatban a halat valódi csukának véljük, de rövidesen rájövünk, hogy egészen más pikkelyes élőlényrel van dolgunk. Alligátoréhoz hasonló hosszú szájában igen sok kúp alakú foga van. Torpedó alakú teste a csukáénál jóval karcsúbb. Barátságatlan, merev nagy szeme ragadozó természetűre utal. A farka közelében levő úszói ezt a benyomást még tökéletesebbé teszik. Testét rombusz alakú csontos ganoid pikkelyekből álló

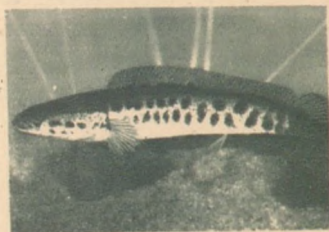
sűrű csillogó páncél borítja. A rendes kopoltyúin kívül tüdőhöz hasonló berendezési úszóhólyaga van és ez atmoszferikus levegő felvételére is képessé teszi. Ennek következtében a víz hőmérsékletének nem kívánatos emelkedése és az oxigéntartalom csökkenése iránt majdnem teljesen érzéketlen. Halakkal, békákkal táplálkozik. Áldozatát — a csuka rablásától eltérően — fejének oldalra vágásával ragadja meg, majd addig forgatja, míg az a szájában fejjel a torka felé fekszik és így nyeli le. A kaimánhalak egyesével találhatók, csupán ívás idején verődnek kisebb csoportokba, amikor egy nőstény több hímrel a sekélyebb vizekben leikrázik. Fogságban csak a nyilvános akváriumok nagy medencéiben tartható. A nagy akváriumokban itt-ott látható ismertebb fajai a *Lepisosteus osseus*, az észak-amerikai nagy tavaktól a Rio Grande del Norte-ig terjedő vidéken honos. Hossza 1,60 m. Az Egyesült Államok déli részében és Mexikóban él az egy méter hosszú *Lepisosteus platystomus*. A legnagyobb csontcsuka bizonyára a Mexikóban és Kuba szigetén található *Lepisosteus tristoichus*, mely közel három méternyi hosszúságúra nő meg. A csontcsukák törzsféjlődése még nem eléggé tisztázott. Hihetőleg a késői permi korszakban élt Semionotidák törzseiből ágaztak ki. Nagy kiterjedésük ellenére a Semionotidák számos faja a kréta korban kihalt. Napjainkban közülük már csak az izsaphal (*Amia*) és a csontcsukák élnek.

Sz. L.

★

Ota Oliva: Az Amurból származó kigyófejű halról. (5. évf. 8. szám, 235. old., i képpel)

Dr. G. V. Nikolszkijtől, a moszkvai egyetem professzorától 1956 karácsonyán egy érdekes küldemény kigyófejű halat (*Ophiocephalus argus warpachowskii*) kaptak. Ez a hal az Amur folyó vidékén honos és a délebbre, Kínában élő típusuktól pikkelyei és úszóugrai nagyobb száma által különbözik. Hazájában sűrűn benőtt, oxigénben szegény vizekben honos, Nikolszki szerint a Chanka tó iszapos keleti partján is él. Légzésben a la-



Az amuri kigyófejű hal
(*Ophiocephalus argus warpachowskii*)

birint segíti. A kopoltyúval történő oxigénfelvétel számára nem elegendő, ezért a labirint segítségével a levegő oxigénjét is hasznosítani tudja. Labirintkopoltyúja valamennyire a *Macropodus*-hoz és egyéb labirintalakéhoz hasonló, de alakja egyszerűbb és fejlődésében amazokétól eltér. A labirintalakétól különböző labirintkopoltyúja és csontozata miatt egyes rendszerezők a kigyófejű halakat önálló rendbe (*Ophiocephaliformes*) sorolták. A szabad természetben ez a kigyófejű hal nyáron ívik. Növényekből fészket épít és ezt a hím őrzi. Az ikrák

két milliméter átmérőjűek. A kis halak 25 °C hőmérsékletű vízben 24 óra múltán kélnek ki. A hím még ezután is gondozza őket. Az ivadék gyorsan növekszik. Eleinte gerinctelen állatokkal táplálkozik, de 20 cm hosszúságtól kezdve csak hallal él. Nikolszki szerint saját testhossza 35%-ának megfelelő nagyságú halat is el tud nyelni. A kedvezőtlen környezeti viszonyokkal szemben tanúsított érzéketlensége a szovjet ichtológusokat arra a feltevésre vezette, hogy ez a hal a Szovjetunió európai részének oxigénben szegény vizeiben is meghonosítható. 1955-ben Moszkva mellett egy tóban már sikerrel tenyésztették és ugyanabban az évben Ukrajnában is szaporodott. A kigyófejű hal az Amurban 75 cm hosszúra nő meg és nyolc kg súlyt ér el. Szabad vizekben nem honosítható meg, mert hazájában a hasznos halak (pl. pontyot) is pusztítja, de iszapos tavakban, mocsarakban haszonnal tenyésztethető, mivel a legkedvezőtlenebb körülmények között is gyorsan növekszik. Az akváriumban kisebb halakkal táplálják őket. A kigyófejű hal — akár a *Macropodus* — gyakran jár a víz színére levegőért. Éjjel közvetlenül a vízi növények alatt tartózkodik, nyilvánvalóan azért, hogy levegőért ne kelljen messzire úsznia. Remélik, hogy az érdekes hal életéről további adatokat is közölhetnek majd.

Sz. L.

★

Jiri Rotter: Új póttápszer mindenevő hüllők számára (5. évf. 11. sz. 311. old.).

Több évi kísérletezés után sikerült olyan póttápszert összeállítania, amely életfontosságú tápanyag tartalma mellett jól emészthető és az állatok szívesen fogyasztják. Természetesen minden póttápszer csak pótlék és az állatok többsége nem élhet csupán csak ebből. Emellett a gondozott állatoknak természetes táplálékot is kell adni. A szerző által kikísérletezett tápszernek az az előnye, hogy beteg vagy legyengült állatoknak sokoldalú táplálékot nyújt és azok gyors javulását elősegíti. A keveréket a következő anyagokból állította össze: 250 g friss túró; ez fehérjéket, meszet, foszfort, kén, vasat, kevés zsírt és vizet tartalmaz. 1 db nyers tojás; ez fehérjéket, zsirokat, káliumot, nátriumot, meszet, magnéziumot, vasat, foszfort, klórt és vizet tartalmaz. 20 g porcukor; ez gyorsan emészthető szénhidrát. 20 g szárított daphnia; ennek chitin héja az emésztést és bélműködést mozdítja elő. Cellulose és vitamin tartalma miatt 50 g reszelt sárgarépat, vagy más főzelékféléket ad még hozzá. Szükség szerint esetleg takarmányszemet és vitaminokat is tesz bele. Szárított daphnia helyett a lisztkekac levedlett „bőre” is használható. A felsorolt anyagokat péppé gyúrnja össze és egy kő- vagy deszkatalapon teszi az állatok elé. Ha a hüllőket nem tartjuk elég melegen, akkor ne tessünk, viszont ne tessünk a nap legmelegebb óráiban sem. A nappal mozgékony hüllőket legjobb a késő délutáni órákban etetni. A növényevő hüllőknek feltétlenül szükséges ilyen táplálékot is adni, amiből nagyobb mennyiséget fogyasztanak. Ezek sok emészthetetlen és emésztést előmozdító anyagot tartalmaznak. Ilyenek pl. levelek, füvek, széna stb. Máskülönbem emésztési zavarok léphetnek fel. A szerző a fenti póttápszerrel a következő állatokat táplálta: *Testudo hermanni* és *T. graeca*, *Iguana iguana*, *Uremastix acanthinurus*, *Agama aralensis*, *Gerrhosaurus major*, *Eumeces taniolensis*, *E. schneideri*, *Trachydosaurus rugosus*, *Lacerta lilfordi*. Az el nem fogyasztott

eléség maradványát takarmányállatokkal eteti fel, pl. házitücsök, lisztkukac, fehérpatkány stb.

Sz. L.

★

Karl Reitzig: Adalék a *Cryptocorine-k* gondozásához. (5. évf. 11. szám 331. old. 1 képpel.)

A *Cryptocorine griffithii* gondozása terén több évi eredménytelenség után 1956-ban egy új módszerrel kísérleteztem, amelytől nagyobb eredményt várt. Hónapokig fáradoztam, amíg teljesen tönkrement növényeinek megfelelő légy és savanyú vizet készített, amelyben azután a növények helyrejöttek és sarjadzani kezdtek. Megállapította, hogy a víz összkeménységi foka 4—5°-ról ismételtelen 8° DGH-ra emelkedett, ezért először is keménységet fokozó anyagoktól mentes talajt készített. A szükséges mennyiségű homokot addig kezelte sósavval, amíg alapos öblítés és mosás után a víz keménységi fokot nem mutatott. A homokot 5 : 2 arányban vakondtűrásból nyert kalciummentes földdel keverte és még egy rész kifőzött tőzeget adott hozzá. A keveréket 12 cm-es rétegben rakta az akváriumba. A Wofatit F-fel legyitott vizét forralt vízzel keverte, ami által 3° összkeménységű vizet kapott. Ezt foszforsavval és tőzegelevél 6 pH-ra állította be. A víz hőmérséklete 23 C° volt. Az akvárium 1956. október 1-re készült el. 1957. január elején egyik tő már virágozni kezdett, majd az év folyamán a többiek is egymás után virágoztak. A kemény vízben mutatkozott eredménytelenség és a légy savanyú vízben mutatkozó virágzási hajlandóság bizonyította annak, hogy ezek a növények a légy, savanyú vizet kedvelik. Akváriumba napfényt nem kap. A medencét megfényű fénycsóval világítja meg. A pH-t Censny-indikátorral, a keménységet Boutron-Boudet módszerrel mérte.

Sz. L.



(A csehszlovák akvaristák és terráristák központi folyóirata)

Synek, Pavel: *Aphyosemion australe*. (1. évf. 4. szám, 50. old., 1 képpel)

Ez a faj az egyenlítői Nyugat-Afrikából származik, Gabunból 1913-ban importálták. A Cyprinodontidae család Fundulinae alcsaládjába tartozik, hossza eléri a 6 cm-t.

Megfigyeléseit írja meg ezek után. A medencében élő halak viselkedését, szokásait. Az *Aphyosemion australe* részletes leírása során a következőket írja: „Megfelelő takarmányozás esetén leggyorsabban növekedtek az *Aphyosemion australe* fajtájú halcskák. 19—21 C° melegben valamivel több mint egy hónap alatt majdnem 1 cm-t növekedtek. A tejes pompásan fejlett uszonyokkal

büszkélkedett. Egész hossza mentén majdnem 5 cm-es eres kiemelkedés, a hátsó úszó ebből megközelítően 6 mm. A farokúszó 4 mm hosszú hegyben végződik és a háti 3 mm-esben. (Üvegben mérve, vonalzó odarakásával, amikor a halacska szorosan a falnál pihen.) Az uszonyok fejlődését elősegítettem tükörnek az edény falára való rendszeres odahelyezésével (kb. félórára naponként), amelyben a halcskák látták magukat és amelyre a hímek kifejlesztett uszonyokkal támadtak. Gondolom, hogy ehhez hozzájárult a medence tágassága és a megfelelő meleg is. Nem lehetetlen azonban az sem, hogy az uszonyokat a többi hal tépázta és rágtá meg. (Amint később meggyőződtem, a károsult uszonyok mindig megnőnek ugyan, de majdnem soha nem érik el annak a nagyságát és színét, amellyel a soha nem károsult halak büszkélkednek.)

Egyik nap délelőtt, amikor a legtöbb fény hullik a medencére, feltűnő színváltozást vettem észre az *Aphyosemion australe* hímjén. A test alapszíne sötét ibolyaszínű volt, benne világosan csillogtak fényes piros díszek (ezek máskor sötétek voltak világosabb alapon), a hát olyan volt, mintha fahéjjal volna beszórva, a lanthoz hasonló farok-uszony közepén piros volt. A következő megfigyeléskor megállapítottam, hogy folyvást keresi a nőtényt, kifejlesztett uszonyokkal előtte remegett és amikor az készakarva nem figyelt rá és menekült előle, kergette és iparkodott elébe szökellni. Ez sikerült neki a medence bal elülső csücskében, mintegy 8—9 cm-re a felszín alatt. Oldalával benyomta a nőtényt a sarokba, magát hozzászoritotta (hozzátapadt) és itt remegtek a halak. Azután a nőtényt a hímet hevesen félrelökte és gyorsan eltávozott. Hamarosan megtalálta őt a hím s ez a cselekmény még kétszer ismétlődött (ugyanabban a sarokban). Ikrákat azonban nem vettem észre, csupán meddő volt az ivás (álívás). Különböztelen teljesen meggyezett az *Aphyosemion coeruleum* ivásával, avval a különbséggel, hogy nem a homokon játszódtott le.

Most a halakat még gondosabban megfigyeltem, mert biztos voltam benne, hogy most már hamarosan felkészülnek az ivásra. Minden fogaspontyfélénél, melyet eddig tenyésztettem, észrevettem, hogy a valóságos ivást mindig megelőzte az álívás.

A harmadik napon megfigyeltem még egy álívást (mely az előzőhöz hasonló körülmények között zajlott le), de a következő héten, részben délután, már valóban ívtak a halak. Rezagatták magukat, a kiadóstól a lehető finom reszketésig (a medence világos sarkában). A színzöldés megfelelt a fent elmondottaknak. Az ivás maga abszolút megegyezett az *Aphyosemion coeruleum* ivásával.”

Az ivások ismétlődését nem volt alkalmam megfigyelni, úgy véli ötször, hatszor, a következő napon ismét ívtak s még az ötödiken is megfigyelt ivást. Összesen nyolc ikrát talált, ezek aránylag elég nagyok és sárgásak voltak. Hetes intervallum után még észlelt ikrákat. Egy hónap után sem észlelt rajtuk változást, nem penészedtek meg.

K. M.

OLVASSA A TIT kéthavonként megjelenő társadalomtudományi folyóiratát

a Valóság-ot!

FISHKEEPING

and Water Life

(Angol akvarista folyóirat)

P. Miller: Újra megérkeztek a bölcőszájú Bették.
(13. évf. 11. szám, 1958. szeptember)

Az utóbbi néhány hét alatt két hajón több érdekes importzállítmány is érkezett, amelyekben a legérdekesebb tengeri halak — mint a Dascyllusok, Chromis, Murraena — mellett szép számmal voltak a legújabb trópusi díszhalfajták is, mint a *Pelmatochromis annectens*, melyet — mint a *P. kribensist* is — már mintegy 50 éve ismerünk és amelynek nevét még G. A. Boulenger adta 1913-ban. E fajok viselkedése hasonló az *Apistogramma-félékéhez* s az USA-ban már le is ikráztatták őket.

Afrikából egy új kistermetű *Barbus*, a *B. schneemanni* érkezett, amely csínosságá miatt bizonyára csakhamar kedveltté válik az akvaristák körében.

A Bettákra vonatkozóan elég itt annyi, hogy a mintegy tucatnyi *Betta* fajtából csupán 2 jutott el Észak-Sziámig, a többi *Betta* nemzetség Borneo, Szumatra, Java és Malaya lakója és talán sohasem fognak bekerülni az akvaristák medencéibe. De ha mégis, akkor az elnevezés körül mindig sok zavar fog támadni, mivel a legtöbb faj külső megjelenése csaknem azonos.

Egy szájban keltő, ill. bölcőszájú *Betta* faj is érkezett,

amelyet *B. pictának* vélték, de azóta felfedezték, hogy ennek igazi hazája Sziám és így nem lehet *B. picta*, sem *splendens*, hanem sokkal valószínűbben *B. taeniata*. Ez eléggé ritka, színe sötét és inkább érdekes, mint szép faj. Mellesleg a legtöbb *Betta*-fajnál hiányzik a *B. splendens* harcias tulajdonsága. Hivatásos *Betta*-tenyésztők minden színben gyűjtik a Bettákat, de — bár a fekete változatnak, mint újdonságnak van ugyan értéke — mégsem olyan népszerű, mint a kék és a vörös. Általában pedig a vásárlók körében a kék színűek a legértékállóbbak.

Jelenleg a kívánatos halfajok beszerzése itt nem okoz nehézséget, mert a kereskedéseknek jó készletük van, a közepes áru halfajokból pedig — mint a *Poecilibrycon eques*, a „Platy” variatus, *Ambassis*, a *Nannacara anomala*, a *Leopard* harcra, a *Fekete harcra* (*Labeo*), a „Bohócsik” (*Botia macracantha*) és növendék *Fekete Scalarek* — csaknem telteve vannak.

Mostanában néhány újdonság importja mellett a legtömegesebben idegenben tenyésztett halat hoztak be, kissé mellőzve ezzel a hazai tenyészeteket. Emellett azonban az itthon már jobban aklimatizált fajokat — „gupit”, „Platit”, „Mollit”, „Xiphót” — továbbra is szívesen vásárolnak itthon is tömegével.

Éppen 11 hónapja történt a fátolyfarkú *Scalarek* importja is. Egy második is érkezett mostanában. A jelenlegi londoni Zoológiai konferencia egyik kitünő vendége, a neves német ichthyológus és szakíró, G. Sterba említette, hogy ő is folytatott tenyésztési kísérleteket a fátolyfarkú *scalarek*kkal. A *Pterophyllum* emeikei-nek ez a mutációja Jena mellől ered és ma két alakban fordul elő: az ismert normál és az új, rendkívül hosszú, leomló fátolyfarkú farkúszóval bíró forma. Szerző ismerteti a fátolyfarkú változatok származásmenetét és a filálgenerációkban jelentkező százalékos megoszlását is. A fekete vitorlás és a fátolyos vitorlás keresztezéséről ugyan a szerzőnek még nincs tudomása, de reméli, hogy híres tenyésztők megkísérik majd, hogy fekete és csipkés-fátolyos vitorlásokat tenyesszenek ki.

Sz. A.

DÍSZHAL- ÉS MADÁR- TENYÉSZET



BUDAPEST V.,
SZENT ISTVÁN KÖRÚT 5.
TELEFON: 115-798

● Saját tenyésztésű díszhalak,
gyűrűzött madarak nagy választékban

● Vízinövények

Eleségek

Akváriumok

Kalitkák

Összes felszerelési cikkek

● Kérje legújabb árjegyzékünket!

● Vidékre garanciával szállítunk



Minden házban öröm...

a nálam vásárolt akvárium,
díszhal és felszerelés, mert
megbízható!

Győződjön meg öri is

Kérjen árjegyzéket!

VERES

Budapest, VII., Dohány u. 68.



HORVÁTH

DÍSZHAL

AKVÁRIUM

SAKÜZLET

ALAPÍTVÁ: 1924

V., TANÁCS KÖRÚT 28

TELEFON: 184-284

Élő haleleségek — fűtők — szellőzők —
vízi növények és mindenféle akvárium
tartozék állandóan kapható

Vidékre postán szállítunk



Teszársz Kálmán

BUDAPEST VIII.,

RÁKÓCZI ÚT 59

TELEFON: 134-352

Luther utcai oldalon (Közvetlen autóbusz,
villamos megállónál)

Díszhalakat a tenyésztőtől!

Díszhal vétel, csere, eladás

Vidékre postán szállítok

Díszhalújdonságok, madarak

Madár-, díszhaledelek,
felszerelési cikkek nagy választékban

Ingyenes szaktanácsadás gyakorlati szakembertől



Díszhal-, madár- tenyészet

összes felszerelési
cikkek, eleségek

Budán

XII., Krisztina körút 35

(Déli vasútnál, Maros utca sarok)

Tel.: 353-668.



Ingyenes szaktanácsadás!

Vidékre postán is szállítunk!

AKVÁRIUM TERRÁRIUM

AQUARIUM AND TERRARIUM

A Hungarian biological journal comprising the whole domain of aquaristics and terraristics. Issued in Budapest. Vol. IV. Number 2. April-June, 1959.

Darwin Memorial Issue published on the occasion of the 150 anniversary of the birth of Charles Darwin and of the centenary of the appearance of his chief work: "The Origin of species".

CONTENTS

Darwin: On the genealogical tree of living beings ..	51
Dr. Boros, István: History of development of our reptiles and amphibia ..	52
Dr. Hortobágyi, Tibor: Some forms of propagation not so far known of the blue algae and their evolutionary relations ..	60
Dr. Lányi, György: Ancestors of recent fishes ..	65
Szabó, István: Experiences of Darwin's tour around the world regarding to the reptiles and amphibia ..	68
Szabados, Antal: The stopped evolution ..	70
Rádai, Ödön: Going back half-million years ..	72
Lajos Szűcs: Calendar of the friends of indoor-plants (April-May-June) ..	75
Hankovszky, Dezső: On the biology of propagation of planktonshellfishes and on their breeding ..	79
Zsilinszky, Sándor: <i>Rasbora borapentensis</i> : a few words about a rasbora-species, recently known in this country ..	82
NEWS OF THE AQUARIST WORLD ..	83
HOME NEWS ..	84
HANDIWORK ..	85
READER ASKS—AQUARIUM AND TERRARIUM ANSWERS ..	86
LET US MAKE EXPERIMENTS I ..	87
PERIODICAL AND BOOK REVIEW ..	90

L'AQUARIUM ET LE TERRARIUM

IV. année No. 2. Avril-Juin 1959.
Numéro spécial en hommage à Charles Darwin à l'occasion du 150^{ème} anniversaire de son naissance et du centième anniversaire de la parution de son oeuvre principale «sur l'origine des especes».

CONTENU

Darwin: L'arbre généalogique des êtres vivants ..	51
Dr. István Boros: L'histoire de l'évolution de nos amphibiens et reptiles ..	52
Dr. Tibor Hortobágyi: Formes de reproduction inconnues jusqu'à présent et leurs rapports évolutifs chez les algues bleues ..	60
Dr. György Lányi: Les ancêtres des poissons de nos jours ..	65
István Szabó: Les expériences de Darwin au cours de son voyage autour du monde concernant les amphibiens et reptiles ..	68
Antal Szabados: L'évolution arrêtée ..	70
Ödön Rádai: Remontons dans le passé: avant un demi-million d'années ..	72
Lajos Szűcs: Le calendrier des amateurs de plantes d'appartement (avril-mai-juin) ..	75
Dezső Hankovszky: Reflexions sur la biologie de la reproduction et sur l'élevage des plancton-écrevisses ..	79
Sándor Zsilinszky: <i>Rasbora borapentensis</i> : nouvelle espèce, chez nous inconnue jusqu'ici ..	82
DE TOUS LES COINS DU MONDE ..	83
NOUVELLES DU PAYS ..	84
BRICOLONS ..	85
LE LECTEUR POSE LA QUESTION — AQUARIUM ET LE TERRARIUM RÉPOND ..	86
EXPÉRIMENTONS ! ..	87
REVUE DES LIVRES ET DES PÉRIODIQUES ..	90

AQUARIUM UND TERRARIUM

Biologische Zeitschrift für alle Gebiete der Aquarien- und Terrarienkunde. Herausgegeben in Budapest.

IV. Jahrgang Nr. 2. April-Juni 1959.

Darwin-Festnummer. Zur Erinnerung an das hundertfünfzigste Jahrestest Charles Darwins Geburt und an das hundertjährige Erscheinen seines Hauptwerkes „Über den Ursprung der Arten“

INHALT

Darwin: Über den Stammbaum der Lebewesen ...	51
Dr. István Boros: Unsere Lurchen und Reptilien ...	52
Dr. Tibor Hortobágyi: Einige bisher unbekannte Reproduktionsformen und deren Evolutionsbeziehungen bei den blauen Algen ..	60
Dr. György Lányi: Die Vorfahren der heutigen Fische	65
István Szabó: Lurchen und Reptilienbeziehungen während Darwins Reise um die Welt ..	68
Antal Szabados: Die steckengebliebene Evolution ..	70
Ödön Rádai: Mit fünfhunderttausend Jahren zurück	72
Lajos Szűcs: Kalender für Zimmerpflanzenfreunde (April-Mai-Juni) ..	79
Dezső Hankovszky: Über die Reproduktionsbiologie und Züchtung der Planktonkrebse ..	82
Sándor Zsilinszky: Eine bei uns neue Rasbora-Art: <i>Rasbora borapentensis</i> ..	83
AUS ALLER WELT ..	84
HEIMISCHE NACHRICHTEN ..	86
NUN BASTELN WIR ! ..	85
DER LESER STELLT DIE FRAGE — AQUARIUM UND TERRARIUM GIBT ANTWORT ..	86
EXPERIMENTIEREN WIR ! ..	87
BÜCHER- UND ZEITSCHRIFTENSCHAU ..	90

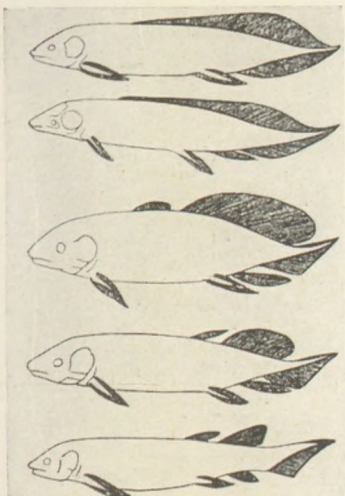
АКВАРИУМ И ТЕРРАРИУМ

Биологический журнал, охватывающий всю область акваристики и терраристики. Выходит в Будапеште.

Год издания IV № 2. Апрель—июнь 1959 г.
Памятный номер, по поводу полторастолетия со дня рождения Чарльза Дарвина и столетней годовщины выхода его главного произведения «Происхождение видов».

Содержание:

Дарвин, Чарльз: О родословном дереве живущих ..	51
Борос, Иштван д-р: История развития наших амфибий и рептилий ..	52
Хортовади, Тибор д-р: Размноженные формы синих водорослей, которые были до сих пор неизвестными в их эволюционные отношения ..	60
Лányi, Дёрдь д-р: Предки нынешних рыб ..	65
Сабо, Иштван: Опыты Дарвина об амфибиях и рептилиях, изысканные на его кругосветном пути ..	68
Сабадош, Антал: Застрявшая эволюция	70
Радаи, Эден: Отставка с пол-миллионным годом ..	72
Сюч, Лайош: Календарь любителей комнатных цветов ..	75
Ханковски, Деже: О биологии размножения планктонных раков и их разведениях ..	79
Жилински, Шандор: Несколько слов о новом виде разборы; <i>Rasbora borapentensis</i> которая была у нас до сих пор неизвестной ..	72
ИЗ ВСЕХ ЧАСТЕЙ СВЕТА ..	83
ЧТО НОБЕГО У НАС? ..	84
ДАВАЙТЕ МАСТЕРУМД ..	85
ЧИТАТЕЛЬ СПРАШИВАЕТ — АКВАРИУМ И ТЕРРАРИУМ ОТВЕЧАЕТ ..	85
ДАВАЙТЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАТЬ ..	86
ОСМОТР КНИГ И ЖУРНАЛОВ ..	90



A tüdős halak (*Dipnoi*) törzsfeljődési alak-sora. Kihalt fajok felülről lefelé: *Uronemus lobatus* kőszénkori, *Phaneropleuron andersoni* felső devonkori, *Scaumenacia curta* alsó devonkori, *Dipterus macropterus* alsó devonkori, *Dipterus valenciennesi* alsó devonkori (Dollo nyomán)

★

Jelenkoriak felülről lefelé: brazíliai götetal (*Lepidosiren paradoxus*) a csikágói John Shedd-féle Akváriumból, afrikai götetal (*Protopterus dolloi*) a prágai Tátra gyár klubjának Akváriumból és ausztráliai tüdőshal (*Neoceratodus forsteri*) a csikágói nyilvános Akváriumból



Egy döntő fordulat az élővilág történetében! Az élet kilép a szárazföldre! A mai szárazföldi állatok egyik legrégebbi őse, a tüdővel lélelkező felső devonkori *Eusthenopteron* bojtosúszós hal a Föld északi féltékéjén kimászik a szárazföldre. (Vollmer nyomán)

★

1938 végén szenzációs hír járta be és villanyozta fel az egész tudományos világot. Dél-Afrika keleti partvidékén, a Chalumna folyó torkolatvidékén az Indiai-Óceán nagy mélységéből egy különös formájú, másfél méteres halat hoztak napvilágra a halászok hálói. Kiderült, hogy a 40 millió éve kihaltak vélt ősi bojtosúszós halak (*Crossopterygii*) a mélytengerben máig fennmaradt képviselőjéről van szó. Ezt az „élő kővületet” Norman maradványhalnak (*Latimeria chalumnae*) nevezte el és lelkesedve jegyezte meg róla: „Olyan ez, mintha egy régen kihalt sárkánygyík támadt volna éppen fel! . . .”





Ma is folyamatban van a vízi szervezetek áttelepülése a szárazföldre. A pálmátólvajnak nevezett tengeri rák a partmenti pálmák koronájára mászik fel s már csak a szaporodása zajlik a tengerben. A trópusi partvidékek kúszógébjei (*Periopthalmus koelreuteri*) pedig a mangróve fák vízbe nyúló légygökereire és a parti sziklákra másznak ki, ahol repdeső rovarokra vadásznak



A 190 millió évvel ezelőtti triász korban fellépő *Rhynocephalia* ősgyíkok gazdag törzsfájának jelenleg csak egyetlen hervadó sarja, az újjélandi hidas gyík (*Hatteria punctata*) maradt fenn

