

✓ 307.394

Bűvár

XIII. ÉVFOLYAM — 1968 — 6. SZÁM * ÁRA: 7- Ft



TARTALOM

Dr. Csányi Vilmos: A tanulás biokémiája	322
Dr. Maróti Mihály: Ami a legújabb — a növényélettanban: Az ipari futószalagos növénytermesztés lehetőségei	329
Dr. Anghi Csaba: Két újonnan feltűnt kis ragadozó	336
Dr. Ruzicska Péter: A sejtciklus	338
Dr. Lányi György: Tengeri rózsák	342
Dr. Ujvárosi Miklós: Díszlevelű begóniák	348
Rudolf Zukal (Brno): Így ikrázik a neonhal (<i>Paracheirodon innesi</i>)!	353
Bogsch Ilma: A 60 C fokot is kibíró (!) nyugat-afrikai <i>Tilapia leucostica</i> szájköltő hal különös szaporodása az akváriumban	355
A VILÁG MINDEN TÁJÁRÓL	
Lev Zenkevics: A szovjet óceánkutatásról (riport)	358
Somogyi István: A Sequoia Park — a mamutfenyők őshazája	361
HAZAI TÜKÖR	364
A KÍSÉRLETEZÉS PERCEI	366
MI ÚJSÁG ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN?	369
AZ OLVASÓ ÍRJA	373
A BÚVÁR VÁLASZOL	374
VÉDETT TERMÉSZETI ÉRTEKEINK	375
SZAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI ÉLET	376
A BÚVÁR BEMUTATJA	328 377 382
RITKA PILLANATOK — MEGKAPÓ FELVÉTELEK!	378
BÚVÁR-MOZAIK	335 368 378
KÖNYVEK — FOLYÓIRATOK	379
BÚVÁR-KÉPTOTÓ 5. játszma	383

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT BIOLOGIAI SZAKOSZTÁLYAINAK ÉS SZAKKÖREINEK KOZLÖNYE

Megjelenik
kéthavonta

Búvár

Főszerkesztő:

DR. LÁNYI GYÖRGY

A Szerkesztő Bizottság elnöke:

DR. TANGL HARALD

A Szerkesztő Bizottság tagjai:

DR. ANGI CSABA (társelnök), DR. ÁDÁM GYÖRGY, DR. FORNOSI FERENC, DR. FRENÓY VILMOS, DR. GYÖRY JENŐ, DR. GYURÓ FERENC, DR. HORTOBÁGYI TIBOR, DR. KALMÁR ZOLTÁN, DR. KEVE ANDRÁS, DR. KISZELY GYÖRGY, KOVÁCS ANTAL, DR. LÁNYI GYÖRGY, DR. MALÁN MIHÁLY, DR. MARÓTI MIHÁLY, DR. MÓCZÁR LÁSZLÓ, ROCKENBAUER PÁL,

Szerkesztő:

DR. KALMÁR ZOLTÁN

DR. STOHL GÁBOR, SZÜCS LAJOS, DR. WIESINGER MÁRTON

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat, Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100

Felelős kiadó: Csollány Ferenc igazgató

Szerkesztőség: Budapest, VIII., Bródy Sándor utca 16. Telefon: 338-546

Terjeszti: a Magyar Posta. Elfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetéssel a Posta (csekk számszám: egyéni 61.282, közületi: 61.066), valamint átutalással a KHI. MNB 8. sz. egy számlájára. Elfizetési díj egy évre 42,— Ft, fél évre 21,— Ft. Egyes szám ára: 7,— Ft.

Külföldiek a szociális országokban az ottani postahivatalok útján, a nyugati országokban pedig a *Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat* (Budapest, I., Fő utca 32.) alábbi képviselőitől fizethetnek elő:

ANGLIA: Collet's Holdings Ltd. London, W.C.1.44—45 Museum Street, valamint Danubia Book Company B. I. Iványi London, W. 1. 11. Arche Street. — AUSZTRIA: Vertrieb Ausländischer Zeitungen Wien 20. Höchststadtplatz 3. — AUSZTRÁLIA: A. Keising Sydney, G. P. O. Box 4886. — BELGIUM: Du Monde Entier Bruxelles, 5, Place St. Jean. — DÁNIA: Hunnia Books Norrebrogad 18 B. Copenhagen N. — DÉL-AMERIKA: Libraria Bródy Ltda. Sao Paulo, Caixa Postal 6366 Brazília, valamint Luis Tarsay Caracas Calle Iglesia Edif. Villoria Apto 21. Sabana Grande Venezuela. — SZÜCS Montevideo, Ituzaingo 1266 Uruguay, valamint Luis Tarsay Caracas Calle Iglesia Edif. Villoria Apto 21. Sabana Grande Venezuela. — FINNORSZÁG: Akateemien Kirjakauppa Helsinki, Keskuskatu. — FRANCIAORSZÁG: Societé-Balaton Paris 9. 12. Rue de la Grange Bateliere. — HOLLANDIA: Pegasus Boekhandel Amsterdam, Leidsestraat 25., valamint Swets Zeitlinger Amsterdam C. Keizergracht 487. — IZRAÉL: Alexander Fischer Jerusalem, Rh. Strauss 3., valamint Hadash Tel-Aviv, P.O.B. 3319., valamint Gondos Sándor Haifa, Herzl 16 Béth Hakranoth P.O.B. 44515, valamint Bronfman Tchlenow Street 2. Tel-Aviv, valamint Haiflepac Haifa P.O.B. 1794, valamint Lepac 20. Brenner St. P.O.B. 1136 Tel-Aviv. — KANADA: Pannonia Books Spadina Ave. Toronto 4. Ont., valamint Délibáb Film and Record Studio 19 Prince Arthur Street West Montreal 18. Que. — NORVÉGIÁ: Commermeyers Boghandel A/S Oslo Karl Johannsgt. 41. — NSZK: Griff Verlag München 8. Sedanstr. 14., valamint Kunst-Wissen Erich Bieber Stuttgart N. Wjhlhelmstrasse 4., valamint W. E. Saarbach Köln Gertrudenstr. 30. — SVÁJC: Metropolitan Verlag Binnxinger Str. 55 Allschwill. — SVÉDORSZÁG: Nordiska Bokhandeln Stockholm Drottninggatan 7—9. — USA: Joseph Brownfield New York 38. N. Y. 15 Park Row, valamint Stechert Hafner, Inc. New York 3. N. Y. 31 East 10th Street.

Kéziratokat és képeket nem örzünk meg, s nem adunk vissza! * Minden jogot fenntartunk!

68.1210. Egyetemi Nyomda mélynyomása, Budapest — Felelős vezető: Janka Gyula igazgató

INDEX: 25 149

A **Búvár** E SZÁMÁNAK ÍRÓI:



DR. ANGHI CSABA
a Fővárosi Állat- és Növénykert ny. főigazgatója, a Búvár Szerkesztő Bizottságának alelnöke (Budapest)



BOGSCH ILMA
a Fővárosi Állat- és Növénykert Akvárium és Terrárium Osztályának tudományos munkatársa (Budapest)



DR. CSÁNYI VILMOS
a biol. tud. kandidátusa, egyetemi adjunktus a BOTE Orvosi Vegytani Intézetében (Budapest)



KISS ISTVÁN
a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat országos titkára (Budapest)



DR. LÁNYI GYÖRGY
a TIT Országos Biológiai Választmányának titkára, a Búvár főszerkesztője (Budapest)



DR. MARÓTI MIHÁLY
a biol. tud. doktora, egyet. docens, az Alsógödi Biol. Állomás igazgatója, Szerk. Bizottságunk tagja (Budapest)



DR. RUZICKA PÉTER
az Országos Közegészségügyi Intézet tudományos munkatársa (Budapest)



SOMOGYI ISTVÁN
okl. agrármérnök, az Agrárgazdasági Kutató Intézet tudományos munkatársa (Budapest)



DR. ÚJVÁROSI MIKLÓS
az agrártud. doktora, az MTA Botanikai Kut. Intézetének h. igazgatója és Botanikus Kertjének vezetője (Vácrátót)



ZUKAL RUDOLF
akvarisztikai szakíró, a Brnói Akvarista Szakkör díszhaltenyésztésének és szakületének vezetője (Csehszlovákia)



DR. MALÁN MIHÁLY

(1900–1968)

Közvetlenül e számunk kinyomtatása előtt kaptuk a szomorú hírt, hogy lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja, Dr. Malán Mihály, a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem nyug. tanára hosszas szenvedés után, 68 éves korában elhunyt. Kiváló antropológiai munkássága mellett mindenkor szenvedélyes hivatásszeretettel foglalkozott a tudományos ismeretek terjesztésével is. Már 1920-ban belépett a Természettudományi Társulatba, majd 1953-tól a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályában folytatta igen aktívan ismeretterjesztő munkáját. Százzal hangzottak el népszerű embertani előadásai, sűrűn jelentek meg kitűnő cikkei és könyvei (Az ember származásáról, Ikrek és ikerkutatás stb.). Épp ily szorgalmasan vett részt Országos Biológiai Választmányunk, s az Élet és Tudomány, az Élővilág, Az Egészség, és a Búvár szerkesztő bizottságainak, valamint a TIT előadói konferenciáinak, biológus napjainak munkájában is. A Társulat többször is kitüntette sokrétű, értékes ismeretterjesztő tevékenységéért. Legutóbb az V. Országos Küldöttgyűlésen a Társulat tiszteletbeli tagjául választották meg. Most megrendülten, szomorúan búcsúzunk tőle. Dicső emlékét szívünk mélyén őrizzük.

CÍMKÉPÜNK:

Viaszrózsa (*Anemonia sulcata*) az Adriából. A pompás virágnak ható polip tapogatóvégeinek lilás színe zoocanelláktól, tengeri ostorosmoszatok ostor nélküli fejlődési alakjaitól ered, amelyek a viaszrózsa tentakulumvégeinek ektodermájában telepedtek meg. S széndioxidot, foszfort és nitrogént vonnak ki a gazaállatból. Az adriai viaszrózsák közt akadnak olyan példányok is, amelyek egész teste üde világos zöld színű, ezek zöldalgákká élnek szimbiózisban. *Vancsa Lajos* filmoperatőr eredeti színes fotója 6×6-os Agfacolor negatív filmre, *Tengeri rózsák* című cikkünkhez, lapunk 342. oldalán



A BORÍTÓ HÁT LAPJÁN:

Tiszai csönd (MTI FOTO — Kácsor László felvétele)



KORSZERŰBB ISMERETTERJESZTÉSÉRT

Társulatunk V. Küldöttgyűlése újabb négy esztendő gondokkal teli, de elsősorban mégis eredményes, szép munkájáról számolhatott be. Mindazok, akik vállalták, különösen tudják, hogy a tudományt a tömegek között terjeszteni nemes, de nem könnyű feladat. A Küldöttgyűlés mégis azt állapíthatta meg, hogy az elmúlt időszakban tovább fejlődött, gazdagodott a Társulat ismeretterjesztő tevékenysége, amelynek fő célkitűzéseit eddig is — és a jövőben is — a szocializmus teljes felépítésének követelményei szabják meg. Éppen ezért vagyunk hűek a Társulat hagyományaihoz is; hiszen a korszerűség és a hagyománytisztelet nem lehetnek ellentétes fogalmak egy olyan szervezetben, amely haladó szellemű múltra tekinthet vissza.

Beszámolóra még csak vázlatosan sincs helyünk, s különben is megtette ezt az V. Küldöttgyűlés. Figyelmünket most a jövő tennivalóira kell fordítanunk, tovább erősíteni értelmiségünk és a tömegek kapcsolatát, a lehető legkorszerűbb tudományos eredményekkel megismertetni minél több embert. Tennünk kell ezt korszerű pedagógiai módszerekkel és az eddigieknél sokkal korszerűbb szemléltető eszközökkel. Az a tapasztalat, hogy még az olyan nagyhatású tömegkommunikációs eszköz, mint a televízió, sem tette nélkülözhetővé sem a szóbeli, sem az írásos ismeretterjesztést, sőt a Televízió újabb hallgatókat hozott számunkra.

Tovább kell folytatnunk a hagyományos egyedi előadások mellett a színvonalas, jól bevált, szabadegetemi formát, a munkás- és termelőszövetkezeti akadémiákat, az országjárást, az idegen nyelv oktatását stb. Értékesnek és továbbfejlesztendőnek ítélte a Küldöttgyűlés a tudományos heteket, napokat, és vándorgyűléseket.

Nagjobb erőfeszítésre van szükség a természettudományos ismeretterjesztés mennyiségi és minőségi színvonalának emelésére. Különösen fontos az alapozó természettudományok — közte a biológiai ismeretek — tömegek közötti terjesztése. Tovább folytatjuk a természettudományos ismeretterjesztést nagy mértékben elősegítő természettudományos bemutatótermek, csillagvizsgálók létesítését. A következő években megkezdni munkáját a budapesti természettudományos központ, és reméljük, a nagy planetárium is megépül. Az írásos ismeretterjesztés az elmúlt években ugyancsak „felnőtt”, és aligha kisebb jelentőségű, mint az élőszóval végzett munkánk. Jó úton járunk, és fejlődésünk legfontosabb követelménye, hogy időben, jókor ismerjük fel az igényeket és szükségleteket, mert csak így tudunk lépést tartani a rohamléptekben fejlődő tudományok korszerű terjesztésének követelményeivel.

Kiss István

DR. CSÁNYI VILMOS

A TANULÁS

— A XI. Országos Biológus Napokon elhangzott

A tanulás biokémiája, azaz a tanulás fiziológiai jelentőségének alapját képező kémiai folyamatok természetét ma még ismeretlen, de igen intenzív kutatómunka folyik ezen a területen. Ebben a cikkben rövid áttekintést kívánunk nyújtani a kísérletek jelenlegi szakaszáról.

A molekuláris biológia

Az elmúlt évtizedek alatt, amint ezt a biológia problémái iránt érdeklődők jól tudják, a biológia számos alapkérdése megoldódott. Felderítették az átöröklés mechanizmusát, az öröklési anyag természetét, nagy vonalakban tisztázták a biológiai fehérjeszintézis lefolyását, ismeretessé váltak a vírusok életfolyamatai. A modern biológia eme alapvető eredményeit fizikai, kémiai eszközök, módszerek segítségével érte el, az egyes életjelenségeket igyekezett visszavezetni az élő anyagban található molekulák kémiai, fizikai tulajdonságaira. Az élet alapfolyamatait vizsgáló, fizikai, kémiai eszközöket is használó biológiai molekuláris biológiának nevezték el. Ez az új tudomány azonban nem tekinthető pusztán a biológia egy új ágának, amelynek eredményei elválaszthatók, külön is tárgyalhatók a biológia általános fejlődésétől. A molekuláris biológia az egész biológiát érintő alapkérdésekkel foglalkozik, eredményei új szemléletet hoztak a biológiába, és áthatják annak valamennyi területét.

Az imént említett problémák nagyjából tisztázottak már, noha még számos részletkérdés homályban van, és még óriási az elvégzendő apróbb munka tömege. Van azonban néhány — nem túl sok — olyan probléma is, amelynek vizsgálatát a biológia — molekuláris biológiai eszközökkel — újabban kezdte csak el, mert noha ezek a kérdések rendkívül fontosak, csak az eddigi eredmények alapján lehet megoldásukhoz fogni. Mielőtt ezek közül a bennünket érdeklő kérdést, a tanulás biokémiai alapjainak tárgyalásába merülnénk, érdemes lesz néhány mondatban összefoglalni azt az új szemléletet, amelyet a molekuláris biológia az életjelenségek magyarázatában hozott.

A sejt általános képe

Az élő sejtek, az élő anyag legkisebb egységei mutatják mindazokat a funkciókat, amelyeket az életre jellemzőnek tartunk: mozognak, szaporodnak, ingerelhetők, anyagcseréjük van. Az egyes sejtek egyéni tulajdonságait, akár a fenti jellemzők egyéni megnyilvánulását, akár más tulajdonságokat (pl. szín, nagyság, egyes anyagok termelése), mind kémiai reakciókra vezethetjük vissza. Minden tulajdonság mögött kémiai reakciók, vagy éppen kémiai reakciók láncolatai találhatók. Ezeknek az élő anyagban

BIOKÉMIAJA

hasonló című előadás cikk-változata —

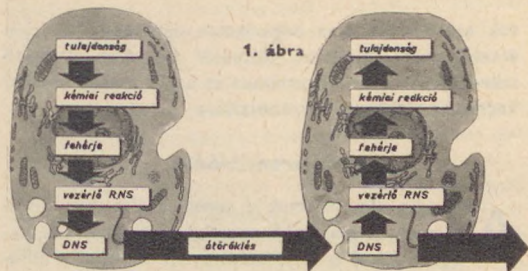
végbemenő reakcióknak a vizsgálata nyomán alakult ki a biokémia. A biokémia egyik legjelentősebb, a molekuláris biológiát megelőző felfedezése az enzimek megismerése volt. Mintegy félszázados kutatómunka derítette fel, hogy minden egyes, az élő sejtben folyó kémiai reakciót enzimek katalizálnak.

A sejtekben csak olyan kémiai reakciók mennek végbe, amelyek irányításához a szükséges enzimfehérje a sejtben megtalálható. A biokémia területe így az anyagcsere kémiai reakcióinak vizsgálata mellett kibővült a reakciókat irányító fehérjék vizsgálatával. A részben már molekuláris biológiai eszközökkel végzett vizsgálatokból kitűnt, hogy az enzimfehérjék molekuláris szerkezete és az enzimműködés között igen szoros összefüggés van, a funkciót minden esetben visszavezethető a molekula speciális szerkezetére. Ez a felismerés indította el a fehérjeszerkezet vizsgálatának ma már igen kiterjedt és eredményekben gazdag területét.

A sejtek és a belőlük felépülő szervezetek tulajdonságait megszabó kémiai folyamatokat tehát sikerült visszavezetni a fehérjékre, a fehérjék szerkezetére. Azonnal felmerült a következő kérdés, miért olyanok a sejt fehérjéi, amilyenek, hogyan állítja ezeket elő, és hogyan adja át az egyes fehérjék előállításának képességét az utódainak?

Ezrekre az egész biológia számára alapvető kérdésekre adott választ a nukleinsavak felfedezése, és az élő szervezetben betöltött szerepük tisztázása.

A fehérjék szerkezetét (és ezen keresztül az adott fehérje biológiai funkcióját) alapegységeiknek, az aminosavaknak kapcsolódási sorrendje szabja meg. Eme kapcsolódási rend kialakulását a sejtben található nukleinsavak egyik fajtája, a ribonukleinsav irányítja közvetlenül. A fehérjeszerkezet kialakítása szempontjából a leglényegesebb ribonukleinsav a messenger RNS (magyarul célszerű lenne talán vezérlő RNS-nek hívni), amely szerkezeti felépítésében hordozza a fehérjék kialakításához szükséges információkat, utasításokat, a sejt egyéb nukleinsavakból, fehérjékből álló, szintetizáló mechanizmusai számára. A sejt csak olyan fehérjét képes előállítani, amelynek szintézisében a szükséges vezérlő RNS a sejtben megtalálható. A kémiai reakció-enzimfehérje sort tehát kiegészíthetjük a vezérlő RNS-sel. A sort lezárja a sejtben található másik fajta nukleinsav, a *deoxiribonukleinsav*, a DNS. A vezérlő RNS szintézisét a DNS molekula irányítja, és arra is képes, hogy saját magához teljesen hasonló, új DNS molekulák szintézisét biztosítsa, és alapja legyen az egyes tulajdonságok — DNS-vezérlő RNS-fehérje-kémiai reakció — utódoknak történő átadásához. A sejtek kromoszómáiban levő DNS tehát a végső anyagi alapja, oka az egyes tulajdonságoknak. Szerkezetének pontos ismeretében mind az átörök-

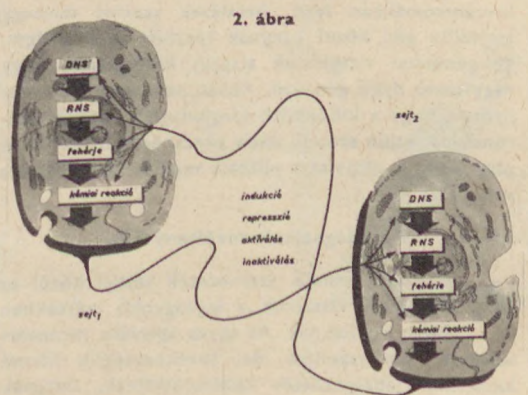


lés, mind a sejt egyéb életfolyamatainak lezajlását kielégítően magyarázni tudjuk. Emellett bebizonyították alapvető szerepét olyan biológiai jelenségek lefolyásában is, mint a mutáció, szelekció, vagy éppen az evolúció.

A fenti legáltalánosabb eredmények mellett számos olyan részlet is ismeretes, amely a későbbi, tanulással kapcsolatos vizsgálódásunkban fontos.

Így a fehérjeszintézis és a nukleinsavak kapcsolatának vizsgálatában nemcsak az imént tárgyalt minőségi kapcsolatot sikerült felismerni, hanem kitűnt az is, hogy a nukleinsavak a tulajdonságokat meghatározó kémiai reakciók lefolyásának mennyiségi viszonyait is szabályozzák az enzimfehérjék mennyiségének és katalitikus aktivitásának változtatásán keresztül.

A molekuláris szabályozórendszerek már a legalacsonyabb rendű egysejtű élőlények életében is igen fontosak, és ahogyan felfelé haladunk az evolúció törzsfáján, úgy növekszik a szabályozás biológiai jelentősége, úgy bonyolódik az egyes szabályozási folyamatok. A magasabb rendű szervezetekben megjelenik a hormonális szabályozás és az idegrendszer. Ezek a magasabb szintű szabályozórendszerek azonban a sejtekben levő enzimeken, nukleinsavakon keresztül mindig szoros kapcsolatban állnak az egyes sejtek anyagcseréjével. A hormonális szabályozás „sejtszintre” vetítve azt jelenti, hogy egyes sejtcsoportok olyan anyagokat termelnek, amelyek más sejtek szabályozórendszereibe kapcsolódva, befolyásolják azok működését. Míg az egysejtűeknél a szabályozórendszerek feladata a kívüllég és a sejt belső terében uralkodó viszonyok közötti összhang kialakítása, addig a magasabb rendű szervezetek sejtjei között kialakuló szabályozási kapcsolatok ezenkívül más, közvetettebb

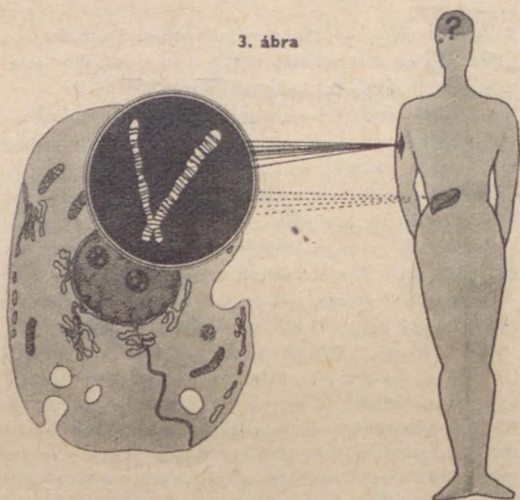


sok esetben csak az organizmus egészének szintjén értelmezhető funkciót töltenek be, bár alapvető szerepük itt is az organizmus és a környezet közötti kapcsolat alakítása, harmonizálása.

A differenciálódás

Az eddig elmondottak a sejtekre általában érvényesek, a magasabb rendűek sejtjeinek viselkedését döntő módon befolyásolja azonban a differenciálódás folyamata, amelynek során a szervezet egyes speciális sejtjei kialakulnak. A differenciálódás előtt álló zigóta kromoszómaiban mindazok a gének megtalálhatók, amelyek a szervezet bármilyen típusú sejtjének életéhez, speciális funkcióinak ellátásához

3. ábra



szükségesek. A gének nagyrésze azonban nem működik. Mai felfogás szerint a differenciálódás bonyolult, időben és térben szigorúan meghatározott, szabályozott folyamat. Eredménye révén a specializált sejtek, — bár kromoszómaiban ugyanúgy, mint a kiindulási zigótában, minden gén megtalálható — az aktív gének olyan meghatározott, a sejtfeletésre jellemző csoportjához jutnak, amely az adott sejtfeletés működésének, életének biztosításához szükséges. Még csak közelítőleg sem vagyunk képesek megmondani, hogy az idegtevékenység ellátásához például az emberi kromoszómákban levő, becslések szerint mintegy egymillió gén közül hánynak részvétele szükséges, de genetikai vizsgálatok alapján kétségtelen, hogy nagyszámú ilyen gén van. Abban sem vagyunk bizonyosak, hogy a különböző idegfunkciókat betöltő neuronoknak vajon azonos, aktív géncsoportjai vannak-e, vagy a gének aktivitása változik meg az idegműködés során.

Az idegsejtek tevékenysége

A magasabb rendű szervezetek sejtjei közül az idegsejtek látszanak a legnagyobb mértékben differenciáltaknak. Az egyes speciális receptorsejteket nem számítva ide, tevékenységük három funkcióval jellemezhető: kommunikálnak, integrál-

nak, emlékeznek. A receptorsejtek a szervezet környezetének és saját belső világának meghatározott tényezőiben bekövetkező változásokra reagálnak, és a legkülönbözőbb fizikai, kémiai hatásokat az idegrendszer egységes kommunikációs „nyelvére”, membránpotenciálváltozásokra „fordítják”. Membránpotenciálváltozások formájában történik az egyes idegsejtek közötti kommunikáció is. A kommunikáció biokémiai alapjairól tudunk aránylag még a legtöbbet. Eszköze az idegsejt membránja, amely alkalmas elektromos potenciálváltozások továbbítására. A potenciálváltozásokat megelőző permeabilitás, az ionmilióváltozások felderítésében szép eredményeket értek el, de ezek ismertetése nem tartozik szorosan vett tárgyunkhoz. Integráció alatt azt a folyamatot értjük, amelynek során az idegrendszer különböző területein működő sejtek a szervezet állapota szempontjából a legcélszerűbb reakció végrehajtására számos folyamatot vetnek egybe. Az integráció kérdése inkább fiziológiai, mint biokémiai probléma, bár kétségtelen, hogy számos biokémiai vonatkozása is van.

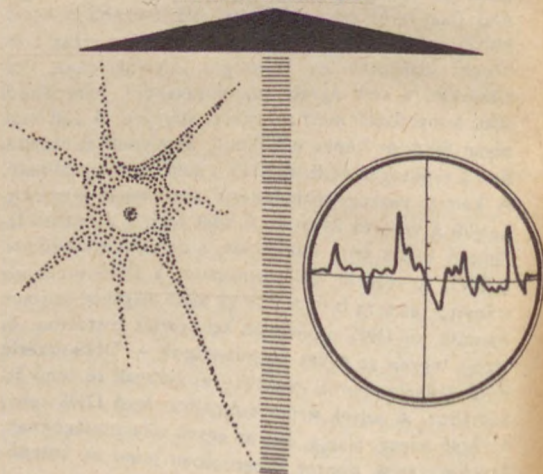
Az emlékezés alatt tágabb értelemben azt értjük, hogy a neuronok által felfogott ingerület nemcsak aktuális viselkedésüket szabja meg, hanem befolyásolja tevékenységüket egy távolabbi időszakakban is. Az emlékezés, a memória problémáját sok oldalról, különböző szinteken lehet tanulmányozni; van pszichológiája, fiziológiája, és minden bizonnyal van biokémiája is.

Pszichológiai tanulmányok

Ezek az emlékezést, a tanulást illetően igen kiterjedtek, de nem feladatunk most ezeket elemezni. Talán csak egy lényeges, a többi szinten is alátámasztott eredményt szeretnénk megemlíteni, amely szerint pszichológiai kísérletekben is igazolni lehetett azt a feltevést, hogy a memóriának két formája létezik: egy átmeneti és egy tartós forma. Vannak dolgok, amelyekre a kísérleti állat — vagy személy — csak percekig emlékezik, és vannak olyanok, amelyek mélyen

KOMMUNIKÁCIÓ

4. ábra



bevesszük, hosszú hetekig, évekig megmaradó tartós nyomot hagynak az emlékezetben. Feltételezhető, hogy a kétfajta memória biokémiai alapjai nem azonosak.

Neuromorfológiai megközelítés

A memória legelterjedtebb, neurológiai alapon nyugvó elmélete a következőkben vázolható.

Tanulás közben az idegsejtek hálózatának morfológiai képe megváltozik, az idegsejtek között új kapcsolatok keletkeznek, ezek az új kapcsolatok jelentik a memória tartós nyomait. A kapcsolatok a gyakori ismétlés révén rögzülnek. A neurológiai modellt bizonyítani még nem sikerült. Többen kimutattak morfológiai változásokat a tanulási folyamatok során, ezeket azonban még nem sikerült a memória tartós nyomaival megbízhatóan azonosítani. Tekintve azonban azt a tényt, hogy az idegsejtek kapcsolatainak egy része genetikusan determinált, nyilvánvaló, hogy ezeknek a kapcsolatoknak lényeges befolyása van a magasabb rendű idegtevékenységre, szerepük egyetlen valamennyire is átfogó igényű teóriában sem mellőzhető.

A memória biokémiai alapjai

A memóriával kapcsolatos jelenségek, a tanulás, felidézés, felejtés, az idegsejtekben lejátszódó olyan folyamatok, amelyekre jellemző, hogy a sejtek viselkedését a korábbi környezeti behatásokra a bennük létrejött tartós változás befolyásolja. Számos olyan, környezethatásra kiváltott, rendkívül összetett tevékenységet is ismerünk azonban, amelyet az állatnak nem kell megtanulnia, amelyet a környezet hatásaira adott, genetikusan meghatározott, adekvát válaszok sorozatainak foghatunk fel (pl. a madarak fészéképítése). Az ilyen öröklött „tudás” (ösztön) nem mindig választható el élesen az adott környezeten belüli tanulástól, de maga az a tény, hogy van „öröklött tudás,” — tehát olyan válaszok lehetősége, amely a környezet hatásaira „célszerű” viselkedésben nyilvánul meg —, azt mutatja, hogy a neuronok viselkedése ezekben a körülményekben genetikusan determinált, tehát a DNS-RNS-fehérje-kémiai reakció úton előre meghatározott. Semmi okunk sincs feltételezni, hogy a tanult viselkedés alapját képező folyamatok ezekről elvileg különbözzenek, elvileg más úton játszódjanak le.

A biokémiai eszközökkel legkönnyebben mérhető változásokat a kismolekulájú vegyületek anyagcsérének szintjén kereshetjük, érthető tehát, hogy az első vizsgálatok is ilyen változásokra próbálták a memóriát visszavezetni. Az idegsejtek a legaktívabb anyagcsere folytató sejtek közé tartoznak a szervezetben, azonban az energiatermeléssel, a sejtek felépítéséhez szükséges anyagok szintézisével kapcsolatos anyagcsere folyamatokat nem sikerült szoros kapcsolatba hozni a memóriával. Ez érthető is, hiszen egy hasonlaltal élve: a könyvkiadó energiafogyasztásának pontos méréséből nem lehet megállapítani, hogy milyen tartalmú művek kiadásával foglalkozik. Még a legreményteljesebb volt az ingerületátvitelben részt vevő anyagok szintézisének vizsgálata. Így pl. sokat tanulmányozták az acetilkolin mennyiségének, szintézisének, bomlásának változásait a tanulási folyamatok alatt.

Ezekből a vizsgálatokból semmiféle pozitív eredmény nem született, noha az ingerületátvitelben ezek az anyagok lényegesen közreműködnek, a memória tárolásában betöltött szerepüket sem kizárni, sem bizonyítani nem sikerült.

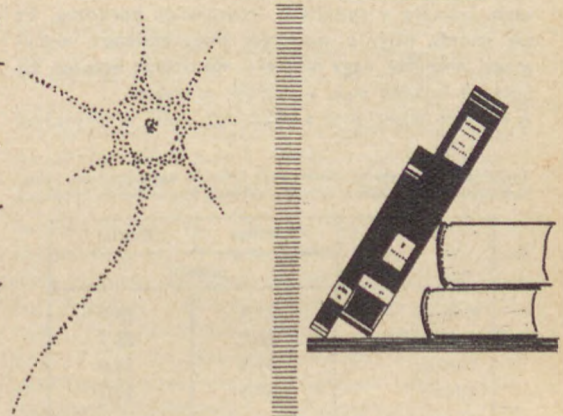
Nukleinsavak és fehérjék szerepe

Ugyancsak eleve kilátástalannak látszott az idegsejtek DNS-ének vizsgálata. A DNS mennyisége egy-egy idegsejtben az élet folyamán nem változik, sem mennyiségileg, sem minőségileg. Minden olyan kísérlet, amely változást próbált kimutatni a neuronok DNS-tartalmában tanulás alatt, negatív eredménnyel végződött. Ezeknek a méréseknek azonban alapvető hibája, hogy a jelenlegi vizsgálati módszer

INTEGRÁCIÓ



EMLÉKÉS



rekkel nem tudnak különbséget tenni az azonos DNS molekulák aktív vagy inert állapota között. Arról, hogy a kromoszómákban levő DNS aktív vagy nyugvó állapotban van-e, ma még csak indirekt módszerekkel szerezhetünk bizonyításokat, akkor, ha már pontosan tudjuk, hogy melyik génről, melyik DNS-részletről van szó. Minthogy a memória esetében halvány fogalmunk sincsen arról, hogy milyen DNS-részletek, gének vehetnek egyáltalán részt az ilyen folyamatokban, és részt vesznek-e egyáltalán, ezért ennek eldöntésére ma még kísérletek nem tervezhetők. Az viszont eléggé bizonyítottnak látszik, hogy a DNS mennyisége és minősége az idegtevékenység során nem változik. Mégegyszer hangsúlyozni kívánjuk ezért, ez a tény nem zárja ki azt a lehetőséget, hogy a jelenlevő, változatlan DNS aktivitása megváltozik az egyes folyamatok során. Eddig kizárásos alapon vettük sorra az egyes számbajövő tényezőket, célszerűbbnek látszik azonban most már pozitív kísérletekkel folytatni. Széles körű kísérletek bizonyítják, hogy tartós ingerlés hatására jelentős változások következnek be az idegsejtek ribonukleinsav- és fehérjetartalmában, jelenleg tehát ezek az anyagok állanak a memóriakutatás központjában.

Hydén svéd kutató igen széleskörű kísérleti munkát végzett, amely elég meggyőzően bizonyítja azt a tényt, hogy az idegtevékenységet a ribonukleinsavban bekövetkező változások kísérik. Számos mutató kísérletet közöltek, amelyek közül csak példaként kívánok most egyet bemutatni. Egyik kísérletben laboratóriumi patkányokat arra szoktatták, hogy egy vékony dróton, állandóan egyensúlyozva, fogyasszák el eledelüket. Eme „mutatvány” meglehetősen nehéz feladat; hosszabb ideig tart, amíg az állatok megtanulják. A feladat begyakorlása után megvizsgálták a test egyensúlyának megtartását irányító agyterület idegsejtjeiben levő ribonukleinsavakat. A mérés két szempontra vonatkozott, a ribonukleinsavak összes mennyiségére, és a ribonukleinsavak minőségére, amelyre a ribonukleinsavak bázisainak százalékos arányából lehet valamelyest következtetni. Ez utóbbihoz magyarázat-képpen annyit érdemes hozzátenni, hogy a sejtekben levő ribonukleinsavak legnagyobb része a riboszomális RNS és a szállító RNS, és csak kisebb, néhány százalék a vezérlő RNS mennyisége, amely a fehérjeszintézis számára a specifikus információt hordozza. Ez azt jelenti, hogy a messenger összetételében végbe-ment, aránylag nagy mértékű változások egészen kis hatással lesznek csak a bázisok arányára.

A kísérlet eredménye a következő volt: a nagyszámú

Tanulási kísérletben részt vett állatok agysejtjeinek ribonukleinsavaiban mért bázisösszetétel, százalékban kifejezve

	Kezeletlen	„Tanított”
	csoport	
Adenin	21,4	24,1
Guanin	26,2	26,7
Citozin	31,9	31,0
Uracil	20,5	18,2

állat idegsejtjeiben végzett méréseket összegezve, a kezeletlen állatok megfelelő neuronjaiban sejtenként 683 uug RNS-t, a „tanított” állatok sejtjeiben 75 uug RNS-t találtak. Hangsúlyozzuk, hogy itt nagyszámú állat nagyszámú sejtjének méréséről, és az adatok statisztikai módszerekkel összevetett, értékelhető különbségéről van szó. A ribonukleinsavakat felépítő bázisok százalékos arányát az I. tábla mutatja. Látható, hogy a különbségek itt sem túlságosan nagyok, de értékelhetők, mert a mérési módszer pontossága $\pm 1\%$ alatt van. A kísérlet annyit feltétlenül bizonyít, hogy az intenzív tanulás hatására kialakul valamilyen különbség a sejtek ribonukleinsav-tartalmában. A változás konkrét mechanizmusára, okára azonban ezekből az adatokból nem lehet következtetni.

Ribonukleinsav-„kezelés” tanulási kísérletek alatt

Számos kísérletet végeztek, amelyekben egyes állatok, sőt emberek tanulási teljesítményét kívülről adott ribonukleinsav-készítményekkel igyekeztek befolyásolni. A primitívebb kísérletekben a tanulás periódusa alatt valamilyen más organizmusból (legtöbbször élesztőből) kivont RNS-t adtak szájon keresztül a kísérleti személyeknek vagy az állatoknak. Hazánkban is végeztek ilyen kísérleteket szellemileg visszamaradt gyerekeken. A kísérletek során általában megfigyelhető volt valamiféle teljesítményjavulás a ribonukleinsavat nem kapottakkal szemben, a ribonukleinsavval kezelt személyek — illetve állatok — javára. Nem kívánunk most a kísérletek tervezésének kritikájába mélyebben belemenni (túlságosan kis csoportokon végzett kísérletek, megfelelő kontrollok hiánya stb.), csak annyit említenék, hogy a fajidegen nukleinsav, különösen az élesztő adása eleve kizárja, hogy valamilyen specifikus hatásról beszélhessünk. Ha a kísérletek eredményeit elfogadjuk, akkor ezeket úgy kell tekintenünk, hogy a nukleinsavval bevitt vegyületek, a bázisok, esetleg a foszforsav, közvetett módon előnyösen befolyásolta az idegsejtek anyagcseréjét, és ezen keresztül a tanulási folyamatokat. Egyébként ezt a véleményt igazolták azok a kísérletek is, amelyekben hasonló memóriajavulást lehetett elérni a nukleinsavak említett építőköveinek adásával is.

Specifikus nukleinsavak

Sokkal érdekesebbek azok a vizsgálatok, amelyekben specifikus ribonukleinsavakat juttattak a kísérleti állatokba. Ezeknek a kísérleteknek a technikája az, hogy egy állatcsoportot megtanítanak valamilyen egyszerűbb feladatra, a tanultak rögzülése után a megfelelő agyi központok sejtjeinek ribonukleinsavát kivonják, és azt a kísérleti állatok egy másik csoportjába juttatják. Ezután megfigyelik, hogy az adott ribonukleinsav hogyan befolyásolja a csoport tagjainak tanulási készségét.

Az első ilyen típusú kísérleteket planáriákon végezték. Azt találták, hogy a tréningezett állatokból kivont

RNS-sel etetett planáriák hamarabb tanulták meg ugyanazt a feladatot, mint a specifikus ribonukleinsavat nem kapott kontrollegyek. Végeztek ilyen kísérleteket patkányokon (itt közvetlenül az állat agyába juttatták az RNS-t) is hasonló eredménnyel. A kísérletek alapján még nincs meggyőző, minden kétséget kizáró eredmény, amely a ribonukleinsavspecifikus szerepét bizonyítaná. Egyrészt a kísérletek bizony eléggé nehezen reprodukálhatók, másrészt az adott ribonukleinsav hatására az állat sohasem „tudja” az elvégzendő feladatot, hanem a hatás csak annyi, hogy a kezeletlen egyedekhez képest gyorsabban sajátítja azt el. Ez utóbbi felveti azt a lehetőséget, hogy ez csupán a tanulási folyamat valamilyen nem specifikus gyorsítása, és nem a memóriaelemek átvitele. Magyar kutatók, Ádám professzor és munkatársai is végeztek hasonló kísérleteket, és az ő eredményeik is ezt az utóbbi feltevést bizonyítják.

Fehérjeszintézis gátlásával kapott eredmények

Igen nagy számú kísérletet végeztek, amelyekkel azt kívánták felderíteni, hogy van-e valamilyen szerepe a fehérjék szintézisének a memória tárolásában. Pozitív eredmény esetében ez természetesen a specifikus RNS szerepét is bizonyítaná. A kísérleteket általában úgy végzik, hogy megkísérik a tanulási folyamat alatt adott, fehérjeszintézist gátló szerekkel befolyásolni a tanulás lefolyását. Általában azt tapasztalták, hogy a fehérjeszintézis gátlásának ideje alatt az állatok nem, vagy igen nehezen tanultak. A tanulás után közvetlenül adott, fehérjeszintézist gátló szerek szintén gátolják a tanultak tartós rögzülését, míg a későbbben adottak egyáltalán nem befolyásolják. Sajnos ezek a kísérletek sem teljesen egyértelműek. Ha csak a kísérlet pusztá tényeiből indulunk ki, akkor elfogadhatónak látszik az az állítás, hogy a fehérjeszintézis felfüggesztése megakadályozza a tartós memória kialakulását. Aki azonban valaha is látott egy puromicinnel (gyakran használt fehérjeszintézis-gátló szer) kezelt állatot, annak erős kételyei vannak a kísérletek interpolációját illetően. A fehérjeszintézis-gátlókkal kezelt állatok súlyosan betegek, egy részük a kísérlet alatt elpusztul. Tehát az a tény, hogy ilyen állapotban a tanulási teljesítményeik elmaradnak a kezeletlen állatokéhoz képest, nem feltétlenül jelent specifikus különbséget. A tanulás — különösen a magasabb rendű állatokban — igen komplex folyamat, ezek mechanizmusába nagyon durván avatkozni be a fehérjeszintézis teljes gátlása. Nagyon óvatosan kell tehát kezelni az így kapott eredményeket, következtetéseket.

Neurokémiai memóriamodellek

Az itt ismertetett kísérletek, bár igen sokan bírálják őket, és bizonyítóértékük egyenként vizsgálva fölöttébb vitatott, mégis alapul szolgálnak a memória tárolását megmagyarázni igyekvő számos elméletnek. A következőkben ezekből szeretnénk néhányat ismertetni.

Hydén teóriája. A ribonukleinsavakkal végzett kísérleteknél már említettük *Hydén* nevét. A memória kialakulását magyarázni kívánó elmélete a következőkben foglalható össze.

A memória tárolásában részt vevő neuronban egy-egy impulzussorozat áthaladásakor a következő reakciók mennek végbe:

1. Új specifikus RNS szintézise

Eredeti elképzeléseiben *Hydén* feltételezte, hogy az impulzussorozatban levő „információ” valamilyen módon áttevődik, átfordítódik a ribonukleinsav bázisainak sorrendjébe, tehát ezek az új RNS-ek nem DNS-irányítás alatt szintetizálódnának. (Újban ezt az elképzelést ő maga is elvetette.)

2. Új fehérje szintézise

Az előző lépésben keletkezett RNS tulajdonképpen egy vezérlő RNS, amelynek irányításával új fehérjemolekulák keletkeznek a második lépésben.

3. Fehérje konformációváltozás

Ebben a lépésben a keletkezett fehérjemolekula szerkezetében a keletkezését kiváltóval azonos impulzussorozat valamilyen szerkezeti változást okoz, ami lehet konformációváltozás, vagy esetleg disszociáció. (Elképzelhetőnek tartja itt másfajta molekulák, lipidek közreműködését is.) E folyamat eredménye transzmitter anyag felszabadulása lenne, amely a következő idegsejtekre vinné át az ingerületet.

A fehérjemolekulában tárolt memóriaelemek „felidézése” folyamata alkalmával a neuron specifikus ingerlésekor új RNS, illetve fehérje nem keletkezik, csupán a már meglévő fehérje memóriamolekulák azonnali konformációváltozása vagy disszociációja következne be, ami újabb transzmitteranyag-felszabadulást, ingerülettovábbítást jelentene. Lényeges ebben az elméletben, hogy egy-egy fehérjemolekula csak olyan frekvenciájú potenciálváltozásokra reagál konformációváltozásokkal, amelyek a szintézisében is közreműködtek. Az elmélet azon kívül, hogy a memóriatárolásában a fehérjéknek és a nukleinsavaknak valamiféle szerepet tulajdonít — és ez a szerep kísérletekkel erősen alátámasztható, — teljes egészében feltételezéseken alapszik.

Bardones elmélete. A memórianyomok kialakulása szintén a fehérjeszintézisben bekövetkező változásokhoz kötött. A specifikus folyamatok szerinte a szinapsziszokban játszódhatnak le (a neurológiai elmélet bekapcsolása!), és lényegében a transzmitteranyagok felszabadulásában, vagy a membrán ezekkel szembeni érzékenységének szabályozásában működnének közre.

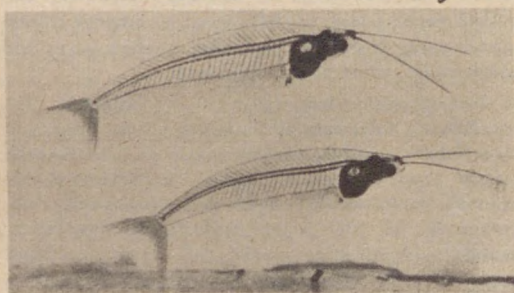
Bonner elmélete. Érdemes megemlíteni *Bonner* elméletét is, aki a molekuláris biológiai kutatások terén végzett munkáival vált ismertté, és csak újban foglalkozik idegbiokémiával. Mint említettük, *Hydén* korai munkáiban felvetette a specifikus „memória RNS” létezésének lehetőségét, amelynek bázissorrendjét a neuront ért impulzusok befolyásolnák, és információtartalmuk a nukleinsav bázisainak sor-

rendjére fordítódna át. Bonner feltételezi, hogy a memóriatárolásban számos gén működik közre, ezek előre meghatározott szerkezetű RNS molekulák szintézisét irányíthatják. Az idegsejtek ingerlésekor a gének aktivitása változik, bizonyos gének aktiválódnak (indukció), mások inaktíválódhatnak (represszió), így a sejt által termelt nukleinsavak minőségében változás következik be. Ezáltal a sejt egésze megváltozik, másként fog reagálni mint szabályozó rendszerbeli „egység”. Ezekben a folyamatokban a transzmitter anyagok a speciális induktorok, represszorok feladatát töltik be. Bonner elmélete igen szellemes, de láthatóan magán viseli a mikroorganizmusok molekuláris regulációjában ismert modellek hatását, és nem veszi figyelembe a csak az idegsejtre jellemző új elemeket.

Amint az eddig elmondottakból látható, a tanulás biokémiáját ma még a teóriák uralják, s megbízható eredményeink még nincsenek. Számos jelmutat azonban arra, hogy a következő évtizedben döntő fordulat várható ezen a területen. A molekuláris bio-

lógia eddigi kutatásai megteremtették azokat az eszközöket, amelyeknek segítségével a memória tárolásának problémája belátható időn belül megoldható. Az eddigi eredmények — talán előkísérleteknek tekinthetjük őket — alapján nagyon valószínűnek látszik, hogy a memória biokémiai alapjai olyan folyamatok, amelyek szervelesen illeszkednek a bevezetőben vázolt „kémiai reakció-fehérje-vezérlő RNS-DNS” lánchoz. Arra a kérdésre, hogy ez az illeszkedés pontosan melyik ponton történik, ma még megközelítőleg pontos választ sem lehet adni. A vizsgált kérdések körét ebben a cikkben leszűkítettük a memória kémiai alapjait kutató vizsgálatokra. Természetesen a tanulás, felidézés, felejtés folyamatai több szinten lezajló, igen bonyolult folyamatok. Valószínűleg olyan összetett szabályozórendszerrel állunk itt szemben, amely sejtes és „sejtalatti”, molekuláris elemeket egyaránt tartalmaz, felderítése ezért csak úgy lehetséges, ha a különböző szinteken dolgozó tudományok, a pszichológia, fiziológia, biokémia, szorosan együtt működnek.

A Búvár bemutatja:



AZ INDAI ÜVEGHARCSÁT (KRYPTÓPTERUS BICIRRHIS)

Ime az „élő röntgenkép” — az indiai üvegharcsa! (Angolul X-ray fish-nek, azaz „röntgensugár-halnak” is nevezik). Ez a 10 cm hosszú, nyúlánk, igen lapos testű harcsa ugyanis még a mi akvaristáink körében is tenyésztett indiai üvegsügernél (*Chonda lala*) is átlátszóbb, még „üvegszerűbb” testű hal. Csupán az agyát és a hasi szigereit védő hárttyák pigmentálták, e kényes szerveket védve a napfény ibolyántúli sugaraitól. Kitűnően látjuk viszont az üvegharcsa csigolyáit, bordáit, állkapcsi izmainak működését a táplálék bekebelezésekor, és piciny szívének ritmikus működését is. Hazája Hátsó-India s a Nagy-Szunda szigetek.

Élénk, nappali állat, amely csak fajtársainak népes csapatában, tágas, jól beültetett, alacsonyabb vízszintű akváriumban érzi jól magát. A kemény vízre nem érzékeny; 20—25 °C hőmérsékletet igényel. Az ivari különbségeket és akváriumi tenyésztését még nem ismerjük. 1932-ben hozták először Európába. Az utóbbi években néhány esetben hozzánk is eljutott, s így egyik-másik akvaristánk is gyönyörködhetett már e nagyon érdekes diszhalban. (L. Gy.)

Szerzőink és olvasóink találkoznak a Kossuth-klubban (Budapest, VIII., Múzeum u. 7.)

a BÚVÁR ESTÉK

vetítettképes rendezvényein, minden hó harmadik péntekjén.

A BÚVÁR ESTÉK mindegyik előadása után egy-egy új tudományos filmet is bemutatunk!

1968. december 20-án délután 6 órai kezdettel

NÖVÉNYI HORMONOK

címmel dr. Frenyó Vilmos professzor, az Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem Növényélettani Intézetének igazgatója, a Búvár Szerkesztő Bizottságának tagja tart vetítettképes előadást, bemutatókkal.

Belépődíj 5,— Ft

1969. január 17-én délután 6 órai kezdettel

SZÍNES ROVARVILÁG

címmel dr. Móczár László, a biológiai tudományok doktora, a Természettudományi Múzeum Állattárának főmunkatársa, a Búvár Szerkesztő Bizottságának tagja tart előadást, lenyűgöző színes rovarfelvételeinek bemutatásával.

Belépődíj 5,— Ft.

Minden olvasónkat szeretettel várja

a **Búvár**
Szerkesztő Bizottsága

Ami a legújabb — — A NÖVÉNYÉLETTANBAN

Az ipari futószalagos növénytermesztés lehetőségei

Az utóbbi években mind a hazai, mind a külföldi szakirodalomban szenzációt ígérő című dolgozatok jelentek meg, amelyek a növénytermesztés és szaporítás forradalmasítását sejtették.

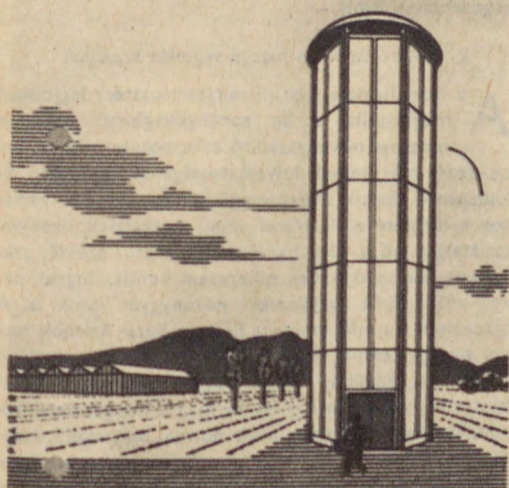
A mesterséges és ipari-futószalagos növénytermesztésre való törekvést két okra vezethetjük vissza. Az egyik az általános fejlődési tendencia, amely minden emberi tevékenységben igyekszik felhasználni a technikai eredményeket. A másik ok egy kényszerítő szükségesség, és pedig az emberiség gyors szaporodása. Ha elfogadjuk a köztudatban levő adatokat, hogy 2000-ben 6 milliárdra szaporodik a Föld lakossága a mostani 3,5 milliárdhoz képest, nyilvánvaló, hogy a jelenlegi növénytermesztési módszerek elégtelenek lesznek a szükséges növényi szervesanyagok előállítására. Különösen akkor, ha meggondoljuk, hogy a Föld népességének jelentős része már ma is alultáplált, vagy éheznek.

Az iparszerű — tehát a külső viszonyoktól független és folyamatos — növénytermesztésre való törekvés már régen megnyilvánult, egyszerűbb módjai részben meg is valósultak. Ilyen pl. maga a télen-nyáron üzemeltethető üvegház is. A legutóbbi években viszont lényeges változások történtek a természetis technológiájában. Ilyenek a gépesítések (öntözés, növényszállítás, vetés, palántázás, betakarítás stb.), azután a különböző futószalagok alkalmazása, folyadékös és permetező

táplálás, új üvegház-típusok kialakítása. Továbbá a kontrollált feltételek melletti növénynevelés: a fitobox, fitotron és klímaházak alkalmazása, valamint a steril izolált növényrészek nevelése és szaporítása. A mesterséges, ipari futószalagos növénytermesztés alapja a külső biológiai egyensúlytól független, kontrollált feltételek melletti, zárt térben való termesztés kell legyen. Tehát a földrajzi helytől, időtől, termelési viszonyoktól is függetlennek kell lennie. Az ipari méretű növényi szervesanyag produkciónak eszköze pedig csak az automatizált, elektronikus, sőt kibernetikus vezérlésű futószalag lehet. Ennek mértékétől és arányától függenek tehát az iparszerű termelés technikai feltételei.

Az említett gépesítés a hagyományos termesztés produkcióját emelheti ugyan, de általában nem forradalmasítja. Egyes újszerűsítések azonban már alapjai lehetnek az ipari termelésnek. Ezért váltottak ki világszerte a 1965-ben Bécsben a II. Ipari Növénytermesztési Szimpóziumon O. Ruthner bécsi mérnöknek és munkatársainak bejelentései, akik ipari futószalagos növénytermesztési eredményeikről számoltak be. Azóta mintegy 15—20 országban megkezdték a folyamatos, ipari növénytermesztést, és számos országban létesítettek ún. toronyüvegházakat is, amelyek egyik legtöbbet ígérő létesítményei lehetnek a nagyüzemi ipari termesztésnek.

Hagyományos és toronyüvegházak sematikus ábrázolása



Korszerű futószalagos üvegházkombinát





A hagyományos üvegházban nevelt muskátli



A toronyüvegház föl-le mozgó szalagján nevelt muskátli zömökebb termetű

A kísérletezés területére tartoznak ma még a különböző méretű, szabályozott és ellenőrzött feltételeket biztosító klímaházak. Ezekben ugyanis a növény megismerése, a produktivitás fokozását elősegítő feltételek kikísérletezése a cél. Ezt a célt csak pontosan működő, szabályozó gépi berendezésekkel lehet elérni, amelyek jórésze napjainkban nyer végleges formát. Természetesen a szabályozó, irányító berendezéseket az előbb említett üvegházak, folyamatosan termelő szalagok is feltételezik, mert ezek nélkül a futószalag alig érne valamit. A kísérletezéshez sorolhatjuk ma még az ún. in vitro jellegű növényi anyagképzést, legyen az szerves szövet-tömeg-produkció, vagy iparilag használható anyagok szintézise, vagy esetleg nehezen szaporítható növények, növényi részek megsokszorozódása, illetve vírusmentes előállítás.

1. Az üzemszerű termesztés ismertebb változatai

1. Forgóhengeres elhelyezés

A hagyományos üvegházi konstrukciónál is alkalmazták már a növények periodikusan változtatott elhelyezését. Erre a fény- és hőviszonyok jobb kihasználása, illetve a növényállomány egyöntetűségére való törekvés készítette a szakembereket. Ehhez járult a jobb helykihasználás igénye is. A készülék lényegében egy motorral, illetve fogaskerék áttétellel hajtott, igen lassú forgású, vízszintes fekvésű henger, amelynek a köpenyéhez kapcsolódnak a tartópádok a kultúrákkal. Az ún. Engler-féle motor pl. bármelyik üvegházban felszerelhető, általában 4–5 m hosszú, és 2,8 m átmérőjű, forgási sebessége 0,6/perc. A felületi helykihasználása 2,5-szerese a szabványos üvegházaknak, ugyanakkor a fűtési megtakarítás a 60%-ot is eléri, továbbá a ház fénykihasználása is jobb hatás-

fokú. A ráhelyezett kultúrák a palántázástól a felhasználásig rajta maradhatnak, és a lassú fordulatok miatt az egy helyben álló — esetleg ülő — szakember elvégezheti rajtuk a szükséges gondozási munkákat is.

Ezen berendezés tökéletesített formájánál a henger legalacsonyabban levő tartópolda tápanyag folyadékos kádba merül a növényekkel. Ez a bemerítés lehet állandó vagy periódikusan ismétlődő. A kultúrák tartóközege lehet homok, kavics, közúsalék, faforgács, tőzeg is. Ezen berendezéssel igen jó eredményt értek el pl. a fokföldi ibolyával (*Saintpaulia*).

Már az előbbi rendszernél, de itt is, valamint a továbbiakban ismertetendő rendszernél felmerül a kérdés, vajon a vertikális föl-le való mozgatást hogyan viselik el a növények? Többéves tapasztalat bizonyítja, hogy a növények ezen mozgások során nem károsodnak, sőt alakjuk tömöttebb lesz, és egész habitusuk egészségesebbnek tűnik.

2. Toronyházakban mozgó végtelen szalagok

Az ipari futószalagos növénytermesztést legjobban megközelíti az ún. toronyüvegházak végtelen mozgású növény szállító páternoszttere. Ez a berendezés méreteinél, folyamatoságánál fogva igen alkalmasnak látszik nagytömegű növényanyag folyamatos termelésére. S mivel mind a táplálék növények (saláta), mind a disznónövények (muskátli, székfű, ciklámen) termesztéséhez sikeresen bevált, joggal nevezhető a jövő nagyüzemi „növénygyár”-ának is. A létesítmény a már említett *Ruthner* bécsi mérnök terve alapján készült, és az 1965. évi „Bécsi Nemzetközi Kertészeti Kiállítás”-on a nagyközönségnek is bemutatották. Az építmény 41 m magas hengersizű toronyüvegház, amelyhez több normál magasságú üvegházi egység, klímakamra, laboratórium tartozik. A torony üvegfalú, amelyben állandóan mozgó páternosztter

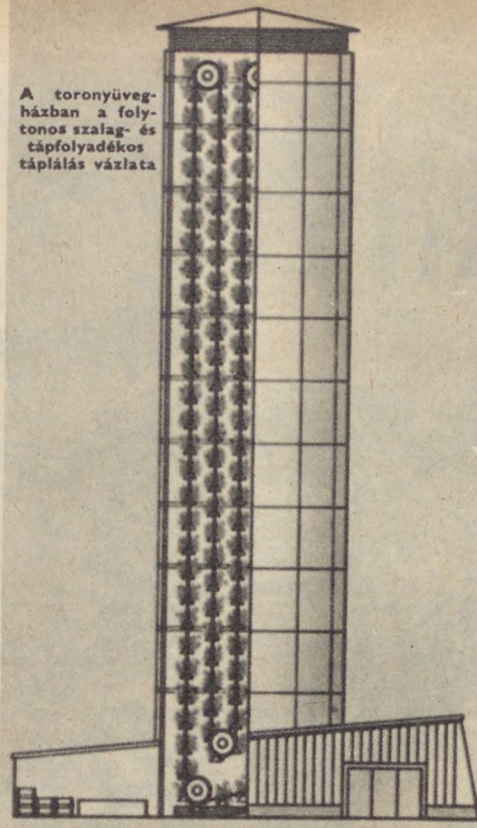


A Ruthner-féle toronyüvegház

szállítja föl-le a növényeket. A kultúrákat műanyag cserepekben a láncszerű szalag kengyelein helyezik el. A vertikális szalagra a torony melletti helyiségek vízszintes szalagjáról kerül rá a növény, és a leemelés is hasonló mechanizmus alapján történik a torony másik részén. Az üvegfalak optimális fényviszonyokat biztosítanak. A növények gyakorlatilag egymás fölött helyezkednek el, kölcsönösen védik egymást a forró napsugarak ellen, ugyanakkor pedig oldalról is sok fényt kapnak, ami a fotoszintézis jó hatásfokát biztosítja. Az ásványi tápanyag és öntözés kérdését is egyszerűen és célirányosan sikerült megoldani. A torony aljára érő szalagrész növényei, illetve cserepei tápanyagot tartalmazó kádakba merülnek. Ez lehet folyamatos, de lehet csak bizonyos napokon ismétlődő, a növények fajának és igényeinek megfelelően. A növények kertészeti gondozását a szakember a szalag lassú haladása közben ülve is elvégezheti, tehát a növény jön a kertész elé.

Az ilyen rendszerű tenyészházak további előnyei még, hogy a toronyüvegházak berendezései igen jól kihasználják mind a természetes, mind a mesterséges fényt, mivel a megvilágítás az árnyékolással, a növények mozgása miatt állandóan változik. Ezen üvegházak fűtési költségei komoly megtakarítást jelentenek a kétdimenziós üvegházhoz képest, mert a lehűlés mértéke csekélyebb. A levegő, és így a meleg cirkulációja is szinte magától megtörténik az építmény kürtö-szerű konstrukciója következtében. Tehát a könnyű szellőzés lehetősége is fennáll. Ez pedig mind a változó hőigény, mind a légtér széndioxid-tartalmának mesterséges dúsíthatósága szempontjából igen lényeges. Ilyen jellegű építményekben azután könnyen beépíthetők a különböző kórokozók leküzdésére szolgáló berendezések is. És ami a legfontosabb, a természet és a földrajzi helytől, a szezonális klímaviszonyoktól, a talajadottságoktól függetlenül, és folyamatossá lehet tenni, főleg mivel azok a szabályozó és regisztráló növényfiziológiai műszerek, eszközök is könnyen beépíthetők, amelyek biztonságossá teszik a termelést.

A toronyüvegházban a folytonos szalag- és tápfolyadékos táplálás vázlatja

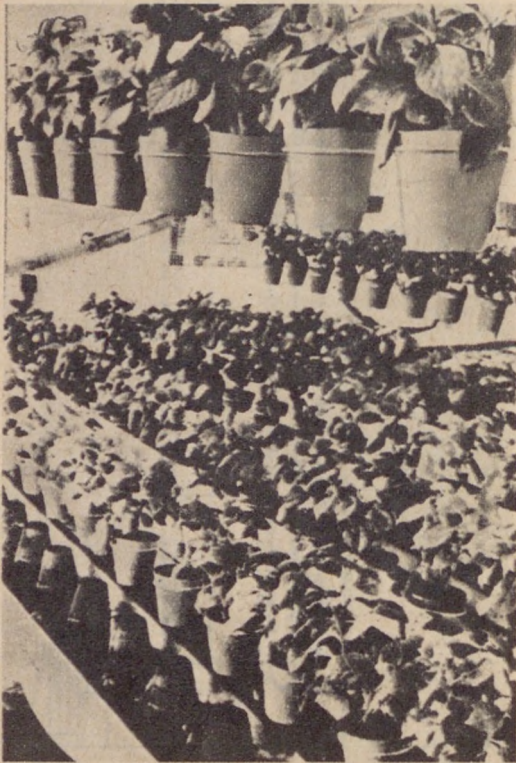


Ilyen különböző mértékben programozott rendszerű futószalagos toronyüvegház Ausztriában 8 helyen működik. Ezenkívül SZU, USA, Kuwait, NSZK, Norvégia, Svájc, NDK, Olaszország, Kanada, Franciaország és Lengyelország területén állítottak fel részben kísérleti, részben termesztési célból toronyüvegházakat. Ezek természetesen sok tekintetben különböznek, főleg az automatizálás és klímaviszonyok tekintetében. Létesült olyan rendszerű is, amelyben pl. a növények kísérik a Nap járását (Katowice). A híradások szerint eddig növényzaporításra (muskátlí, szekfű), dugványok nevelésére (*Cotoneaster*), dísznövények nevelésére (muskátlí, ciklámen, primula), és főzelékfélék (primőrök) termesztésére (saláta) alkalmazták sikerrel a toronyüvegházakat.

3. Hidropónikás rendszerek

Az üzemszerű növénytermesztéshez számítjuk a növénynevelést talaj nélküli, folyékony tápoldatokon is. Különösen azon a vidékeken alkalmazták, ahol a talajadottságok (sziklás, sivatagos vidékek, katonai támaszpontok), vagy a klimatikus viszonyok (északi hideg területek, nagy tengerszint feletti magasság) nem teszik lehetővé a hagyományos termesztést. Sok országban, így pl. a SZU-ban, NDK-ban ez a termesztési rendszer is komoly tényező, pl. a vitamintartalmú zöldségfélék (paprika, paradicsom) előállításában.

A tápoldatos kultúráknak két ismertebb formáját szokás alkalmazni. Az egyik esetben a növények hordozó kavicsra vagy közújalékon vannak, a másik



A toronyüvegház páternoszter szalagjain levő műanyag cserpes növények automatikus szerkezettel a tápfolyadékba merülnek

módszerben pedig átluggatott fém, vagy valami más hordozó rostély tartja a növényeket a vályúszerű ágyakban áramló tápoldatok fölött. Mindkét rendszernél a tápfolyadékellátás lehet folyamatos vagy periodikus. A fény-, hőviszonyokat, és a tápanyag koncentrációt rendszerint szabályozni, esetleg automatizálni lehet. — A leningrádi kertészeti kombinát egyik hidropónikus berendezése pl. durvakaviccsal töltött beton ágyakból áll. A tápfolyadék gravitációs úton jut a magas tartályokból az ágyakba, vissza a gép szivattyúzza fel. A növények a növekedési periódus alatt naponta 4-szer, 30 perces tápanyag elárasztást kapnak. A légtér hőfoka $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ilyen feltételek mellett évenként 4—5-ször végezhetnek rózsavágást. Ez a kultúra a szabadföldi ültetvényeknél általában 20%-kal nagyobb hozamot ad, és mintegy 14 nappal rövidíti meg a növény vegetációs idejét.

Érdekesség a száraz, sivatagos vidékekre tervezett kötélpályás növénytermesztő rendszer. Mivel itt a talaj terméketlen, nagy a szárazság, de sok a fény és meleg; állattól és embertől el nem érhető magasságban, kötélpályán gördülő növénytartó egységeket terveztek. Ezekben a növények a párolgás csökkentésére fényáteresztő fólia alatt lennének, és gyökérzetük beleérne a tápfolyadékos kavics-hordozóba. A termelvények — a tervezés szerint — részint emberi táplálékként, részint állati takarmánnyként hasznosulnának.

II. A klimatikus viszonyok szabályozói

A növényeket általában az alábbi külső tényezők befolyásolják fejlődésük folyamán:

- a) a levegő hőmérséklete, párateltsége, mozgása;
- b) a talaj (tápoldat) hőmérséklete, víztartalma, szellőztetése;
- c) a tápanyagellátottság (tápelem és CO_2 koncentráció);
- d) a fényviszonyok (hullámhossz, intenzitás, megvilágítás napi időtartama).

Mivel a külső tényezők rendszeren együtt hatnak, igen nehéz hatásuk elkülönítése, vagy az egyes tényezők változásának, kölcsönhatásának felismerése. Nem tudjuk pl. hogy ha az optimálisnak mért fényerősség felhősödés következtében 5—10%-kal csökken, mivel lehetne ezt pótolni, — hőfok emeléssel, esetleg CO_2 -dúsítással? Pedig ennek és a hasonló kérdéseknek pontos ismerete elengedhetetlen feltétele a biztonságos, folyamatos és gazdaságos termesztésnek.

1. A környezeti tényezőket mérő műszerek

A növényi zöld részek főként a légkör széndioxidjából építik fel testüket. A folyamat a fotoszintézis nemcsak a közvetlen, hanem a szórt fényt is hasznosíthatja. Ezért olyan műszer szükséges a fényméréshez, amely a fényképezéshez használatos fénymérőknél sokkal érzékenyebb, továbbá a mesterséges fényt is jól érzékeli. Ezenkívül igen tág határok, 20—250 000

A toronyüvegház szállítóberendezése, az építmény aljáról felfelé nézve. Jól láthatók a berendezés műszaki szállító-pályái





Sivatagos vidékre tervezett kötélpályás növénytermesztő kombinátrendszer

lux között kell mérnie az itt használható műszernek, mert a hajnali és esti derengés alatt is fotoszintetizálhat a növény. Erre a célra szolgálnak az ún. lux-méte-
rek, amelyek a fényintenzitás változásait is jelzik megfelelő írókészülékkel. Ilyen konstrukció pl. a Ruthner-féle szferoluxméter is.

A fénymérésen kívül a levegő és talaj hőfokának, relatív nedvességének, valamint a talaj víztartalmának, és a szélsőesség fokának kombinált mérését és folyamatos írását végző műszert is szerkesztettek. Az említett Ruthner-cég Unirut nevű kombinált berendezése pl. érzékelő segítségével magán a növényen, vagy a közvetlen közelében méri a fenti környezeti faktorokat, és azt grafikonon vagy számokkal maradandóan jelzi. A levegő és a tápközeg hőfokát $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ között, a levegő nedvességét és a talaj víztartalmát 0-tól 100%-os értékhatárig, a szélmozgást szintén 0-tól 100 m/sec értékig lehet vele megállapítani.

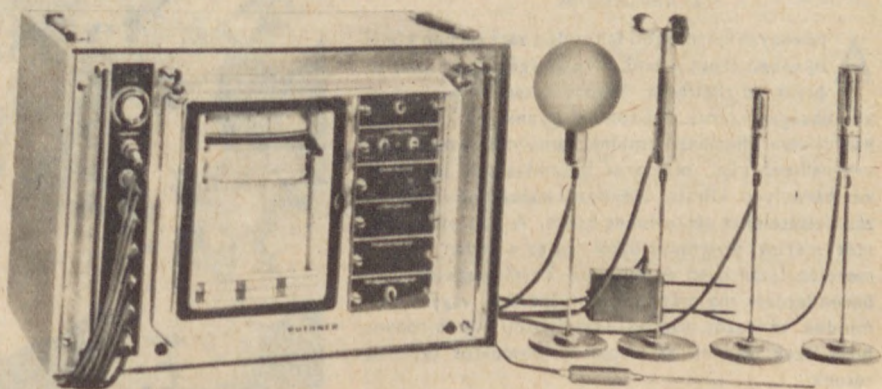
Ugyancsak az ipari növénytermesztés kívánalma fejlesztette ki a fitométer néven ismert műszert, amely a növényre szerelt érzelősze segítségével a növény szervesanyag készletéről, tehát végeredményben a növény növekedéséről, fejlődéséről tájékoztat. Ez a mű-

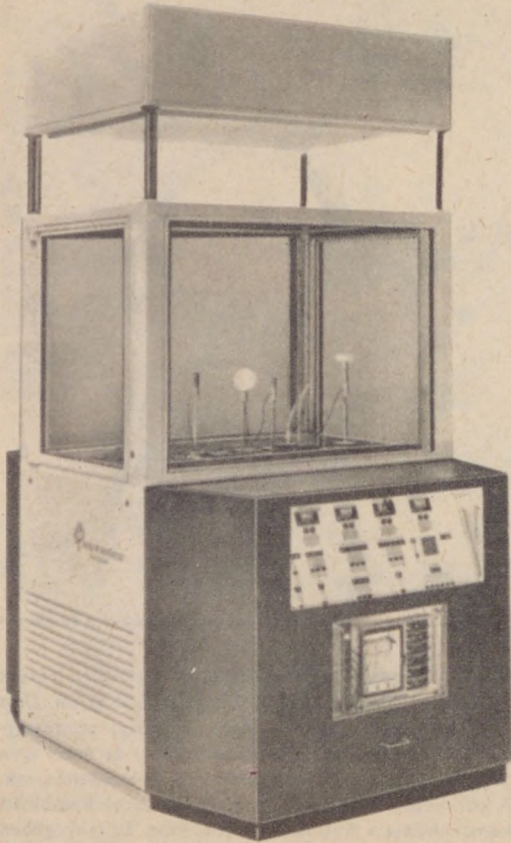


A szferoluxméter elhelyezése az üvegházi növények között

szer bétasugarak segítségével méri a növényi részek anyagszere állapotát. Hasonló célt szolgál az ún. Uras készülék, amely a növény légterében nagy pontossággal méri a széndioxid koncentrációját, és ezzel igen jó regisztrálója a növény fotoszintézis-intenzitásának. A környezeti tényezőket vizsgáló műszerek kombinált konstrukciója a Ruthner-féle fitociklon. Ez lényegében a zárt térben tartott növényeknél egyszerre több környezeti faktort folyamatosan mérő berendezés. Ezeket a környezeti faktorokat azután programozás szerint, tág határok között változtatni is tudja, pl. a hőmérsékleti határokat -40 és $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ között, vagy a szélsőességet 0—100 km/óra között. És ugyanakkor pontosan regisztrálja az egyes faktorok változásának, vagy együttes változásuknak hatását a növény víz-, széndioxid háztartására, a fotoszintézis intenzitására stb. Az érzeléseket általában kétpercenként végzik ezek a műszerek, és 60-napos fejlődési dőt és 10—12 környezeti faktort véve alapul, a méré-

A növény környezeti faktorait mérő „Unirut B” készülék érzelősze és regisztrálója





Kisméretű klímakamra, ún. fitobox észlelőkkel és automatikus programozóval

sek száma meghaladja a százazres nagyságrendet. Ez a berendezés lényegében precíz kísérleti kamra, beépített műszerekkel, bár igen kis kapacitású a növények számát illetően, tehát kimondottan csak kísérleti célokat szolgál. Automatizált vezérlése miatt azonban bizonyára igen fontos szerepe lesz a nagyüzemi futószalagos növénytermesztés programozott vezérlésében.

2. Klímakamrák

A növények környezeti feltételeit zárt térben könnyebben lehet mérni. Erre szolgálnak az ún. fitoboxok és fitotronok, közöttük csak nagyságrendi különbségek vannak. A fitotron ugyanis olyan tenyészház, illetve klímaház-kombinát, amelyben központból vezérelhető gépi, műszeres berendezések segítségével bármilyen klímát, időjárást, napszakot, táplálkozási feltételeket létre lehet hozni. A változások tetzés szerint programozhatók, és ez a növény anyagcseréjén lemérhető és leírható. Természetesen ilyen berendezések ma még csak kisméretűek, vagy nem is minden tényezőt tudnak szabályozni. De bizonyos, hogy ezek lesznek az alapjai a folyamatos termesztésnek.

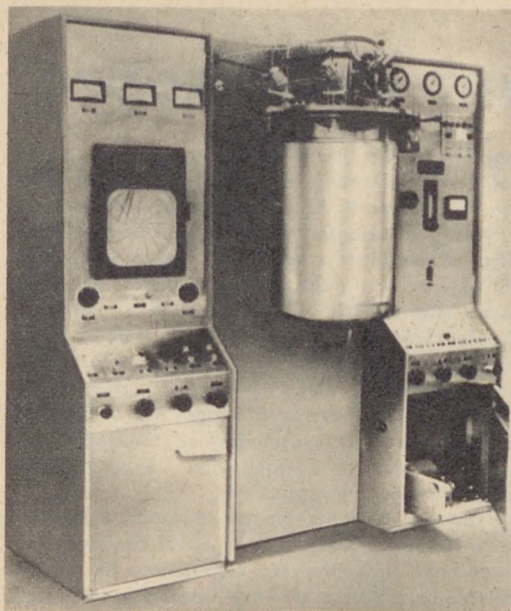
Ilyen fitotron segítségével pl. Texasban 2 év alatt sikerült a helyi viszonyok között legjobban termő paradicsomot kikísérletezni. Sőt alacsony hőmérsékleten is jól termő fajtákat sikerült kinemesíteni. A fitotronban bármely növény legkedvezőbb nappali és éjszakai hőigénye, valamint napi megvilágítási igénye is megállapítható. A különböző helyek éghajlati jellemzőit azután összehasonlítják a növények igényeivel, és így biztonsággal kiválasztható, hogy valamely vidéken az év bármely szakaszában mely növények termesztethetők legkedvezőbben. Ezzel a módszerrel pl. Kaliforniában nemcsak a dísnövények, hanem a gazdasági növények biztonságos termesztésének alapjait rakták le, éspedig a híradások szerint igen sikeresen. Hazánkban is több egyetemi, kísérleti és növénytermesztő intézetünkben megindultak már a fitotronos kísérletek.

3. Laboratóriumi, steril növénytermesztés

Az iparszerű növényi szervesanyag-termesztés ma még legelméletibbnek látszó területe az izolált növényi részek; sejtek, szövetek, szervek steril tenyésztése. Ezen metodikák lényege az, hogy az ép növényről kisebb-nagyobb részeket steril körülmények között leválasztunk, és ezeket steril, megfelelő tenyészfeltételek mellett neveljük. Ezek a részek mesterséges tápközegen fejlődésnek indulnak, és olyan tömegű sejtet, szövetet hoznak létre, hogy az iparilag is hasznosítható, vagy pedig olyan gyorsan teljesen növényvé fejlődnek, hogy szaporításra is felhasználhatók. Az utóbbi 10 évben szinte minden növényfajból és növényrészből megkísérelték szövettenyésztet létesíteni, és ez az esetek többségében sikerült is. Két módját dolgozták ki, az egyik az ún. *felületi kultúra*, amely szilárd tápközeg nagy felületén

Felületi kultúrában nőtt nagy tömegű dohányiszövet





Folyékony kultúrák tenyésztésére szolgáló szövetfermentor

növekedő szövettömeg. Ebben az esetben külön levegőztetés nem is szükséges, csak megfelelő tápanyag álljon rendelkezésre. Az újabb technológia folyékony kultúrában, ún. fermentorokban neveli a szövettömeget. Itt rázatással vagy levegő befúvatással a levegőztetésről is gondoskodni kell. Ez utóbbi módszer sokkal nagyobb produkciót eredményez, mivel 10—200 literes zárt fermentorokban, jól szabályozható,

esetleg automatizált viszonyok között folyik a termesztés. Ez már a folyamatos termesztést is lehetővé teszi. Elsősorban olyan növényi szövetek jöhetnek szóba, amelyek gyógyászatiilag vagy iparilag fontos és drága alapanyagokat termelnek, továbbá amelyek segítségével import anyagok takaríthatók meg.

A kísérletek azt bizonyítják, hogy 100-literes fermentorban napi 1—2 kg szövettömeg is termelhető így. A növényi szövetekben keletkező hatóanyagok képződése sok esetben kémiai anyagokkal, vagy másként még fokozható is. Így pl. a *Datura* növénynek az alkaloid-képzése mesterséges baktérium fertőzéssel a szövettenyésztésben 100%-kal fokozható volt.

A szövettenyésztéshez tartozik a mesterséges növény-szaporítás egyik speciális esete, az ún. meriklóns eljárási is. (Bővebben lásd: *Bűvár* XIII. évf. 4. szám, ... old. 1968.) Ezzel a módszerrel az értékes növényből egy év alatt százezres nagyságrendű, teljesen azonos utód-állományt szaporíthatunk. A nemes székfűnél pedig vírusmentes vagy víruszegény anyanövények előállítására használják ezt a meriklóns technikát. A kioperált csúcsokból teljes, normális növénykékek fejlődnek. Ezt 5—10 leveles állapotban vírusra vizsgálják a *Chenopodium* (libatop) levelével (a székfű levéldörzsoletet a libatop levelére dörzsölik). A vírus 5—15 nap múlva elszínesedést okoz a libatop levelén. Így kb. 50 %-os mentesség érhető el. A meriklóns szaporítással nevelt székfűk 10—20 %-kal több virágot is hoznak.

Az ismertetett termesztési módok egy része még újszerű, költséges, de ha meggondoljuk, hogy mennyit költ ma az emberiség a fegyverkezésre, a halálra; kell hogy áldozzunk valamin az életre is.

Bűvár MOZAIK

A KÖVETKEZŐ ÉVTIZEDEK TUDOMÁNYOS VÍVMÁNYAINAK RÉÁLIS PROGNÓZISA

Az amerikai tudományos világ egyik legvitatottabb személyisége a 45 éves *Herman Kahn*. A *Hudson* Intézetben, kutatócsoportja élén — amelynek másik leghíresebb tagja *Anthony Wiener* — megszerkesztette az amerikai kormány számára a jövő „logikus forgatókönyvét”. Művei, különösen *A világ 2000-ben*, világszerte óriási érdeklődést és rengeteg vitát keltettek.

A Réslítés riportere beszélgetést folytatott *Herman Kahn*nal a politikai, gazdasági, technikai, tudományi és társadalmi fejlődés valójában várható kilátásairól a következő évtizedekre, kivált a 2000. esztendőre vonatkozóan. A mindvégig rendkívül érdekesítő beszélgetésből a tudományos fejlődés prognózisáról folytatott riportrészletek közöljük.

KÉRDÉS: Tudományos téren az elektronikus agyat látja ön a legnagyobb jelentőségű eszköznek az elkövetkező évtizedekben?

A VÁLASZ: Szerintem négy vívmány lesz a legfontosabb a soronkövetkező évtizedekben. Az elektronikus számító- és adatfeldolgozó gépek, a komputerek elterjedése, széles körű alkalmazása, a genetika, az agytevékenység vegyi ellenőrzése, végül az emberek életbentartásának újfajta eszközei.

KÉRDÉS: Ismertetné röviden ezeket a tényezőket?

A VÁLASZ: Ami a komputerek fejlődését illeti, minden három évben még tökéletesebb típust alkotnak majd, egészen századunk végéig. Lesz-e határa ennek a fejlődésnek? Senki sem állíthatná ezt. A század egyik nagy kérdése talán inkább az: túlnő-e a komputér az emberen, beleértve inductívait, leleményességét, alkotó tehetőségét? Az én válaszom: igen. De akár igen a válasz, akár nem, mielőtt biztonságossá válik majd ez a tény, óriási felfordulást okoz szellemi és vallási téren.

A második tényező, a genetika valóságos forradalmat jelent majd a századfordulón. Befolyásolni tudjuk majd a fogamzást, és a méhen belüli fejlődést. Tíz éven belül szabályozni tudjuk majd a születendő gyermek nemét. Mi lesz ebből olyan országokban, mint India, Japán, vagy az NSZK, ahol hagyományosan rajonganak a fiúgyermekért? Minden gyerek fiú lesz majd, avagy el kell rendelniük a hatóságoknak, hogy az egyik évben csak fiúk, a másik évben viszont csakis leányok születhessenek? Elképzelhetjük, milyen társadalmi bonyodalmak támadnak majd ebből...

A gyógyszerek, altatók, nyugtatók, LSD-k mind elterjedtebb használatra elváltozásokat fog előidézni az emberek agyában, szellemileg átalakítja majd a társadalom egy ré-

szét, s ma még nem tudjuk, hogy vajon hasznavehetetlenné, boldoggá, vagy veszélyes egyénekké változtatja-e az körülmény az embereket?

Valahányszor új technológiai vívmány születik, felmerül a társadalmi ellenőrzés problémája: ki döntson az új vívmány használatáról, s milyen alapon döntset maga az egyén? Vajon a kétezredik esztendő sperma-bankjainak hűtőszekrényiben őrzött, a tudományosan megszerzett utód szabályozás érdekében a nőknél ekkor már általánosan elterjedt mesterséges megtermékenyítésre rezervált anyagból *Einsteinnel* vagy *De Gaulle*kkal árasztják-e majd el a világot? Ki fogja helyettesíteni a természetes kiválasztódást? Ilyen dilemmák napról napra előfordulnak majd.

KÉRDÉS: Hány lakosa lesz Földünknek kétezredben?

A VÁLASZ: A legvalószínűbb szám, tekintve véve a születésszabályozás terén ezután elérhető eredményeket: 6,4 milliárd körül. Ebből Kínára 992, Indiára 914, az Egyesült Államokra 318, a Szovjetunióra 316. Japánra 116 millió ember jut — távprognózisunk szerint.

KÉT ÚJONNAN FELTÚNT KISRAGADOZÓ

Az egyik, a tudományra nézve új faj, sőt önálló nemzetség képviselője: az iriomote-vadmacska (*Mayailurus iriomotensis*). A másikat már ismerte a tudomány, ha a magyar szakirodalomnak nem is volt róla tudomása. Állatkertbe azonban első ízben ez alkalommal került: az öves pálmásodró (*Hemigalus derbianus*). Jelenleg a Duisburgi Állatkertben látható.

Az iriomote-vadmacskáról az Uenoparki (Tokió) Tudományos Múzeum munkatársa, Yoshinori Imaizumi adott hírt a *Journal of Mammological Society of Japan* folyóirat III. kötete 4. számában. Ennek alapján az *Animals* 1968. száma és az *Animals and Zoo* 1967. évi 7. száma is közölt hírt.

Mindenesetre meglepő, hogy még napjainkban is vannak viszonylag nagytestű állatok, nemcsak rovarok és gerinctelenek, amelyek ez ideig a tudomány számára ismeretlenek voltak. Amikor az okapit 1901-ben felfedezték, azt lehetett volna gondolni, hogy a nagytestű fajok történetében új fajok felbukkanása ezután már szinte kizárt. Hiszen azt megelőzőleg nem is olyan régen írta le Milne Edwards 1879-ben a nagy pandát vagy bambuszmedvét*. Azután következett a komódói varánusz, amelyről 1912-ben el sem akarták hinni, hogy létezik. A 30-as években Schwartz Ernő himáljai expedíciója során egy törpe nahurt írt le. A Vincennesi (Páris) Állatkert azóta elhunyt igazgatója, Urbain, szarvasmarha nagyságú, eddig a tudomány számára ismeretlen nagyemlőst írt le: a kuprey-t (*Bos sauveli*). Itt van azután a bonobo, vagy törpecsimpánz**, amelyet 1928-ban ugyancsak Schwartz írt le, s amelyből csak Antwerpenben, Münchenben és Frankfurt am Mainban volt, illetve van élő példány. És a legutóbbi években az olyan sokat emlegetett jeti vagy havasi ember, amelyről ma sem tudjuk, hogy létezik-e?

Csak közbevetőleg említtem meg, hogy az Angol Állatkertek Szövetsége (*Federation of Zoological Gardens of Great Britain and Ireland*) — a sikertelen moszkvai—londoni pandapároztatáson okulva — állattenyésztési közvetítésre hivatalt állított fel, amelyet ők *Marriage Bureau*-nak („Házasságközvetítő Hivatalnak”) neveznek. Ennek feladata, hogy a pár nélküli állatokhoz odaszállítsák a megfelelő párt, ahol abból példány van. Ezt a műveletet egyébként én már 10 évvel ezelőtt kipróbáltam, a Prágai Állatkert jaguár nőstényét idehozatva, hogy a budapesti hímmel összehozzam. Sajnos a prágai „hölgy” nagyon öreg volt, s így ivadék nem születhetett.

Visszatérve az említett kisemlősökhöz, nézzük előbb közelebről az iriomote-vadmacskát. Iriomote szigete a Riu-kiu szigetcsoport egyike. Egy japán novellairó, névszerint Yukio Togawa, 1965

februárjában két prémet és egy koponyát hozott ebből a vadmacskából a Riu-kiu Egyetem professzorának, T. Takardnak. Ezután expedíciót küldtek a szigetre az állat befogása végett. Az expedíciót Yoshinori vezette. Sikerült is a befogás az őslakosok segítségével úgy, hogy a rendszeresen vadászó befogására használatos csapdák egyikébe besétált a vadmacska. Eleinte törpe bengáli-macskának (*Prionailurus bengalensis*) nézték. Alaposabb vizsgálat után azonban kitűnt, hogy egészen más genuszba tartozik. Nehezen akarták azt is elhinni, hogy ehhez a fajhoz nagyon hasonló a csilei éji-macska (*Noctifelis guigna*), amelynek — az egyéb hasonlóságon kívül — éppen úgy 28 foga van, mint az iriomote-vadmacskának.

A nyomozást tehát két irányban folytatták. Egyrészt az ázsiai szárazulat, másrészt az amerikai kontinens vadmacskáinak életszintérében élő fajokon. Az izgalmas kutatómunka azután 1967-ben tisztázta a rokonságot és hovatartozandóságot. Kitűnt, hogy az Iriomote szigetet a kontinenssel, valamint az amerikai és ázsiai szárazulatokat összekötő földtörténeti „hidak” adnak magyarázatot arra, hogy ezeket a — származás-tanilag rokoni kapcsolatot mutató — vadmacskákat valóban közös ősrre lehet visszavezetni. És ez a közös ős az iriomote-vadmacska! Ez a faj éppen földrajzi sze-

Iriomote-vadmacska (*Mayailurus iriomotensis*) a tokiói állatkertben



* Anghi: A nagy panda. *Búvár* 1967. 1. sz. 49. old.
 ** Anghi: Elefántügyben egy pormentes országban. *Búvár* 1955. 2. sz. 108. old.



Öves pálmásodró (*Hemigalus derbianus*)
a duisburgi állatkertben

parátságánál fogva örizte meg ősi bélyegeit. A rokonság azonban kiterjedt: egyrészt Dél- és Közép-Amerikában ocelot (*Leopardus pardalis*), a törpe tigrismacska (*Margay tigrina* vagy *Herpailurus tigrinus*), a pampamacska (*Lynxchailurus*), a kolokló vagy hegyi macska (*Oreailurus*), és a már említett *Noctifelis*-macska mind rokonok, másrészt Ázsiában az említett bengáliai törpemacska (*Prionailurus*), a kiskfülű macska (*P. euphilurus*), továbbá a délázsiai szigetek vadmacskája: a *P. rubiginosus*, *P. minutus*, *P. sumatranus*, *P. javanensis* stb. is.

Mindezek alapján a nemzetség egyetlen fajának leírója ezt az iriomote-vadmacskát is „élő kövületnek” mondja, minthogy az említett rokonságban ennek vannak a legősibb bélyegei.

Természetesen a Riu-kiu szigetek kormányzója azonban védetté nyilvánította ezt a 60 cm hosszúságú, ritka kisragadozót.

A másik kisragadozó, az öves pálmásodró sem kevésbé különleges, noha ezt nem most fedezték fel. A magyar sajtót a hivatalos híryanag alapján jól megtréfálta valaki, amikor „kutyaoorrú vadmacskának” nevezte állatunkat, amit a sajtó minden kritika nélkül át is vett, s úgyszólván nem volt napilap, ahol ne olvashattunk volna erről a „kutyafejű” állatról. De ugyan miért is kételkedtek volna lapjaink, amikor „hivatalos” kommunikét kaptak erről. Csakhogy a kételkedés jogos lett volna!

A kisragadozók rendszertana általában elég bonyolult. Sok a hasonló és átmenetet mutató alak. Az kétségtelen, hogy állatunknak megnyúlt arcorri tájéka a kutyáéhoz hasonlóságot mutat. Ámde az összes ilyen

cibetmacskáknak hosszabb az arcorri részük, de ettől mégsem lesznek „kutyafejűek”.

Állatunk nincsen benne egyik kiadású magyar Brehmben sem, így a kontrollálás nem könnyű. Hiszen régebben magyar neve sem volt. A kommuniké tehát jó szolgálatot akart tenni, amikor rosszul nevezte el az állatot. Az angol és a német nyelvű irodalomban azonban egyöntetűen öves pálmásodrónak (*Banded Palm Civet*, *Bänder Palmenroller*) nevezik. Tudományos neve pedig *Hemigalus derbianus*.

Az öves pálmásodró rokonságát a cibetmacskafélék nemzetségeiben gazdag családjában találjuk meg. Ide tartozik az afrikai cibetmacska (*Civettictis civetta*), a nagy (*Viverra zibetha*) és a kis indiai cibetmacska (*V. indica*), a binturong (*Arctictis binturong*), a közönséges indiai pálmásodró (*Paradoxurus hermaphroditus*), amely a hivatkozott híradás összetévesztette állatunkat, s ezért mondta, hogy „a Paradoxurinae családba” tartozik. Holott ilyen család nincs is, mert a taxon korántsem éri el a családangot, legfeljebb nemzetségnek mondhatjuk. Ezenkívül egyébként még néhány nemzetség tartozik ide, amelyeknek felsorolása felesleges, hiszen az eddigiekből is látható, hogy voltaképpen állatunk hová tartozik.

A cibetmacskafélék közül már csaknem mindegyik fajt láthatta a közönség a gazdagabb állatkertekben, csupán az öves pálmásodró volt közülük eddig kivétel. Ám ez a múlté, mert E. Hitzbleck ajándékozó jóvoltából a Duisburgi Állatkertben — ahol a legkülönböztetlenebb zoológiai értékeket (palackorrú delfineket, okapikat, a szürke magyar marhákból egész gulyát stb.) állítottak ki, most már ezt az állatritkaságot — az öves pálmásodró — is megtalálhatjuk.

A SEJTCIKLUS

Minden sejt életében, születésétől a haláláig, két időszak változtatja egymást: a sejt osztódása és a két osztódás közötti periódus, az interfázis. A kettő együtt adja a sejt ciklust, más néven a reprodukciós vagy generációs ciklust. A sejtciklus során a sejt genetikai anyagát, a dezoxiribonukleinsavat (DNS vagy DNA) hordozó kromoszómák megkétszereződnek, kettéosztódnak, majd egyenletesen szétoszlanak az újonnan kialakult leánysejtek között. A sejt élete az egymást követő ciklusok sorozatából áll. A ciklus említett felosztása, vagyis az osztódás és interfázis természetesen önkényes, mert a ciklust annak bármelyik pontjától számíthatjuk a következő ciklus ugyanazon pontjáig.

A sejtciklus tanulmányozásához jól szaporodó szövetekre van szükség, ilyen pl. a vérképző szervek, a regenerálódó máj vagy a bőr. Különösen jelentősek a sejtenyészetek. Ha apróra vágott szövetdarabokat, vagy tripszinoldat segítségével előállított sejtszuszpenziót tápfolyadékban megfelelő minőségű üveg-edényekbe viszünk, és 37 C°-on inkubáljuk, akkor a szövetdarabok vagy a sejtek az üveg felszínére tapadnak. Néhány óra múlva megindul a sejtosztódás, és az mindaddig folytatódik, amíg a sejtek a rendelkezésükre álló felületet benövik. A sejtenyészetekben tehát jól szaporodó sejtpopulációk kaphatók, amelyek kiváló modellként szolgálnak a sejtbiológiai kutatások számára, így a sejtciklus tanulmányozására is. Érthető ezért, hogy a sejtciklus-vizsgálatok nagyrészt sejtenyészetekben végezték. Nagyon alkalmasak erre a célra a kínai hörcsög (*Cricetulus griseus*) szöveteiből készített sejt kultúrák, mert sejtciklusuk időtartama rövid, és kromoszómáik jól azonosíthatók.

A sejt osztódása feltűnő morfológiai változásokkal jár, amelyeket elsősorban a kromoszómák fénymikroszkóp alatti megjelenése, mozgása, kettéosztódása, és végeredményben a leánysejtekbe való egyenletes szét-

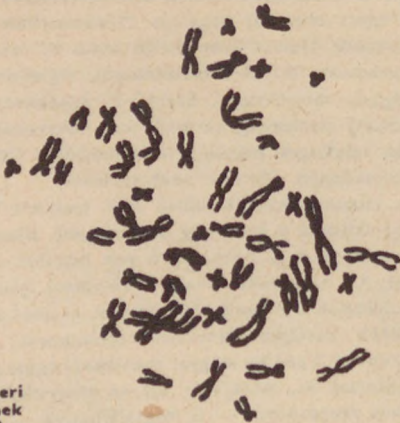
oszlása jellemez. A kromoszómák a sejtosztódás első szakaszában, a profázis elején válnak fénymikroszkóp alatt láthatókká, mint hosszú, megnyúlt fonalak. A továbbiak során fokozatosan összehúzódnak, és a sejtosztódás középső szakaszában, a metafázisban érik el kontrakciójuk legnagyobb fokát. Az összehúzózással párhuzamosan az egyes kromoszómák hosszanti irányban kettéválnak, és a metafázisban kialakul a kromoszómák jellegzetes alakja. Ilyenkor minden kromoszóma két, egymásnak megfelelő alegységből, kromatidból áll, amelyek már csak egy helyen, a centromérnél függenek egymással össze. Később a centromér is kettéosztódik, és így az eddig egységes kromoszómákat alkotó kromatidok egymástól függetlenné válva, a sejt ellentétes pólusai felé vándorolnak, és a leánysejtek kromoszómáit képezik. A pólusok felé elmozdulásuk közben a kromoszómák fokozatosan annyira megnyúlnak, hogy a leánysejtek kialakulásakor eltűnnek, és az interfázisban fénymikroszkóp alatt már nem figyelhetők meg.

A kromoszómák behatódó tanulmányozását ugyancsak a sejtenyészetek felhasználása segítette nagy mértékben elő. A tenyésztés korai szakaszában a kromoszómák száma és alakja — normális tenyésztési körülmények között — a szervezetben talált in vivo viszonyokhoz képest általában nem változik. A változások a hosszabb ideig tartó tenyésztés során, vagy valamilyen ágens (kémiai, mikrobiális, sugárzás stb.) hatására következnek be. Az ún.

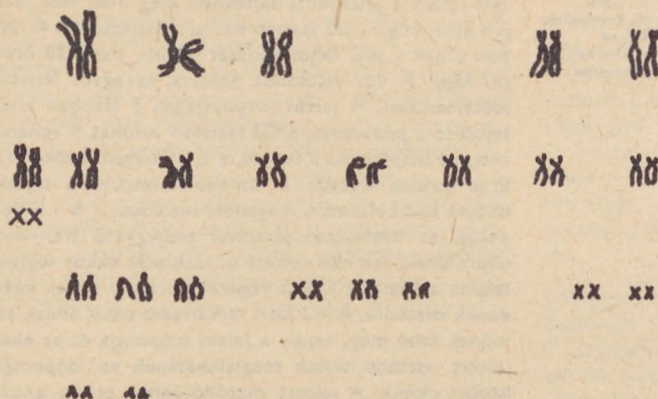


2. ábra. Kínai hörcsög tüdősejtjének kromoszómái

diploid sejtörzsek pl. sorozatos áoltásokkal kb egy éven keresztül szaporíthatók úgy, hogy közben a kromoszómák száma és alakja, legalábbis a sejtek többségében, kimutatható változásokat nem szenved. A kromoszóma-preparátumokat úgy készítjük, hogy jól szaporodó sejt kultúra tápfolyadékához kolchicint adunk, amely az osztódásokat a metafázisban megállítja. Említettük, hogy a kromoszómák összehúzóódása ebben a fázisban a legnagyobb fokú. Tanulmányozásukra ezért éppen ez a szakasz a legalkalmasabb. További 1,5—2 órási inkubálás után a sejteket tripszin-oldat segítségével eltávolítjuk az üveg faláról, és hipotóniás oldattal kezeljük. A hipotóniás oldat hatására a kromoszómák diszpergálódnak a sejtekben. Ha az így kezelt sejteket fixáljuk, majd tárgylemezre csöppentjük, és megszá-



1. ábra. Emberi vese sejtjének kromoszómái

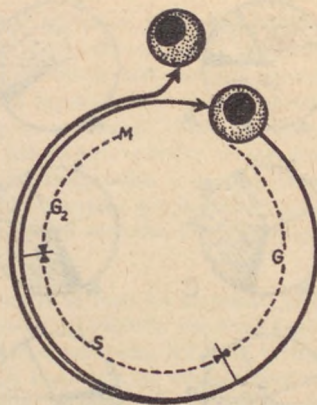


3. ábra. Az emberi sejt kariotipusa

ritva megfestjük, a kromoszómák a tárgylemez felületével párhuzamos síkban, egymástól jól különváltan helyezkednek el, és így könnyen tanulmányozhatók. Az 1. képen egy emberi embrionális vese tenyészetéből származó sejt kromoszómái láthatók. A 2. képen a kínai hörcsög tüdejéből kialakított diploid sejtörzs egy sejtjének kromoszómáit mutatjuk be. Ha egy ilyen sejtet *lefényképezünk*, majd a fényképből kivágva a kromoszómákat, a párokat megkeressük, és azokat megfelelő (általában nagyság szerinti) sorrendbe állítjuk, úgy megkapjuk az illető sejt *kariotípusát*. Ez az egyes fajokra jellemző. A 3. képen az ember, a 7. kép felső sorában pedig a kínai hörcsög kariotípusa látható.

A kromoszómák tehát a sejt osztódása során osztódnak ketté. Ahhoz azonban, hogy kettéosztódjanak, szükség van a kromoszómák és az őket alkotó anyagok, elsősorban a DNS mennyiségének előzetes megkétszereződésére. Ellenkező esetben ugyanis a DNS mennyisége minden sejtosztódás alkalmával a felére csökkenne, és így egy idő múlva „kihígulna” a sejtekből. A következők során vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy mikor következik be a kromoszómák megkétszereződése, *replikációja*.

Említettük, hogy a sejtosztódás befejeztével a kromoszómák annyira megnyúlnak, hogy fénymikroszkóppal az interfázisban nem figyelhetők meg, és csak a következő osztódás alkalmával jelennek meg újra. A kromoszómáknak az interfázisban való tanulmányozására a *mikro-spektrofotometriás módszer* adott először lehetőséget, amelynek a segítségével mérni lehet az egy sejtire eső DNS-tartalmat. Az ilyen jellegű vizsgálatok eredményei szerint a sejtmagok a DNS-tartalom szempontjából három csoportra oszthatók. Az egyik csoportba tartozó *magok* pontosan kétszer annyi DNS-t tartalmaznak, mint a másik csoport magjai. A harmadik csoport *magjainak* DNS-tartalma viszont az előbb említett két szélső érték közötti különböző átmeneteket mutat. Mindez arra utal, hogy az interfázis a DNS szintézis szempontjából három szakaszra osztható. Közvetlenül a sejt osztódása után egy DNS szintézis mentes szakasz következik, a *G1 fázis*. A DNS mennyisége ez alatt változatlan marad. Ezután következik

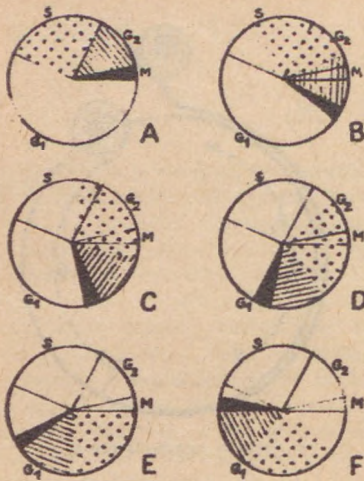


4. ábra. A sejtciklus sémája

a DNS szintézis időszaka, az *S fázis*, amikor a DNS mennyisége fokozatosan nő mindaddig, míg eléri az eredeti mennyiség kétszeresét. Az *S fázis* megint egy DNS-szintézis-mentes időszak, a *G2 fázis* követi. A *G2 fázisban* levő sejtek az eredeti, vagyis a *G1 fázisban* levő sejtekben található DNS mennyiségének pontosan a kétszeresét tartalmazzák. A kört végül a sejt osztódása zárja be. Az egész folyamat körrel lehet ábrázolni, ahogy azt a 4. kép mutatja. A ciklus különböző részeit úgy jelöljük, hogy a kört az egyes fázisok időtartalmával arányos részekre bontjuk. Ezt az ábrát *sejtórának*, vagy *mitotikus órának* is nevezünk. Az ábra egyben azt is mutatja, hogy a genetikai anyag az *S fázisban* megkétszereződik, és attól kezdve kétszeres mennyiségben van jelen.

Az említett módszerrel tehát kimutatható, hogy a kromoszómákban helyet foglaló DNS az interfázisban, annak is egy körülhatárolt részén, az *S fázisban* replikál. Nem újít azonban ez az eljárás felvilágosítást a DNS szintézis pontosabb időbeli viszonyairól, és így a sejtciklus részletesebb analizisére nem alkalmas. Erre a célra egy másik módszert, az *autoradiográfiás módszert* használjuk. Az autoradiográfia lényege az, hogy ha egy *izotóppal jelölt* vegyületet adunk állatba, vagy a sejttenyészet tápfolyadékához, akkor a jelzett vegyület sorsa a megfelelő mikroszkópi készítményeken nyomon követhető. Az autoradiográfia módszerét számos sejtbiológiai kérdés tanulmányozásához lehet használni, bennünket azonban most csak a DNS szintézis kérdése érdekelt.

Magát az *autoradiogramot* úgy készítjük, hogy a sejttenyészet tápfolyadékához izotóppal jelzett vegyületet adunk, és ezzel inkubáljuk tovább a rendszert. Az *inkubációs idő* letelte után *kromoszóma-készítményt* állítunk elő. Megfelelő számú sejtet lefényképezünk, majd sugárzásra érzékeny filmet vagy emulziót helyezünk közvetlenül a sejtek felületére. A filmet exponáljuk, majd előhívjuk. Ha most mikroszkóp alatt megnézzük a készítményt, amelyen a film oly szorosan fekszik a sejteken, hogy a kettőt csaknem egy síkban lehet látni, akkor a filmen fekete pontokat, szemcséket figyelhetünk meg. A szemcsék azt a helyet mutatják, ahol az izotóppal jelzett vegyületek beépültek



5. ábra.
A sejtciklus
egy-
részeinek
tartalma

a sejtekbe. Ha megkeressük azokat a sejteket, amelyekről előzően fényképet készítettünk, és újra lefényképezzük őket, akkor a két fénykép összehasonlításával meghatározhatók a sejteknek azok a részei, amelyekbe az izotóp beépült.

A DNS szintézis vizsgálatához izotóppal jelzett vegyületként tríciummal jelzett timidint használunk. Ha ezt a vegyületet sejt kultúra tápfolyadékához adjuk, majd megfelelő időközönként (általában 1–2 óránként) mintákat veszünk a tenyészetekből, és azokat autoradiografáljuk, úgy nyomon követhetjük a DNS szintézis folyamatát. A kísérlet kétféleképpen végezhető. Folyamatos jelzésnél az izotóp egészen a mintavételek idejéig a rendszerben marad. Ebben az esetben tehát mindazok a sejtek jelölődnek, amelyek az izotóp hozzáadása és a mintavétel időpontja közötti időszakban DNS-t szintetizáltak. A pulzusjelzésnél csak rövid ideig (10–15 perc) hagyjuk az izotópot a tápfolyadékban, majd eltávolítjuk onnan. Ebben az esetben csak azok a sejtek jelölődnek, amelyek az izotópos kezeléskor S fázisban voltak. A sejt ciklus analízisére, az egyes fázisok időtartamának meghatározására a pulzusjelzés alkalmasabb, ezért egy ilyen hipotetikus kísérletet mutatok be.

Vegyünk egy exponenciális szaporodási fázisban levő sejt kultúrát. Tegyük fel, hogy a sejt ciklus időtartama 28 óra. Ezt mozgóképfelvételről, vagy bizonyos időközönként kivett minták sejt számlálása alapján állapítottuk meg. Az utóbbi esetben 28 órára volt szükség ahhoz, hogy a sejtszám megkétszereződjék. Azt is fel kell tennünk, hogy a sejtek random, minden szinkronizáció nélkül szaporodnak. Hozzáadjuk a rendszerhez a triciált timidint, mondjuk 15 percre. Az izotóp eltávolítása után le vesszük az első, vagyis a 0-órás mintát (5. kép). A sejtek egy hányadánál a sejtmagok felett megjelennek a szemcsék. Nyilvánvaló, hogy azok a sejtek jelölődtek, amelyek éppen S fázisban voltak, tehát DNS-t szintetizáltak. Az osztódó sejtek ezeken a készítményeken nem mutatnak jel-

zést, mert a jelölődött sejteknek még nem volt idejük arra, hogy a G2 fázison keresztülhaladjanak. A képen a kör a sejt teljes ciklusát jelenti, tehát 28 órá (A. kép). A kör felosztása arányos az egyes fázisok időtartamával. A jelzés időpontjában S fázisban levő sejteket a pontozott, a G2 fázisban levőket a vonalozott, az osztódókat a fekete, a G1 fázisban levőket az üres terület mutatja. A további mintákon a sejtek ciklusa továbbhalad, a megjelölt területek a B–F képeken az óramutató járásával megegyező irányban elfordulnak. Az első jelzett mitózisokat akkor fogjuk találni, amikor az S fázis végéről származó sejtek kezdenek osztódni. A G2 fázis időtartama tehát annak az időnek felel meg, amely a jelzés időpontja és az első jelzett osztódó sejtek megjelenésének az időpontja között eltelik. A jelzett osztódó sejtek száma a további mintákon nő, majd a maximum elérése után újra csökken. Végül az összes osztódó sejt szemcsementes lesz, ami azt mutatja, hogy a jelölés időpontjában DNS-t szintetizáló összes sejt áthaladt az osztódáson, és most az akkor G1 fázisban levő, tehát nem jelölődött sejtek osztódnak. Az az időszak, amely alatt a mintákban jelzett osztódó sejtek találhatóak, megfelel az S fázis időtartamának.

Mindez grafikusán is ábrázolható (6. kép). Az abszcisszúra a mintavételek időpontját, az ordinátúra pedig a jelzett osztódó sejtek számát írjuk fel. Az ábráról leolvasható az egyes fázisok időtartama, vagyis esetünkben a G2 négy, az S hét, a G1 tizenhat, az M (a sejt-osztódás, mitózis időtartama) pedig egy óra.

Az így kapott értékek természetesen egy adott sejt populációra vonatkozó átlagértékek, amelyeken belül az egyes sejtek szórásokot mutathatnak. Így a példánkban megadott 7-órás S fázis 6–8 óra között változhat. A sejt ciklus időtartama viszont az adott sejt populációban, exponenciális szaporodási periódusban meglehetősen állandó, általában 20–24 óra; embernél 21 óra. A kínai hörcsög sejt ciklusa ezzel szemben 10–12 óra a tüdő- és bőrszövetekből származó sejtenyészetekben, sőt a csontvelőben is *in vivo* körülmények között. Hasonló rövid sejt ciklusa van a csirkeembrió-szövetekből származó sejteknek, *in vivo* és *in vitro* egyaránt.

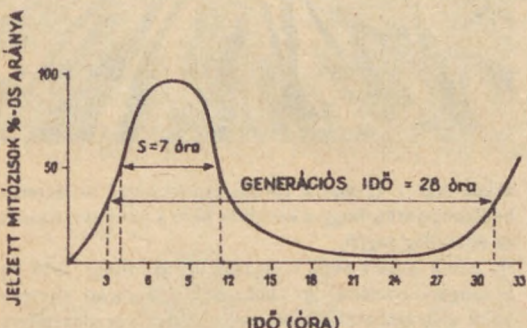
A sejt cikluson belül az S és a G2 fázis időtartama látszik a legállandóbbnak. Az S fázis 6–8, a G2 fázis 2–4 óra, legyen bár a ciklus ideje 10 vagy 24 óra. Ugyancsak ezek a szakaszok változnak legkevésbé, ha eltérő körülmények között a sejt ciklus időtartama megváltozik, pl. a hőmérséklet — természetesen bizonyos határok közötti — megváltoztatásakor.

A sejtek osztódási képessége egy idő után csökken vagy megszűnik. A leukocitákon a regenerációval és sebgyógyulással kapcsolatban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a nem osztódó sejtek G1 fázisban vannak. Bőrben találtak néhány olyan sejtet, amelyek G2 fázisban voltak.

Láttuk tehát, hogy a kromoszómák az interfázisban, az S periódus folyamán replikálódnak. Vizsgáljuk most meg azt, hogy hogyan történik ez a replikáció.

A kérdés tanulmányozására az előbbieken elmondott módon autoradiogramot készítettünk. Az egyes meta-fázisokról készült fénykép alapján, amelyek közül az

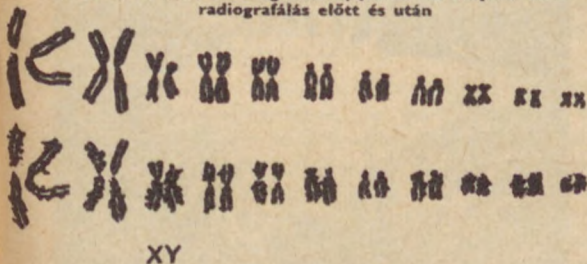
egyik a film felvitele előtt, a másik pedig ezután készült, felállítjuk az autoradiogramot úgy, hogy az első fényképből kivágott, tehát szemcséket nem viselő kromoszómák mellé felragasztjuk a második fényképen nekik megfelelő, szemcséket viselő kromoszómákat. Így a szemcsék helyének alapján megállapítható, hogy az illető kromoszóma melyik részében folyt a jelzés időpontjában DNS szintézis. Ha a különböző időpontokban levett mintákból az elmondott módon kapott kariotípusokat időbeli sorrendben állítjuk össze, akkor megállapítható, hogy az egyes kromoszómákban hogyan halad előre a DNS szintézis.



6. ábra. A sejtciklus tartalma alatt a jelzett sejtek osztódásainak %-os aránya az idő függvényében

A DNS szintézis nem egyszerre folyik a kromoszóma teljes hossza mentén. Az S fázis elején csak egyes pontokon indul meg a replikáció, a kromoszóma többi része ilyenkor még nem visel jelzést. Az S fázis előrehaladásával mind több pontban indul meg a replikáció, míg olyan sok szemcsé jelenik meg, hogy azokat már alig lehet egymástól elkülöníteni. A replikáció azonban még ebben a szakaszban is fókuszos, vagyis egyes pontokban következik csak be, és nem a kromoszóma teljes hosszában. Az S fázis vége felé egyre nagyobb területek válnak szemcsémentessé, jeléül annak, hogy a DNS replikációja ezeken a területeken befejeződött. Végül már csak egyes területek viselik a jelzést. Ezek az ún. későn replikáló részek az egyes kromoszómákban más és más, rájuk jellemző helyeken találhatóak.

7. ábra. A kínai hörcsög tüdősejtjeinek kariotípusa autoradiográfálás előtt és után



A DNS replikáció tehát egy adott kromoszómaszerelvénnyel belül aszinkron folyik, és jellegzetes sorrendje, szekvenciája van. Az aszinkron DNS szintézis egyszerűen az adott kromoszóma egyes régiói, másrészt a különböző, nem homológ kromoszómák között mutatható ki. Az egy párhoz tartozó két homológ kromoszóma között végezve az összehasonlítást, a szintézis szinkron megy végbe. Két homológ kromoszómán tehát egyazon pillanatban azonos helyeken folyik a replikáció.

Jellegzetes képet mutat az ivari kromoszómák replikációja. Tudjuk, hogy az emlősök esetében a nőstényben XX, a hímekben pedig XY ivari kromoszómák találhatóak. A kínai hörcsög kromoszómáinak replikációs szekvenciáját vizsgálva azt találták, hogy a nőstényben az egyik X kromoszóma teljes hosszában, a másik X-nek pedig a hosszú karja az S fázis első kétharmadában szemcsémentes. Az utóbbi rövid karja viszont már az S fázis kezdete óta erősen replikál. Az S fázis utolsó harmadában azonban a helyzet megváltozik, és az eddig erősen jelzett rövid karról eltűnnek a szemcsék, a hosszú karon, valamint a másik X teljes hosszában nagy erővel indul meg a replikáció, vagyis most ezek felett a részek felett jelennek meg a szemcsék (7. kép). Ugyanilyen jelenséget találtak a többi vizsgált emlősön, és az emberben is. Az emberben annyi a különbség a kínai hörcsöggel szemben, hogy az előző, korán replikáló X kromoszómája teljes hosszában korán replikál, és nem viseli az utóbbinál található hasonló, későn replikáló szegmenetet. Ilyen alapon beszélünk korán és későn replikáló X kromoszómákról. Hímekben az X kromoszóma korán replikáló, az Y kromoszóma viszont teljes hosszában későn replikáló.

Az S fázis tehát további alszakaszokra osztható. Általában korai, középső és késői S fázisról szoktak beszélni. A korai S fázisnak a késői nagyjából a tükörképe. Különös jelentőségű a késői S fázis, mert a későn replikáló kromoszómarészek egyben a kromoszóma speciális állományának, a heterokromatinnak felelnek meg. A későn replikáló kromoszóma-szegmentek tanulmányozására a folyamatos jelzés az alkalmasabb.

A sejtciklus vázlatosan bemutatott folyamatából kitűnik, hogy a kromoszómák az interfázisban, az S szakaszban kétszereződnek meg. Az S fázist egy DNS szintézis mentes szakasz előzi meg, és ugyanilyen követi, a G1 és a G2 fázis. A DNS-tartalom kétszer annyi a G2 fázisban, mint a G1 fázisban. A G2 fázist a sejt osztódása követi, amelynek során a kromoszómák is osztódnak, és így a DNS-tartalom azonos lesz a leánysejtben, és megfelel az előző G1 fázis DNS-tartalmának. Ez a mechanizmus biztosítja azt, hogy a genetikai anyag a sejtekben mindig az adott fajra jellemző mennyiségben legyen jelen.

Felhívjuk kedves előfizetőink figyelmét, hogy a B ú t á r januártól való folyamatos kézbesítése érdekében előfizetőseiket még ez év decemberében megújítani sziveskedjenek.

Az előfizetés bármely postahivatalban megújítható a 61.282 csekk számlaszámon (közületeknél a 61.066 csekk számon, vagy átutalással a KMH. MNB 8. sz. egyzámlájára).

DR. LÁNYI GYÖRGY

TENGERI RÓZSÁK

A TENGER

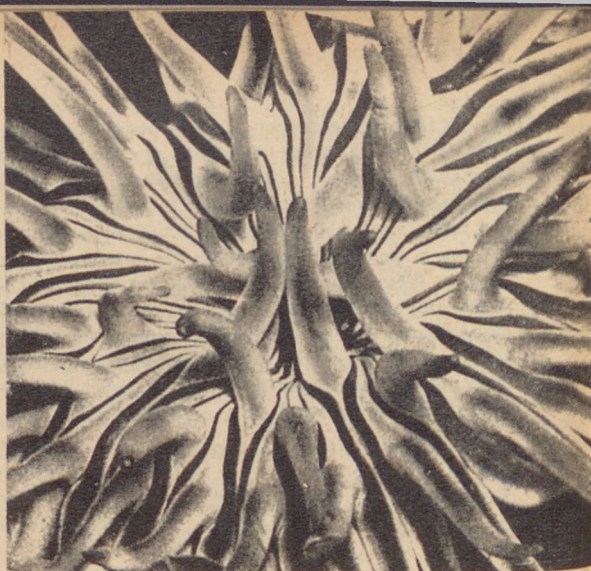
„VIRÁGOSKERTJÉNEK” POMPÁVAL ÁLCÁZOTT CSALÁNOZÓ POLIPJAI

Páncélom erős áramok sodrában keményedik
pirosságát legjobban te érted —
Kék virágállat fénylik hátamon:
a legfehérebb kavicsnál várlak...
— Hullámok, szaladjatok gyorsan a dombról!
A virágállat bő, lobogó szirmai közé
kővér falatokat hadd adogasson magasra
a rák

József Attila (A rák, 1926.)

Íme, a végeláthatatlan tenger partmenti szikláiról ragyogó szirmú virágokként szembeötölő tengeri rózsák — az oly sok féle virágállat közül is a legfel-
tűnőbbek — még tengertől távoli országunk nagy
költőjé is szimbólikus verssorokra ihlették. Nem vé-
letlen tehát, ha a tengerparti népek költőit, íróit,
dalszöveg szerzőit méginkább megihlették a szinte
valószínűtlenül azúrkék tenger mesébe illő tarkaságú
„virágoskertjei”, melyekben színes „gyepbevonat-
okat” alkotnak a piciny hidroidpolipok üde telepei,
ágas-bogas mészvázáikból, bársonyos virágbarkák-
ként „virítanak ki” a korallpoliposkák népes kolóniái,
s lenyűgöző kerti virágokat — nyílt szirmú rózsákat,
kököröcsinákat, szegfűket, liliomokat, dáliaikat —
idéznek a csalánfegyvereikkel elesésre váró, aljzathoz
tapadt polipok színpompával álcázott tapogatókarjai.
A növényekhez való hasonlóságuk s látszólagos hely-
hezkötöttségük sokáig az embert is megtévesztették,
hiszen a virágállatokat (Anthozoa — anthos =
=virág, zoon=állat) egészen a 19. századig „állat-
virágú növényeknek” (Zooophyta — zoon=állat,
phyton=növény) tekintették, noha Peyssonnel francia

Tengeri dália (*Tealia felina*). Ez az ár-apály övben
élő, teljesen kinyílt példány szép bordópiros színű, narancs-
sárga sávokkal. A mélyben élő példányok azonban halvá-
nyabbak, sőt egészen fehérek is lehetnek



orvos már 1727-ben a párizsi tudományos akadémián
bebizonyította, hogy a korallok nem a növény-, hanem
az állatvilág tagjai.

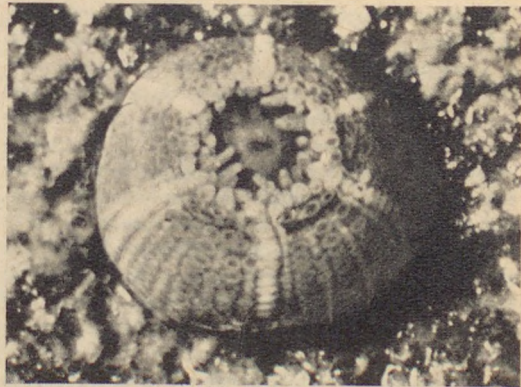
Az eddig ismert 6000 virágállat közül mitegy 1000 faj
a tengeri rózsáké. A csalánozók (*Cnidaria*) törzsén
belül a virágállatok (*Anthozoa*) osztálya két alosztályra
tagolódik: a nyolcosztatú virágállatokra (*Octocorallia*),
ahová a bőrkorallok (*Alcyonaria*), szarukorallok (*Geor-
gonaria*) és a tollkorallok (*Pennatularia*) rendjei tar-
toznak; továbbá a hatosztatú virágállatok (*Hexacorallia*)
alosztályára, ahová pedig a tövises korallokon (*Anti-
patharia*), kéregkorallokon (*Zoantharia*), kőkorallokon
(*Madreporaria*) és csöves virágállatokon (*Ceriantharia*)
kívül a tengeri rózsákat (*Actiniaria*) is soroljuk. A rend-
szertan változatos formáik ellenére is csak egy rendbe
foglalta őket. Sokféleségük egyébként annyira zavaró,
hogy a tengeri rózsákat mindeddig még nem sikerült
kielégítő módon családokra felosztani. Tudományos

A tányér viaszrózsák (*Anthopleura elegantis-
sima*) szinte „virágmezőket” alkotva, csoportosan for-
dulnak elő. Testük világos okkersárga, de centákulumjaik
vége finom cikláménpiros

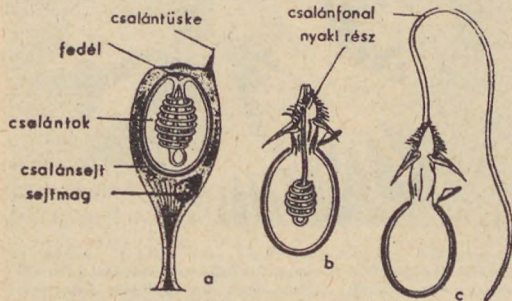


nevük (*Actiniaria*—*actis*=sugár) kapcsán *aktinid*knak is említik őket. A görög *actis* szó ezen úrbeli polipok (régébi rendszertani összefoglaló nevük: *Coelenterata*=úrbelűek) testének belső húsos sővényeinek sugaras elrendeződésére utal. Szemben a nyolcosztatú virágállatokkal, amelyek testében csak 8 válaszfal (*sarcoseptum*) van, a tengeri rózsáknál — mint a többi hatosztatú virágállatnál is — a sővények száma a 6-nak páros számú többszöröse, tehát legalább 12, de 24, 48 stb. is lehet.

Akárcsak a többi virágállat, a tengeri rózsák is csak polip alakban fordulnak elő. A csalánozók más csoportjaira (hidraállatok, kehelyállatok) jellemző medúza-nemzedék — s ezzel az ivartalan polipot követő ivaros medúza; majd ismét ivartalan polippal folytatódó szaporodási kör, a nemzedékváltás (*metagenézis*) — a virágállatoknál nincs meg. Polipalakjuk, az ún. virágpoly (*anthopolyp*) tömlőszerű állat, karcsú vagy tömzsi henger alakú testtel, alján talpkoronggal, felső végén



Lila ékköves rózsza (*Bunodactis verrucosa*) összehúzódott (jóllakott) állapotban. A szájnyílás környéke almazöld színű, a mintegy 50 tentákuluma most nem látszik (csupán néhánynak a vége kandikál ki). 2,5 cm átmérőjű gömbbé zsugorodott törzse világoslila színű, gyöngyszerű mintázattal. Ez a tengeri rózsza az Atlanti-partok lakója



A tengeri rózsák csalánsejt típusai közül a spirálfonalas csalántok szerkezete és működése. a = csalánsejt csalántokkal, a kilövés előtt; b = csalántok, kilövés közben; c = csalántok a kilövés után

szájnyílással s azt körülvevő tapogatókkal (*tentakulum*). A tapogatókarok simák, rövidebbek vagy hosszabbak, igen mozgékonyak. Egyes aktiniáknál egyetlen kört alkotnak a szájnyílás körül, de olyan fajok is vannak, amelyeknél a több száz, vagy több ezer tapogató a szájnyílást több egymást követő körben veszi körül. A nagyobb, erősebb tapogatójú fajok a kisebb halakat, rákokat megragadják, körülölelik, és szájnyílásukba irányítják, tentákulumaikat tehát hajlékony karokként használják (pl. viaszrózsák). A finom, pihetoll-szerűen vékony, sűrű tentákulumú fajok (pl. tengeri szegfűk) viszont csak az apró planktonszervezeteket (néhány mm-es rákokcsákát, férgeket stb.) képesek vékony tapogatóikkal elfogni.

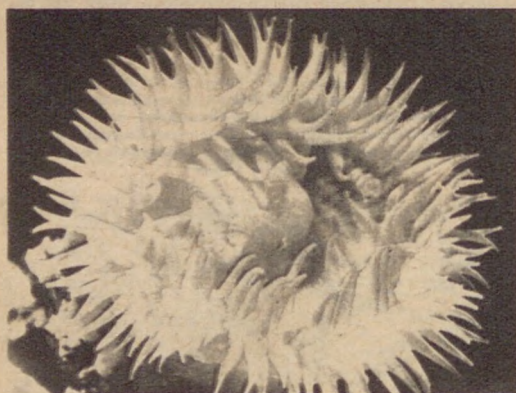
A méz- vagy szaruvázat kiválasztó korallpolipokkal ellentétben a virágpolyok helyüket változtatni is tudják. Egyes fajok lebegni, sőt úszni is képesek. Korong alakú, izmos talpukkal az aljzaton igen erősen kapaszkodnak, de ha adhéziós nyomást létesítő nyálkás talpkorongjukat izomerővel elmozdítják a talajon, helyzetüket lassan változtatni is tudják. Ezt otthoni tengeri akváriumomban jól megfigyelhettem, amikor aktiniáim az itt nélkülözött ár-apály vízszintváltozás hiányát „pótlandó”, szabályos időközönként akváriumom vízből kiemelkedő sziklacúcsára másztak ki, majd egy idő múlva ismét a víztükör alatti sziklatera-

szokra ereszkedtek vissza. Az apály-zónákban élő tengeri rózsák a víz visszahúzódásakor, vagy akvárium-ban a víz fölé mászásukkor, vízzel szívják tele testüre-güket, miközben tapogatóikat behúzza, gömbszerűvé duzzadnak. Ha valamelyik tengeri rózsám gyorsabban kívánt helyet változtatni (pl. a szellőztető buborék-függönye mellé akart áttelepülni), talpkorongja szélét az aljzatról fokozatosan felboltozta, olykor tapogatói-val tótágas feszítő mozdulatokkal is segítve, egyszerre csak teljesen elvált a sziklától, s felfelé emelkedve, lebegve, a megfelelő helyre sodródott, majd ott haj-lékony talpával erősen megtapadt.

Földközi-tengeri viaszrózsza (*Anemonia sulcata*) az apálykor egyre sekélyebbé váló vízréteg alatt testével vízszintesen elhajlik, miközben lila tapogatóit is összehúzza. Ez a tengeri rózsza tehát nem tudja tentákulumjait testüre-gébe teljesen visszahúzni, csupán a tapogatók megrövidítésére képes



A tengeri rózsák közt igen sok élénk színű, jónéhány pedig tarka. A fehér, sárga, piros és lila az uralkodó színek. A sárgásfehér adriai viaszrózsák (*Anemonia sulcata*) tapogatóvégei gyakran lilás színűek (lásd a címlapképet); ez a lila szín zooxanthelláktól, ostorosmoszatok ostor nélküli fejlődési alakjaitól ered, amelyek a viaszrózsa tentákulumvégeinek ektodermájában telepedtek meg, s széndioxidot, foszfort és nitrogént vonnak ki a gazdaállatból. Az adriai viaszrózsák közt akadnak olyan példányok is, amelyek egész teste üde világoszöld színű, ezek zöldalgákkal élnek szimbiózisban. Megfigyeltem, hogy az ilyen zöld színű példányok a többieknél sokkalta fény- és oxigénigényesebbek, ezért mindig a szellőztető finomporlasztású levegőbuborék-függőnye mellé, és a medence legmegvilágítottabb részére telepsznek, és hosszú tapogatóikat előszeretettel lebegtetik a levegőoszlop felfelé szálló buborékgyöngyei között. A domináló szín egyébként ugyanazon faj különböző helyi formái közt is gyakran szembeötlően eltérő. Kitűnő példa erre a bíbor tengeri rózsza vagy lóaktínia (*Actinia equina*), amelynek a nevéhez illő típusos bíborpiros példányain kívül a sötétzöld, okkersárga és sötétbarna példányai sem ritkák, sőt a smaragdzöld alapon vékony, tusfekete, gyűrűvonalakat viselő színváltozatát egyes szakemberek már külön fajnak (*Actinia zonata*) tekintik. Lehetőfinom sárgás, rózsás, vagy lilás pasz-tell alapszínezet, és az igazgyöngy szivárványos színjátékára emlékeztető, gyöngyfűzészzerű bőrkiemelkedések díszítik a földközi-tengeri ékköves rózsákat



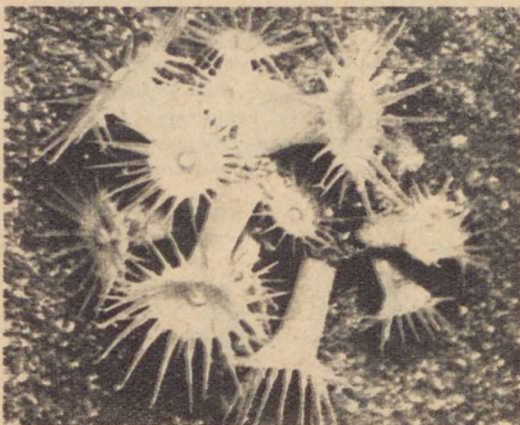
Jól fejlett, szépen kinyílt bíbor tengeri rózsza vagy más néven lóaktínia (*Actinia equina*) az Adriából. Egész teste (tapogatói is) élénk bíborvörösek

(*Cribrina gemmacea*). A legkisebb fajok csupán néhány milliméter hosszúak, mint a kisebb remeterákok csigaházain telepes élőbevonatot alkotó *Hydractinia echinata*. A tengeri rózsák legnagyobbjai az Indiai és a Csendes óceán trópusi korallszirtjein élő óriás viaszrózsák (*Stoichactis kenti*), amelyeknek átmérője a másfél métert is eléri.

A szilárd váz nélküli tengeri rózsák testfala meglehetősen vastag, igen rugalmas, és erős hosszanti- és záróizmokból áll. Idegrendszerük a testfelület alatt szét-szórt dúcsejtekből tevődik. Elkülönült érzékszerveik

nincsenek, csupán tapintó-, fény- és ízingereket fel-fogó, egész szervezetükben szétszórtan előforduló érzősejtek.

A tengeri rózsák a feléjük közeledő halakat, rákokat, puhatestűeket, férgeket és medúzákat ejtenek el csalántokjaik bénító mérgével (*hypnotoxin*). A tentákulumokat sűrűn belepő csalánsejtek háromféle funkció-típusát különböztethetjük meg. A *volvensek* (*volvare* (lat.)=forogni) hosszú csalánfonala a zsákmányra rácsavarodik, azt körülfonja. A *glutinánsok* (*glutinium* (lat.)=enyv) tapadó tömlője a zsákmányt tapadva ra-



Kéregrózsák (*Epizoanthus wrighti*) kolóniája 15 méter mélységből. A tengeri sziklákon kiterjedt, sűrű élőbevonatot alkotó, citromsárga kis polipok képünkön mintegy háromszoros nagyításban láthatók

gadja meg. A *penetránsok* (*penetrare* (lat.)=behatolni) kemény csalántokban spirálisan összecsavarodott, hosszú csalánfonalból állanak, végükön a tokból kifelé meredő, törszerű csalántüskével. Az idegengerre kirepülő csalántüske az áldozat bőrébe szúródik és a hosszú csalánfonál folyékony csalánmértét, a hipnotoxint a testbe üríti. A már említett adriai viaszrózsa (*Anemonia sulcata*) 10 cm magas testének — egyenként 15 cm hosszú — 200 tapogatója e csalánsejtek millióit tartja készenlétben. Így érthető, hogy amikor e virágnak álcázott „bombaraktárból” a csalánsejtek milliói nyilazzák meg a féregszerűen mozgó tapogatók felé kíváncsiskodó halat, a testébe injiciálódó, s a sok milliónyi csalánsejtekből összeadódoan az egész szervezetet bénító dózisú csalánmérték az áldozat testét hirtelen megmerevíti. A zsákmányt ekkor a tapogatók körülfonják, s a szájnylás felé terelik. Emésztés közben a tapogatók a testüregbe húzódnak. A jóllakott, még emésztő tengeri rózsák ilyenkor többnyire gömböded gumóknak látszanak. Táplálékuk emészthetetlen részeit azután szájnylásukon keresztül ürítik ki.

Az apró planktonállatokkal táplálkozó tengeri rózsák — mint például a *Metridium* tengeri szegfű fajok — sűrű, vékony tapogatóihoz éré piciny lebegő szervezeteiket, vagy azok aláhulló friss tetemeit a szájnylásuk felé örvénylő nyálkaváladékukkal juttatják testüregükbe. Akváriumban gondozott tengeri rózsáinkat ki-

sebb darabkára felvagdalt nyers halhússal (lehetőleg a nálunk fagyasztottan forgalomba kerülő tengeri halfiléből) vagy sovány szárnyashússal (semmiesetre sem zsíros disznóhússal vagy faggyús marhahússal) etessük. Erre a célra hosszú facsipeszt vagy gumilabdacsban végződő üvegcsövet használjunk, s velük az előkészített táplálékot a rózsák tapogatói közé helyezzük. A díszhalak etetésére bevált édesvízi *Tubifex* férgemet — tapasztalatom szerint — szívesen fogyasztják, s ez ideális akváriumi eledelüknek is bizonyult. A tentákulumokra helyezett *Tubifex* féregcsomók egyedei a számukra mérgező hatású tengervíz miatt felélenkült tekerdő mozgásukkal nagyban ingerlik a rózsákat, azok könnyen, hamar megemészti a tápdús férgemet, majd az aránylag csekély emészthetetlen, nyálkaréteggel körülvett maradékot kis golyók formájában ürítik ki. Azok a víz színére emelkednek, s onnan kis hálóval könnyen eltávolíthatók. Élő kis hallal akváriumi tengeri rózsákat ne etessünk. Azok ugyanis vergődé-

fejlettségétől, egészségi állapotától, az előző táplálék mennyiségétől és emészthetőségétől, vizük hőmérsékletétől, oxigéntartalmától, tisztaságától stb.) függenek. Vannak, amelyek naponta, mások 3—4 naponként igénylik a táplálékot. Figyeljük meg tengeri rózsáink ürítését, és ezt követően egy nap múlva adjunk nekik újra enni. A kiürített emésztetlen részeket pedig amint észrevettük, azonnal távolítsuk el a medencéből!

A tengeri rózsák csőszerű testének belső sövényein (*sarcoseptum*), e húsos válaszfalak redőin fejlődnek ivarszerveik. Gyakran azonban csak ivartalan úton szaporodnak, s amint azt akváriumi aktíniáimon tapasztalhattam, ez is többféle módon történhet. Leggyakoribb az osztódás. Bíbor- és viaszrózsáimon figyeltem meg, hogy bizonyos nagyság elérése után a jól fejlett egyed talpi részénél egyre terebélyesedni kezdett, majd lassan kettévált, a keletkezett két fél egy mástól eltávolodott, s aztán a két fél teljes formájú állattá regenerálódva, mint két új egyed folytatta életét. Az osztódni készülő rózsák napokkal az osztódás előtt beszüntették táplálkozásukat, noha tapogatóik teljesen nyitva voltak. Ritkábban találkozunk a tengeri rózsák másik ivartalan szaporodásmódjával, a *sarjadz*ással. Ilyenkor a rózsza testén kívülről kis dudor keletkezik, amely az édesvízi hidrához hasonló kis áttetsző polipocskává fejlődik, majd leválva a szülő oldaláról, önálló életet kezd. Még ritkábban lehetünk szemtanúi az aktíniák „*elevenszülésének*”, amikor az idősebb példányok 3—5 mm hosszú polipocskákat bocsátanak ki testüregükből szájníílásukon keresztül, akár 10—20 darabot is egyszerre. Lényegében ez is ivartalan szaporodási forma. Elég gyakori a tengeri rózsák *ivaros szaporodása* is. Főleg jól fejlett — 13—15 cm magas — ékköves rózsáimon láthattam, amint egyszerre csak valamelyik hím példány szépen opalizáló „kőd-

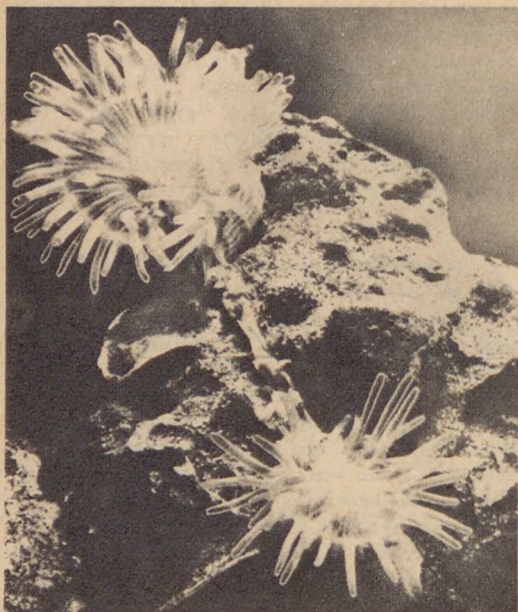


Az Északi-tengerben élő tengeri szegfű (*Metridium senile* = *Actinoloba dianthus*) fiatalabb példányainak karcsú teste és sűrű, finom, fehér tapogatóinak elrendeződése csakugyan a nemesített kertészeti szegfűt idézi

sük közben pikkelyeik s úszóik egy részét elveszítik, ami a sós tengervízben gyorsan bomlásnak indul. Megemészthetetlen maradványuk könnyen széjjelfoszlik, s így hamarabb rontja meg medencénk nehezen pótolható tengervizét. Csak teljesen kinyíltott, egészséges, étvágyat jelző rózsákat etessünk. Ha a táplálékot elengedik vagy nem rögtön ragadják meg, az etetést tovább ne erőltessük. Általános szabályt nem szabhatunk az etetés gyakoriságára, mert a táplálkozási időközök sokféle tényezőtől (a rózsza fajtától,

A tengeri szegfű idősebb példányainak teste megvastagszik, az ezernyi finom tapogató is hosszabbá, erőteljesebbé válik, s ilyenkor már kifejezettebbnek tűnik a „tengeri rózsza” habitus is. Ez a Keleti-tengerből származó példány szép teasárga színű

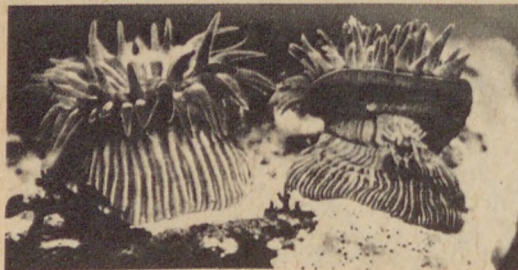




Tányér viaszrózsa (*Anthopleura elegantissima*) az osztódás utolsó stádiumában. Csupán egy vékony szövetcsík köti össze még az „anyát” és „leányát”

felhőként” bocsátotta ki magából hím ivarsejtjeinek óriási tömegét. Később a spermiumok szétszózódtak, az akvárium vize kitisztult, de a sejtek 24 óráig megtartották mozgásképesységüket. A nőstény ékköves rózsák is a szájnílásukon keresztül ontották ki ezerszázmra — ugyancsak felhőszerűen — apró, csillós petéiket. Ezek csupán néhány óráig maradtak meg megtermékenyítés nélkül. A kétféle ivarsejt kibocsátása többnyire nem egyszerre, hanem egymástól függetlenül, más-más időben történt. Csak néhány esetben adta le ivartermékeit ugyanabban a medencében a nőstény- és a hímivarú rózsza közel egyidőben, s nyertem tőlük így utódokat. A megtermékenyült csillós petékből előbb parányi bolygólarvák fejlődtek, amelyek azután a medence üvegfalain és szikláin megtelepedtek, és az édesvízi hidrákra emlékeztető, 2—3 mm-es, áttetsző virágpólipokká alakultak. Felnevelésük

A közönséges aktina (*Epiactis prolifera*) jobb oldali példányának testén két fiatal egyedot láthatunk. Ezek látszólag az ivartalan bimbózás útján létrejött utódoknak tűnnek, de valójában petékből keltek ki, melyek a tengeri rózsafajnál az anyaállat testén belül termékenyülnek meg. A petéből kikelődő kis rózsák fejlődésüket az anya testének külső falán fejezik be



igen körülményes volt, s csak kis részük indult gyors növekedésnek, mert noha kezdetben a vízben fellelhető mikroszkopikus élőlényeket fogdosták el, már néhány napos koruktól külön-külön kellett őket egyedileg megetetni.

A tengerek sekély, jól átvilágított partmenti zónáitól az örök sötét tengerfenék 4—5000 méteres mélységéig előforduló tengeri rózsák közül talán a legérdekesebbek a bizonyos rákokkal és halakkal együtt élő fajok. A szimbiózis iskolapéldájaként ismerjük a remeterákok és tengeri rózsák egymásnak kölcsönös előnyöket nyújtó együttélési kapcsolatát. József Attila versének idézett sorai is e jelenséget elevenítik meg. A Földközi tengerben élő *Pagurus arrosor* nevű remeterák csakis a *Calliactis parasitica* nevű tengeri rózsát telepti házára (lásd a *Búvár* idei 4. számának címképét). Az Atlanti óceánban és az Északi tengerben lakó bernátrák (*Eupagurus bernardus*) inkább a vándor rózsákat (*Adamsia palliata*) költözteti magával hordozott házára, amely valamikor a kürtcsiga (*Buccinum undatum*) mészvázas otthona volt.



A *Lybia tessellata* nevű tarisznyarék mindkét csökevényes ollóján egy-egy aktiniát (*Bunodeopsis prehensa*) hord. Jobbra fent: a *Lybia* tarisznyarék ollója; jobbra lent: az aktiniát tartó egyik olló látható

Akadnak olyan rózsák is, amelyek közvetlenül a rák páncéljára, így például a tarisznyarákok hátára, ollójára telepednek (pl. a *Bunodeopsis prehensa* rózsza a *Lybia tessellata* nevű tarisznyarákra).

A remeterákok „vendégeiket” mindenhová magukkal cipelik, noha a többedmagukkal odatelepített természetes rózsák a kis rákot alaposan megterhelik. Súlyuk alatt a remeterák ügyetlenül bukdácsol a fenéken, de a rózsák üllő életmódjuk ellenére éppen ily módon élvezhetik a mozgó szervezetek előnyeit: állandóan oxigénben gazdagabb friss vízhez, és mindig új vadászterületekhez juthatnak. Amikor a remeterákok ollóikkal és rágószerveikkel felaprítják zsákmányukat, heves mozgásukkal és a víz felhajtóerejével mindig juttatnak „morzsákat” eledelükből a rózsáknak. Am gyorsabb helyváltoztatásukkal is juttathatnak élelmet „életársaiknak” azáltal, hogy a homokot — a benne levő fenéklakó állatokkal és szerves hulladékkal együtt — felkavarják. A tengeri rózsák pedig „csalán-ütegjeikkel” védelmezik „szállásadójukat”. Bénító csalánsejtjeikkel dúsan megrakott tapogatóiktól még a legáztább rákrablók, a tintahalak is félnek.

Amikor a remeteráknak nagyobb méretű csigaházba kell átköltöznie, mert a régit már kinötte, tengeri rózsáját is magával viszi. Ha két-három nagyobb rózsát cipelt a házára, ilyenkor valamennyi „testőrét”



Ez a bernátrák (*Eupagurus bernardus*) négy vándor tengeri rózsát (*Adamsia palliata*) is telepitett a magával hordott csigaházra, amely szinte teljesen elvész a „vendégek” széles talpkorongjai alatt



A *Pagurus arrosor* nevű remeterák élősködő rózsát (*Calliactis parasitica*) telepit csigaházára. A rák lábival addig feszegeti a sziklára tapadó rózsá talpzatát, amíg az le nem válik az aljzatról, majd a rózsá talpát gyengéd mozdulatokkal házának megfelelő részéhez igazítja, ahol az lassacskán megtapad

áttelepíti új házára. Előbb óvatos körültekintéssel puha potrohvegét menti át az új csigaházba, majd viszsabukdácsol a régihez és ollóival vigyázó gondnal addig feszegeti, csiklandozza a rózsá talpát, amíg az le nem válik a csigaházról. Majd ollóival új házára helyezi „vendégét”, és mindaddig támogatja, míg az oda nem rögzült. Néha órákig is eltart, amíg valamennyi rózsát sikerül új otthonára áttelepítenie.

Érdekes együttélést figyeltek meg a trópusi tengerek korallszirtjeinek óriás viaszrózsái és a rózsalakó korallszirti halak között. A markánsan váltakozó hófehénarancs foltjairól bohóchalnak nevezett *Amphiprion percula*, rokona: a narancsköntösű rózsalakó hal (*Amphiprion akalopsis*), vagy a bécsi Wilhelminenbergi Biológiai Állomás egy tengeri akváriumában általam megcsodált barna rózsalakó hal (*Amphiprion bicinctus*), az ugyanebben a medencében megfigyelt *Stoichactis (Discosoma) kenti* nevű óriás rózsá hüvelykujj vastagságú „karjai” között keresnek védelmet. Meghökkenőt, milyen fesztelenül mozognak a veszélyes „bombaraktár” sűrűjében! Nem hatna rájuk a csalánmereg? Vannak, akik ezt állítják, mások viszont éppen ezt tagadják. Utóbbiak szerint a rózsalakó halacszkák többszöri, fokozatos próbálgatás után egyrészt

Az élősködő rózsák (*Calliactis parasitica*) öt példány borítja be a bernátrák (*Eupagurus bernardus*) lakta csigaházat. Az öt rózsá körül három teljesen összehúzódott, kettő (hátnul) félig kinyitlt állapotban figyelhető meg



hőzszoktatják szervezetüket a csalánmereghez, s azzal szemben immunissakká válnak, másrészt a rózsák is hőzszokznak „vendégeikhez”, s így később nem is védekeznek ellenük. Akárhogy is álljon a dolog, a beidegzés végül is tartós együttélést eredményez, amelyben a hal védelmet talál ellenségei ellen, a rózsá pedig táplálékhoz jut a hal révén. A rózsalakóhal ugyanis eleinte a fellelhető eleségek egész garmadáját: férgek, rákocskákat, korallpolipokat, csupaszcsigákat hordja össze és szórja a rózsá „karjai” közé, s csak ezután közeledik a jóllakott házigazdához. Később azután közösen osztozkodnak a begyűjtött elesegen. Az osztrák *Adalbert Hacking* (A Wilhelminenbergi Biológiai Állomás kutatója) tenger alatti és akváriumi megfigyelései szerint a rózsalakó halak teste egyáltalában nem védett a csalánsejtek mérgeivel szemben, viszont e halacszkák olyan ügyesen tudják az óriás tengeri rózsát ingerelni, hogy e folytonos zavarásuk megakadályozza a rózsá csalán-támadását.

A tengeri rózsák más állatokkal (remeterákokkal, tarisznyarákokkal, garnélarákokkal, korallhalakkal) való szimbiózis sok fejtörést okozott a biológusoknak. Akaratlagosnak, avagy véletlennek kell-e tulajdonítanunk ezeknek a tengeri állatoknak egymásra nézve élőnyös együttélését? Lehet-e tudatosnak minősíteni például azt a jelenséget, amikor a remeterák átköltözésekor tengeri rózsáit is gyengéden áttelepíti új csigaházára? Minek tulajdonítsuk azt a kísérleti tapasztalatot, hogy az óriás viaszrózsával — a rózsalakó halakhoz hasonlóan — együttélő, párosával tapogatói közt tartózkodó *Perichlines affinis* nevű garnélarákok még a rózsá összehúzódásakor is épségben maradnak, amíg „saját” rózsájuk tapogatókarjai közt maradnak, de az „idegen” rózsá azonnal megcsalánozza őket (lásd *Búvár* XIII. évf. 4. szám, 202. oldal)? Mindezekre a kérdésekre ma még csak a biológusok szubjektív nézeteit hallhatjuk, de az egzakt módszerekkel folyó tengerbiológiai — állatléttani kutatások bizonyára ezt a tudományos problémát is rövidesen tisztázzák.

DÍSZLEVELŰ BEGÓNIÁK

A *Begoniaceae* családnak egyetlen nemzetsége ismert, a *Begonia*, ebbe a nemzetségbe viszont ezernél több *Begonia*-faj tartozik, amelyek a trópusi és szubtrópusi vidékeken, Ázsiában, Afrikában és Amerikában egyaránt elterjedtek. Nagy elterjedésük következtében a legújabb időkig még mindig újabb és újabb *Begonia*-fajokat fedeznek fel és írnak le, sőt vannak kultúrába. A faj és a család nevét a 17-ik században St. Domingóban kormányzóként működött Begon Mihályról kapta. Magyar neve is begónia.

A begóniák lágyszárú vagy félcserjés, cserjés növények, egyivarú virágokkal, többnyire feltűnően aszimmetrikus levelekkel. A porzós és a termős virágok egyazon növényen jelennek meg, tehát a növények egylakiak. (A porzós virágokban a takaróleveleken belül csak a nagyszámú porzó, a termős virágokban csak a termő található.) A virágtakaró-levelek szíriomszerűen színesek, fehérek, pirosak, vagy sárgák, számuk változó. A porzós virágok virágtakarója többnyire két külső és két belső lepellevélből áll, vagy csak 2 külső lepellevél található. A termős virágok takaróleveleinek száma 5, ritkábban 2, vagy más. A virágukért nemesített fajokon nagyszámú virágtakaró-levél található, tehát a virág telt. A termő alsó állású, termése többnyire háromrekeszű, háromszárnyú, felhasadó toktermés, benne számtalan igen apró maggal.

A legelső begóniát (*Begonia nitida*) Európában 1777-ben nevelték az angliai Kew-ben, az akkori királyi kertben, a mai világhírű Botanikus kertben. Azóta nemcsak igen nagy számú fajt vontak és vannak még ma is kultúrába, hanem az egymással könnyen keresztezhető fajok között szinte felmérhetetlen nagy számú hibridet, és a kertészeti alakok egész sorát is előállították.

A *Begonia*-nemzetségnek nemcsak az elterjedési területe nagy, hanem azon belül az egyes fajok változatos körülmények között élnek. A szubtrópusi klímától a trópusi esőerdőig, a síkságtól a magas hegyvidékekig mindenütt található.

A *Begonia rex* a legszebb színeslevelű szobanövényeink közé tartozik



Az utóbbi évek legszebb újdonsága a *Begonia maso-niana*

A kultúrában levő begóniák is sokban különböznek egymástól, különböző ökológiai igényűek is, ezért különböző célokra használjuk azokat. A virágukért termesztettek közül mindenki ismeri az egyvári virágú gyök kiültetésére szántékban alkalmazott, *Begonia semperflorens* néven összefoglalt igen változatos csoportot, amelynek őse Brazíliából származik, de több, főleg amerikai eredetű fajjal való keresztezés útján állottak elő a mai pompás változatok. Ismeretesek a „Lorraine” és „Elatior” begóniák, amelyeket cserepes növényekként pompás virágzatukért nagyban termesztnek. Mindkét csoportot egymástól távolálló, főleg afrikai fajok keresztezéséből állították elő. Ugyancsak hibrid eredetűek az elterjedt, ún. „gumós” begóniák (*Begonia tuber-hybrida*), amelyeket nagyobb részben szintén mint cserepes virágokat, kisebb részben mint reprezentatív kiültetési növényeket ismerünk.

Bársonyos, színes leveleivel megkapó szépségű a *Begonia imperialis*





Világoszöld, bársonyos levelű a *Begonia imperialis* var. *smaragdina*

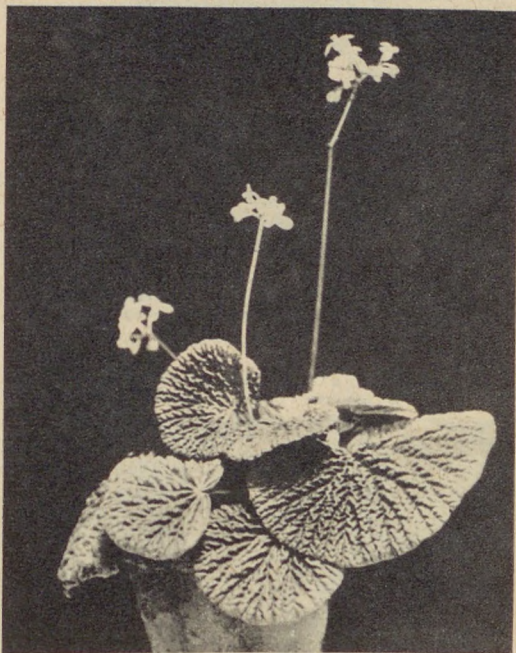
A kertészeti kultúrákban virágjukért termesztett, igen változatos begónia anyagot ebbe a három nagy csoportba foglaljuk össze. Ezeken felül azonban igen nagy azoknak a begóniáknak a száma, amelyeket pompás leveleikért — elsősorban mint levéldísznövényeket — cserepes növényekként termesztnek.

Most csupán azokkal a fajokkal kívánunk foglalkozni, amelyeket díszes levelükért termesztnek. Ezeknek száma is olyan nagy, hogy a legfontosabb csoportoknak egy-egy típuson való bemutatására sem vállalkozhatunk. A kevés ismert fajon kívül néhány szobanövénynek is alkalmas fajra kívánom csak a figyelmet felhívni, melyek szépségük és változatosságuk miatt megérdemlik, hogy szélesebb körben elterjedjenek. Ez annál inkább kívánatos, mert míg a virágjukért termesztett begóniákat mind nálunk, mind külföldön főleg nagyüzemi termesztésben szaporítják, és széles körben elterjedtek, addig a díszlevelű begóniák közül jóformán egyedül a *rex* begóniák elterjedtek. A többiek kevésbé ismertek, vagy csak a botanikuskeri gyűjteményekben és a növénykedvelőknél találhatóak, annak ellenére, hogy a legtöbb faj szobai tartása nehézséget nem okoz, és leghálásabb növényeink közé tartoznak.

A *Begonia rajah* alacsony növésű, rendkívül díszes levelű növény



A *Begonia rex* PUTZ. (1. ábra) Hátsó-Indiából (Assam) származik, s 1857-ben hozták kereskedelmi forgalomba. A mai *rex* begóniák azonban sokoldalú, és sok más fajjal való keresztezés eredményeként jöttek létre. A mai növények összefoglaló helyes neve éppen ezért, hogy a kiindulási eredeti fajtól megkülönböztethető legyen, helyesen *Begonia rex cultorum* BAILEY. Tudjuk, hogy a levél színében, alakjában, nagyságában, a mintázatok rajzában levő igen nagy eltérések alapján ma már sokezer *rex* begónia fajta ismeretes, amelyek mind igen kedvelt és hálás, kevésigényű szobanövények. Szaporításuk szár-, levél-, sőt levélszeletdugványokról könnyű és eredményes, a ledugványozott részek biztosan és jól, gyorsan gyökeresednek, az új növények gyorsan fejlődnek. Házi szaporításuk is eredményes, szükséges azonban hozzá a páradús és alulról melegített szaporítóhely.



A *Begonia crispula* levelei mélyen és sűrűn barázdáltak, barnászöld színűek

Begonia masoniana IRMSCH. (2. ábra). Első pillanatra *rex* begóniának látszik ez az alig másfél évtizede ismertté vált egyik legszebb begóniánk. Jobban szemügyre véve azonban a különbség szembetűnő. Ezt a délkelet-ázsiai növényt Singapur botanikuskerjéből hozták Londonba, és 1953-ban vált ismertté „Iron Cross” (magyarul „Vaskereszt”) kertészeti néven, amit leveleinek érdekes rajzolata miatt kapott. Magyarországra 1962-ben került az MTA Vácrátóti Botanikus Kertjébe, és az azévi Mezőgazdasági Kiállítás aranyéremmel tüntették ki. Azóta innen elterjedt az egész országban, és üzleti forgalomban is kapható. Levele felszínének érdekes, sűrűn kúpos — hólyagos — kiemelkedései miatt jó magyar nevet is szerzett, szivacs begóniának hívják. A bársonyos zöld



A fényes felületű, zöldebbarna színű, pirosfoltos levelű *Begonia serratifolia* az utóbbi években nálunk is ismert és kedvelt szobanövény lett

A *Begonia corallina* kertészeti változatai — a felvételen a „Lucerna” — elterjedt szobanövényeink



levélalapon, a főerek mellett megjelenő sötétbarna sávok igen díszessé teszik. Zöldessárga apró virágai a levelek fölé emelkednek. Szaporítása és igénye nagyon hasonlít a rex begóniához, de gyökeresedése és kezdeti fejlődése sokkal lassúbb.

Begonia imperialis LAMAIÉ. (3. ábra). Mexikóból 1860-ban kultúrába fogott, igen szép, alacsony növény, széles tojásdad, kihegyezett csúcsú ép levelekkel. A bársonyos szőrű, olajzöld levélfelületet pirosasbarnától barnás-feketéig változó sávok díszítik. Számos kultúrfajtája közül legismertebb a var. *smaragdina* (4. ábra), egyszínű világoszöld, szélesebb, bársonyos levelekkel, ugyancsak apró fehér virágokkal. A legszebb cserepes levéldísznövények közé tartozik, de az előbbieknél lényegesen igényesebb, mind a levegő páratartalmával, mind a hőmérséklettel szemben. Kevésbé elterjedt, elsősorban a botanikuskereti gyűjteményekben és az igényesebb gyűjtőknel található, kereskedelmi forgalomban csak ritkán.

Begonia rajah RIDL. (5. ábra). A Maláj-félszigetről származó, rendkívül díszes, apró termetű cserepes növény. 6—8 cm hosszú, kerekdedtől vese alakúig változó, hirtelen kihegyesedő levelei a felső felükön,



Apró levelű csüngő hajtásaival ámpolanövénynek is alkalmas a *Begonia foliosa*

az ereken, szélesen sárgászöldek, közötté és a levél fonákján pirosasbarnák. Igényesebb, pompás melegházi növény, amely lakásban elsősorban szobaüvegházban tartható sikerrel. A hozzá termetre is hasonló, Szumátráról származó *Begonia goegoensis* N. E. BR. bronzszínnel tarkított sötétzöld, alul piros leveleivel szintén egyike a legdíszesebb melegházi növényeknek. Igényei is hasonlóak.

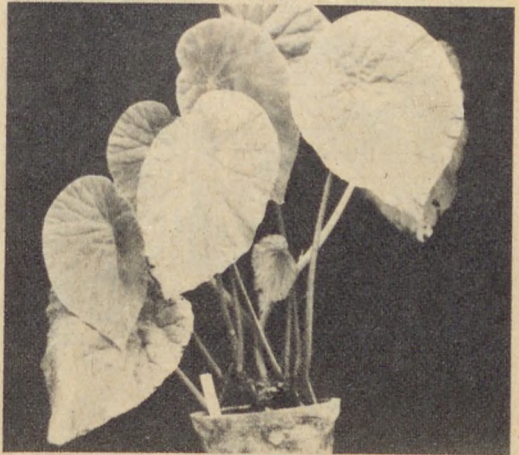
Begonia crispula BRADE. (6. ábra). 1950-ben Braziliában felfedezett, az előbbiekhöz hasonló, apró cserepesnövény, a talajra fekvő, kerekded, a felületén mélyen és elágazóan sűrűn barázdás, barnászöld levelekkel. Szintén melegigényes, igen szép és érdekes üvegházi növény.

Begonia serratifolia IRMSCH. (7. ábra). Új Guineában 1913-ban felfedezett, de csak újabban elterjedő, pompás, felálló szárú félcserje. Zöldebbarna, fényes, alul matt piros levelei felszárnyasan bemetszettek, a szelvények kétszeresen fogasak, az egész levélfelület vérpiros foltokkal borított. Melegigényes, de a szobai

körülményeket is jól bíró, igen szép cserpes növény. Szárdugványokról könnyen szaporítható.

Begonia corallina CARR. (8. ábra). Brazíliából 1870-ben Európába hozott, bokros, felálló szárú, 2 m magasságot is elérő cserje. Épszélű levelei 12—35 cm hosszúságúak, korallpiros, nagy foltokban megjelenő virágzata hosszú ideig díszíti. Sok kultúrváltozata közül nálunk legismertebb a 'Luzerna' és 'President Carnot'. A levelek fonákja piros, a felülete barnászöldes, ezüst pettyezéssel. A szobai körülményeket nagyon jól bíró, kevésigényű, hajtás-dugványozással jól szaporítható növények. A rex-ek után nálunk a legjobban elterjedt begónia-faj.

Begonia foliosa H. B. K. (9. ábra). Kolumbiából származó (1825 óta, már Humboldt által ismert), dúsan el-



Hosszú levényeleken nagy világoszöld levelei vannak a *Begonia nelumbifolia*-nak

A kúszó, vastag gyöktörzses, rendszeren nagy levelű, természetes begóniák virágszerkezetük alapján is külön csoportot alkotnak (*Giroudia*). Közülük több faj igénytelen, nagyon díszes, hálás szobanövény. Sok a fajok közötti hibrid is, amelyek a szülőkkel együtt különböző neveken, egymástól sokszor csak nehezen megkülönböztethető formákban szintén elterjedtek.

Begonia nelumbifolia CHAM et SCHLECHT. (11. ábra). 1830-ban Mexikóban felfedezett, vastag, rövid gyöktörzsű, nagy termetű növény. A 15—30—40 cm hosszú

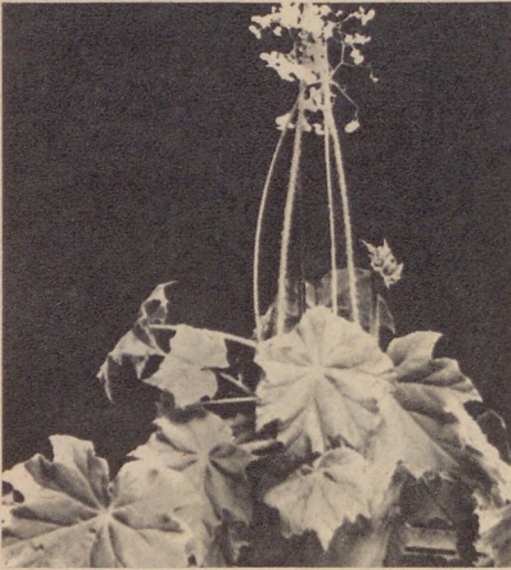
Nagy, tenyeresen osztott, színes, pompás leveleivel szép dísznövény a *Begonia heracleifolia*



Világoszöld leveleit piros érzet díszíti a Fokföldről származó *Begonia dregei*-nek

ágazó cserje, apró, 1,3—1,6 cm hosszú, csaknem ülő levelekkel. Idősebb ágai bókolkók vagy csüngők. Mérsékelt melegigényű. Bokros termetével és finom lombozatával akár kosárban mint ámpolna-növény, akár mint cserpes növény, nagyon mutatós. Ágdugványokról könnyen szaporítható.

Begonia dregei OTTO et DIETR. (10. ábra). Fokföldről származó, 30—50 cm magas, gumósan megvastagodó tövű növény. Tojásdad, 2—5 cm hosszú csupasz levelei világoszöldek, többnyire piros érűek. Apró fehér virágai ritkás bogernyőben állanak. Igénytelen, csinos cserpes növény, amelyet több kulturbegónia előállításához, keresztezéséhez használtak.

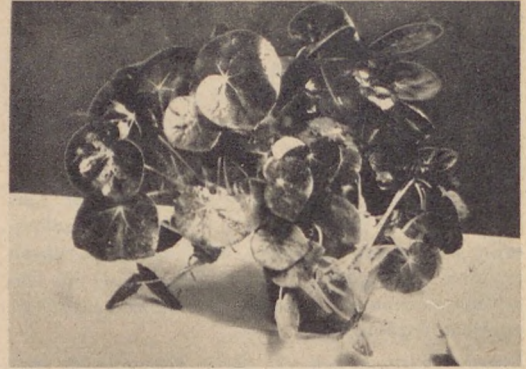


Az élénkzöld, nagy, karéjos levélű, halvány rózsaszínű virágú *Begonia ricinifolia* jó szobanövény

levélyeiken pajzs alakú, 18—32 cm hosszú, épszélű, röviden kihegyezett, világoszöld levelek ülnek. Fehér vagy rózsaszínű virágokból álló dús virágzata igen hosszú szárú. Melegházi növény, amely szobában csak külön gondozással tartható (18 C° feletti hőmérséklet és sűrű permetezés!).

Begonia heracleifolia CHAM et SCHLECHT. (12. ábra). Szintén Mexikóból származó, vastag gyöktörzsű, termetes növény. 10—30 cm hosszú, szőrös levélnyelén a csaknem kerek, 10—20 cm átmérőjű levéllemez tenyeresen 7—9 osztatú. A levél felül sötétzöld — világoszöld, az ereken világos sávokkal, alul piros, zöld erekkel. 30—35 cm hosszú kocsányú virágzata sok apró, rózsaszínű virágból áll. Több elterjedt kultúrváltozata ismert, több hibrid fajnak az előállításához is felhasználták. Nagyon mutatós, nem igényes szobanövény. Azon fajok közül, melyeknek előállításában egyik szülőként szerepelt, legismertebb a *Begonia*

Egyik legigénytelenebb szobanövényünk a fénylő zöld levélű *Begonia manicata*



A *Begonia hydrocotylifolia* barnászöld, fénylő leveleinek a fonákja piros. Egyik leghálásabb, tartós faj a szobában

Begonia ricinifolia A. DIETR. (13. ábra). Ugyancsak kúszó, vastag rizómával, 30—50 cm hosszú, fehér-szőrös, piros foltos levélnyelével, igen nagy, 30 cm átmérőjű, 5—7 karéjú, felül zöld, rövid szőrös, fonákán pirosas, az eldugró ereken hosszabb szőrös levelekkel. Számos fehér—rózsaszínű virágból álló dús virágzata 70 cm hosszú kocsányon ül.

Mindkét faj a legellenállóbb szobanövények közé tartozik, amelyek nyáron félárnyékos, szélvédett helyen, a szabadban is jól érzik magukat.

Begonia manicata BRONGN. (14. ábra). Szintén Mexikóból származó, nagy termetű növény. Kúszó szára vastag, húsos. Tojásdad, alul-felül zöld, csupasz levelei fogazottak, bemetszettek, alul az ereken rojtosak, pikkelyesek. A 6—18 cm hosszú levélyekek pillás pikkelyekkel borítottak. Egyike a legrégebb kulturbegóniáknak, már 1837-től termesztik. Sok változata és átmeneti faja ismert. Nem igényes, hálás kultúrnyövény, több alfaja elterjedt.

A *Begonia hydrocotylifolia* OTTO. (15. ábra). Szintén Mexikóból származó, kúszó szárú, alacsony növény, 5—7 cm átmérőjű, pillásan ép szélű, felül csupasz, alul piros, nemezes szőrözötű levelekkel. Többféle kultúrváltozatban egyike a legelterjedtebb szobai begóniáknak. Bőrbegóniának nevezik.

A felsoroltakon kívül igen nagy számú olyan begónia-faj és fajta található a gyűjteményekben, amelyek pompás szobai növények, és szaporításukkal érdemes foglalkozni. A felsorolt díszlevelű begóniák mind árnyéki növények. Hazájukban többnyire a párás, félárnyékos vagy árnyékos őserdőknek a mélyén, humuszos talajon élnek. Szaporításuk szár- dugványokról (a fajok többségénél levéldugványokról is) nagyon könnyű. Fiatalon 20 C° vagy annál magasabb hőmérsékletet igényelnek, de (pár említett fajtól eltekintve) később 15—18 C°-on is jól fejlődnek. Félárnyékos, de világos helyet szeretnek, a tűző napfénytől óvni kell őket. Talajuk minden esetben laza, tápdús, könnyű lombanyagot, vagy más, félig korhadt sok szerves anyagot tartalmazó talaj legyen. (Lombföld, tőzeg és homok keveréke a legjobb.) Bőséges öntözést kívánnak, a gyakori permetezést meghálálják.

ÍGY IKRÁZIK A NEONHAL

(*Paracheiرون innesi*)!

— A szerző eredeti felvételeivel —



Miután bizonyos vagyok benne, hogy trópusi akváriumaink ragyogó kis élő „ékszerét”, a neonhalat (*Paracheiuron innesi*, = syn. *Hyphessobrycon innesi* MYERS 1936.) úgyszólván mindegyik akvarista jól ismeri, leírását mellőzöm. Testhossza legfeljebb a 4 cm-t éri el. A felső Amazonas perui részének, Kolumbiának és Brazíliának őserdei patakocskáiban, vízfolyásajban él. Először 1936-ban hozták Európába. Nyomban meghódította az akvaristákat, s értékes „bestseller” lett. Minthogy eredményes tenyésztési módját akkor még nem ismerték, az importáltakért fantasztikus összegeket kértek. Így például nálunk Csehszlovákiában az időtájt 600 cseh koronát is elkértek egyetlen neonhalért, amely összeg kereken 40 dollárnak felelt meg. Körülbelül ennyi volt nálunk a harmincas évek derekán egy munkás havi keresete.

A tündökletes fényű neonhalat akvarista körökben rendkívüli titokzatosság övezte. Nem tudták ugyanis pontosan, milyen feltételeket biztosítsanak e csodás hal számára. Ám ez a helyzet nem sokáig tartott, mert már a következő esztendőben sikerült első ízben tenyészteni. Azonban csak a második világháború után terjedt el a díszhaltenyésztők szélesebb körében a neonhal eredményes tenyésztésének gyakorlati módszere, a sikeres tenyészállatnevelés, ikráztatás, keltetés és felnevelés feltételeinek „kulcsa”. A két évtizede folyó rendszeres akváriumi tenyésztés eredményeképpen a neonhal egyre jobban aklimatizálódik az akváriumi létfeltételekhez. Manapság és smaragd zöld és kármínvörös neonfényben ragyogó kis „probléma-hal” tartása és tenyésztése már különösebb nehézség nélkül széles körben jól sikerül, sőt ami e halacska pusztá tartását illeti, hőmérsékleti igénytelensége folytán még kezdőknek is ajánlható.

Szaporításához közepes méretű medence, sötét talajborítás, jó növényesítés, és 20 °C-ú vízhőmérséklet elegendő. A talajra bazaltkő-zúzalékot vagy alaposan kimosott szénlapokat fektethetünk. A víz félkemény lehet (A szerk. megjegyzése: Ez a megállapítás meglepő; tenyésztői körökben ugyanis még manapság is a neonhal tenyésztéséhez 4–5 nk°-ú lágy, enyhén savanyú kémhatású, azaz 6–6,5 pH-jú, tőzeggel kezelt, 22–23 °C-ú vizet alkalmaznak).

A neonhal társas medencében békés, nyugodt állat, de korántsem kedveli a szűk környezetet. Legszívesebben fajtársaival közös csapatban él. Mindenevő.

Azzal a szándékkal, hogy az olvasónak a szakirodalomban először képsorozatban mutathassam be a neonhal

ikrázasi magatartását, csupán egy kicsiny, 10-literes, öntöttüvegű akváriumot választottam. Ebbe homokot, arra pedig jávai mohát (*Vesicularia dubyana*), a háttérbe pedig *Myriophyllum*-ból alkotott „bokrokat” telepítettem ikrázónövényül. A vizet *Ceratopteris* vízipáfrányokkal beültetett medencéből vettem; az meglehetősen lágy, 6,6 pH-jú és 24 °C-ú volt. E hőfoknál melegebb nem is lehet a tenyészmedence vize. A tenyészállatok lehetőleg ne legyenek egy évnél idősebbek; az anyémek ez esetben idősebbek voltak. A jó szaporulat nagyban a hím teljesítőképességétől függ. Nem mindegyik ivarérett hím jó. Tapasztalatom szerint leginkább az igen karcsú, szinte tuberkulótikusnak (halgümőkórosnak) látszó hímek a legalkalmasabbak. A legkedvezőbb ikrázási idő novembertől májusig tart. Minthogy mind a parányi ikrák, mind a kikelő lárvák igen érzékenyek, a tenyészmedence berendezésénél és gondozásánál a legalaposabb tisztaságot kell szem előtt tartani. A halak úgy ikráznak a finom levélzetű növényekre, amint azt fotósorozatomon láthatjuk. Az ikrázás után a tenyészhalakat ki kell fogni, mert ikrarablók.

A parányi ikrák átlátszóak, kissé ragadósak, és fényre érzékenyek. Ezért kell a tenyészmedencét lesötétíteni, azaz oldal- és fedőüvegeit fekete papírral beragasztani. Egyszeri ikrázás körülbelül 3 óráig tart, és eredménye 100–150 ikra. Az ivadék rendszerint 22–26 óra múlva kel ki, és az ötödik napon úszik el. Etetésüket a legapróbb élelőszeggel kell elkezdni. Kéthónapos korukig a fiatal neonhalak más vízbe való áthelyezésre igen érzékenyek.

A fejlődő neonhalak közt elég gyakran adódnak pigmenthiányos példányok, amelyeknél a ragyogó színes csíkok „megtörnek”, részlegesen „kifakulnak”, „kifehérednek”. *Schäperclaus* kutatásai szerint ezt a betegséget a *Microsporidia* rendhez tartozó *Plistophora hyphessobryconis* nevű spórás véglény fertőzése okozza. Sajnos az európai tenyésztőrzsek közt eléggé elterjedt a fertőzöttség. Mai ismereteink szerint e betegség gyógyítása kijátástalan, ezért igyekezzünk az ilyen fertőzött példányok azonnali eltávolításával a fertőzést lokalizálni.



Eleinte a hím „az úr a háznál”, ha előbb őt helyezzük a tenyészmedencébe. Jobb felől már tetszeleg is...



A halak kikeresik az ikrázó helyet, e műveletnél a nőstény a kezdeményezőbb



A hím a nőstény úszóját csipkedi



A tenyészpár ikrázáshoz készülődik



A nőstény megvárja, és viszonttámad



Az ikrázóhely felett a halak többször is megfordulnak

A nőstény beúszik a növények közé, a hím követi

Az ikrázás egy perc ezredrésze alatt történik. A halak forgása közben a fotón jól észrevehető ikrák kilökődnek



A 60 C fokot is kibíró (!) nyugat-afrikai *Tilapia leucosticta* szájköltő hal különös szaporodása az akváriumban

— Kassányi Jenő felvételeivel —

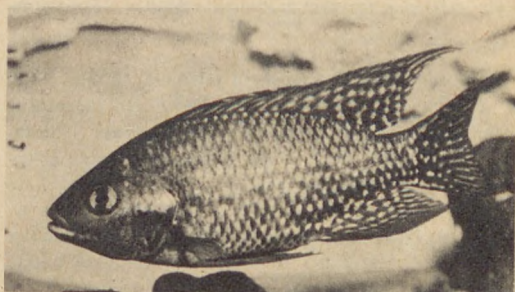
A Ruwenzori vízestől a Semliki mélyedés felé tartó vízfolyást Nyugat-Ugandában a benzzülötték Mongello-nak nevezik. Ez a folyócska a Ntotoro folyó rendszeréhez tartozik. Miután a Mongello kilép az őserdő-régióból, cserjés területre jut, majd egy füves síkságra, amelyet kénzsgaz és források csobogó hangja jellemez. Az őserdei vízestől a meleg és forróvízű források kb. 300 m-re vannak. Az alig 1 m szélességű meder itt kiszélesedik kb. 50×25 m-es kis „tóvá”, amelynek mélysége csak helyenként nagyobb 10 cm-nél. Ezen a területen az őserdei víz-esés hideg vize keveredik a feltörő hévforrások ví-zével. A víz hőmérséklete néhol megközelíti a forrás-pontot, és a kis „tóból” való kifolyás helyén is oly forró még, hogy benne magasabb szerveződési fokon álló szervezet léte kizártnak hat.

A források kráterhez hasonló elötlőresi helyein gyak-ran 73—92 C°-ot mértek. A vízestés felé a víz 27 C°-ra hűl le, de a hőmérséklet csökkenése nem egyenletes. Ilyen körülmények között is van élet?

A vízestés és a forróvízű régió között Dr. W. Gewalt, a duisburgi állatkert igazgatója 1965-ben halakat ta-lált! Előfordulási helyüket pontosan meghatározta: ott élnek, ahol a Mongello patak és az általa feltöltött kis tó találkozik. Csapatosan úszkálnak, vagy a vízre hajló fűcsomók alatt állnak. Tulajdonképpen lakóte-rületük legfeljebb néhány négyzetméter. Ezen a terü-leten a víz hőmérséklete 27 C°, pH-ja pedig 7,5.

Amikor ezekből a *Cichlida*-szerű halakból néhányat ki akartak fogni, azok villámgyorsan elmenekültek, és nemcsak a folyással szemben, a hideg vízbe, hanem le-felé is, a lapos kis tóba. Ide követni nem lehetett őket, mert a forró víz a meztlábás gyűjtőket égette.

Megfigyelték, hogy a halak menekülés közben nagy-iramban keresztülúsztak a 70 C°-os vizeken, és perce-ig tartózkodtak ott, ahol a víz 40—50 C° volt. Mi-vel követték az állatokat, azok az említett területeken



Nászhangulatban a hímek megfeketednek, testüket gyöngy-ház színű, elszórt pettyek díszítik

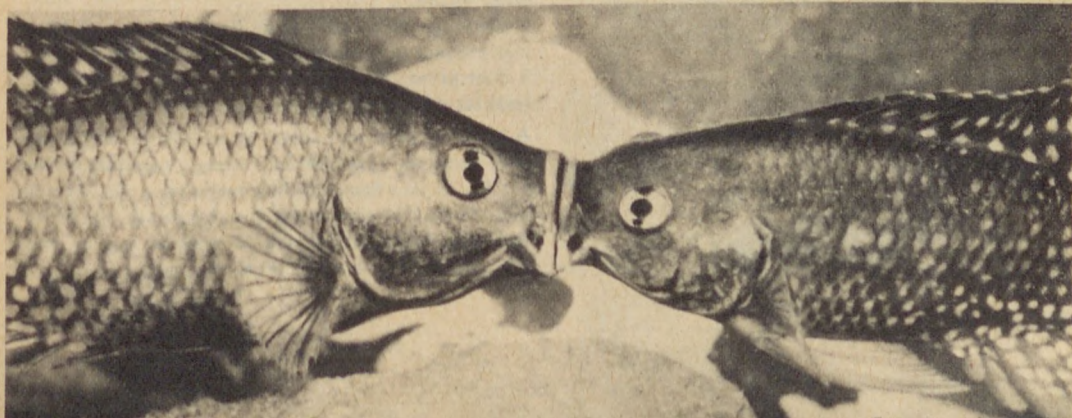
többször is átúsztak. A hőmérséklet közben 25—70 C° között váltakozott. Ezzel párhuzamosan a pH-értékek is változtak (7,0—9,0), de erre sem mutattak látható reakciót. A vizek O₂ tartalma 5,6—3,07 mg/liter volt. Ha nem is egészen röviden ugyan, de ennyit szüksé-gesnek tartottam az e halak előfordulási helyén ural-kódó viszonyokról bevezetőül megemlíteni.

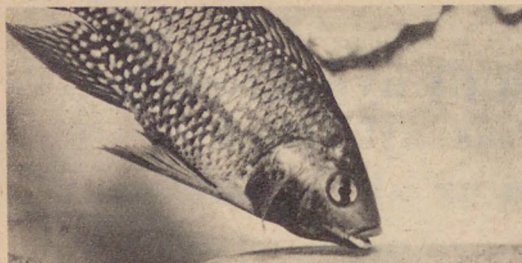
Ha figyelembe vesszük, hogy a díszhalak döntő többsége érzékeny már 1—2 C° hőmérsékleti különbségre és a pH-értékek változására, nyilván érthetővé válik, hogy ez a Mongello-ban élő faj nagy figyelmet érdemel.

Dr. Gewaltnak többszöri próbálkozás után, benzzül-ölték segítségével sikerült néhányat befogni. Az álla-tok átlagos nagysága 4—6 cm volt.

A halak Európába hozatala után megindult a ku-tatás, vajon új fajra talált-e? A pontos megha-tározást kb. egy év előtt végezte el. Eszerint ez a faj a *Tilapia leucosticta* TREWAWAS 1933. kizárólag az Albert-, Edward-, György-tavakban, és ezek vízrend-szerében (pl. a Semlikiben) él. Biológija és elter-jedése kevésbé ismert.

A hímek harciasak, szájukkal összekaszkodnak, és még az üvegfal döngetésekor sem eresztik el egymást





A hím szájával a homokot és kavicsot elhordja, előkészíti az ivóhelyet

Alig tudtam ezekről a halakról valamivel többet, mint az itt leírtak, és nyilvánvaló, hogy foglalkozni szerettem volna velük. Erre hamarosan lehetőségem nyílt, mert Dr. Gewalt 1967. május 26-án Budapestre érkezett, és 6 db-ot hozott belőlük.

A *Tilapia leucosticta*-t jellemzi a nagy száj, vaskos ajkakkal. Az ivási időtől eltekintve színe semmitmondóan szürkészöld. Hátúszója hátsó harmadát fekete petty, folt díszíti. Hangulatától függően az oldalvonal felett is időnként fekete pontok jelennek meg, amelyek egy vonallá is összeolvadhatnak. Nagysága mesterséges körülmények között tartva 8—10 cm.

Ivászor, illetve nászhangulatban, a hímek megfedkednek, testüket gyöngyházzsínú, elszórt pettyek díszítik, az úszók pereme élénk narancssárga. Szemükön vízszintesen a pupilla kihagyásával világító vörös csík jelenik meg. A nőstények szürkés alaptónusa is megváltozik; ez különösen a fejre jellemző.

Halaim tehát már voltak, de most hogyan tovább? Ahhoz, hogy mindenféle kísérletet végezhessek velük, először szaporítanom kellett őket. Ez sajnos egyáltalán nem volt egyszerű feladat, mivel alig 3 napon belül az egyik elpusztult, sőt később a többi is...! Szomorú látvány volt, ahogyan a 200 literes medence felszínén lebegtek, pipáltak, és megváltoztak. Viselkedésük oka számomra ismeretlen maradt, mivel mindent biztosítottam nekik. Egy hónap múlva újabb 10 db érkezett, és eleinte ezek is ugyanúgy viselkedtek.

Ezekután elképzelhető, milyen nagy volt az örömem, amikor július 17-én, délután 6 db kicsit sikerült egyik nőstény körül megszámolnom. Amint egy másik — bár azonos fajú — hal közeledett feléje, azonnal bekapta őket. Miután az ivadékok elvételét nem kíséreltem meg, többet egyetlen kicsit

A hím és nőstény lassan körbe-körbe forgott



sem láttunk, illetve csak a filtrálóban, három nappal később találtunk egyet.

Szeptember 3-ig a *Tilapia*-s medencében nem volt változás: az állatok esznek, színesek, pipálnak és... elpusztulnak. Szeptember 3-án azonban egy „tokás” nőstény kifogása után 10 ikrát köpött ki. Ezekből 10 nap múlva kezdtek kiúszni a kicsik. December 5-én nagyságuk 5 cm volt.

Szeptember 18-án újabb 6 db-ot hoztam a Nyugatberlini Állattkert Akváriumának ajándékként. Fiatal állatok voltak, amelyek egyébként ugyanúgy viselkedtek, mint a mieink. Mindezek ellenére megváltozott a helyzet. 10 nap múlva egy „tokás” nőstényünk volt, és 1 nappal később pedig ívást figyeltünk meg. Ivartermékeket ugyan nem láttunk, de az egyik kőbarlangban egy csodálatosan színezett fekete hím kerített egy beesett hasú, szürkésfekete nősténnyel.

Október 8-án viszont — legnagyobb öröömre — minden kétséget kizáróan 4 db „tokásunk” volt. Négy nappal később kifogtam az egyik „tokásat”, és kézben tartva, fejjel lefelé bemártogattam az odakészített üvegládába, amelyben természetesen a medencéből származó víz volt. Így módon 22 db kicsit sikerült a „világra köpetnem”. Úsztak, s a szikzacskónak nyoma sem volt már rajtuk.

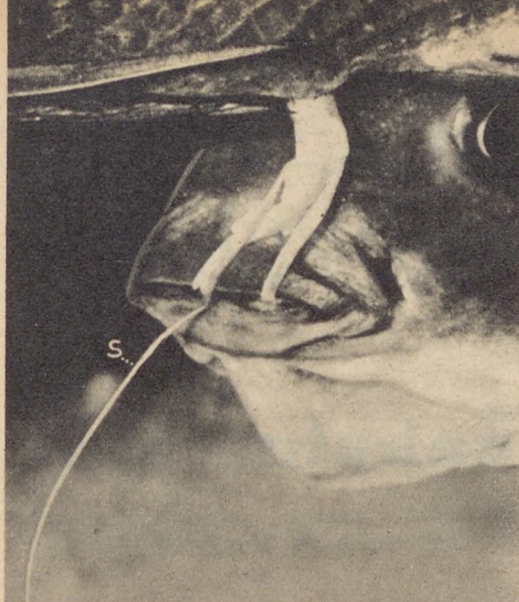
Amint az anyát elengedtem a kicsik közé az üvegládban, az ivadékok körülkúrták, szemét, kopolyúfedőt, és análiás részét kezdték csipkedni.

A másnapi halászat alkalmával 19 db-ot szabadon úszva találtunk; anyjuk valószínűleg izgalomban köpte ki őket; egy másik nőstényt pedig a már leírt módon kényszerítettünk köpésre, és az eredmény 72 db kis *Tilapia* volt. Ezeken még megvolt a szikzacskó nyoma, és ha kis hálóval nyúltam be hozzájuk, ugyanúgy viselkedtek, mint az egy nappal korábban kiköptettek: körülúszták és csipdesték a hálót.

Október 17-én arra lettünk figyelmesek, hogy egy teljes színompájú hím a medence egyik sarkát feltúrja, szájával a homokot és a kavicsot elhordja. 11 nappal később pedig végre ikrázást is láttunk. Ekkor az előkészített sarokban (a homokot elhordták, csupán néhány szem maradt, ettől eltekintve a medence üveg-alja szabad volt) a hím és a nőstény lassan körbe-körbe forgott. Tojócsöve mindegyiknek kint volt. Egy-egy alkalommal 20—22 ikra letételét figyeltük meg. Függetlenül attól, hogy a hím átúszott-e már rajtuk, a nőstény ezeket mindig a szájába vette. A szájbavétel után a hím tojócsövét böködszte, szájába vette, majd amikor szétváltak, fonalszerű anyag húzódtott közöttük. A termékenyítés tehát a nőstény szájában megy végbe.

Másnap egy újabb pár ívását figyeltük meg. A folyamat ezeknél is hasonlóan zajlott le. Egy-egy aktus kb. 3 órán keresztül tartott, de a harmadik órában ikrakerakást nem tapasztaltunk.

A hímek az ivási időponttól eltekintve is meglehetősen harciasak. Szembetűnő, ahogy territóriumukat védik, sőt ha valamelyik hím megsérti a másik otthonát, annak határain belül jut, harcolnak egymással. Szájukkal összeakaszkodnak, és még az üvegládban megdöngetésekor sem eresztik el egymást.



A *Tilapia macrochir* nőténye a hím genitális papilláját és az S-sel jelölt spermafonalat szájába veszi

A mikor a nőtények ikrát tartanak a szájukban, akkor nevezem őket „tokás”-aknak. Színezetük is jellemző, mert fejük valamivel sötétebb, mint a testük többi része. Hasuk idővel beesik, ekkor hátrazottan rossz benyomást keltenek. Nem állíthatom, hogy eközben nem táplálkoznak. Tény, hogy etetéskor érdeklődnek a táplálék után, és valószínűleg fogyasztanak is belőle.

A már szabadon úszó kicsik nagysága 11 mm. Ha figyelembe vesszük, hogy egy-egy nőtény esetleg 70 db-ot is tarthat ezekből a szájában, ez a teljesítmény csodálatosnak hangzik!

A „kihordási idő” az eddigi megfigyelések alapján 18—20 napig tart.

Etetésüknél a fő szempont a változatosság legyen. Nem igényesek; rettentően falánkok. Étrendjük *Tubifex*-ből, *Daphniá*-ból, nyers halhúsból, nyers halikrából, apró lósziv-kockákból, leforrázott káposztalevelből és salátából áll. A mesterséges (szárfított) tápok (pl. *Bio Min*) is elfogyasztják.

A saláta és káposzta etetésekor nagyon kell ügyelni arra, hogy azok semleges területre hulljanak, különben csak az adott territórium gazdájának jut belőle, a többi elüldözi.

Az állatok különleges viselkedésmódját (felszín alatti tartózkodás, pipálás) azzal magyarázom, hogy eredeti előfordulási helyükön — mint már említettem is — a vízmélység 10 cm körüli. A meleg víz O_2 elnyelési képessége is kisebb. A számomra eleinte betegesnek tűnő viselkedés talán velük született: alkalmazkodás az amúgy is elég mostoha környezeti körülményekhez.

Végezetül még azt szeretném megjegyezni, hogy megfigyeléseim alapján $\frac{1}{2}$ éves korukban érik el ivarérett-ségüket. Az augusztus eleji ivadékok között februárban már volt időnként koromfeketévé váló, helyét harciasan védő hím állapot.

Az itt ismertetett *Tilapia leucostictá*-n kívül a *Tilapia* nembe számos más nagyon érdekes faj tartozik. E csoporton belül az aljzaton való költésből a szájköltésig minden átmenet megtalálható. A szájköltők között ismeretesek olyan fajok, ahol a hímek genitális papillájukon függeléket hordanak (többek között a *Tilapia karomo*, *T. macrochir*). A *T. karomo* genitális függeléke 2 hosszú, üvegszerűen átlátszó fonalból áll, amelyen színes csomócskák vannak. Ezek nagyon hasonlítanak az ikrákra. Ennek alapján azt tételezhetnénk fel, hogy a *Haplochromis* fajok farkalatti úszóján levő „ikrautánzatok”-hoz hasonló feladatuk lehet. A levott *T. karomo* nőténye mindjárt szájába veszi az ikrákat, és mivel a genitális függelék is „ikrautánzatokat” visel, azt is, tehát végbemehet a megtermékenyítés. De az ugyancsak e csoportba tartozó *T. mossambicá*-nál is a nőtény szájába veszi a genitális papillát, annak ellenére, hogy azon semmiféle „csalogató” jel, függelék sincs.

Felmerült az a kérdés, vannak-e átmenetek? A választ a *T. macrochir* adta meg. Ez a faj a *Tilapia*-któl eltérő módon ivik. A nőtény „magasból” ejti le az ikrákat, és a hím már az ikrák megjelenése előtt is kibocsátja genitális papillájából a függelékek mellett a spermatohorszerű fonalakat. E fajra még az is jellemző, hogy először a szokásostól eltérő, feltűnőbb ikrákat veszi fel a nőtény. Ennek tulajdonítható, hogy a hímek az ívás helyét gondosan megtisztítják. Így feltűnőbbnek, „különlegesnek” csak a genitális papillák és függelékek maradnak meg, amelyek „csalogatóként” felhívják magukra a figyelmet. Amikor a nőtény szájába veszi a függelékeket, akkor a spermafonalak is bekerülnek a szájába, ahol azután végbemegy a megtermékenyítés.

A Budapesti Állatkert Trópusi Akváriumában is akad még néhány, szaporodásbiológiáját tekintve igen érdekes faj, amely a *Tilapia*-khoz hasonlóan mind a *Cichlidae* családba tartozik. A szintén afrikai *Labeotropheus trewavase* nőténye az ikráit a lerakás után azonnal szájába veszi (*Tilapia leucostictá*-nál a hím előbb átúszhat felettük), és itt megy végbe a megtermékenyítés is. Az ivadék 32 napig van az anyaállat szájában.

A *Pelmatochromis guentheri*-nél a hím veszi a szájába a megtermékenyített ikrákat. A kikelt ivadékok veszély esetén szintén ő fogadja be. A kis *P. guentheri*-k is — a *T. leucostictá*-hoz és egyéb más faj ivadékaikhoz hasonlóan — szüleiken kívül követik az azokra még csak nem is hasonlító utánzatokat (fantomokat) is.



Szájában ikrákat tartó „tokás” nőtény. Jól látszik az áll alatti kiöblösödés



A VILÁG minden tájáról

LEV ZENKEVICS

A szovjet óceánkutatásról

— V. Lanyina, az APN tudósítójának riportja a világhírű szovjet tengerbiológus professzorral, a Szovjet Tudományos Akadémia levelező tagjával a Búvár részére, a *Novosztyi Sajtóügynökség* útján —

— Aki csak látta az óceánt — soha sem felejtetheti el! 1914-ben, huszonöt éves koromban Meszjácsev, a Moszkvai Egyetem docense vitt magával nyári gyakorlatra Murmanszkba. Ettől kezdve fonódik össze sorsom az óceánnal. Legjobban a hajón érzem magam. A tengeri gerinctelenek állattanának, a tengerek és óceánok lakóinak tanulmányozása vált hivatásommá — kezdte nyilatkozatát Lev Zenkevics professzor a Búvár olvasói részére.

Az 1923-as évet említi. Akkor futott ki a tengerre *Perszeusz*, az első szovjet tengerkutató hajó. E tengerhajónak az óceánkutató terén dicső osztályrész jutott. A tudósok 80 expedíciót vezettek rajta (Zenkevics már a legelsőn részt vett). Kutatták a Barents-, a Kara- és a Grönlandi-tengert, Új-Zéland és a Spitzbergák partjait.

A *Perszeusz* kutatóhajó utódai a *Vityáz*, a *Mihail Lomonoszov* és társai a Csendes-óceán, az Indiai-óceán, valamint az Atlanti-óceán, az északi sarkvidék és az Antarktisz vizeit szelik. Az első öt évben Lev Zenkevics volt ezeknek az expedícióknak a vezetője. A *Vityáz* tekintélyes számú expedíciót hajtott végre, sok tengeren járt, amelyek a Szovjetunió partjait mossák. A tudós negyvenéves kutatómunkájának eredménye

A *Szovjetunió tengereinek biológiája* című könyv, amelyet mind a Szovjetunióban, mind külföldön széles körben ismernek. A szerző 1965-ben *Lenin-díjat* kapott e könyvéért. *Jong*, a neves angol oceanográfus véleménye szerint „1912-től, azaz *Merrey és Hoort: Az óceánok mélye* c. könyvének megjelenése óta a tengerbiológiában a legjelentősebb esemény L. V. A. Zenkevics munkájának megjelenése volt.”

— Az óceán elsősorban mint táplálékforrás vonzza az embert. Hiszen a „második világegyetem” egyik alapvető értéke — saját lakói — jelenti ki Lev Zenkevics. — Az óceánban több mint 150 ezer féle élőlény van, köztük 16 ezer féle hal.

— Hogyan használjuk fel ezt a gazdagságot?

— Közismerten a halászáttal. Naponta kb. 50 millió tonna (az óceán biológiai tartalékainak csupán 2%-át kitevő) puhatestűt és rákféléket fognak ki a tengerekből. Bár ez mindössze jelentéktelen kis része az óceán rendkívül gazdag zsákmánytartalékának, az emberek még ezt a mennyiséget is csak ösztönösen használják fel. Viszont nem tanultuk meg meg, hogyan használtsuk a planktonszervezeteket, az ipar egyik legértékesebbnek ígérkező nyersanyagát, nem vesszük kellő mértékben igénybe az értékes tengeri algákat, és az

Lev Zenkevics professzor egyike a szovjet óceánológia megeremtőinek. Negyven éve vesz részt a tenger tanulmányozó expedíciókban



A Szeverjanka tudományos-kutató tengeralattjáró. Merülés után megfeszített munka folyik a műszerek körül



óceán más értékes termékét sem. Már most olyan kérdések megoldása vár az egyes országokra, hogy szabályozzák a tengeri gazdálkodást, ne pusztítsák ki rablógazdálkodással az értékes tengeri halfajokat, tanulják meg a tengeri halfajok tenyésztését. Meg kellene oldani még az óceánok halnépesítésének kérdését, valamint olyan intézmények létrehozását, amelyek zárt vagy félig nyitott tengeri víztárolókban haltenyésztéssel foglalkoznának, s trágyáznák a tengerek vízfelszínét. Ennek megoldására egyetlen ország sem képes egyedül. — Lev Zenkevics a tengerparti országok együttműködésében látja a kérdés megoldását. A 30-as években a szovjet haltenyésztőket az a veszély fenyegette, hogy a Káspi-tengerből két értékes halfaj kipusztul: a vágótok és a sőregtok. Kiderült, hogy nincs elég táplálékuk. A halakat csak millió tonnányi táplálék menthette meg. De honnan lehet ilyen nagy mennyiségű haltáplálékot beszerezni?

— Tanulmányozni kezdtük a kérdést — mondja Zenkevics professzor. — Rájöttünk, hogy a Fekete-tengerben és az Azovi-tengerben élő tokfélék olyan férgekkel és puhatestűekkel táplálkoznak, amilyenek a Káspi-tengerben nincsenek. Igaz, hogy a Káspi-tenger vizének összetétele, sótartalma különbözik a Fekete-tenger vizének összetételétől. Fölmerült a táplálékállatok áttelepítésének kérdése. Néhány kg nereisz-férget (*Nereis succinea*) és fekete-tengeri kagylót szállítottak át a Káspi-tengerbe. A második világháború félbeszakította a kutatásokat, amelyeket csak 1945-ben újíthattunk fel. Kiderült, hogy az áttelepített *Nereis*-ek és *Syndesmia* kagylók elszaporodtak, és a néhány kg

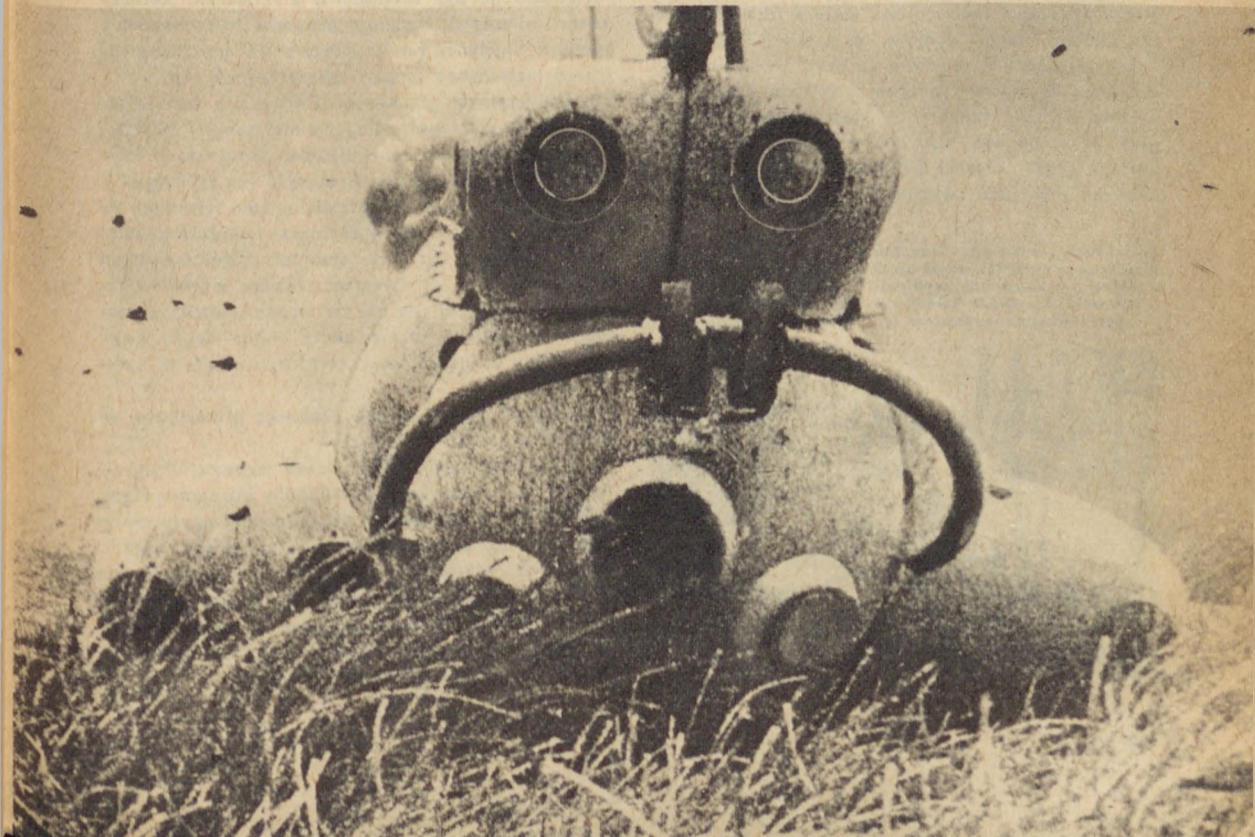
élőlényből több százezer tonna lett, a tokhalak pedig bőséges táplálékhoz jutottak.

Ez a tapasztalat már régóta azt a gondolatot sugallja, hogy honosításokat végezzünk a Csendes-óceán déli területén, ahonnan néhány olyan értékes gazdasági halfaj hiányzik, amelyek eredetileg az északi tengerekben honosak — pl. a tőkehal, hering, lazacfélék —, és életfeltételeik a déli féltekén is kitűnőek volnának. Mi lenne, ha ikrájukat repülőgépeken áttelepítenénk? Hiszen a Barents-tengerben és a Fehér-tengerben meghonosodott a Távols-Keletről betelepített púpos lazac, s az ugyancsak távol-keleti lazacokat sikeresen meghonosították a déli féltekén is.

Sok értékes halfajjal és rákfajjal gazdagodott a Balti-tenger, a Káspi-tenger és az Aral-tó. Nemrég a sajtóban új hír jelent meg: a szovjet ichthyológusok hozzáfogtak, hogy megoldják a kamcsatkai tarisznyarák Barents-tengeri áttelepítésének bonyolult problémáit.

A szovjet óceanológusok expedíciói igen sokat tettek a planktonszervezetek tanulmányozása terén, amelyek az óceánok nagyobb lakóinak közvetlen vagy közvetett tápanyagforrásai. Nemrég egy szovjet tudós, A. Davankov új kémiai eljárásával aranyat vont ki a tengervízből. Ez nem véletlen. Az óceán vize 8 millió tonna aranyat, 80 millió tonna nikkelt, 164 millió tonna ezüstöt, és 800 millió tonna molibdént tartalmaz oldott formában. Davankov természetesen nagyon kis mennyiségű aranyat nyert. De ez a kísérlet is érdekli a biológust, mert ismerünk néhány növényt, sőt állatot is, amely képes a tengervízből a sok érté-

A 200 méter mélységben levő Atlant-I nevű szovjet tengeraltató batiplán személyzetének lehetősége van arra, hogy talaj- és növénymintákat vegyen, tanulmányozza a faunát, és régészeti szempontból kutassa a tengerfenéket (V. Korockov felv.)



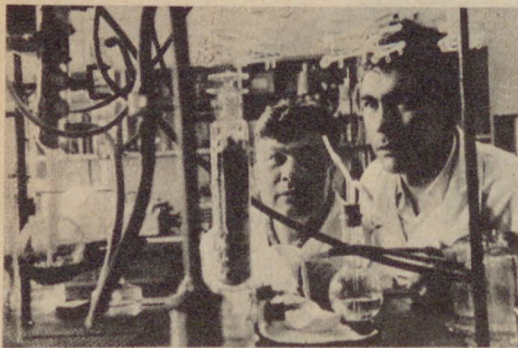
kes elemet kivonni és szöveteiben felhalmozni. A *Laminaria*-ban (nagy tengeri barnamoszat) például többszázszor annyi jód van, mint az öt körülvevő tenger vízben. Olyan véleményt is ismerünk, hogy a tengerek fenekét borító vastartalmú mangánérc-tömörülések baktériumok munkájának eredményei. De nem lehet-e vajon megfejteni a baktériumok, halak és víznövények biokémiai tevékenységének titkát, s ugyanazon elvek alapján vegyi reaktorokat felépíteni? A feleletet a jövő kutatásai adják majd meg.

Az óceán tele van meglepetésekkel és titkokkal. Az amerikaiak a közelmúltban fedeztek fel a Csendes-óceánban egy felszín alatti áramlást, amely az egyenlítő mentén nem keletről nyugatra halad, mint a passzátszelek, hanem ellenkező irányban. Az áramlatot egyébként felfedezőjéről *Gromvel*-áramlatnak nevezték el. A szovjet óceánográfusok az Atlanti-óceán egyenlítői övezetében ugyanilyen áramlást fedeztek fel, és *Lomonoszov*-áramlatnak nevezték el. Vagy még egy példa: a *Vityáz* kutatóhajó egyik útján *Artyemij Ivanov* leningrádi professzor a szepulákhoz hasonló, vékony mészcsovecskékben élő férgeseket emelt a fedélzetre. Ezeket az élőlényeket, amelyek a törzsféldés egyik érdekes láncszemét képviselik, a biológusok addig alig ismerték.

Jelenleg a csendes-óceáni távol-keleti tengerek óceáni árkaiknak faunáját tanulmányozom. Épp ezért a *Vityáz* kutatóhajó legutóbbi expedíciójának területe a kurili—kamcsatkai óceáni árok volt. A fauna, a tengerfenék domborulata és üledékei érdekelték bennünket, amelyekben ennek a mély óceáni ároknak a lakói élnek. Sikerült megállapítanunk, hogy a kurili—kamcsatkai óceáni árokban nem 170 féle élőlény van, mint azt eddig hitték, hanem nem kevesebb, mint 400 különféle faj.

Ennek az óceáni mélyároknak lakói a tuskésbőrűekhez tartozó tengeri uborkák, és a tengeri csillagok. A tengeri uborkák tápláléka az iszap, amelyben baktériumok és szerves anyagok találhatók. Vannak itt két-úszólebenyű tengeri puhatestűek (csupasz csigák), és különböző, első látásra nem túl megnyerő külsejű férgek. *Holothurioidékat* (tengeri uborkákat) nemcsak a fenéken találtunk, de a tenger igen mély

Moszkvában, a Szovjet Tudományos Akadémia Óceántani Intézetének vegyi laboratóriumában Vlagyimir Ivanyenkov, a földrajzi tudományok kandidátusa (balra), és Igor Vokov, a kémiai tudományok kandidátusa, egy expedíció által hozott mintákat vegyelemmez (N. Makszimov felvétele)



Valentyin Lucs, a bentosz-laboratórium munkatársa egy gorgonáriával (bal kezében) és egy szívaccsal, amelyeket a *Vityáz* nevű expedíciós hajó kollektívája gyűjtött a Csendes-óceánon (N. Makszimov felvétele)

rétegeiben is. Egy alkalommal a fenékháló kétezer méter mélységből hatalmas *Macrurus* halat hozott a felszínre, amelynek hossza elérte a 120 cm-t. Ez a hal a nagy mélységben tengeri szörnyetegnek tűnt.

Biokémikusainkat az a kérdés is érdekelte, hogyan lélegzenek az élőlények például a mélytengeri 1000 atmoszféra nyomáson. Fenéküledék-kutatásokat is folytattak. Ezekre az ismeretekre azért van szükségük a biológusoknak, hogy megértsék, milyen feltételek és körülmények között élnek és hogyan fejlődnek a mélyvízi szintek lakói. Az óceán életének megértése abban is segít, hogy a haltenyésztés számára megfelelő területeket találjanak. Az élő szervezetek közötti összefüggések tanulmányozása pedig ahhoz segít, hogy megnyíljon az út az óceán termőképességének kiaknázása előtt.

— Befejzésül arra kérjük *Zenkevics* professzort, — beszéljen további terveiről.

— Nem tekintem befejezettnek expedícióimat — mondja *Lev Zenkevics*. — A *batidlis* közép mélységek (300—3000 m) kutatásáról ábrándozom, amely mélységszintek úgyszólván valamennyi szárazföldet övezik. Nagyon szeretnék részt venni a *Vityáz* kutatóhajó ama tervbe vett expedícióján, amelyet a Csendes-óceán keleti részében tesz majd, ahol szintén mélyvízi óceáni árkok, s a partvidéktől messze kiterjedt sekélyvízű övezetek találhatók.

A Sequoia Park — a mamutfenyők őshazája

A Sierra Nevada szívében, Közép-Kalifornia keleti részén, a 35–36. szélességi fok között, kb Kréta, Cyprus szigetek magasságában, 1300 square miles, azaz több mint fél millió kat. holdon terül el a Sequoia Park és Kings Canyon. Festői szépségű gránit hegyek, mély kanyonok és fenséges őserdők alkotják, amelyeknek uralkodó növényei az óriás Sequoiák. A park szélei nyugattól a keleti térségig, a San Joaquin Valley előhegységtől a Sierra Nevada gerincéig nyúlnak, északról dél felé pedig a két park kb.65 miles (kerekken 90 km) hosszan terül el.

Ámbár a Sequoia Parkot 1890-ben, a Kings Canyonot pedig csak 50 évvel később, 1940-ben nyilvánították nemzeti parkká, tulajdonképpen ma egyetlen park, és így is igazgatják. A természet a két parkot a szépségek gazdag tárházával ajándékozta meg. Óriás Sequoia-fák évezredek példányai élnek itt, amelyek valamennyi élőlény között a legnagyobbak méreteikben is. Közöttük található a földkerekség legkorosabb fája, némelyik több mint 3500 éves. Ugyancsak itt emelkedik a Sierra Nevada hegység legmagasabb pontja, a Mount Whitney csúcs, amely 14,495 láb (4418 méter) magas, és Alaszka kivételével az USA legmagasabb pontja.

Mindkét parkban óriási fák, nagy kiterjedésű ősvadonok, csillogó tavak, és zuhatagként leomló vízesések vannak. Mindkét parknak megvan a maga különleges

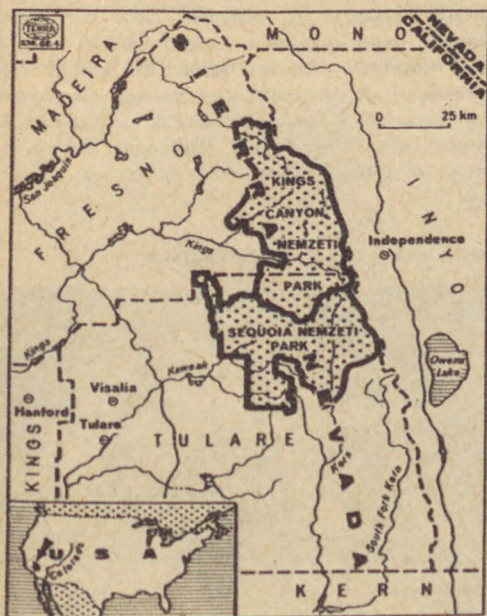


A General Shermann fából annyi, amennyi a fényképbe befért...

jellege és vonzereje. Mégis, a General Grant és a Redwood hegyek erdői valahogyan különválnak a park többi részétől. Legrégibb a General Grant fa, méretre második a General Shermann fa. A többi nevezetes óriások még a General Lee, — mely a második legerjedelmesebb faóriás a General Grant ligetben — és a Hart fa, a 4. legnagyobbnak elismert Sequoia a Redwood ligetben. Meglepő az őskort túlélők között az az időmutató tönk, amelyet az 1875. évi philadelphiai Világkiállításon is bemutatnak. Ezen a fatönkén több száz, illetve több ezer éves történelmi események helyét jelölték meg az égyűrűkön.

Az óriás Sequoiák a sokmillió év előtti kor növényzetének ivadékai. Bizonyítékok erre a betemetett kővelmaradványok, amelyeket valahol a parkon kívül, sziklarétegekben találtak. Némelyek szerint kortársuk volt a Dinosaurus, az óriás gyík és az Ichthyosaurus, amelyek már rég kipusztultak, de a legmagasabb Sequoiák az összes korszakot is túléltek. A jégkorszak alatt is megmenekültek a megfagyástól, jelenlegi helyükön. Egyik leírójuk ezt így fejezi ki: "... A természet csodálatosan gondoskodott ezekről a fákról, megmentve aszálytól, betegségektől, hólavínaktól és ezer más viszontagságtól, viharpusztítástól, árvízektől ..." Ez az egyetlen hely a világon Közép-Kaliforniában, ahol ősi településükben található meg az erdők e titánjai. Szétszórta, ligetekbe különülve élnek a keskeny, 250 miles (400 km-es) sávban, Placer megyétől a déli Tukare megyéig, 4000–8000 láb (1200–2400 m) magasságban.

A Sequoia és a Kings Canyon nemzeti parkok az Egyesült Államokban





A „paradicsom völgye” a Kings Canyonban

Miért képesek ezek a fák ilyen sokáig élni?

Néhány ok nyilvánvaló. Eltérően a legtöbb fától, a *Sequoiáknak*, — úgylátszik, — nincsen véges, megsza-
bott életkora. Mindaddig korlátlanul élhetnek, amíg
valamilyen külső erőszak vagy erőszakok összejá-
rása ki nem dönti, teljesen el nem pusztítja őket.
Ellenállóképességük a különböző erőkkel szemben igen
nagy, és regenerálóképességük alkalmassá teszi őket
az erdők szokásos kártételeivel szembeni megúj-
hódásra. A sűrű, azbesztszerű kéreg, és a magas tannin-
tartalmú, erős fájuk tűzvérsz, fabetegségek és kártevők
oly gyakori végzetes támadásaival szemben jobban
ellenállnak, mint a többi fáké. A tűzvérsz okozta forra-
dásokon (sebeken) új ágakat növesztenek, az új ágak
és a korona pótolja a szél vagy hóvihar miatt elvesztet-
teket. Azért érnek el tehát a *Sequoiák* ilyen magas
kort, mert erőteljesek, hallatlan nagy vitalitásuk van,
amit az is mutat, hogy csemetékből évről évre foly-
tonosan újabbak növekednek.

A General Grant fa talpazata kolosszális méreteivel



A General Sherman és a General Grant fák méretei:

	Gen. Sherman:	Gen. Grant:
magassága a talp közepe felett	83,03 méter	81,5 méter
kerülete a talpnál	30,97 méter	33,1 méter
legnagyobb átmérő a talpnál	11,13 méter	12,3 méter
középméretű a talpnál	9,81 méter	10,15 méter
átmérő 18 méter magasságban	5,33 méter	5,73 méter
átmérő 36 méter magasságban	5,18 méter	4,57 méter
átmérő 55 méter magasságban	4,27 méter	3,93 méter
az első vastag ág átmérője	39,62 méter	39,31 méter
a legerősebb ág átmérője	2,07 méter	1,37 méter
a törzs súlya (kb)	635 tonna	574 tonna

Vannak itt fiatal *Sequoiák* is, bár ezek külseje nagyon
eltérő az öreg fákétól. Fiatal korban a *Sequoia* karcsú,
vékony alakú, és az ágak a törzset egészen a talajszint
közeléig borítják, tehát az alakjuk szép karácsonyfá-
hoz hasonló. Később szélesednek, nagy oldalágaik
fejlődnek, ugyanakkor alsó ágaikat elvesztik. Idős kor-
ban széles kúp alakot vesznek fel, formájuk ovális
lesz, temérdek ággal és terjedelmes levélsomókkal.
Ha egyszer valakinek alkalma volt megismerni a *Se-
quoiát* a növekedés különböző korában — minden
generációját, — valamennyi növény között a legrepre-
zentatívabbnak fogja találni.

Az óriás *Sequoiák* mindig más növények társaságában,
erdei növénytársulásban élnek, hol egyenként, elszór-
tan, hol kisebb-nagyobb csoportokban. Az erdő talaja
ok szor borítva van csillagfürttel, kutyatejjel, azáleá-
val, égerfával, fűzekkel. Ezenkívül különféle fenyőfa-
jokkal is harmonikusan keverve élnek. De az idős
Sequoiák a környezetbe mégis beillenek. Szilárdak és
életerősek ők, a közösség patriarkái, méreteik impo-
zánssá, majdhogynem félelmetesek. Átéltve hatalmas
korszakokat szinte úgy tűnik, hogy már-már az örök-
kévalósággal vannak egybekötve.

A történelem előtti időkben az ősi indiánok ezt a vi-
déket vadászterületnek használták. Később is indiá-
nok kóboroltak itt, és a patakokban halásztak. Az első
európaiak azok a felfedezők voltak, akik prémkeres-
kedéssel becsapták az indiánokat. John C. Frémont
harmadik expedíciójával a nyugati részen, a Kern
River hosszában, 1845-ben átkelt. Ezt később róla
nevezték el. Itt az indiánokat *pu-sun-co-ló*-nak
nevezték. Spanyol felfedezők találták meg először és
nevezték el a Kings Rivert. Spanyolul: Rio de les
Santos Reyes (River of the Holy Kings) volt egykori
neve.

A General Sherman fa talpazata közelről





Eldölt mammutfenyőbe vájt alagút a Nemzeti Park országútján

A 19. század közepén telepesek kezdtek behatolni Visalia körül a San Joaquin völgybe. Hale Tharp marhatenyésztő volt az első ilyen pionír a Three Rivers-en. Ő jó viszonyban volt az indiánokkal, és vezetőjükkel, Chappo-val, a potwishasok főnökével szoros barátságot kötött. 1858-ban egy napon Chappo és más potwishasok megtalálták a Moro Rock alatti indián ösvényt, és a mesés nagy fákat. Így ők voltak az első fehér emberek, akik a Grant Forest Sequoiát meglátták. 1862-ben Joseph Thomas felfedezte a General Grant fát. 17 évvel később James Wolveston, egy kereskedő fedezte fel a General Shermann fát, de azt Giant Forest-nek (óriás erdő) John Muir nevezte el. Ő volt egyébként a legkitartóbb szószólója annak, hogy az erdő védetté nyilváníttassék. Írásaiban a természeti csodákban gazdag hegyvidéket, annak vad szépségeit magasztalta. Mégis egy évszázadnak kellett eltelnie, hogy „az óriások” területét megvédelmezzék. Védettséget biztosítottak az értékes növény- és állatvilágnak is. Nagy szükség volt erre, és van ma is, mert a magántulajdonban levő erdőkben hallatlan rabló-

Jellegetes erdei növénytakarás a Sequoia Parkban



gazdálkodás folyik. Építkezésekhez, és általában minden célra, ahol csak lehetséges, fát használnak, elsősorban redwoodot, ami pontosan a Sequoia fából fűrészelt gerenda, deszka vagy lécz. Nyersen vörös színű, és igen tartós faanyag. A földszintes házak ezrei ebből készülnek, még a padlózatuk és tetőzetük is, teljes egészében. A védettség egyébként itt még azt is jelenti, hogy a vihar által kidöntött fákat festői összességben hagyják meg. Némelyiket látványos produkciókra teszik alkalmassá. Ilyen pl. Az Alagút.

A Sequoia Park vadállománya, a szarvasok, őzek, medvék, mókások, mormoták igen barátságosak, az emberektől nem félnek, és nem is bántják őket. Mégis a vezetőség óva inti a látogatókat, hogy ingereljék vagy etessék őket. Van ezeknek elég táplálékuk a vadonban, és a hivatásos erdészek gondoskodnak róluk, ha épp szükség van erre.

Igen gazdag a madárvilág is, több mint 160-féle madarat tartanak számon. Igen gyakran látható ott a kolibri is, amint halkan repül, szárnyait zajtalanul, gyorsan verdesi, és így, a levegőben tartva fenn magát, hosszú, vékony csőrét a banán-félék vagy a hosszú szirmú Lonicerák virágjába dugja. Így szedi ki onnan a nektárt, egyben megtermékenyíti a virágot.

A magas hegyek és mély kanyonok csodálatos vidéke sokmillió év kataklizmái során, óriási földcsuszamlások, eróziók, súlyos jégtömbök mozgása, és a különböző földrengések eredményeként jött létre. A szelek és a hőmérséklet változásai is hozzájárultak a mesés vidék kialakításához. Az előhegységek és a hegyormok szinpompás szirtjei a terület üledékeiből alakultak ki. A Sequoia ENDL nemzetségbe tartozó fákat jellemzi, hogy egylaki virágaik külön ágacskákon helyezkednek el; a hímvirágok gömbölyű, pikkelyes barkák; a porzók igen rövid, fonalvékony szálak. A portok kétrekeszes, hosszában hátrafelé nyílik. A nővirág majdnem kerek, kéregszerűen pikkelyes, fás, majdnem kör alakú, rövid gömböcikkre tagozott. Felülete érdes, a pikkelyek széle lazán felhajlik, közepén penészszerű, rövid pelyhesség van. Minden pikkelyben 3–5 mag van, amelyek szabadon függenek, ellipszis alakúak, nyomottak. A maghéj merev, szinte kéregszerű, minden oldalon körülvevő hártyszerű szárnyal.

A két közismert nagytermetű Sequoia-faj a következő: Örökzöld Sequoia. *Sequoia sempervirens* ENDL. (*Taxodium sempervirens* LAMG.)

Óriás Sequoia. *Sequoia gigantea* ENDL. (*Wellingtonia gigantea* LINDL.)

A Sequoidkat március–áprilisban, lombföldbe való magvetéssel szaporítják. A következő év tavaszán egyesével cserépbe ültetik, és a növekedés gyorsítása végett ablak alatt tartják. Három-négyéves korától kezdve agyagos kerti földbe ültetik át.

Dugványozással is szaporítják. A fiatal hajtásokat augusztus–szeptemberben leszakítva szedik, majd a metszlapot éles késsel lesimítják. Tözegecskékkel töltött szaporító ládába vagy cserepekbe dugványozzák, és hidegágyban, majd üvegházban gyökeresztetik. Serkentő hormonok elősegítik nemcsak a gyökeresedést, hanem a növény fiatalkori fejlődésére is kedvező hatásúak.

Somogyi István

Hazai TÜKÖR

V. ORSZÁGOS KÜLDÖTTGYŰLÉSÉT TARTOTTA MEG A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT



Társulatunk négyévenkénti országos küldött közgyűlései sorában most az ötödik zajlott le a Magyar Tudományos Akadémia disztermében, október 11—12-én (e számunk kiszedése után; ezért sajnos csak így röviden emlékezhetünk meg róla — A szerk.). A napilapok, a rádió és televízió egyaránt bőven foglalkoztak kulturális életünk e nagy eseményével. A kétnapos tanácskozáson meghallgatták, majd megvitatták a megyék és szakosztályok küldöttei, valamint a külföldi társulatok képviselői az Országos Elnökség beszámolóját a TIT 1964 óta végzett igen sokoldalú munkájáról. Ebben nem annyira az impozáns statisztikai mutatók, mint inkább a tartalmi színvonalgazdagodást és módszertani fejlődést jelző olyan tények a jelentősek, amilyenek a korszerű eredményeket megvitató tudományos konferenciák — köztük az évről évre megrendezett országos biológusnapok — az új természettudományos előadótermek kísérleti előadásai, a kitűnő szabadegyetemi sorozatok, nyári egyetemek, az egyre népszerűbbé váló nyelvtanfolyamok, s nem utolsósorban a TIT egyre színvonalasabb folyóiratai. Utóbbiak olvasói tábora immár meghaladja a kétszázexret.

Az elfogadott új alapszabályzat és a határozati javaslat a TIT munkájának további hatékonyságát irányozza elő, nem annyira a számszerű fejlődés, mint inkább a színvonal növelése és a szemléltetés korszerűsége, tehát a munka tartalmi oldalának erősítése terén. Végül a közgyűlés megválasztotta a Társulat új Országos Elnökségét, amelynek elnökéül újra Ortutay Gyula akadémikust, alelnökéül Törő Imre és Mód Aladár akadémikusokat, főtítkárnak pedig Gódor Ferenc elvtársat választották meg. Képünkön: Törő Imre akadémikus (a kép jobb oldalán, az emelvényénél) az Országos Népművelési Tanács képviseletében üdvözlő a tanácskozást. Tőle balra, az Elnökség első sorában: Mód Aladár akadémikus, Gódor Ferenc főtítkár, Aczél György, az MSZMP Központi Bizottságának titkára — aki az MSZMP KB nevében méltatta a TIT fontos ideológiai-népművelési szerepét —, Kardos László és Ortutay Gyula akadémikusok. — A jobb alsó sarokban a Magyar Posta által az V. Országos Küldöttgyűlés alkalmából kibocsátott TIT-bélyeg látható





„Senki szigete” a Maros 49. folyamkilométerénél. (A szerző felvétele)

„Senki szigete” a Marosban

1968. június 16-án a Maros mentén a 49. folyamkilométer szakaszon madártani megfigyeléseket végezhettem. A román—magyar határ itt a folyó medrének a középvonalában húzódik. Mindkét part — főleg a magyar jobb part — magas és meredek. A folyó idők folyamán, a nagy tavaszi áradások során a magyar területekből szigeteket szakított le. Ezek a kisebb-nagyobb szigetek alacsonyabb vízszint esetén magasán kiemelkednek. A középvonal két oldalán levő szigetek aszerint, hogy melyik parthoz vannak közelebb, román, illetve magyar államterülethez tartoznak. Az egyik nagy sziget azonban a folyó középvonalában húzódik. Alsó csücske pontosan a 49. kilométerjelző tábla magasságában van. Hossza kb. 350, szélessége 60—70 méter. Erre a szigetre idegeneknek belépni mindkét oldalról szigorúan tilos.

E senki szigetén — az ún. palotai szigeten — az oda telepedett állatvilág zavartalanul éli világát. A sziget növényzete magas, öreg nyár, fűz, szil, köris, és kevés tölgyfa. Ezek lombozata sűrűn árnyékolja az áthatolhatatlan — jórészt szedres aljnövényzetet.

Magyar oldalról a szigetnek csak egyik oldalát figyelhettem meg. A környező sekély vízben itt 150 tőkésréce pihent. 3 kiskócsag lépkedett a sekély mederben. A parton 2 szürkegém lesett prédára, a fák lombozatába 4—5 üstököségem repült be, majd nemsokára 5 bakcsó szintén a lombok között tűnt el. A sziget körül a következő madarak mozgása volt megfigyelhető: 1 kabasólyom, 2 szalakóta, 4—5 sárgarigó, 3 gerle, 2 örvösgalamb, 1 dolmányos varjú, 1 szarka, 2 csóka. Estéknél a szigetről a macskabagoly szólama hangzik. A hullámtéren részben lakott nyári építmények vannak. Az ott lakók szerint őz, vidra, vaddisznó és vadmacska is megjelenik a partokon. A magyar parton a sziget vonalában 150—200 partifecske járat között 4—5 pár gyurgyalogot figyelhettem meg.

Magyar oldalon, kilométeres szélességben hullámtéri legelők, erdőfoltok, nyárfasorok tarkítják a tájat, és teszik változatosabbá a madárvilágot. Az emberi kéztől kímélt senki szigetén pedig a zavartalanság összhangban és egyensúlyban tartja annak élővilágát.

Dr. Beretzk Péter



A *Corchus*-halastavakból fennmaradt, teljesen elhanyagolt vízrészlet. Pedig rendbehozva „halgazdasági műemlékünk” lehetne. (A szerző felvétele)

Elhanyagolt halgazdasági emlékünk

Évtizedekkel ezelőtt a budapesti mezőgazdasági hallgatókat minden évben kivittük halgazdasági gyakorlatra a rákoskeresztúri *Corchus*-major halastavaihoz Schandl professzor vezetésével. Magam, mint akkori asszisztense, vettem részt a bemutatásokon. Olyankor a *Corchus* család egyik vagy másik tagja mutatta be a halastavakat, és tartott előadást a haltenyésztésről, amelynek első egyetemi előadója akkoriban magam voltam.

Újabbán más okból néztem meg a hajdani területet, és elszomorító elhanyagoltságot tapasztaltam. Készítettem néhány felvételt is, még emlékeztettek a hajdani értékes fák, bokrok a múltira.

Amikor a Camargueban jártam, a rezervátum igazgatója említette, hogy a közelben, Sylverealban egy hajdani hazámfia, *Corchus Zoltán* foglalkozik haltenyésztéssel.* Telefonált is neki, de nem tartózkodott otthon, így nem látogattam meg.

Hazatérve, elküldöttem azonban neki néhány fényképet a hajdani arborétumból és tavakból, amire — többek között — a következő választ kaptam: „... több, mint 150 éve annak, hogy dédapám e kis birtokot a rajta levő vízimalommal megvette. E malom víztároló tavcskájában 1890 körül kezdett édesapám figyelni a pontyok gyors növekedőképességére, és e tavat néhány kis segédítő építésével kibővítette. Az itt nyert tapasztalatok után 1896-ban megépítette Simontornyán (bérelt területen) Magyarország első mesterséges pontyos tógazdaságát. Így lett édesapám a rákosi malomtól segítségével a magyar pontytermelés pionírja.”

Dr. Anghi Csaba

*Büvár 1966. 301. old.

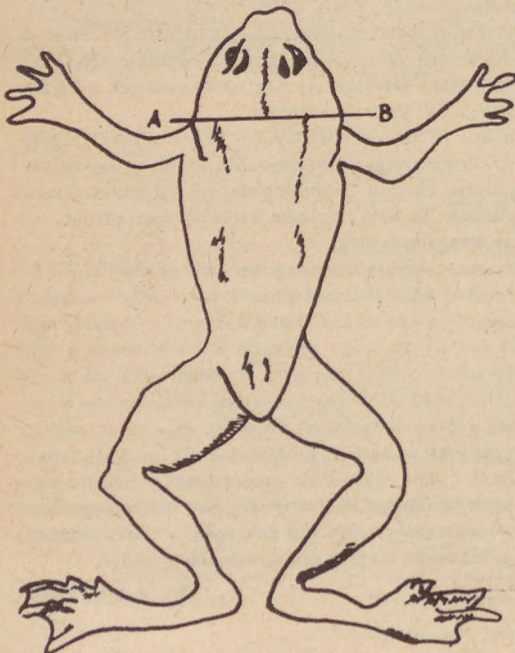
A kísérletezés percei

ÁLLATÉLETTANI KÍSÉRLETEK

AZ EBIVALAK METAMORFÓZISÁT BEFOLYÁSOLÓ PAJZSMIRIGY-HATÓANYAGOK VIZSGÁLATA

Ismeretes, hogy a farkatlan kétélűek fejlődésük során ún. metamorfózison mennek át: pl. a farkokkal bíró békalarva rövid idő leforgása alatt farkatlan békává alakul át. A metamorfózis során a különböző szervek jelentékeny mértékű átépülése következik be, mint-hogy a csak vízi életre képes szervezetből olyan állat fejlődik ki, amely mind a vízben, mind a szárazon egyaránt életképes. A növényevő ebihal húsevő békává alakul át, amely rovarokkal és férgekkel táplálkozik. Kimutatták, hogy a pajzsmirigy által termelt jód-hormonok nélkülözhetetlenek a kétélűek metamorfózisához, a pajzsmirigy-irtott ebihalak metamorfózisa ugyanis nem következik be. A pajzsmirigy-irtáshoz hasonló hatást fejt ki az ún. *antithyroid* (pajzsmirigyműködés-gátló) anyagok adagolása is: hatásukra a fejlődés megáll, és óriás ebihalak alakulnak ki. Ezzel szemben pajzsmirigykivonatok, szárított pajzsmirigypor, vagy jódhormonok adása után a metamorfózis meggyorsul, de a kifejlődött békák kisebbek lesznek. Nagy adagok hatására pedig nem szabályosan alakulnak át, hanem kis, életképtelen torzok képződnek.

1. ábra. A béka dekapitálásának megfelelő helye

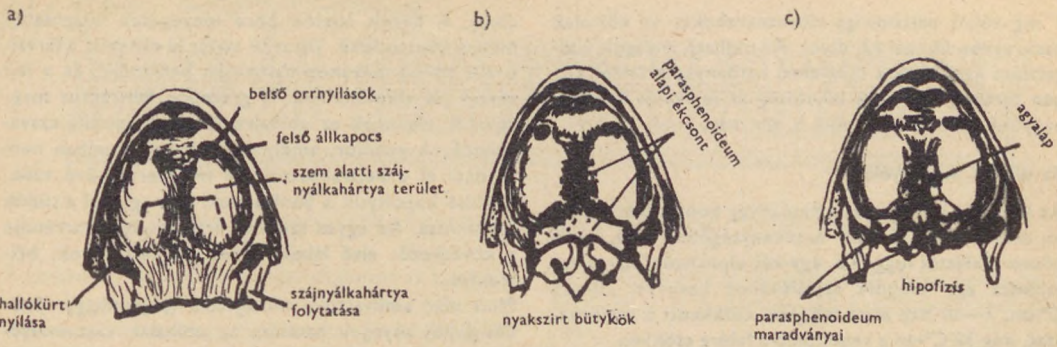


A pajzsmirigy-hormonoknak az ebihalak metamorfózisára kifejtett hatását a biológiai kutatások gyakorlatában kiterjedten alkalmazzák a különböző jódtartalmú hatóanyagok hormon-aktivitásának vizsgálatára. A reakció meglehetősen érzékeny és specifikus. Az eljárás nem igényel költséges berendezéseket, és a hatást egyszerű eszközökkel megfigyelhetjük. Az a kísérlet, amelyet a következőkben ismertetünk, nem túlságosan bonyolult, könnyen reprodukálható, és kitűnő lehetőséget nyújt az ebihalak metamorfózisát befolyásoló egyes élettani tényezők tanulmányozására.

A kísérleti állatok előkészítése

A kísérletekhez számos békafajt használhatunk. Legalkalmasabbnak a *Rana temporariát* tartják, mert a pajzsmirigyhormonokkal szemben igen érzékeny, míg a károsító behatásokkal szemben ellenálló. A *Rana esculenta* ebihalak nehezen bírják a hőmérsékletcsökkenést, vagy az erősen mésztartalmú vizet. A *Bufo* ebihalak kevésbé érzékenyek.

Petecsomókat csak a tavaszi és korányári hónapokban gyűjthetünk. *Rana temporaria* petéket általában március és április közepe közt találhatunk. *Rana esculenta* petéket április végétől július elejéig, *Bufo vulgaris* petéket főként áprilisban. Természetesen ezek az időpontok nagymértékben függenek az időjárástól. A petecsomókat nagyobb, 5 literes, széles szájú üvegekben óvatosan, erősebb rázás nélkül szállíthatjuk, majd azonnal friss vízbe helyezzük. A kísérlethez lehetőleg nem túlfejlett petecsomókat keressünk, amelyekből az azonosan fejlett részeket különválasztjuk. Ha petéket már nem találunk, ebihalakat is befoghatunk. Ezeket szintén óvatosan, lehetőleg olyan edényben szállítsuk, amelyben vizinövények is vannak. Az állatok meglehetősen érzékenyek, és különösen melegben, szállítás alatt egy részük elpusztulhat. A kísérleteket a természetes peterakási időszaktól különböző eljárásokkal függetleníteni tudjuk. A metamorfózis például elodázható oly módon, hogy a már kikelt ebihalakat 5—10 °C-os hőmérsékleten sötétben tartjuk. A *Rana esculenta* ebihalak ilyen körülmények között átteleltethetők. A másik módszer a mesterséges megtermékenyítés. Ehhez 2—4 békát dekapitálunk (1. ábra), a hipofízisüket kiperaráljuk (2. ábra), és desztillált vizes kivonatot készítünk belőlük. A kivonatot a nőstény állatba intra-peritoneálisan beinjiciáljuk, mire a peteürítés 24—72 óra múlva bekövetkezik. Ekkor feláldozzuk a hímeket, és 15 ml csapvízzel



2. ábra. a) A béka szájpadsán a szaggatott vonallal jelölt területről a szájnyalvákhártyát eltávolítjuk. b) Előtűnik a fordított T alakú parasphenoideum (alapi ékcsont), amelynek nagyobb [részét eltávolítjuk. c) Láthatóvá válik az agyalap és a hipofízis

a herékből spermium-suszpenziót készítünk. (A preparáláshoz Kovács, Stammer és Woynarovich: *Állatszerveztani gyakorlatok c. jegyzetét* ajánljuk.) Ezt 20 percig állni hagyjuk, majd a petékek összehozzuk. A megtermékenyítés kb. fél óra alatt létrejön. Szobahőmérsékleten 3—5 nap alatt kelnek ki az ebihalak.

Az állatok tartása és táplálása

A petecsomókat legcélszerűbb akváriumban tartani. Ha nincs sok vízinövény az akváriumban, levegőt kell azon átbuborékolgatni, és a vizet kétnaponként óvatosan cserélni. Az ebihalak közvetlenül kikelésük után még nem táplálkoznak. Miután a hátsó lábtelepek kialakulása már szabad szemmel is látható, az egyes kísérleti csoportokat külön edényekbe telepítjük. Az 1 literes nagyságú edényekben, csapvízben 20—30 kisebb, vagy 10—15 nagyobb lárvát tarthatunk, ha vizükbe vízinövényeket is teszünk. Amíg az állatok kisebbek, vízcseré előtt 0,5 mm átmérőjű, gumisapkával ellátott üvegsőbe szippantjuk fel, a nagyobbakat gézhálóval fogjuk fel. A cserére használt víz szobahőmérsékletű legyen. Legjobb az üvegeket szórt fényű, világos helyre állítani, a közvetlen napfény kerülendő. A táplálást kb. egy héttel a kikelés, vagyis a külső kopolyúk eltűnése és a szájnylás megjelenése után kezdhethetjük el. Ehhez friss marhamájat felaprózunk, főzzük, majd ledaráljuk, és búzaliszttal egyenlő arányban összekeverjük. A táplálékot a szükségletnek megfelelően (figyelve a maradék mennyiséget), naponta egyszer a víz felszínére szórjuk. Az optimális mennyiség: napi 1 mg/ebihal. Az állatok spontán metamorfózisa erősen lelassítható, ha az ebihalakat a vizsgálat alatt éhezettjük.

3. ábra. Hatóanyag implantálás vagy injektálás ebihalak hasüregébe



A hatóanyagok adagolása

Az ebihalak pajzsmirigyhatóanyagok iránti érzékenysége korukkal változik. Általában minél idősebbek és fejlettebbek, annál érzékenyebbek. Gyakorlatban jól megfigyelhető és mérhető volta miatt főként a fark vagy a testhossz megrövidülését szokták tekintetbe venni. A 15—20 mm-es *Rana temporaria* ebihalakon, amelyeknek még nincsenek látható hátsó lábtelepeik, egyszeri marhapajzsmirigy-etetés alig gátolja a növekedést. A 25—30 mm hosszúságú állatoknál (hátsó lábtelep 0,5 mm) már jelentősen csökken a növekedés, és gyorsul az átalakulás. Ha a hátsó lábtelepek 3 mm-nél nagyobbak, gyorsan bekövetkezik a metamorfózis. Legjobb a 30—35 mm hosszúságú ebihalakon kezdeni a kísérleteket, és célszerű, hogy egy-egy kísérleti csoportban — 1 literes edényekben — legalább 15—20 állat legyen.

A hatóanyagokat többféleképpen adagolhatjuk. A gyógyszerárban *Thyreoida* néven kapható szárított pajzsmirigyport, illetve elporított tablettákat a táplálékhoz keverjük, vagy a vágóhídról beszerezhető friss marha-pajzsmirigyből készítjük el a táplálékot. Lehet

4. ábra. Pajzsmirigyhormon tartalmú anyagok hatása ebihalak metamorfózisára, a és b = különböző pajzsmirigytablettákkal, c = marhamájjal, d = friss pajzsmiriggyel etetett ebihalak



1 mg súlyú pajzsmirigy-szövetdarabokat az ebihalak hasüregébe ültetni (3. ábra). Az oldható anyagok vizsgálatára az állatokat megfelelő hatóanyagtartalmú vízben tarthatjuk. Másik lehetőség az injekciós kezelés: nagyobb ebihalak 0,1 ml-t is elbírnak.

Az állatok megfigyelése

Az adagolás időtartama a hatóanyag koncentrációjától, az ebihalak faj szerinti érzékenységétől, és a külső hőmérséklettől függ. Kb. egy-két elporított *Thyreidea* tabletta egy csoport táplálékához keverve, 20–25 °C-on, 7–10 nap alatt 50%-kal csökkenti a testhőmérsékletet, míg 30 °C-on a reakcióidő a felére csökken.



5. ábra. Tiokarbamid hatása *Rana temporaria* (gyepi béka) ebihalakra. a = kontroll, b = tiokarbamid, 10–4 hígításban

A hatás legfeltűnőbb jelei: az állatok farka a mellső végtagok megjelenése előtt elkezd rövidülni. A normális metamorfózisban ez fordított sorrendben következik be. Az ebihal feje jellegzetesen alakul, feltűnő a széles alsó és felső állkapocs képződése, és a kerek fejforma helyett szögletes békafej kialakulása. A végtagok fejlődése erősen meggyorsul, először a hátsó, majd a mellső végtagok differenciálódnak (4.

ábra). A kezelt állatok bőre lényegesen világosabb, mint a kontrolloké. Törzsük alakja is változik, a lárvák ovális törzs békához hasonlóan befűződik, és a feji részek jól elkülönülnek. A gyomor-, béltraktus meg rövidül, eltűnnek az ebihalra jellemző spirális csavarulatok. A gyomor, amely az ebihalstádiumban nem különül el a béltraktustól, jól felismerhetővé válik. A külső kopolytük is beolvadnak, és megindul a tüdők kialakulása. Az egyes szervek érzékenységi sorrendje a következő: első lábak, állkapocs, test, farok, béltraktus.

Mint már említettük, *antithyreoid* (pajzsmirigy-működés-gátló) anyagok hatására az ebihalak metamorfózisa nem következik be, és óriás ebihalak alakulnak ki. Ennek vizsgálatára helyezzük az egyik kísérleti csoportot a vegyszerboltban kapható tiokarbamid 1 : 10 000 hígítású, 20 °C-os oldatába. 25 napig folytatva a kísérletet megállapíthatjuk, hogy amíg a kontrollcsoportban az állatok többsége átalakul (mind a négy végtag megjelen), addig a tiokarbamid-dal kezelt csoport még nem metamorfizált (5. ábra). A hatás csak akkor mutatható ki, ha a kísérletet a hátsó lábtelepek megjelenése előtt kezdjük el.

Kísérleteinkben a megfelelő összehasonlítás érdekében — a kontrollon kívül — a következő csoportokat célszerű beállítani: különböző pajzsmirigyhatóanyagokkal kezelt, éheztetettek, és tiokarbamiddal kezelt csoportok. Az állatok kényelmes megfigyelésére enyhe narkózist is alkalmazhatunk: Petri-csészébe kevés vízbe tesszük őket, és a vízhez 1–2 csepp kloroformot adunk.

IRODALOM:

- Bálint Péter: Az élektan tankönyve. Medicina, Budapest, 1965.
Kovács János, Stammer Aranka és Woynarovich Elek: Állatszervezet-
tan gyakorlatok. Egyetemi jegyzet, 1966.
Kovács Arisztid: A kísérleti orvostudomány vizsgáló módszerei.
6. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1962.

Dr. Orosz Antal
egyet. tanárség
(ELTE Állattani Tanszék)

Bűvár MOZAIK

Elefántok a vietnami háborúban. Vietnamban mindkét harcoló fél egyaránt felhasználta szállításra az elefántokat. Az egyik amerikai egység faállományok irtására alkalmazta a vastagbőrűeket, mert megbizonyosodott, hogy e kemény munkában kevésbé „hibisodnak” meg, mint az oda-szállított traktorok, s „alkatrészcsere sem stornulnak”... Tom Buckleynak a *New York Times*-ben megjelent tudósítása szerint az amerikai pilóták egyik csoportja azzal szórakozott, hogy vadelefántok csordáit, valamint a dél-vietnami szabadságharcosok szelídített elefántjait alacsony repülésben rakétalövegekkel és géppuskasorozatokkal kaszabolták le. Bár az amerikai hadvezetőség tiltja az ilyen „hadműveleteket”, az efféle akciók nehéz ellenőrzhetősége miatt az amerikai légierő katonáinak vandál privátháborúja, sajnos, tovább folytatódik a védtelen vadelefántok ellen. (Das Tier)

Oroszlán mentette meg idomítóját oroszlántársától. A bulgáriai Plovdiv város cirkuszfeladásán az egyik oroszlán váratlanul idomítójára, Alexander Szaszovra

támadt. A porond ketrecében levő másik oroszlán ekkor szempillantás alatt odaugrott, és mancsának erős ütődésével meg hátrálásra készítette támadó társát. A publikum szemeláttára még egy „polönt” mért a támadóra, majd testével az ember elé állt, térsza esetleges újabb támadástól védelmezve idomítóját. (Práce)

Mennyi vizet igényel a ló naponta? A szakkönyvek általában napi 50 liter ivóvizet számnak nagyjóság-egységként („számosállatként”). Egy középsúlyú ló száraz takarmányozás (abrak, széna) esetén 30-tól 60, zöldtakarmányozással pedig 25-től 40 liter ivóvizet igényel. (Reiter-Revue)

Orrszarvú a terepjáró koci vasvázat dőfte át. A tanzániai Manyara Nemzeti Park Serengeti Kutatóintézetének munkatársát, Douglas Hamiltont elefántok megfigyelése közben egy him orrszarvú támadta meg. Készszer is nekirontott a kutató terepjáró kocsijának. Szarvával a karosszéria szilárd vasvázat is át tudta döfni, s hatalmas erejével a koci egész hátsó

felét összeroncoltta. A kutató veszélyes helyzetéből megmenekült. (Das Tier)

Szovjet hajóorvos vad oroszlánfókat operált meg.

A Prokepevskij nevű szovjet hűtőraktáros hajó fedélzetére testének oldalán erősen vérző sebű oroszlánfókat emeltek ki az óceánból. A szerencsétlen jövővény egyáltalán nem félt a matrózoktól és panaszos hangokat hallatott. Maccsenkó, a hajó orvosa az állatot azonnal operációs asztalra helyezte, és az érzéstelenítést követően bevarrta a valószínűleg cipátamadástól eredő nagy sebet. A lábadozó oroszlánfókat még néhány hétig a hajó fedélzetén ápolták. Sebe gyorsan heggedt, s a gyógyult állatot gondozói végül szabadon engedték. (Komszomszkoja Pravda)

Kubában betiltották a kakasviadalokat. A kakasviadalokat még a spanyolok vezették be Kubában, s e „sportjátékok” egyre közkelettebbekké váltak. Ezért a viadalokhoz legalkalmasabb, vad indulatú cyttörzseket külön e célra tenyésztették is. Legújában a havannai rádió jelentette, hogy a kakasviadalok szervezőit mint a Forradalom ellenségeit leplezték le. Egyfelől ezért, másrészt állatvédelmi okokból, a kakasviadalokat Kubában végleg betiltották. (Das Tier)

Mi újság ÁLLAT ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN?

AZ „ÁLLATKERT-EFFEKTUS” JELZÉSEI DYBOWSKI SZARVASOKNÁL

A szabadban élő állatok életkörülményei az állatkerti mesterséges tartástól jelentősen eltérnek. A mesterséges körülmények együttes hatása adja azt az „állatkert-effektust”, amely alól egyetlen faj sem lehet kivétel, s amelyre az adott reakciók a domesztikálhatóság jellemzői is. Bármiként igyekezzünk is megadni az állatoknak a biológiailag szükséges környezetet, körülményeket, azokat soha sem tudjuk ugyanis úgy biztosítani, amint azok a szabadban adódnak. A mesterséges körülmények között élő állatoknak mesterségesen kell megadni tehát az optimális élettelsítményükhöz szükséges körülményeket. Sajnálatos, hogy még ma sem ismerünk minden biotikus és abiotikus ökológiai tényezőt, amely a természetben adva van. Azt azonban már tudjuk, hogy ezek közül egyesek nélkülözhetetlenek, mások viszont mesterséges tartásban nélkülözhetők. E tényezők közül 1. a táplálkozást, 2. a testnagyságot, 3. a szexuális és genetikai körülményeket, 4. a területi problémákat emelem ki ez alkalommal. E tényezők egy-egy tanult tanulmányozhatók, irányíthatók, biztosíthatók, lemérhetők. Modell állatul, adott esetből kindulva, a *Dybowski szarvast* választottam.

Ez a faj igénytelen mindazon tényezők iránt, amelyeket említettem, tehát kedvezően domesztikálódik. De az igénytelenségének is megvan a küszöbértéke, amelyhez *Dybowski szarvasaink* a múlt év őszén jutottak el. Tehát jól igazolták azt a tényt, hogy életfontosságú igényeiknek hol a határa. Bizonyos életjelenségek bekövetkezése ugyanis arra figyelmeztet, hogy valami nincs rendben a populáció életképessége körül. Mint-hogy ez a szarvasfaj rendkívül környezetstabil, jelzései még nem jelentenek tenyésztésbiológiai defektust, de mindenesetre felhívják rá a figyelmet, ha erre egyébként esetleg nem fordítottunk volna kellő időben preventív gondot.

A *Dybowski* vagy *usszuri szikaszarvas* tudományos nevét *Heptner* 1864-ben *Cervus nippon hortulorum* SWINHOE-nek adta meg. Rendszerezése azonban még napjainkban sincs megnyugtatóan megoldva. *Halternoth* és *Trense* 1838-ban a *Cervus nippon* TEMMINCK (szika) alfajaként közölte. Az idézett szerzők számos alfaját, szinonimáját is említi, amelyeknek ismertetése ez alkalommal szükségtelen.

Figyelemreméltó *Heptner*nek az a megállapítása, hogy megnyugtató rendezésre ma már aligha számíthatunk. Az ide-oda telepítésekkel ugyanis már kiragadták eredeti életszinteréből, a gimszarvasal, iszubrával pedig spontán is kereszteződik. Így egyes állatkertekben meg sem különböztetik a „szika” és a „*Dybowski*” alakokat, viszont másutt külön-külön mutatják be.

Az *axis*-szarvastól abban különbözik, hogy ennek fehér foltjai télen is megvannak, míg a szikaké télelhalványul.

Szarvasunk hazája az Usszuri vidék, Északkelet-Kína, Korea. De nemcsak az északi erdős és északi mérsékelt zónában, hanem jóval délebbre, Dél-Kínában, Vietnámban, sőt Új-Zélandban és Marokkóban — utóbbi helyekre betelepítve — is tenyészik. Megemlíthetők még az európai állatkertek és vadsparkok állományai is. Kitűnő honosodása következtében vadgazdasági jelentősége kedvező. Trofeájának érték-mérője a következők: a két főág hossza cm-ben egyenként (X 0,5), a rózsakörméretek cm-ben egyenként (X 1), a főágak körmérete cm-ben (X 1), terpesztése cm-ben (X 1), az ágak száma, szépség (max 5 pont).

A szabadban mintegy 120 féle növényfajjal táplálkozik. Legfontosabb azonban számára a leveles gally, amely természetes táplálékának 70%-át is kiteszi.

Dybowski szarvas bak, és sutái. (Kapocsy György felvétele)



Életszinterében tudományosan megállapított territóriumának nagyságát nem ismerjük. De az állatkerti tartásban nem is irányadó, mert itt sem tápláléka, sem párja után nem kell járnia, és nem kell a természetes ellenségei ellen elrejtőznie sem. De „mesterséges ellenségei”, a látogatók sem váltanak ki belőle védekező magatartást, ezért pl. menekülési koridorra sincs szüksége.

A jelenlegi állatkerti példányokat a Berlin-Fridrichsfeldi Állatkertből cseréként hozattam. Ott a látszólag tekintélyes nagyságú kifutóban kitűnően szaporodtak. A Berlinből érkezett 1,2 törzs 1962—1967 között 17 ivadékot adott. Ez az időközben anyányivá cseperedett, újabb két sutával, évente anyánként egy borjút jelentett, ami ennek a szarvasnak faji jellege. Az ikerellés rendkívül ritka. A természetben az ivararány 1 : 3—4. Nálunk 1964-től 1 : 5 lett. A szabadban a borjak 7,5 hónapos vemhesség után, általában áprilisban születnek. A későbbi ellések nem szabályszerűek, de előfordult már decemberi ellés is. Az ilyen eset már arra figyelmeztet, hogy biológiailag nincs valami rendben. Ezért, amikor egy borjú 1963 október 11-én jött a világra, tervbe vettem a vérfrissítésről való gondoskodást. Ennek eredményeként Tallinból érkezett is egy bak 1967-ben.

Tág ivararány esetében 30, sőt 70%-os meddőséggel is lehet számolni. Ennek ellenére ilyen eset nem fordult elő. Az anyák közül nálunk csak az egyik évben egy nem borjazott.

A tallini bak testnagysága eltért a többiekétől. Lehet, hogy *gímszarvas* vagy *iszubra szarvas* hibrid, de az is lehet, hogy a törzsfajhoz tartozik, amely a legnagyobb testű, főleg a már Berlinben is bizonyára erős rokonyenyésztésben levő itteniekhez képest. Ezek ivadékainak testnagysága azután tovább csökkent. Így közelednek afelé, hogy a *Cervus nippon taiouanus* BLYTH alfajét elérjék, amely — szigeti lévén — 90 cm marmagasság körüli méretével a legkisebb típus.

Az ellési idő tekintetében figyelemre méltó, hogy a borjak minden évben később jöttek világra. 1931-ben, tehát nem a mostani állomány közül, egy akkori anya májusban ellet. De 1962-től 1965-ig mindig júniusban ellettek. Ettől kezdve pedig még később, júliusban, majd 1967. november 2-án született az utolsó borjú! A rokonyenyésztésre vonatkozóan kiszámítottam a *Krizencky-indexet*, és a „százalékos vérmennyiséget”. Az index mindkét anyánál, amelyek még Berlinből jöttek, 50% volt. A baknál azonban 80% lett. A „vérmennyiség” a baknál 75%. Tehát a mindkét módszerrel kapott rokonyenyésztési mutató túl van a biológiailag megengedhető határon, ami maximálisan csak 50% lehet.

EURÓPA LEGNAGYOBB RÁGCSÁLÓJA

Hazánk egyes földrajzi nevei még ma is jelzik, hogy az európai hód (*Castor fiber*) valaha nálunk is elterjedt állat volt. Ez az állatfaj az Óvilág legnagyobbtestű rágcsálója. Hossza eléri a 80—90 cm-t, magassága a 30 cm-t, súlya pedig a 20—30 kg-ot. De Németországban 1891-ben az Elba partján, 48 kg-os hódot is ejtettek már el.

A táplálkozásuk energetikailag rendben van: a kvantitatív normában 1 kg élősúlyra 1930—1940 között 0,14 emészthető fehérjét, 0,66 keményítődertéket adagoltam. Ezt az életképesség fokozása céljából 1956-ban felemeltem 0,34-re és 1,29-re. Biológiai szempontból azonban hiányos a táplálkozásuk, mert legfeljebb nyáron, s akkor is csak nagynéha jutottak egy kis akác-lombhoz, holott — mint láttuk — táplálékuk 70%-ának lombtakarmányból kellett volna állnia.

A tartási terület nagysága tekintetében meg kell jegyeznem, hogy Berlinben egy állatnak 100 m² kifutót adtak. Budapesten következő a helyzet. A jelenlegi állomány 12 kifejlesztett állat. Átlagsúlyuk kb 60 kg, azaz összesen 720 kg. Eszerint 381 m² mesterséges territóriumra volna szükségük. Ez azonban még beszorozandó a konstitúciós koeficienssel. A *Kuselov-mellkasszelvény* konstitúciós paramétere

$$\left(\frac{\text{dongásság} \cdot 100}{\text{mellkasmélység}} \right)$$

a Dybowski szarvasnál kb 69%. Így ez a faj a respiratorius és muszkuláris konstitúció határán van, de mindenképpen kolerikus. Így a típus konstitúciós

koeficiense $\frac{1,6 + 1,3}{2} = 1,45$. Tehát a minimá-

lis területi alapszükséglet $(381 \times 1,45) = 552 \text{ m}^2$. A maximális territórium igénye abból indul ki, hogy egy 60 kg-os állatnak 211 m² az alapszükséglete, így 12 állatnak 2532 m² terület kellene. Minthogy azonban a területnek csak kb 20%-át veszik igénybe, s a többi védőkoridor, a 80% levonása után 506 m² szükséglet marad, amely a konstitúciós koeficienssel szorozva $(506 \times 1,45) = 718 \text{ m}^2$. Ez tehát az optimális terület-szükséglet.

Evvel szemben azonban állataink az év legnagyobb részében csak 190 m² területen élnek, és ez csak akkor bővül 376 m²-re, ha a bak elvesztette agancsát. Az agancsos bak ugyanis veszélyezteti a sutákat, tehát külön tartandó. Az így kialakult területi lehetőség is alig több azonban, mint az 552 m² minimum fele!

Az „állatkert-effektus” a táplálkozási, testnagyságbeli, rokonyenyésztési, szűk területi, tehát mozgáskorlátozó komponensekkel eléggé megokolja a vérfrissítést, és a gazdag lombtakarmányozás szükségességét. A területnagyoobbítás az adott körülmények között lehetetlen. Így a létszámcsoökkentés indokolt.

Dr. Anghi Csaba
a Budapesti Állatkert ny.
főigazgatója, a vidéki állatkertek
szakfelügyelője

Bundája sűrű, tömött, kitűnő prémét szolgáltat. A bunda színe fakóbarna, a hason világosabb. Kitűnő prémjéért valaha rendkívüli mértékben vadászták, s így Európa legtöbb országában teljesen kipusztították. Ma egyes helyeken újból betelepítik. Európai hódot találunk pl. a Német Demokratikus Köztársaságban, Magdeburg környékén, a Szovjetunióban Voronyezs



Európai hód a Budapesti Állatkertben
(Kapocsy György felvétele)

tján, Szibériában a Jeniszei folyó mentén, s újabban Norvégiában is. Ma már mindenütt védett állatnak nyilvánították, s számuk ezért évről évre gyarapszik. A Voronyezs környéki hódállomány sűrűsége az évek folyamán 1 km-es partszakaszra vonatkoztatva, 7-8 egyedre szaporodott. Ezek a hódok már az ember környezetét is megszórták, s 2-3 méterre is meg lehet közelíteni őket.

Az európai hódnak közeli rokona a kanadai hód. A rokonság oly nagyfokú, hogy sokan kétlik, lehet-e egyáltalán két fajról beszélni?

Az európai hód jellegzetes, vízpartokon élő állat. Kitérő úszó, amiben hátsó lábai, és széles, sokszor a 15 cm szélességet is elérő, lapos farka segíti. A hátsó

lábak ujjai között úszóhártyát találunk. Testét az állat ezzel lendíti előre, míg a farokkal a függőleges irányú mozgásokat irányítja.

Kipusztulását egyéb célokra való felhasználása is elősegítette. Valamikor nevezetes volt a hódpezsma (castoreum), melyet a has hátsó részén elhelyezkedő két kiválasztó mirigy termel. Ezt az anyagot görcsoldószerként — tehát gyógyszerként — használták. Kenőcszerű, erős, átható szagot árasztó anyag, amelyet csak kevés ember tartott kellemesnek.

A hódok életmódja is érdekes. Búvóhelyeiket folyókban a parthoz közel építik, úgy, hogy a búvóhely kijárata a víz alatt van. Mivel a vízszint változása esetleg a napvilágra hozná a búvóhely bejáratát, ezért az állatok gátakat építenek, hogy a folyók vízszintjét otthonuk környékén fenntartsák. A gátépítésben a nőstények az „építőmesterek”, a hímek inkább a nyersanyagot szállítják. A gátakhoz a fák törzsét használják, amelyeket rendkívül erős metszőfogakkal tövüknél elragnak és kidöntenek. A fák tövének elrágásával az erdőket nagymértékben pusztítják. Egy-egy népebb hódcsalád sokszor több hektár területet is letarol.

A hódok általában csoportosan élnek. Vemhesség idejük 105—107 nap. 2—4 kölykük van. A kicsik már születésükkor is ügyesen úsznak.

A budapesti Állatkertben alkalmilag régebben mindig volt hód. A felszabadulás óta azonban most sikerült első ízben európai hódra szert tenni.

Orbán Iván
az Emlős osztály vezetője

ÚJ TENGERI ÁLLATOK A BUDAPESTI ÁLLATKERT AKVÁRIUMÁBAN

A napilapok, a rádió és a televízió évről évre tudósítja a nagyközönséget az Állatkert tengeri expedíciójáról. Az állatok gyűjtésének technikájáról, zsákmányul ejtett érdekesebb fajokról, Budapestre való szállításukról, — és a legérdekesebb „sztorikról”.

Arra vonatkozóan, hogy mi történik az újdonságokkal az állatkertben, a kommentátorok csak annyit közölnek: az akváriumokba helyezik valamennyit. Az akvaristát, a biológust nem elégtik ki ezek a szavak. Választ várnak az állatok elhelyezésének technikai feltételeivel kapcsolatban, takarmányozásukról, a betegségekről, a várható élettartamról, az ápolási teendőkről.

Az 56 évvel ezelőtt, 1912-ben épült tengeri akvárium kiállítási-, tartalék- és gyűjtőmedencéinek összterfoga kb. 70 m³. Ezekben a medencékben Földközi tengerből származó víz van, amelyet a magyar tengerjáró hajók, tisztára mosott tartályokban szállítanak a csepeli kikötőig. Az Állatkertbe tejszállító tankautókkal fuvarozzuk a tengervizet. Évente általában 20 m³ friss vizet vásárolunk, amelynek literenkénti ára — minden költséget beleszámítva — egy forint. (Ezen az önköltségi áron — korlátozott mennyiségben — az akvaristák is vásárolhatnak tengervizet az Állatkertben.) Naponta 2 alkalommal, teljesen átszűrjük a 70 m³-nyi

vizet, hogy a szennyezéstől megtisztítsuk. Hozzávetőlegesen 55—60 kg súlyú lehet az állattömeg, amely ebben a „törpe tengerben” él. Ebben a fél mézánál nem sokkal nehezebb gyűjteményben jelenleg a túloldali állatfajok találhatók:

Egy akváriumban elfér ez a szétszedhető haltartó-henger. Váza fémkarikákból és drótból áll, „palástja” műanyag hálóból. Ilyen hengereket horgonyoztunk le a tengerben, ezekben tároltuk az összegyűjtött állatok egy részét



- 86 kagyló, csiga (*Mytilus galloprovincialis*, *Murex brandaris*)
- 5 languszta (*Palinurus vulgaris*)
- 1 homár (*Homarus vulgaris*)
- 96 remeterák (*Pagurus oculatus*)
- 5 sziklahal (*Scorpaena porcus*)
- 4 muréna (*Muraena helena*)
- 122 angolna (*Anguilla anguilla*)
- 0 írásos sügér (*Serranus scriba*)
- 4 macskacápa (*Scyliorhinus stellaris*)
- 28 nyálkás hal (*Blennius zvonimiri*)
- 32 tengeri géb (*Gobius ophiocephalus*)
- 17 feketehal (*Chromis chromis*)
- 8 színes hal (*Coris julius*)
- 1 tuskés rája (*Trygon pastinaca*)
- 3 cserepes teknős (*Thalassehelys corticata*)

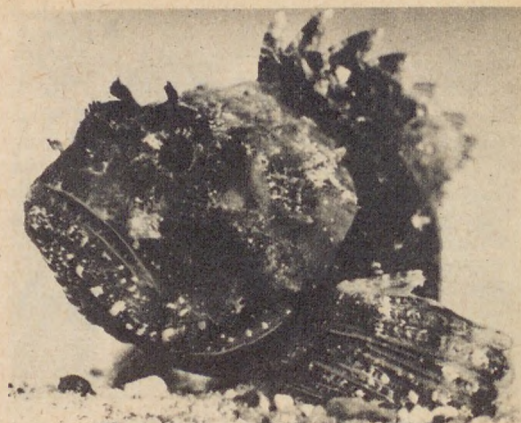
A felsorolt fajok — a sok évi tapasztalat szerint — viszonylag a legjobban bírják a mesterséges, az eredeti tengertől távoli adottságokat. Éppen ezért, már gyűjtéseink során is ezekre specializáljuk magunkat. A kisebb testű fajokat (pl. a nyálkás halakat, tengeri gébket, feketehalakat, írásos sügéreket) nyugodtan ajánljuk az akvaristáknak is.



Az Állatkertben a tengeri állatok táplálására felhasználunk mélyhűtött heringet, hering ikrát, tonhalat, lószívet és májat, sóférgyet, vízi bolhát, *Tubifex* és TETRA-MARIN (gyártja a Tetra Kraft Werke, Melle, NSZK) műeleséget. Az akváriumban elpusztult állatok hulláját sem dobjuk ki; egy részük vizsgálatra kerül, a friss hullákat viszont takarmányként használjuk, főleg a rákok számára. Azért ragaszkodunk „tíz körömmel” minden tengeri eredetű eleségre — még a hullákhoz is —, mert ezek tartalmazzák azokat a létfontosságú nyomelemeket, amelyek pl. a lószívben stb. egyáltalában nincsenek benne. S ha már itt tartunk, rátérünk azokra a fő okokra, melyek következtek a tengeri állataink léte rövidebb, mint kint a nyílt tengerben.

Mindjárt a takarmánynál kezdjük. A rendelkezésünkre álló eleségek csak távolról kielégítőek. Akkor mondhatnók ideálisnak a takarmányozást, ha rendszeresen tudnánk biztosítani a különféle alsóbbrendű rákokat, a zooplankton fő alkotórészeit. Sajnos egyáltalában nem tudunk beszerezni tengeri kagyló- és csigahúst, algákat. Hátrányos az is, hogy vizeinkből hiányzik az ún. sodródó, áramló törmelékanyag, amely pl. a virágállatoknak létigénye.

Tévedés volna azt hinni, hogy a tengeri állatok táplálása terén csak mi küzdünk gondokkal. Éppen az idén — a gyűjtőút alkalmával — győződtem meg arról, hogy pl. az elektromos ráják (*Torpedo marmorata*) a spliti Akváriumban — amely közvetlen összeköttetésben van az Adriával — nem hajlandók semmiféle



Sziklahal portré (a szerző felvételei)

eleséget magukhoz venni. Éppen ezért csak néhány hónapig élnek, amíg tartalékanyagaikat fel nem használják. Hátrányos tényezőként számítanak az adott víz fizikai tényezői is. Így pl. nincs az akváriumunkban ár—apály. Az állatok legfeljebb 160 cm-es mélységet találnak, pedig nagy részük kifejezetten a mélyebb — 10—20 m-es — rétegek lakója.

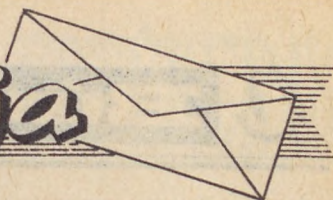
Rendkívül nagy a jelentősége a kémiai hatásoknak is. Szénsav, nitrit, nitrát jelenléte éppen úgy mérgező, mint a víz semleges (pH 7-es) kémiai állapota. Legoptimálisabb a lúgos (pH 8,2) közeg, amelyet NaCO_3 (1 rész) és $\text{Na}(\text{CO}_3)_2$ (6 rész) adagolásával lehet beállítani. Sajnos fennáll a fémsó mérgezés lehetősége is, az alkalmazott szivattyúk miatt. Ezekből ha nem is nagy, de kis mennyiségű mérgező fémsó bekerül a cirkuláltatott vízbe.

Említést kell tenni még néhány betegségről is, amely ugyancsak közrejátszhat az állományunk tizedelésében. Igen gyakori — főként a melegebb éghajlaton őshonos — korallhalaknál az oodiniumózis (pl. az *Oodinium ocellatum*), amely egysejtű kórokozó. Ilyen esetben a gyógykezelésre felhasználható: gyenge réz-szulfátos fürdő, az NSZK-ban gyártott OX-GRÜN, továbbá jótékony hatást fejt ki az ózonizátor is. — Az egyoldalú táplálás nyomán gyakran lép fel avitaminózis, bélgyulladás. — Az Adrián befogott kistestű halakon (főképpen az ajakhalakon) igen gyakori élősködő egy 20—22 mm-re megnövő íszkarákféleség, a *Nerocila bivittata*. E parazita tor- és potrohában erősen fejlett karmok vannak. Ezek segítségével megkapaszkodik a halak háti részén, de nem ritka az sem, amikor a gazdaállat szemén ülnek. Előfordul, hogy az ajakhalak állománya 15—20%-ban fertőzött evvel a kellemetlen élősködővel. Eltávolításuk csipesszel vagy csupasz kézzel a leggyyszerűbb.

Rövid ismertetésünk csupán néhány szempontot említett meg a sok költséget, szerteágazó gondoskodást igénylő tengeri akvárium életéből, amelyet évente 750—800 ezer érdeklődő látogató, és igen sok akvarista tekint meg.

— Dr. Pénzes Bethen
az Akvárium és Terrárium Osztály vezetője

Az olvasó írja



A SÓFÉREG (ARTEMIA SALINA) ÉRDEKES ELŐFORDULÁSA ERDÉLYBEN

Erdélyi utam során 1968. július 10-én meglátogattam a híres üdülőhelyet, Szovátát is. Nevezetessége a Medve-tó, melynek vize nagy sótartalmú, gyógyhatású, s kellemes hőmérséklete folytán fürdésre kiválóan alkalmas.

A Medve-tóból néhány kisebb tavacska nyílik. Ezek közül kettőnek különösen nagy a sókoncentrációja, részben a bepárolódás, részben a közeli sósziklákból való sókioldás miatt. E tavacsok teljesen elkülönültek a Medve-tótól. A nagyobbikban meglepő mennyiségben található a sóféreg (*Artemia salina*). Elsősorban a felszínt lepik el nagy tömegben, s a különben sárgás színű vizet szinte vörösrre festik. Ezzel szemben a szomszédos tavacszában, amelyet csak néhány méteres földszáv választ el az előbbitől, s vizének színe a jódszennyezéstől vörösesbarna, egyetlen példányt sem sikerült felfedeznem.

A rákocskák (sóféreg) színe bíborvörös. A legnagyobbak hossza a potrohizekkel együtt eléri a 10–12 mm-t. Az ilyen nagyméretű példányokon — kivétel nélkül — a farokszérű potroh és a hátsó lábpár találkozásánál petecsomó volt látható.

A *Búvár* V. évf. (1960) 3. számában (158–160. old.) már foglalkozott a sóféreg leírásával és élettanával, ezért erre nem kívánok részletesen kitérni. Érdekesnek tartom azonban az állatka sajátos mozgását leírni. Nagyszámú lába ritmikusan fel-le mozog, hullámot képez a lábsoron, s ezáltal halad előre. A felületet megfigyelő inkább hullámlzó hátyának nézheti. Planktonhálóval percek alatt nagy mennyiség gyűjthető ott e kitűnő haleledelből, a héjtalan levéllábú rákocskák sósvízi képviselőjéből.

Nagy Bíró Sándor
(Budapest)

AZ ÁLLATOK „LELEMÉNYESSÉGÉNEK” KÉT ÉRDEKES ESETE

A fecskék alkalmazkodó képességének érdekes esetéről szereztem tudomást ez év nyarán. A magyarbólyi vasútállomás vonatkísérői beszámoltak arról, hogy egy fecsképar a szerelvényük postakocsiját választotta költőhelyül. Fészküket a kocsí tetejének eresze alá rakták. Nem zavarta őket a rakodás, a tolatás, sem a napi utazás, amikor a vonat haladását kellett követniük. Az állomáson is mindig megtalálták a kocsit, akármelyik vágányon, akármilyen más kocsik közé állították is azt.

Érdekes megfigyelés, hogy a fecskeszülők a költésben nem a napszakok szerint, hanem a vonat végállomásain váltották egymást.

Még a költésük kezdetén történt, hogy egy ízben a vonat másik postakocsijával indult útnak. Az egyik fecske szokás szerint beszállt az állomásról már kigördülő vonat postakocsijába, ahol ijedten kereste a fészket, majd ráült a toloajtó rúdjára, és mindaddig ott maradt, amíg vissza nem érkeztek Magyarbólyba.

A jólelkű három vasutas nagy gonddal és szeretettel iparkodott biztosítani a költés sikerét, különösen akkor, amikor már a négy kis fiókat etették. Vékony deszkalapokból „erkélyt” készítettek a fészek alá, hogy a fiókák a rázkódás közben ki ne essenek a fészekből. Fel is nevelték szerencsésen a fészkeljalt és azok júliusban már szárnyra keltek.

*

Egy másik érdekes megfigyelésem a következő: Ismerőseimnél egy nyúlanya 12 kölyköt szült. Miután egyszerre szoptatni nem tudta, 4 kis csoportba osztotta őket, és az ól négy sarkában helyezte el a 4 csoportot. Ezért az egyik csoporttól a másikig körbe jár szoptatni. A kis nyulak jól és szépen fejlődnek, és miután az anyát is jól etetik, kifogástalanul teljesítik anyai kötelességeit.

Szarvas Anna
asszisztens (Pécs)

*Minden kedves Olvasónknak
kellemes ünnepeket és eredményekben gazdag
boldog új esztendőt kíván*

Búvár

Szerkesztő Bizottsága és Szerkesztősege

a Búvár válaszol

Nyári Jenő budapesti olvasónk kérdezi: igaz-e, hogy van gyapjas tapír is?

Dr. Anghi Csaba professor, az Állatkert ny. főigazgatója, Szerkesztő Bizottságunk társelnöke válaszol:

A tapíroknak négy fajt ismerjük. Az indiai vagy panyakós tapír (*Tapirus indicus*) hazája a Maláj félsziget Burmától és Thaiföldtől délre, Szumátra. Szőre rövid, sima. Színe: a fej, váll, mellő és hátsó lábak feketék, a derék, far fehér, mintha palástot viselne panyakós. Újában tréfásan bikini tapírnak is mondják. A síkföldi vagy délamerikai tapír (*T. terrestris*) Paraguayban, Észak-Argentínában, Dél-Kolumbiában honos, mind az erdőben, mind a bokros régiókban. Színe egyöntetűen vörösbarna. Szőrzete rövid, sima. A közpámerikai tapír (*T. bairdi*) a legnagyobb tapírfaj. Súlya 3,5–4 mázsa. Közép-Mexikó, Panama, Guayana és Nicaragua a hazája. Ugyancsak barna színű és rövid szőré, de a fül szegélye világos, mellén és torka táján is akad egy kis világos folt. Végül is hegyi vagy gyapjas tapír (*T. roulini*, más néven *T. leucogenys*) Közép-Kolumbiában, Észak-Peruban, Elkvádorban honos. Míg az előbbieknél zömök, viszonylag rövid lábbal, ez megnyúlt törzsű, hosszabb lábú, s így alkalmazkodott a hegyvidéki területekhez. Farka is hosszabb az előbbieknél. Színe csaknem fekete, de a pofatájéka világos, felső ajka pedig fehér. Szőrzete középhosszú, az idősebb példányoké hullámos, sötét „moaré” rajzolatú és göndörödött, így ahhoz a csikóprémhez hasonló, melyet a parlagi pónilovak csikójáról nyer a szőrmeipar. Ezért nevezik gyapjasnak is.

A Majnafrankfurti Állatkert éppen mostában jutott egy gyapjas tapír párhoz, ezek első állatkerti példányként kerültek, nemcsak az európai, hanem a Föld összes állatkertjei közül elsőnek oda.

*

Hormontermelő baktériumokról olvasott lapunk idei 3. számában Zákányi Béla keszthelyi olvasónk és ezt kérdezi: „Végül is mi a különbség állati és növényi hormon között?”

Dr. Frenyó Vilmos egyetemi tanár, Szerkesztő Bizottságunk tagja válaszol:

A hormonok az állati és emberi testben éppúgy, mint a növényekben, a különböző szervek egybehangolt működését és kifejlődését biztosítják. A fejlődés különböző fókán levő élőlényekben azonban más és más jelentőségű ez a fajta szabályozás. Az idegrendszer megjelenésével sokkal gyorsabb szabályozó rendszer birtokába is jutottak a magasabb rendű szervezetek állatok és az ember. Ezekben a magas fokú szervezetekben a kétféle — az idegekkel kapcsolatos neurális, és a hormonokkal működő humorális — szabályozó rendszer szorosan együttműködik: az idegrendszer szabályozza a hormonok termelését, azok pedig visszahatnak az idegrendszerre. Ezt a kettős jelenségsort neurohumorális szabályozásnak mondják.

A növényeknek nem lévén idegrendszer, bennük csupán a humorális, vagyis nedvekben terjedő hatóanyagok: hormonok útján történik a szabályozás. Másik lényeges különbség az, hogy az állati szervezet

hormonjai jórészt ún. belső elválasztású mirigyekben (agyalapi mirigy, csecsemőmirigy, hasnyálmirigy, mellékpajzsmirigy, pajzsmirigy, tobozmirigy, nemi mirigyek) képződnek, ezzel szemben a növényben nincsenek ilyen kikülönült hormontermelő részek. Úgyiszlóval az egész növényi anyagcsere hozzájárul valami módon — pl. előanyagok, mintegy félkész termékek révén — a szabályozó anyagok termeléséhez. A kémiai szabályozást intéző hatóanyag, a tulajdonképpeni hormon, azután a növényi test valamelyik pontján, pl. a tenyészőkúpban válik aktív állapotúvá; esetleg ott fejeződik be a képződése. A legrégebben ismert növényi hormon, név szerint a növekedésre feltűnően ható auxin is ilyen utat jár be, mielőtt növesztő hatást tenne a szárra és gyökérre, amelynek tenyészőkúpjából vándorol visszafelé, miközben megnyúlásra készíti az útjába eső fiatal sejtet az ún. növekedési zónában. A növényi hormonok kevésbé helyhez kötött képződésük mellett abban is különböznek az állati hormonoktól, hogy kevésbé specifikusak, azaz hatásuk nem irányul szigorúan bizonyos szervre és bizonyos folyamatra. Az auxin például nemcsak a növekedést serkenti, hanem nagyobb koncentrációban gyökérképződést indíthat meg. Egyébként abban ismét hasonlítanak egymáshoz az állati testben működő „zoohormonok” és a növényi „fitohormonok”, hogy egyes működésekre általában többféle hormon komplexusa fejti ki a megfelelő egyensúlyt szerint hatást. Az emberi szervezetben a szénhidrát-anyagcserét például a hasnyálmirigy inzulinja, a pajzsmirigy tiroxinja, a mellékvese velőállományának adrenalinja és kéregállományának kortizoszterona, valamint az agyalapi mirigy adrenokortikotrop-hormonja együttes szabályozza, részhatásai komplex eredője értelmében. Hasonlóképpen a növényi auxinok, gibberellinek és citokininek megfelelő arányától függ, milyen irányba terelődik a növényi funkció, illetőleg a fejlődés valamely részlete. Mind az állati, mind a növényi szervezetben egyes sejtek vagy szervek elpusztulása nyomán ún. nekrohormonok is keletkezhetnek. Egyik jól ismert növényi nekrohormon a zöldbarn hüvelyében kimutatott traumatin. Mindezek kapcsán végül is felvetődhet az a kérdés, vajon az állati eredetű hormonok hatással vannak-e a növényekre, és viszont a növényi hormonok hatnak-e az állati és emberi organizmusra? Ez a kölcsönösség bizonyos fókig csakugyan fennáll. Már az ókori egyiptomiak a terheség korai felismerésére árpa csirnovényeket használtak. Terhes nő vizeletében a megjelenő hormonok ugyanis befolyásolják a csirnovényeké növekedését. Arra is van adat, hogy a petefészek follikulus hormonja, az ösztrom elősegítheti a virágzást. Másfelől a növényi eredetű nekrohormonok az állati sebek gyógyulását előmozdíthatják. Arról azonban nincs hitese adat, hogy pl. az auxin hatással lenne az állati szervezetre. — Ami a hormonok hatásmechanizmusát illeti, abban ismét közös mindkét csoport, hogy közvetett módon az enzimek működését, illetve keletkezését befolyásolják. Ennélfogva csaknem biztosra vehetjük, hogy elsődleges hatásuk tulajdonképpen a genetikai kódnál, vagyis a nukleinsavakkal feltételezhető, legalábbis az esetek egy részében.

Gallyas Béla kiskunfélegyházi olvasónk kérdezi, hogy mik azok a szivcsontok?

Dr. Anghi Csaba professor, az Állatkert ny. főigazgatója, lapunk Szerkesztő Bizottságának társelnöke válaszol:

A szivcsontok egyes kérdőzők aortájának kezdeténél fordulnak elő. Itt eleinte rostos gyűrűket találunk, amelyek a félhold alakú, *semilunaris* (semi=fél, luna=hold) billentyűknek alapjai. Ezek a gyűrűk később, az élet folyamán elcsontosodnak. Minél rövidebb életű a faj, annál hamarabb, minél hosszabb életű, annál később csontosodnak el, de előbb még porcos kötőszövetet módosulnak. Így, csont alakban, főleg a szarvasmarhákban találjuk meg, ezeket *ossa cordis*nak (ossa=csontok, cor=szív) nevezik. Más kérdőkben és lóban, sertésben, húsévőkben csak porccá alakulnak, amit *cartilago cordis*nak nevezünk (*cartilago*=porc).

A típusos szivcsontokat tehát a szarvasmarhákban találjuk. Ezek az aorta jobb oldalán nagyobb, a bal oldalán kisebb, nagyjából háromszög alakú képletek. E csontok 1907-ben a magyar *Ladányi* írta le. A jobb oldali nagyobbak — noha lényegében ez is háromszög alakú — van egy kisebb, negyedik kiszögellése is: egy kis nyúlvány. A bal oldalnak csak kis gumó, kis csákány alakú képlet nyúlik ki a félkörbészébből, amely a háromszög átfogójának tekinthető.

A szivcsontoknak semmiféle anatómiai vagy funkcionális fiziológiai jelentősége nincs, de tág határok között életkorjelzők nemcsak a fajokra, hanem az egyénekre is. A jobb oldali példál a marháán kb. 4–5 éves korban, a bal oldali már 10 éves korban kialakul. Az itt leírtaktól az azonban számos eltérés is előfordulhat.

Fekete Béláné budapesti olvasónk kérdezi: Az elmúlt télen fűtetlen szobában tartott zanzevieri dí elpusztultak. Az idén újra kapott kis zanzevieri növényeket. Hogyan gondozza őket, hogy a telet átviszéljék?

Nagy Tihamér Lajosné, a Budapesti Központi Növénykedvelő Szakkör vezetőségi tagja válaszol:

A *Sansevieria*-fajok a mi éghajlatunknál melegebb tájakon, Dél-Afrikában élnek. Legkitűnőbb szobanövényeink közé tartoznak. Napot kedvelő növények, gyakran láthatunk a napos ablakokban már fiatal, 5–6 leveles korukban virágzó növényeket. Azonban az árnyékok is jól elviselik, a csak kevés napfényben részeseülő szobáknak is leghálásabb növényei. A *Sansevieria* nem tartozik gondozás szempontjából a „kényes” növények közé, azt azonban figyelembe kell venniük, hogy a túltöntözést nem tűri. Csak akkor öntözzük meg, ha a talaja már száradni kezd. Az öntözőviz ne legyen hidegebb a szoba hőmérsékleténél. Bár a *Sansevieria*-k melegigényes növények, mégis nagyon jól telelnek csak mérsékelt fűtőt — 15 °C körüli — szobákban is. Ha azonban ennél lényegesen hidegebb helyen teleltetjük, esetleg túltöntözzük, ez növényünk gyökereinek pusztulását okozza. Ez történt kedves olvasónk esetében is. Ilyenkor már a *Sansevieria*nkon nem tudunk segíteni, mert nincs élő gyökérzete, a levelei a cserépből kioldódnak. A meg egészséges leveleket ne dobjuk el, hanem készítsünk belőlük levéludványokat.

VÉDETT TERMÉSZETI ÉRTEKEINK



(Ifj. Radetzky Jenő felvétele 1968. július elején a Velencei-tavi „Chernel István” Madárvártán)

A KÉKBEGY (*Luscinia s. svecica*)

Hazánkban több olyan madárfaj él, amelynek nevében ott van a „begy” szó. A legismertebb közülük a vörösbegy. Jóval ritkább a szürkebegy. Talán a legszebb a védett és nagyon hasznos madarak közül a kékbegy. Hazánkban szórványosan ugyan, de aránylag sokfelé feltűnik ez a finom mozdulatú, kecses tartású, a verébnél valamivel kisebb madár. Veszedelmes ellensége e földön fészkelő madárnak a menyét, amely viszont az embertől jobban fél, mint a kékbegy. Ezért a madár nem ritkán emberjárta vízközeli helyek közvetlen közelében is fészkel. Jó alkalmazkodóképességének köszönhető, hogy a nádas-mocsaras területek parti sávjában, elhagyott vizesárkok és vizesgödrök mentén épp úgy fészkel, mint a forgalmas gyalogutak árkának oldalában, vagy nádkupacokban. A kékbegyvet bájos éneke, tetszetős megjelenése és igen hasznos volta a természet egyik ékszerévé avatja. Ezért természetvédelmi törvényünk is oltalmazza.

(Radetzky Jenő)

SZAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI élet

XI. ORSZÁGOS BIOLÓGUS NAPOK

Balatonfüred, 1968. szeptember 21—23.

A TIT Országos Biológiai Választmánya idén tizenegyedszer rendezte meg Balatonfüreden a hagyományossá vált Országos Biológus Napokat, a TIT biológiai szakosztályaiba tömörült biológus szakemberek — egyetemi és intézeti kutatók, pedagógusok, orvosok, agrár-, kert- és erdőmérnökök, állatorvosok — s meghívott külföldi és hazai vendégek országos szintű előadói konferenciáját. E biológus találkozón a résztvevők évről évre meghallgatják és megvitatják a biológiai tudományok újabb eredményeit, tudományos és ismeretterjesztés-módszertani problémáit; megtekintik a legújabb biológiai oktató- és ismeretterjesztő filmeket s érdekes tanulmányi kirándulásokon ismerkednek a Balaton felvidék biológiai sajátosságaival.

A háromnapos rendezvénysorozatot szeptember 21-én délután 3 órai kezdettel nyitotta meg a SZOT balatonfüredi színháztermében dr. Hortobágyi Tibor egyetemi tanár, a Biológiai Választmány elnöke. Bevezetőjében hangsúlyozta, hogy a tudományok korszakalkotó fejlődését tekintve most a biológiai korszakához jutottunk el, viszont a biológiai ismeretanyag rendkívül gyors bővülése folytán csak a rokon tudományágak legfrissebb eredményeinek a legilletékesebb tudósok útján való ismeretése révén tudunk lépést tartani a biológiai tudományok rohamos előrehaladásával. Ehhez segítenek bennünket az Országos Biológus Napok, amelyek témavezetését és megrendezését mindenkor a Kazinczy-féle „jót és jót!” elve vezérli. E háromnapos konferenciák másik fő célja, hogy az itt hallott legújabb igazolt ismereteket a leggyorsabb s a legszélesebb körben adjuk tovább.

Az első négy előadás témaköre a tanulás, az ismeretszerzés biológiai folyamataira irányult. Először dr. Ádám György egyetemi tanár Az idegsejt tanulási és emlékezési folyamatai címen tartott vetített képek előadást az idegsejtmembrán szerepéről az információ-tárolásból, a reverberációs körök jelentőségéről, s az intracelluláris emlékvom-tárolás elméleteiről. — Dr. Csányi Vilmos kandidátus Az emlékezés biokémiája címen az idegsejtek anyagcserejéről, a specifikus „memória-molekulák”-at kimutató kísérletekről s az emlékezés biokémiájáról való elképzeléseket ismertette. Előadását cikk formájában s számunkban közöljük. — A tanulás idegfeletlona címen dr. Grastyán Endre kandidátus, egyetemi docens tartott érdekes előadást azokról a fiziológiai és pszichológiai jelenségekről, amelyek a szervezetben a tanulás — mint a biológiai reguláció speciális formája — kapcsán végbemennek. Ismertette azokat az érdekes állatleletani kísérleteket, amelyek az emberi tanulás elemi folyamatainak megismeréséhez vezettek.

Másnap hangzott el, de még az előző napi cémakörhöz fűződött Dr. Kontra György főiskolai tanár előadása A biológiai ismeretek térhódítása címen. A biológia tanítása és a biológiai ismeretterjesztés módszertani fejlődése szempontjából jelentős előadás



Dr. Hortobágyi Tibor, az Országos Biológiai Választmány elnöke megnyitja a XI. Országos Biológus Napokat. Tőle jobbra: Dr. Lányi György, a Választmány titkára, Dr. Kiszely György és Dr. Frenyó Vilmos professzorok, a Választmány elnökségi tagjai. (Pánczyk József felvétele)

részletes ismertetésére lapunk következő számában szentelünk helyet.

A második ülészakcójában három előadása az állatlelettan néhány fontos kérdéséről tárgyalta. Dr. Tangi Herald, a Biológiai Választmány alelnöke Abiotikus tényezők hatása az állatok életfolyamataira című előadásában az állati szervezetre ható életelen környezeti tényezők különféle hatásáról, köztük a váratlan behatásokkal szembeni stressz állapotról, s mindezek állatterjesztési jelentőségéről beszélt. A tárgyalatokat vetített képekkel illusztrálta. — Dr. Anghy Csaba, a vidéki állatkeretek szakfelügyelője Biotikus tényezők hatása az állatok életfolyamataira című előadásában az állatokra ható élő környezeti tényezőket a fontosabb életfunkciók szempontjából tárgyalta. Az előadó külföldi kutatóitól való távolléte miatt referátortól Fodor Tamás ismertette. — Ezt követően Dr. Hans Grimm professzor, a berlini Humboldt Egyetem Antropológiai Intézetének igazgatója, az NDK Urania Ismeretterjesztő Társulata központi biológia tanácsának elnöke A madarak városba települése mint a városi környezet emberre való hatásának modellje címen tartott nagy érdeklődéssel fogadott előadást.

A harmadik ülészakcójában Hortobágyi elnök szavait idézve: „a különböző cémákat feszegető, mégis kerek egészektől alkotó dráma harmadik felvonása”... — a napjainkban oly aktuális szövet- és szervátültetések biológiai kérdéseire ölelte fel. Dr. Maróti Mihály, a biológiai tudományok doktora Növényi szövetek, szövetek átültetése című vetített képek előadásában részletesen tárgyalta a növényi részek szövetátültetéseinek

szöveti, életani, morfológiai és genetikai kérdéseit, valamint e kutatási eredmények alkalmazását a kertészeti gyakorlatban.

— Kísérleti embriológia és transzplantáció címen Dr. Törő Imre akadémikus a kísérleti embriológia terén folytatott nagy jelentőségű szöveti kutatásainak tükrében ismertette a szövet- és szervtranszplantáció jelenlegi alapkérdéseit. Nagy érdeklődéssel fogadott előadást diaprojektíven kívül az intézetében készült tudományos mozgófilmmel is demonstrálta. — Dr. Kesztűs Loránd akadémikus Szövet- és szervátültetések immunbiológiai problémái című előadásában beszámolt az eddigi vese-, máj-, pankréasz-, és szívtünetek eredményeiről és részletesen mutatott rá a szervátültetések manapság is még legnehezebb problémáira: a transzplantált- és a befogadó szövetek hisztokompatibilitási különbözősége által fellépő immunológiai következményekre s azok előadását vetített képekkel szemléltette.

A biológus napok tanulmányi kirándulások közül a vasárnap délutánra tervezett hajókirándulás csizenyeg év óta először maradt most el, de a hajón esedékes előadást A Balaton növényvilágáról Dr. Hortobágyi Tibor egyetemi tanár a résztvevők elszállásolási helyén, az Annabella Hotelben sikerrel tartotta meg. Ismertette a cő 1500 féle növényből a termelésbiológiai szempontból fontos algák különféle csoportjait, nevezetesebb fajait és a 24 féle virágos növényt is. Mint a többi előadás követően, úgy ennél is felelőbbé élnék vita alakult ki. Az idei rendezvény előadásaihoz összesen ötvennyolcan szölkáltak fel.

A befejező kirándulást a Veszprémi Állatkertben a résztvevők már szép őszi nap-sütésben élvezhették. Kosza László igazgató felkes helyszíni kalauzálással mutatta be a festői környezetben létesült vadspark állatait s létesítményeit.

Az esti filmbemutatók közül első nap a legújabb elkészült biológiai tárgyú felsőoktatási és ismeretterjesztő magyar kisfilmeket, másnap pedig az egész estét betöltő francia filmalkotást, a *Nap nélküli világ*-ot vetítették le.

Az MTA Biológiai Osztálya által üdvözölt XI. Országos Biológus Napokon lengyel, NDK és jugoszláv vendégeken kívül 227 hazai biológus — köztük 122 pedagógus — vett részt. Ott voltak a televízió, a rádió és a népszerű tudományos filmek stúdiójának munkatársai is; az előadások egy részét a rádió hangszalagra rögzítette. Az elnöki záróbeszéd, de a résztvevők egybehangoz megnyilvánulásai szerint is ez a tizenegyedik biológus találkozó tartalmában és megrendezésében egyaránt jól sikerült, színvonalá-

ban is tovább öregbítette e biológus konferenciák eddig kivívott híret s rangját. Így ez az országos TIT rendezvény méltó módon igazodott a Társulat októberi V. Küldöttgyűlésének elvi célkitűzéseihez, melyek elsősorban tudományos ismeretterjesztésünk színvonalának növelését tűzték eszményképül nagymúltú Társulatunk zászlajára.

Dr. Lányi György az Országos Biológiai Választmány titkára

FEJÉR MEGYEI BIOLÓGUS NAPOK

1968. szeptember 26—28-ig a TIT Fejér megyei Biológiai Szakosztály második nap is megrendezte Székesfehérvárott a Fejér megyei Biológus Napokat.

Az előadásokat a TIT székesfehérvári klubhelyiségében tartottuk meg, ahol szeptember 26-án 18 órai kezdettel Nagy Sándor megyei szakittkár mondott megnyitó beszédet, amelyben a Szakosztály eddigi eredményeit ismertette, és konkrét feladatait vázolta. Utána Dr. Lehrner Lóránd, a KÖJÁL igazgató főorvosa *Lelei beilleszkedés a biológiai világba* címmel tartotta meg előadását. Jellemezte a mai rohanó, gyakran felszínes és ideges, lármas és zaklatott ember életét — a megoldásra is rámutatva.

A következő előadás *Amit Dunántúl rovarvilágáról csak kevesen tudnak* címmel hangzott el. Az előadás a Dunántúl, de főleg a Sárrét tarka rovarvilágát ismertette, a szórakoztató vonatkozására is rámutatva; színes diaprojektív bemutatásával, amelyek a kiállított rovarokkal együtt nagy tetszést arattak.

28-án Dr. Nagy Sándor tanár, a Fejér megyei Biológiai Szakosztály elnöke *Az 1968. évi időjárás biológiai hatásai Fejér megyében* címmel tartotta meg előadását. A meteorológia biológiai jelentőségét ismertette, fontos Fejér megyei példákra hivatkozva. Ezután Baráth József, az Országos Meteorológiai Intézet osztályvezetője tartotta meg előadását *Az Antarktisz élővilága* címmel. Igen érdekes, vetítéssel egybekötött előadását, élénk érdeklődés követte. A megyei biológus napok tervezett tanulmányi kirándulásai a száji- és körömfájás járvány miatti korlátozások következtében sajnos elmaradtak; ennek ellenére az összejövetelek jól sikerültek, eredményesnek bizonyultak, amit nemcsak a látogatott-

ság, de a résztvevők érdeklődése és a hozzászólások is igazoltak.

A már másodikban megtartott Fejér Megyei Biológus Napoknak jellemzője, hogy a jelentős biológiai témakörök mellett (mint a reguláció, genetika, citológia, stb.) a megye sajátos biológiai kérdéseivel is foglalkozik. A jövőben még több illetékes szervez, mint pl. a Megyei Növényvédő Állomást, az Erdőgazdaságot, a KÖJÁL-t, az állami gazdaságokat, a tsz-eket,

az Országos Természetvédelmi Hivatalt stb. is szeretnénk bevonni munkánkba. Nagy érdeklődéssel figyeljük a TIT többi biológus napjainak és más hasonló rendezvényeinek eredményeit is, de ezektől eltérő eredeti programokat kívánunk továbbra is nyújtani.

Párniczky József
a TIT Fejér megyei Biológiai Szakosztályának titkára



Dr. Lehrner Lóránd, a Fejér megyei KÖJÁL igazgató főorvosa előadását tartja a Fejér megyei Biológus Napokon (jobboldalt). Tőle balra Nagy Sándor megyei szakittkár és Dr. Nagy Sándor tanár, a Fejér megyei Biológiai Szakosztály elnöke. (Párniczky József felvétele)

A Búvár bemutatja:

A NÉGERKÉZ-KAKTUSZT

Népies nevét barna színe és rendkívül érdekes alakja miatt kapta az *Austrocyllindropuntia clavarioides*. Hazája Argentína. Ez a kisméretű kaktuszfaj nagyon változatos alakban fejlődik. Szártagjai rendszerint megvastagodnak, felső részük tenyészterületen ellaposodik, s ennek a „tenyérnek” a széléről törnek elő a cöbnyire hengeres, vékony, kézujszerű hajtások. A barna színű szártagokon apró, elfekvő, fehér töviskék vannak az elég sűrűn álló areolákon. A „négerkéz”-kaktusz saját gyökérezetén lassan fejlődik, ezért jó növekedésű *Opuntia* alanyra, pl. *O. stricta*-ra (*O. inermis*) vagy más alkalmas fajra oltjuk. Virágai sárgásbarnák, de csak ritkán virágzik. Ez a különleges alakú és színű kaktuszfaj feltűnő hatású dísz a kaktuszgyűjteményeknek. Mint oltvány, az erőteljesebb *Opuntia* alanyon jól fejlődik, nem cartozik az igényes, kényes kaktuszaink közé, s ez indokolja, hogy a kisebb gyűjteményekben is helyet kapjon. Az elágazódó növekedése nagyon alkalmassá teszi olvas szaporításra, mert sok oltványunk felhasználható szártagot nevel.

Szűcs Lajos

Négerkéz — kaktusz (*Austrocyllindropuntia clavarioides*).
(A szerző felvétele)



Az eleve szülő fogaspontyok (*Poeciliidae*) nőtényeinek petéi testükön belül termékenyülnek meg s az embriók megszületésükig az anya kétoldali petevezetőiben fejlődnek. Az utódok már úszni tudó, eleség után vadászó, „kész” kis halakként látnak napvilágot. A hímek alsó (anális) úszója előre s hátra jól mozgatható, felmereszthető párzó szervvé (ún. kopulációs „tüskévé” — gonopodium) alakult át. Képünkön a gerincesek egyik legkisebb képviselője, a mindössze 2–2,5 cm testhosszúságúra fejlődő törpe fogaspontyocska (*Heterand-*

ria formosa AGASSIZ 1850) párzásának villámgyors — mindössze néhány tized másodpercig tartó — jelenet-töredékét figyelhetjük meg. A nőténynél feltűnően kisebb termetű hím előremeresztett kopulációs úszójával a nőtény ivarnyílása felé siklik. A párzószervből kiáramló, egészen átlátszó (s ezért a vízben észre sem vehető) spermát a hím gyors közelítésével keltett vízáramlás sodorja be a nőtény ivarvezetékebe.

(Kassányi Jenő eredeti felvétele)



Bűvös MOZAIK

Flóra-statisztikát készítettek a szovjet botanikusok, amelyből az tűnik ki, hogy a Szovjetunió területén jelenleg 17 520 különböző növényfaj található. Még egy érdekes szám a statisztikából: a hatalmas ország túlelvélő erdőiben 300 millió tonna gyümölcsöt és bogyót gyűjthetnek be. (*Konszervnaja Promislenosztj*)

Mikrobapusztító hatóanyagokat fedezett fel egyes tengeri algákban és gerinctelen állatokban V. Tulcsinszkaja ukrán kutatónő. Ezek az anyagok a laboratóriumi vizsgálatok során nagyon hasonlóan bizonyultak az ismert antibiotikumokhoz. Mivel számos kórokozó már immunissá vált a ma használatos mikrobapusztító készítményeinkkel szemben, nagy jövőt jósolnak az újabb tengeri antibiotikumoknak, ha kitermelésüket sikerül majd megoldani. (*Nauka i Zsizny*)

Orrlenyomat vételét tervezik minden fajtatiszta kutyáról a nyugat-németországi uszárkártyésztők egyesületében. Megállapították, hogy az orr bőrének rajzolatai éppúgy megőrzik jellegzetességeiket, mint az ujjak, tehát a mindenkor egyértelmű azonosítás ezzel megoldható. E módszer bevezetését az indokolja, hogy az utóbbi időben egyre több hamisított családfájú ebet adnak el a jóhíszemű embereknek. (*Die Welt*)

A vadon termő kardliliomok természet hibridjeinek betegségeit tanulmányozva új fitoncidot fedeztek fel a tbilisi botanikus kert kutatói. Rájöttek, hogy a védőanyag nemcsak a növény betegségeit előidéző gombákat pusztítja el, hanem az emberi haját károsító mikroorganizmusokat is. E tapasztalat alapján hajbalzsamot állítottak elő e növényi fitoncid felhasználásával, és az meglepően hatásosnak bizonyult. (*Vokrug Szveto*)

A fűrjtojást kiváló gyógyszerként tartják számon Japánban az asztma ellen. Szovjet kutatók most kísérleteket folytatnak a tojás vegyi összetételének felderítésére, valamint annak megállapítására, hogy a fűrjtojásúra milyen hatás révén idéz elő javulást az asztmatikus betegek állapotában. (*Vokrug Szveto*)

A dzsungarszki kardvirág csiráiból készített kivonat hatásosan megvédi a textíliákat a rothadástól — állapította meg *Abdulla Szultanov* üzég vegyész. Véleménye szerint a régi egyiptomiak az emberi tetteket bebalzsamozás előtt irisz-kivonattal itatták át. *Szultanov* felfedezése nyomán a villamos kábelipar már bejelentette az igényét a kivonatra. (*Znányije-szila*)

A szagosbüköny (*Lathyrus odoratus*) virágai olyan anyagot termelnek, amelytől a légy, ha csak érinti is a virágot, idegbenútan lehullik és rövidesen elpusztul. A gyilkos hatást az anyag fitoncid-tartalma idézi elő, mely azonban nem minden tájegység virágaiban található meg. (*Die Welt*)

KÖNYVEK - FOLYÓIRATOK

Dr. Hortobágyi Tibor és munkatársai

NÖVÉNYHATÁROZÓ

(Tankönyvkiadó, 1968. Megjelent az első kötet, 39,25 (A/5) ív+12 színes tábla terjedelemben, 626 oldalon, számos szöveg közötti rajzzal. Peldányszáma: 20 000. Ára: 85,— Ft.)

A közismert és általánosan használt Növényhatározó új, negyedik kiadása régen várt, fontos szakkönyv. A harmadik kiadás, amely 1962-ben jelent meg, most már kifogyott, így a bővített új kiadásra nagy szükség van.

A növényhatározó első kiadása óta 15 év telt el. Kitűnő összeállítása, jól megválasztott határozókulcsai azóta a gyakorlati szakemberek és a botanikai tanulmányokat végző ifjúság számára nélkülözhetetlen tetteik. Anyaga már a harmadik kiadásban kiterjedt a teljes növényvilágra, így a mikroszkopikus gombákra, az algákra és a baktériumokra is. Ezért a gyakorlati élet minden vonatkozásában eligazító, tájékoztató segítséget nyújtott, nemcsak a zöld növényekkel, hanem a gombákkal és baktériumokkal foglalkozóknak is.

Növényhatározó

Első kötet

Baktériumok — mohák



A negyedik kiadás bővítése az előbbiekhöz képest igen jelentős. A fajok leírásában a szerzők nagy gondot követtek az új nomenklatúrát. Az újabb elnevezések használata, a pontosabb rendszertani egységek betartása alapján így sok kislaj és alfaj is bekerülhetett az anyagba. Bővítették a gyógynövényként használható növények leírásait a hivatalos gyógyszerkönyvre utaló hivatkozásokkal is. Az elterjedési adatokra vonatkozólag pedig külön említést érdemel, hogy azok Magyarország új növényföldrajzi felosztását követik. Az előfordulási adatok tömörebbek, az egyes növényfajok ökológiai jellegét tükröző, pontos életforma-megjelölések.

Az egyes fejezeteket a tárgykör neves szakemberei írták. A baktériumok és gombák egy része Dr. Bánhegyi József, a moszatok dr. Hortobágyi Tibor, a nagygombák dr. Árokzállás Zoltán, a zuzmók dr. Gallé László, a mohák dr. Boros Ádám műve. Az egységes kivitelezés, a gondosan összehangolt tartalom dr. Hortobágyi Tibor értékes szerkesztését dicséri.

A negyedik, bővített kiadás 4304 növényfaj tárgyal. Ebből baktérium 441, alga 308, gomba 494, zuzmó 260, moha 145, haraszt 58, és virágos növény 2143, ezenfelül több száz külföldi származású gazdasági és dísznövény leírása is megtalálható lesz benne.

A most megjelent első kötet csak a baktériumokat, algákat, gombákat, zuzmókat és mohákat tartalmazza.

A harasztokat és virágos növényeket a rövidesen megjelenő második kötet fogja tárgyalni. A könyv jelentőségét azzal lehetne jellemezni, hogy az aránylag sok tárgyalta faj ellenére nem teljességre, hanem a gyors felismerésre, a fajok könnyű és biztos meghatározására törekszik. Ezáltal a tanulóifjúságnak nyújt segítséget a növényvilágban való eligazodáshoz, az ismeretlen fajok meghatározásához. Rendkívül emeli a könyv használhatóságát és értékét a minden fejezet elején elhelyezett, „szak kifejezések magyarázata”, és a fejezetek végén megtalálható, oda vonatkozó alapvető szakirodalom. Igen jó segítséget nyújtanak a feljecszerűen elhelyezett szövegközi szemléltető rajzok is.

Végül dicsőretekkel kell megemlékezni a Könyvkiadó szép kivitelezéséről, a hibátlan nyomásról, és a gondos műszaki szerkesztésről. A csinos külső is emeli a könyv értékét, és hozzájárul ahhoz, hogy nemcsak igen hasznos, sokak számára nélkülözhetetlen segítsége, hanem szívesen forgatott kézikönyve legyen mindazoknak, akik a növényvilág bármely területén eligazodni óhajtanak.

Dr. Kalmár Zoltán

Szalay Miklós

BIOLOGIA A MÉRNÖKI GYAKORLATBAN

(Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967. 540 oldal. Megjelent 47,25 A/5 ív terjedelemben, 298 ábrával, 59 táblázattal, 810 példánnyal. Ára: 95,— Ft.)

A könyv a műszaki létesítmények és a biológia kölcsönhatásaival foglalkozik. A műszaki alkotások többnyire megváltoztatják a táj biológiai arculatát, ezért korunkban a műszaki tudományok, a fizika és kémia gyakorlati alkalmazására irányuló ismereteken túlmenően egyre inkább magukban foglalják a biológiát is, mint alkalmazott alaptudományt. A szerző az *Alopismeretekben* rámutat arra is, hogy az őstájt felváltó kultúrta létrehozása óriási feladat, s nem kisebb ennél annak megőrzése sem. Az ember és a természet ellentmondásait az jelenti, hogy ha az egyik visszavonul, a másik rögtön megszállja a felhagyott területet. Kibékíthetetlen-e ez az ellentmondás az ember és a természet között? — erre a kérdésre is biztató válaszokat és észszerű megoldási lehetőségeket ad Szalay Miklós könyve. Körvonalazza a mérnöki biológia feladatait, amelyek a műszaki létesítmények és az élő természet közötti kölcsönhatások, kapcsolatok feltárásából, a felmerülő ellentétek megoldásából állnak. Előjáróban még a növény- és állattani alapismereteket, a növényföldrajzi tudnivalókat, a műszaki rendeltetésű élőhelyek jellegzetes életközösségeit tárgyalja.

A könyv első része részletes áttekintést nyújt mindazokról a kártételekről, amelyek az élő természet részéről érik a mű-

szaki létesítményeket. Rámutat megelőző, elhárításuk vagy orvoslásuk műszaki lehetőségeire is; mindezeket megkönnyíti, ha a folyamatok lényegét és fiziológiai alapját ismerjük. A kártevők közt korróziót okozó, talajvízmozgást akadályozó, üledékképző, iz- és szagrontó, köröző baktériumokat találunk. Felsorolja és leírja a farontó gombafajokat, a faanyagok legnagyobb ellenségeit. Bemutatja a műszaki gyomnövényeket, az építmények kagylókártéveit, az izeltlábú kártevőket stb.

Szalay Miklós

Biológia
a mérnöki
gyakorlatban

Műszaki Könyvkiadó

A könyv második része azokkal a műszaki építményekkel, műszaki tevékenységekkel foglalkozik, amelyek megzavarják a természet biológiai egyensúlyát, és ezzel károkat okoznak. Gyakran áll elő ez a helyzet a folyami építkezéseknél, folyószabályozásnál, csatornázásnál, vízerő hasznosításnál. Bekövetkezhet miattuk a halálmennyiség pusztulása. A könyv ezért rámutat a halálleltani alapfogalmakra; a műszaki építkezések hal- és növényleltani hatásaira. Majd a szennyezett élővizek biológiájával foglalkozik.

A harmadik rész az élő természettel való együttműködés lehetőségeit tárgyalja. A növénytakaró vízháztartási szerepével, az erózió hatásával, az ivóvíztisztítás és szennyvíztisztítás biológiai kérdéseivel ismereteket olvasóit. Foglalkozik továbbá a növényársalások műszaki alkalmazásaival, szélvédő erdőszávakkal, fásítással, patak- és folyószabályozással, hőkárok elleni védekezéssel is.

A könyv sokoldalúan világítja meg a biológia és az építőtechnika közt fennálló szerteszágó összefüggéseket. Itt meg kell jegyezni, hogy a könyv címe megtévesztő: a könyv ugyanis csak az építőtechnika és a biológia kölcsönhatásaival foglalkozik, nem érinti a más iparágak (pl.: élelmiszeripar) biológiaiával kapcsolatos problémáit. Hézagpótló mű Szalay Miklós terjedelmes könyve; a mérnöki biológia ugyanis hazánkban — más országokban is — elhanyagolt terület, még a magasszintű oktatás keretében sem foglalkoznak vele fontosságának megfelelően. Kísérlet tehát ez a könyv a mérnöki biológia népszerűsítésére, s ilyen értelemben célját teljes mértékben elérte: megvilágította az építőtechnika és a biológia kapcsolatát, a megoldásra váró feladatokat, és a további fejlődés útját.

Dr. Rubóczky István

VIRÁGKALENDÁRIUM

(Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1968. 380 oldal. Megjelent 16,8 ív terjedelemben, 423 képpel. Pédánydíja 18 900. Ára: 33,— Ft.)



KALENDÁRIUM

A névnyi virágajándékozás kedves szokását ismerteti a könyv rendkívül érdekes, vonzó módon. Az év első napjától az egymást követő névnapok sorrendjében a névhez kapcsolódó hagyományokat eleveníti fel nagyon hangulatos stílusban, és egyúttal tanácsot is nyújt arra vonatkozóan, hogy milyen virággal ajándékozzuk meg a név viselőjét. Az ajánlott virágok bemutatása, a sok pompás virágfelvétel külön értéke a könyvnek. A felvételek kisebb méretű, de botanikai vagy népszerű nével is ellátott, ismertetel bemutatása a könyv utolsó oldalain, hasznos „ajándék” a könyv növénykedvelő olvasóinak. A Virágkalendárium olvasása nemcsak nekünk, hanem sok más kedves ismerősnek, családtagnak is örömet jelent majd, mert amint a könyv hátsó borítóján olvashatjuk, ez a könyv: „a figyelmesebb virágadóját veti ki az olvasóra hónapok és névnapok szerint, nem sablonosan, de megőrizve néhány régi szokást.”

A virágot, növényt kedvelő, vagy a régi érdekes szokások iránt érdeklődő olvasóinknak melegen ajánljuk Sulyok Mária—Tímár Zsuzsa könyvét.

Szűcs Lajos

URANIA

(Az NDK Tudományos Ismeretterjesztő Társulatának havi folyóirata)

Prof. Dr. Wolfgang Ullrich: Az állat és az ember közötti határok (31. évf. — 1968. — 6. sz. — 50—55. oldal, 2 képpel)

A cikk szerzője a drezdai állatkert igazgatója. Ez az állatkert egyedülálló eredményeket ért el az emberszabású majmok tartása és tenyésztése terén. Dr. Wolfgang Ullrich nevét hazánkban is ismerik a magyar könyvvelők, vadász történetek kedvelői. Az utóbbi években jelent meg nálunk A ziráfok inni mennek és a Nagyvadak nyomában című könyve, melyekben — gyönyörű felvételekkel is — megörökítette a vadállatok életének rikka mozzanatait. Az állat és az ember közötti különbséggel foglalkozó cikkében először néhány más kérdést kíván tisztázni:

1. Az „állat” fogalom az élőlények sokaságát fogja át, amelyek testi felépítésükben

és pszichikai teljesítményeikben igen különbözőek. Egyszerű az és az ember közötti idegenszerű különbségeket megmagyarázni. Sokkal nehezebb azonban, ha a csimpánz hasonlít össze az emberrel 2. Tudományosan tisztázott tény, hogy az ember is állati elődökből fejlődött ki. Primitív majomembertől származik, amely az orangután, a gorilla és a csimpánz elődje is. Elvárható tehát, hogy az ember és az emberszabású majmok között testi felépítésükben, a magasabb fokú agytevékenységre vonatkozóan több párhuzamot találjunk.

3. Minden a Földünkön — vagy más égitesten — élő élőlény fejlődés eredménye. A különböző fajok a környező világéhoz alkalmazkodtak. Az agy fejlődése is az alkalmazkodás olyan formája, mellyel az állat a környezethez idomult. Más szavakkal: minden állat olyan „okos”, amilyennek lennie kell, hogy a létért folytatott harcban helyt állhasson.

4. El kell magunkat választanunk attól az elavult mechanikus felfogástól, hogy az állatok reflex- vagy ösztönös automaták, és az ember az egyetlen gondolkodó lény. 5. Végül mindig arra kell gondolni, hogy az ember nemcsak biológiai, hanem egyúttal társadalmi lény is. Az állat és az ember közötti határok kutatása közben mindig két tudomány: a biológia és a társadalomtudomány határterületére lépünk.

A továbbiakban az ember és az állat ösztönös ismereteit vizsgálja. Tudjuk, hogy az alacsonyabb rendű állatok igen sok magatartásmódja programozott, azaz azzal együtt születtek. Foglalkozik a magasabb fokú agytevékenységekkel is. Már Wolfgang Köhler megállapította az első világháború alatt végzett, emberszabású majmokra vonatkozó intelligencia-kísérletei eredményeként, hogy a csimpánzok olyan fajta magatartást árultak el, amely az embernél is ismeretes. Beszámol a szerző a majmokkal végzett — agytevékenységet vizsgáló — kísérleteiről, gazdag tapasztalatait és következtetéseit tárva az olvasók elé. Vázolja az emberi nyelv kialakulásának folyamatát is.

Végül megállapítja, hogy azok az ismertetőjegyek, amelyek lehetővé teszik a pszichikai teljesítmények területén az állatok az embertől való megkülönböztetését, az utóbbi 50 év állatlélektani kutatásai nyomán nem sokban gazdagodtak. Sőt ellenkezőleg: kénytelenek vagyunk néhány kedvelté vált elképzelést helyreigazítani és a tankönyvekből törölni. Nem felel meg már a tényeknek például, hogy az ember az egyetlen élőlény, aki gondolkodni és elvonatkoztatni tud, a szerszámokat eszközként használja és előállítja. A kutatási eredmények arra kényszerítenek, hogy ne csak pontos formulát, hanem következetes fejlődéstani gondolatokat fogalmazzunk meg. Bár már 100 éve, hogy Darwin forradalmi műve: A fajok eredete megjelent, még most sem sikerült tanítását minden ember általános tudásának részévé tenni. A fejlődéstörtény megértése az ismeretek lényeges alapja pedig ahhoz, hogy az emberi társadalomban is a törvényszerű fejlődés kimutatható legyen.

Dr. Rubóczky István

(Az NDK Tudományos Ismeretterjesztő Társulatának havi folyóirata)

Erich Oehme: Az állat mint modell. (31. évf. — 1968. — 7. sz. 28—29. és 82. old., 3 fotóval.)

A cikk szerzője szobrász, aki különös kedvet érez az állatok élete érdekes mozzanatainak megörökítéséhez. Megragadják nemcsak a zoológiai különlegességeket, hanem az állatok szépsége, ereje, mozgásuk kecsessége. Leginkább az állatok iránti mély szeretete ösztönzi. Egy ember megformálása távolról sem olyan nehéz; is-

merjük vagy tanulmányozhatjuk őt, tudjuk társadalmi feladatait, ismerjük világ-nézeteit — egyszerű — személyiségét. Megnyilatkozhat beszédben, lehetőleg nyíltan tehát a mélyebb bepillantásra; mindez megkönnyíti a modell szemlének a megértését. Ezenfelül az embertől kérhetjük, hogy ezt vagy azt a helyzetet vegye fel. Ellenben próbáljuk meg ugyanazt a loval, a jávorszarvasal vagy párdúccal! Az állatportréknál az alaki és szellemi tanulmányozás erősen leszűkített — már a nyelvi kifejezőkészség hiánya miatt is. Sokat, sokkal többet kell itt megérezni, mint az emberről. Nem a csupasz leírás és ábrázolás, hanem mindenképp a természetbe való beleélés tekint a művész tulajdonképpeni feladatának. A téli hidegben és hóban örökhosszat kell az éj közeledtétig szarvasra és őzre kitarotán várni, vagy reggelig ködben és esőben a hegyi erdőben fajdkakasa, — türelmesen, fáva és csendben. Tanulmányozni és változatokat rajzolni nem elég — egész embert kíván ez a munka.

Sok órást és napot töltött a szerző a tanulmányozásban évtizedeken át az állatkertekben is. Különösen a ragadozó macskafélék rácsai előtt várakozott gyakran türelmesen, míg mozgásukat egy máló szempillantásra megfigyelhetette úgy, hogy az plasztikus elképzelésének megfelelően. Minden évben, minden alkalommal felfedez valami újat, ami számunkra idegen és távoli. A plasztikus ábrázolás fokozatosan alakul ki benne, amit számtalan tudatos és önkéntelen megfigyelés segít elő. Így nyherhet az előállítandó mű teljesen reális vonásokat. Fontos a meggyőzés és a természet közelségének ismertetőjegye, nagy fontosságú számára az, hogy a valóság benyomását keltsse. Így például a kelet-berlini állatkertben felállított Párdúc élményszerűen hat, míg az ugyancsak ott látható Óridászvaros és Kardfogú tigris modelltanulmányok nem a természet utáni változatok, hanem művészi ötletből születtek.

Dr. Rubóczky István

AQUARIEN TERRARIEN

(Az NDK-ban megjelenő havi akvarisztikai folyóirat)

Arend van der Nieuwenhuizen: A levélhal — Monocirrhus polyacanthus. (15. évf. — 1968. — 5. szám, 148—151. old., 9 fotóval.)

A szerző négy levélhalhoz jutott, ezért tájékozódni kezdett erről a halfajról. A Dr. Meder tenyésztési leírásaiban talált képeken a hímeknél húsos „szakáll” volt világosan felismerhető, míg a nőstények alsó ajka sima volt. Mivel az övi mind „szakállal” voltak, kettőt közülük „szakálltalanra” cserélt. Ezután még négy darab halat vásárolt, és egy 40×25×25 cm méretű medencébe helyezte őket. Élelemként nagyobb vízbőlhéből adott nekik egy adagot, ami a következő reggelre eltűnt. Mikor a nagyok elfogytak, kicsikkel is próbálkozott; ezekhez azonban hozzá sem nyúltak, ezért más táplálék után kellett néznie. Szerencsére volt mintegy 200 különböző nagyságú felesleges Aphyesion schoutedeni-je, ezeket két hét alatt mind elfogyasztották. A levélhalak jól fejlődtek s nemcsak a nagyobb medencébe kellett áthelyeznie őket. Dr. Meder közle-



tion schoutedeni-je, ezeket két hét alatt mind elfogyasztották. A levélhalak jól fejlődtek s nemcsak a nagyobb medencébe kellett áthelyeznie őket. Dr. Meder közle-

ménye alapján lágy vízbe sót kevert, minden 10 liter vízbe egy teáskanál sót tett. A levélhalak — bár lassan hozzászoktak — nem szerették ezt a vizet, úszók le-töredeztek, ezért gyorsan normál vízvezeték vízbe tettem őket. Két példány egy hét elmúltával mégis elpusztult. Véleményem szerint a víz hőfoka 25 °C-nál alacsonyabb nem lehet.

A többieknek továbbra is jó étvágy volt; minden zsákmányhalat, ami a medencébe került, rövid idő alatt eltüntették gyomrukban. Felfedezte, hogy szivesen eszik a szúnyoglárvát. A guppival és kardhállal tavaszig tartotta őket, hogy azután végrehajtsa első tenyésztési kísérletét. Az irodalom ismertetett tanulmányozása során különböző cikkeket talált, amelyek arra utaltak, hogy a nőstényeknek is „szakálluk” van. Megállapítás szerint mindkét változat előfordulhat.

A szerző az újonnan megnyitott amsterdami akváriumban az egyik medencében egy levélhalat vett észre. Először semmi különösöt nem látott rajta, de a következő percben felfedezte, hogy egy másik hal is függ az amazonszi kardnövényen. Lefényképezte párszákukat a megállapította, hogy mindkét halnak egyforma „szakáll” volt. A halak nemének megállapítása nehéz, az a benyomása, hogy a nőstények nagyobbak.

A cikk szerzője beszámol a levélhalak tartása és tenyésztése terén szerzett további tapasztalatairól. A levélhalak ikrája üvegszerűen átlátszó úgy, hogy annak a levélnek a zoldje is átlátszik rajtuk, amilyen függnek. Gyakran olvasható az irodalomban, hogy az ikrák egyenként vannak a levélnek. Megfigyelte a szerző, hogy a lerakott ikrák száma gyorsan gyarapszik, továbbá, hogy nincsenek egyenesen a levélre ültve, hanem rövid „fonálc” függnek. A kis halak az ikrák lerakása után öt nappal már szabadon úszálnak.

Dr. Rubóczky István

Az NDK-ban megjelenő havi akvarisztikai folyóirat)

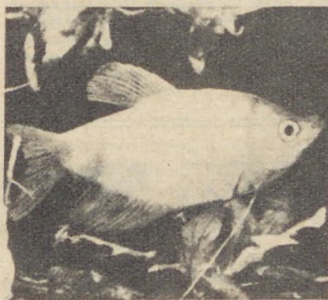
Hans Joachim Richter: A holdfénygurámi — *Trichogaster microlepis*. (15. évf. — 1968. — 6. szám, 192—194. old., 2 fotóval.)

A fiatal halak nem különösen tetszerősek, színük egyenesen elűszürke. Az akvaristák viszont napjainkban a gyönyörű színekben pompázó halakat kedvelik. A *Trichogaster microlepis* nem versenyezhet a többi halak színpompájával, mégis sajátos báj van ebben a halban. Az egészséges felnőtt hímek mellősi része a sárgától a narancs színárnyalatáig színezett. A holdfénygurámi jellegzetessége az ún. „orrnyereg”, amely a fején a szemek feletti öblösödés. Idősebb korban az ezüstös szín kékes opális fényt kap. A nőstények testén sötét, meg-megszakadó csík húzódik; a mell-úszóktól a fark tövéig tart. Itt a sötét csík fekete, szögletes, mintegy 6 mm átmérőjű foltban végződik.

Mire az állatok elérik a 11 cm-es nagyságot, már ivarérettek. A nőstények teste ívás idején erősen megnő. A holdfénygurámi tartásánál és tenyésztésénél a víz minőségének nem jelentősége. Érdekes ezeknek a halaknak a fészkek építése. A szerző három esetet ír le, a halak mindegyik esetben időnként másik fészket építettek.

A tenyészpárt először 150 literes, víznövényekkel (*Synneima triflorum*, *Echinodorus*-fajok) beültetett medencébe helyezte. A hím a medence egyik sötét sarkában megkezdte a fészkek építését. Először habgyöngyöket használt építőanyagul, azután növényrészeket után kezdett kutatni. Elhalt leveleket vitt a habfészkekbe, s úgy begyázta, hogy azok megmaradtak a fészek

alján. A legtöbb levél elég nagy volt, s még a szárán függött. A hím ezeket kocsonyuknál fogva a szájába vette s állandó ide-oda úszással tépte le. A munka láthatóan meg-erősítő volt számára, s a leveleket még a fészek megfelelő helyére is kellett raknia. Végül a fészkek mintegy 15 cm átmérőjű, növényrészekből és habgyöngyökből álló fonadék lett. A szokásos szerelmi játéka halaknál nem volt megfigyelhető. Egyszer vagy kétszer egymással párhuzamosan megálltak, „csóváltak” farkuszókat. A hím a nőstényt a fészek felé üzte, itt szembélltak egymással, lassan egymáshoz csúsztak, és megkezdődött a párzás. Az ikrák a fészkekbe hullottak; az ikrák lerakása után a hím néhány habgyöngyöt a fészkekbe köpött, miáltal a nőstény elhagyta a fészket. Ezután mindketten úgy tettek, mintha nem lenne fészük; egyszerűen nem tördeltek vele.



A második esetben — amikor a kísérletet 25 literes medencében végezte — sem tördeltek többé az állatok a fészkekkel, amint az ikrázást befejezték. A harmadik — 35 literes medencében folytatott — kísérletben elmaradt a fészek nagyobbitása a növényrészekkel, bár az erre alkalmas növények itt is rendelkezésre álltak. A hím a habfészket csak habgyönggyel növelte. A fészek átmérője itt is — mint a másik fészkekénél — mintegy 15 cm, magassága 2 cm volt.

A fiatal halak neveléséről szólva a szerző megemlíti, hogy esetenként néhány ezer ikrával kell számolni. Legalkalmasabb az ikrával teli fészket 100 literes medencébe helyezni. A szabadon úszó kis halakat három hétig bőségesen bolhapórral kell etetni, melytől gyorsan nőnek. A további tartás már kisebb medencében is történhet.*

Dr. Rubóczky István

*Ez a gurámifaj az utóbbi időben hazai díszhal-szaküzleteinkben is feltűnt. (A szerk.)

UMSCHAU
in Wissenschaft und Technik

(Az NSZK-ban megjelenő természettudományos folyóirat)

Élő szervezetekkel végzett kísérletek a világűrben (68. évf. — 1957. 8. szám, 254. oldal)

Kivonat a NASA által kibocsátott tanulmányból.

1967. szeptemberében a NASA az Egyesült Államokban biológiai műholdat bocsátott fel 315 km magasságba, mely 45 órai út után tért vissza ismét a Földre. Ezt követően 1968. február 23-án és 24-én az e kísérletben érdekelt tudósok szimpo-

zionra gyűltek össze Washingtonban, ahol K. V. Thimann professzor elnöklétével megvitatták a kutatási tapasztalatokat.

A műholdon elhelyezett élő szervezeteknél a morfológiai és a fiziológiai hatásokot vizsgálták a 45 órán át tartó súlytalanság állapota alatt és után. Laboratóriumi kísérletek során a *klinosztát* nevű készülék már létrehozta ehhez hasonló állapotot, így az ott nyert tapasztalatokat egybevehették a világűrben szerzett kísérleti megfigyelésekkel.

A búza normális gyökérorientációját a súlytalanság olyannyira megzavarta, hogy a gyökerek vízszintes és felfelé irányuló helyzetet vettek fel. Ugyanakkor a növény hajtásai kissé hosszabbra nőttek, mint a földi kontrolloké. Míg a földi körülmények között a sejtekben levő keményítőszemcsék összetömörülnek, addig a súlytalanság állapotában a sejten belül szétszóródtak. Azt is megállapították, hogy a búzában levő növekedési hormon (*auxin*) a világűr megírt növényekben megváltozott. A *peroxidáz* enzim aktivitása kb. 30 százalékkal nagyobb volt a súlytalanság állapotában. Mindezek a megfigyelések nagyjából egyeznek a *klinosztát*-kísérletek során szerzett tapasztalatokkal.

A paprikánövény levelei és szárrészei a súlytalanság állapotában elvesztették az orientációjukat. Ez az őrütázás negyedik órájában vette kezdetét.

A műholdon elhelyezett békaembriókra a megváltozott körülmények semmiféle hatást nem gyakoroltak. Ezzel szemben az *amóbb* a szokásosnál jóval több táplálékot vettek magukhoz, az osztódásuk ennek ellenére lassúbbodott.

Néhány más kísérletet annak felderítésére hajtottak végre, hogy az őrütázás alatti gamma-sugárzás (stroncium sugárforrásból) milyen hatással van az élő szervezetre, és egy földi körülmények között végzett megfigyelésekkel is összehasonlították.

A *Tradescantia* növényben a besugárzás hatására fokozott sejtpusztulást, virágporképződeményeket, valamint sporodációs zavarokat figyeltek meg.

Az egyik darázsaj (*Habrobracon*) sejtjei az őrütülés során sokkal kisebb genetikai ártalmat szenvedtek a sugárhatástól, mint a Földön. Ez valószínűleg az aill össze-függésben, hogy a súlytalanság állapotban lassúbb sejtosztódási és anyagcseré-folyamatok miatt több idő áll rendelkezésre a sejtek regenerálódásához. Ugyancsak ezzel magyarázható az a megfigyelés is, hogy a nőnemű darazsak a visszatérés után valamivel tovább éltek, mint a kontroll-darazsak.

A *Tenebrionidae* családhoz tartozó bogaraknál a világűrben kapott sugáradag kétszer annyi mutációt váltott ki, mint a Földön. Míg a laboratóriumi kísérletekben kb. 30 százalékra tehető a sugárhatásra bekövetkező szárny-abnormitások, addig a világűrben ez a 45 százalékos is meghaladta.

A *Drosophilá*-ban a gének és a kromoszómák károsodása nagyobb volt, mint a földi sugárhatásra, a larvák osztódása pedig elvesztette természetes ritmusát.

A biológiai műhold útja alatt a különféle organizmusok csak viszonylag rövid időt töltöttek a világűrben. Az azért így is kiderült, hogy az őrütázással együttjáró állapotban a sugárhatás felerősödik. De nincs kizárva — mondják a kutatók —, hogy ezt az effektust az úrhajó vibrációja váltja ki. Ha viszont a sugárhatás felerősödése tényleg összefüggésben van a súlytalansággal, akkor azt kell megállapítanunk, hogy az a világűrben 50—350 százalékkal erősebb, mint a Földön. Ez mindenesetre figyelmeztető és óvatosságra intő felfedezés.

B. I.

Das Tier

(Az NSZK-ban, Svájcban és Ausztriában megjelenő nemzetközi, képes, zoológiai folyóirat)

Prof. Dr. Otto Koehler: Óriások és törpék az állatok birodalmában (8. évf. — 1968. — 8. szám, 16—17. old., 1 fotóval.)

A cikk Koehler professzor referátumát tartalmazza, és az állatvilág különleges méreteivel, teljesítmőképességével foglalkozik. Megemlíti többek közt, hogy egy dolgozó méh saját testsúlya 300-szorosát húzza el, 24-szeresét tudja elvinni, az orrszarvú bogár testsúlya 850-szeresét emeli fel. Olyan ez, mintha egy elefánt egy kis csatahajót hordana. A viziló, az elefánt és a juh csontváza a testsúly 20%-át, az emberé és a



disznóé 18%-át, a nyúlé 9%-át, a libaé 13%-át, az ökröszemé pedig mindössze 7%-át teszi ki. Rámutat arra, hogy milyen bámulatosan magasak a biztonsági határok. Négy függőlegesen felállított emberi felsőlábszárcsont egy sík lapon megtartja 34 ember súlyát. Egy puma egy nehéz borjúval öt méter magasra is fel tud ugrani. A kihalt eseten szárazföldi állatok legnagyobb súlyát 20 tonnára becsülik. A Di-

plódocus 25 méter hosszú volt, és 40 tonnát is nyomhatott; megtalálták 23 állat lábnyomát egy folyómederben. A finn cet 78, a kék cet 136 tonnára is megnő.

A sáska 1,2 méter messzire ugrik, a bolha 32 cm messzire és 20 cm magasra, mintha mi 210 méter messzire és 135 méter magasra ugranánk. Egy béka legutóbbi rekord-távolugrása 5,86 méter. Egy ökölcsepás 500 km/óra gyorsra lehet, és épp olyan gyorsaságot érhet el a tehén farkcsapása is. Minél kisebb az állat, annál nagyobb az agy részaránya az összsúlyban. Fogságban az agy súlya 20—30%-ával csökken, szabadoereztsétsé után újra megnő. Az ujjait az ember meglepő gyorsan tudja mozgatni; egy jó zongorista 35 mp alatt 740 billentyűt tud leütni egymás után, iróépen 500 billentyűnél több üthető le percenként, tehát 9 billentyű másodpercenként. A leggyorsabb beszédnél a gége és a nyelv 25 mozgást végez másodpercenként. A referátum még sok más érdekes adatot tartalmaz az állatvilág és az ember rendkívüli teljesítmőképességéről.

R. I.

A Búvár bemutatja:

HAZÁNK EGYIK RITKA ORCHIDEA FAJÁT, A PSEUDORCHIS LOESELII-T (HAGYMABUROK)

A Velencei-tavi „Chernel István” Madárvartáról kiinduló kutatók már korábban is szolgáltak meglepetésekkel. Tóth László (még Tihanyból) a 60-as évek elején megtalálta a tó egyik lápszigetén a *Woffia arrhiza* országos viszonylatban negyedik lelőhelyét. Az Országos Állategészségügyi Kutatóintézet munkatársai a 60-as évek közepén ritka parazitákat mutattak ki a tó halainak beleiben, a kopoltyúkon, sőt a szemlencséjében.

A lápszigetek érdekes képződményei a Velencei-tó nyugati, náddalgyékennyel benőtt harmadának. Egy részük mozgó és ingó. Érdekes volna keletkezésükkel, szerkezetükkel, mozgásukkal, élővilágukkal külön foglalkozni. A most vizsgált lápsziget is ingó képződmény: nagyobb ugorva rajta, döng és mozog a talaj. A „sziget” alatt kb. 1 méteres víz van, ez alatt pedig mély iszap. Az ilyen szigetek alja kedvelt búvóhelye a nagy harcáknak. Hegyes vasrúddal át is lehet „szúrni” a szigetet. Az így keletkezett lyuk alulról azonnal megtelek vízzel. A lápsziget természeti viszonyait különben most — éppen a „Chernel István” Madárvárta nyújtotta lehetőségek révén — kutatócsoport (Balogh M., dr. Borhidi A., Turcsányi K.) vizsgálja. 1968 augusztus közepén pedig az egyik lápszigeten — cönológiai felvételt közben — a Dr. Borhidi Attila (ELTE) irányítása alatt dolgozó Balogh Márton tanárjelölt Turcsányi Károly székesszérvári gimnáziumi tanuló topográfiai tájékozottságának segítségével megtalálta itt a *Pseudorchis (Liparis) Loeselii* több példányát. E lápszigeten sok tőzgepáfrány is él (*Lastrea thelypteris*), cáfolatúal az irodalom azon kitételének, amely szerint a Velencei-tavon páfrányféle nem fordul elő. A tőzgepáfrányokat egyébként először Turcsányi Károly 1968 júniusában találta meg.



A *Pseudorchis (Liparis) Loeselii*-t hazánkban eddig csak Sopron tájáról ismerik, s így ez a Velencei-tavi a második hazai előfordulás. Mivel a növényre augusztus közepén találták rá, már csak természetes állapotban lehetett fényképezni. Természetes, hogy a jövő évben a madárvárta köré csoportosult kutatók egyik fontos tavaszi feladata lesz a virágzó növényt begyűjteni és fényképezni is.

Radetzky Jenő

A MAGDALÉNAI VÉRTESHARCSÁT (LORICARIA FILAMENTOSA)



A dél-amerikai vértesharcsák (*Loricariidae*) a trópusi díszhalak leg-érdekesebb alakú, és szobaakváriumokban még kevésbé elterjedt tagjai. Az itt képen is bemutatott, rendkívül nyúlánk és hosszú farknyelű vértesharcsafajt azelőtt tévesen *L. parva* néven ismerték, holott az másik fajja és halcsaládnak.

A Magdaléna folyóban 25 cm hosszúra is megnövő, 2—3 oldalpajzsvértssorral ellátott állat a szobaakváriumokban csupán 8—11 cm-re nő meg. A békés természetű hal élő férgekkel kívül feltétlenül növényi táplálékot is igényel. Hankovszky Dezső és a sorok írójja hozta be NDK-ból az első példányokat 1964-ben, s azóta Hankovszkynál ezek az érdekes harcák szaporodtak is. Ikrázóhelyül legcélszerűbb medencéjükbe 3—3,5 cm átmérőjű üveg- vagy agyagcső darabot a talajra fektetni. A kicsinyek 22—23 C°-nál 9—10 nap múlva kelnek ki, és „Mikró”-kultúra fonálférgeivel, illetve *Artemia*-, vagy *Cyclops* naupliusokkal etethetők. (L. Gy.)

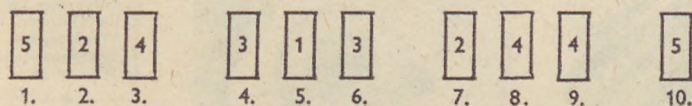
Búvár - képtotó

4. biológiai fejtörő játszmány helyes megfejtése:

Előző számunk képtotójának 10 képe a következőket ábrázolta:

1 Herman Ottó=5, 2 adenovírus=2, 3 ördögbockor (*Caulis lappula*)=4, 4 *Opuntia microdasys* var. *albispina*=3, 5 papvirág (*Chrysanthemum leucanthemum*)=1, 6 *Prionus coriarius* (hegedülő csercincér)=3, 7 *Hypheobrycon herbertaxelrodi* (fekete neonhal)=2, 8 alpesi götte (*Triturus alpestris*)=4, 9 törpe gém (*Ixobrychus minutus*)=4, 10 palackorrú delfin (*Tursiops truncatus*)=5.

A 320. oldal alsó szegélyéről levágott 4. képtotószelvényünk helyes kitöltése tehát:



Búvár-képtotónk negyedik játszmányának nyertesei:

A 4. játszmányra beérkezett nagyszámú szelvény kiértékelése után — állami közjegyző jelenlétében megtartott sorsolás alapján — a következő nyereményeket sorsoltuk ki a hibátlan szelvényt beküldők között:

800 Ft-os vásárlási utalványt nyert OFOTÉRT szaküzletben való beváltásra: Szeghő Andor, Sükösd—Ósükösd (Bács megye).

500 Ft-os vásárlási utalványt nyert VIRÁGÉRT szaküzletben való beváltásra: ifj. Földvári István, Budapest, IX. Epreserdő u. 2. I. lépcsőház.

300 Ft-os vásárlási utalványt nyert VIRÁGÉRT szaküzletben való beváltásra: Patkós Gabriella, Budapest, IV. Komjáth Aladár u. 38.

100—100 Ft-os vásárlási utalványt nyertek állami könyvesboltokban való beváltásra: Virágh Ibolya, Budapest, VI. Szív u. 60., Csillám Gábor, Budapest, XIV. Fűrészt u. 56., Wendler Gábor, Bácsalmás, Lenin út 14 B., Cseh Lajos, Budapest, III. Szabadkai u. 12.

A B ú v á r egész évi előfizetését nyerték: Dr. Tihanyi Zala, Szeged, Alföldi u. 22. II. ép. B/6., Szabó Gábor, Budapest, V. Néphadsereg u. 30., Dr. Agócsy Pál, Budapest, VIII. Baross u. 13., ifj. Hármori Gyula, Budapest, XIII. Balzac u. 22., V. em., Lezsetka Ilona, Bácsalmás, Kossuth u. 91., Horváth Ernő, Szombathely, Savaria Múzeum, Fehér Ipolyné, Budapest, VI., Rudas L. u. 11., Rékássy Zoltán, Bácsalmás, Hősök tere 8.

A vásárlási utalványokat, illetve az évi előfizetésről szóló értesítést nyerteseink levélben kapták meg.

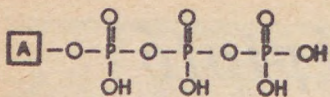
És most következék

az 5. játszma:

Fejtörőnk játékszabályai változatlanok. Újonnan bekapcsolódó olvasóink részére röviden megismételjük a feltételeket. A következőkben 10 különböző biológiai tárgyú számozott ábrát mutatunk be, amelyek mindegyike alatt 1-től 5-ig sorszámmal kezdődő 5 aláírás — a kép tárgyának ötféle lehetséges variációja — olvasható, de közülük csak az egyik a helyes meghatározás. Figyeljük meg tehát jól az egyes képeket, és az alattuk közölt meghatározások közül a helyesnek vélt aláírás sorszámat írjuk be a képtotószelvény megfelelő — az illető kép sorszámmal egyező — kockájába. A sportfogadási totó 1, 2, X variációitól eltérően a Búvár képtotószelvényének kockáiba tehát 1-től 5-ig terjedő arab számokat kell beírni. Minden kockába csakis egyetlen számot szabad, tintával vagy golyóstollal beírni.

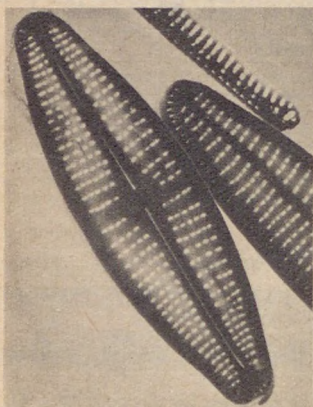
A Búvár-Képtotón csakis eredeti, lapunk 384. oldalának alsó szegélyéről levágott, és nyílt levelezőlapra felragasztva beküldött szelvényünkkel lehet résztvenni. A levelezőlapra a megfejtő nevét és pontos címét nyomtatott betűkkel kell ráírni, vagy rágépelni. Egy levelezőlapon csakis egy megfejtő neve és címe lehet! A kitöltött képtotószelvényünkkel ellátott levelezőlapokat kérjük a Búvár folyóirat szerkesztőségébe (Budapest, VIII., Bródy Sándor u. 16.) 1969. január 30-ig beküldeni. Az értékes nyereményeket és a nyertesek nevét a következő számunkban közöljük. A szerencsés nyertesek — levelezőlapukon közölt címük alapján — már előbb, levélben értesítést kapnak nyereményükről, valamint a vásárlási utalványok beváltási helyéről, illetve a részünkről adott egyéves előfizetésről.

Tudományos képtotónk 5. játszmányához jó szórakozást, sok szerencsét kívánunk!



1.

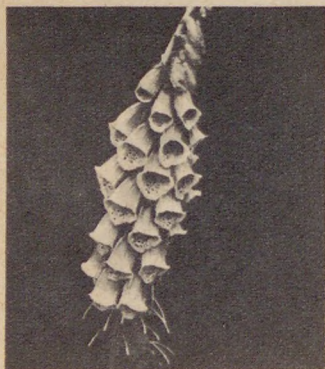
- Melyik koenzim képlete ez?
 1. difoszfopiridinnukleotid (DPN)
 2. adenzinmonofoszfát (AMP)
 3. adenzintrifoszfát (ATP)
 4. adenzindifoszfát (ADP)
 5. koenzim-A



2.

Melyik kovamoszatot látjuk mikro-fotókon?

- Achnanthes minutissima
- Pinnularia viridis
- Neidium viridis
- Cymbella Ehrenbergii
- Diatoma vulgare



3.

Melyik gyűszűvirág faj virágzatát ismerhetjük fel képükről?

- Gyapjas gyűszűvirág (*Digitalis lanata*)
- Rozsdás gyűszűvirág (*Digitalis ferruginea*)
- Horvát gyűszűvirág (*Digitalis levigata*)
- Piros gyűszűvirág (*Digitalis purpurea*)
- Sárga gyűszűvirág (*Digitalis grandiflora*)



4.

Melyik darazsunkat fedezhetjük fel a fotóról?

- Ragyogó hátú levéldarazs (*Emphytus braccatus*)
- Repedarázs (*Athalia colibri*)
- Almadarázs (*Hoplocampa testudineus*)
- Füdarázs (*Dolerus pratensis*)
- Sárgalábú repedarázs (*Selandria serva*)



5.

Melyik hazai vízcisiga fajt ismerhetjük fel képükről?

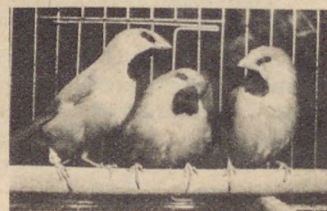
- Éles csiga (*Planorbis planorbis*)
- Tarajos csiga (*Planorbis carinatus*)
- Tányércsiga (*Planorbis corneus*)
- Lemecscsiga (*Planorbis vortex*)
- Vízi korongcsiga (*Planorbis septemgyratus*)



6.

Melyik tokfélélet határozhatjuk meg az itt közölt „fejportréről”?

- Sörgötok (*Acipenser stellatus*)
- Simatok (*Acipenser nudiventris*)
- Kecsege (*Acipenser ruthenus*)
- Vágócok (*Acipenser güldenstädtii*)
- Viza (*Huso huso*)



7.

Melyik kalickában is gendozott egzotikus diszpintyfajt ismerhetjük fel fotóükről?

- Malabári pinty (*Euodice malabarica*)
- Rízspinty (*Padda oryzivora*)
- Szalagpinty (*Amadina fasciata*)
- Zebrapinty (*Toeniopygia guttata*)
- Ékfarkú amandína (*Poephila acuticauda*)



8.

Melyik kutyafajtát mutatjuk be ké-pünkön?

- Kerry-blue terrier
- Cairn-terrier
- Welsh-terrier
- Bedlington-terrier
- Sky-terrier



9.

Melyik zsiráfalfaj feltmintázatát ismerhetjük fel rajzunkról?

- Núbiai vagy szennár zsiráf
- Kordofán zsiráf
- Baringó vagy ugandai zsiráf
- Nigériai vagy Tsád zsiráf
- Recés vagy szomáli zsiráf



10.

Melyik emberelődünk koponyája ez?

- Pithecanthropus II.
- Sinanthropus III. (1963. évi lantianei lelet)
- Palaeanthropus Ehringsdorf
- Neanthropus Quinzano (primitív)
- Vértesszöllös II.

Beküldési határidő: 1968. november 30.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

BÚVÁR
KÉPTOTÓ 5

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5634 / 68.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
 ВЫХОДИТ ДВУХМЕСЯЧНО В БУДАПЕШТЕ

XIII. г. № 6.

Ноябрь—декабрь 1968 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Д-р Чани, Вильмош: Биохимия учебы 322
 Д-р Мароти, Михай: Новейшее в биологии растений. Возможности почочного промышленного выращивания растений 329
 Д-р Анghi, Чабa: Два маленького хищника, в последнее время открытого 336
 Д-р Рузичка, Петер: Цикл клетки 338
 Д-р Лани, Дьердь: Морские розы 342
 Д-р Уйváроши, Миклош: Бегонии с декоративными листьями 348
 Рудольф Цукал (Брно): Так метает икры неоновая рыбка (*Paracheirodon innesi*)! 353
 Бош, Илма: Своеобразное размножение в аквариуме западно африканской рыбы *Tilapia leucosticta*, выдерживающей даже 60 градусов (!) 355
СО ВСЕХ СТОРОН СВЕТА
 Лев Зенкевич: Об исследовании океана в СССР (рипортаж) 358
 Шомоди, Иштван: Парк Секвойя — прародина мамонтовых деревьев 361
ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЗЕРКАЛО 364
МИНУТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА 366
КАКИЕ НОВОСТИ В НАШИХ ЗООПАРКАХ И БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ? 369
ЧИТАТЕЛЬ ПИШЕТ 373
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ОТВЕЧАЕТ 374
НАДО ЗАЩИЩАТЬ ОТ ВЫМИРАНИЯ! 375
ЖИЗНЬ В НАШИХ СЕКЦИЯХ И КРУЖКАХ 376
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЯЕТ 328, 377, 382
РЕДКИЕ МОМЕНТЫ — ПОРАЗИТЕЛЬНЫЕ СНИМКИ 378
МОЗАИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ 335, 368, 378
КНИГИ — ЖУРНАЛЫ 379
КАРТИННОЕ ТОТО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ 5. тур 383

НА ТИТУЛЬНОМ ЛИСТЕ: Адриатическая восковка роза (*Anemonia sulcata*) Цветной снимок Лайоша Ванчи

EXPLORER

BIOLOGICAL JOURNAL
 ISSUED EVERY TWO MONTHS IN BUDAPEST

Vol. XIII, No. 6.

November—December 1968.

CONTENTS

Dr. Csányi, Vilmos: The biochemistry of learning 322
 Dr. Maróti, Mihály: The newest in the physiology of plants: The possibilities of industrial plantgrowing on the running band 329
 Dr. Anghi, Csaba: Two recently appeared little beasts of prey 336
 Dr. Ruzicska, Péter: The cycle of cellulars 338
 Dr. Lányi, György: Searoses 342
 Dr. Ujvárosi, Miklós: Begonias with ornamental leaves 348
 Rudolf, Zukal (Brno): The spawning of the neon-fish (*Paracheirodon innesi*) 353

Bogsch, Ilma: A West-African mouthreder fish, *Tilapia leucosticta*, and his special increase in the aquarium 355
FROM ALL PARTS OF THE WORLD
 Lev Zenkevics: About the Soviet exploration of the oceans (report) 358
 Somogyi, István: The Sequoia-park, the original native country of the mammut-spruces 361
HOME MIRROR 364
MINUTES OF EXPERIMENT 366
NEWS FROM OUR ZOOLOGICAL AND BOTANICAL GARDENS 369
THE READER WRITES 373
THE EXPLORER ANSWERS 374
LET US SAVE THEM FROM THE DYING OUT! 375
FROM THE LIFE OF THE BIOLOGICAL SECTIONS AND GROUPS 376
THE EXPLORER INTRODUCES 328, 377, 382
RARE MOMENTS—ENGAGING PHOTOS! 378
EXPLORER-MOSAIC 335, 368, 378
BOOKS—PERIODICALS 379
EXPLORER-PICTURETOTO, game 5. 383

FRONTISPIECE: Wax-rose, *Anemonia sulcata* from the Adriatic Sea. Coloured photo by Vancsa, Lajos.

FORSCHER

BIOLOGISCHE ZEITSCHRIFT
 ERSCHEINT ZWEIMONATLICH IN BUDAPEST

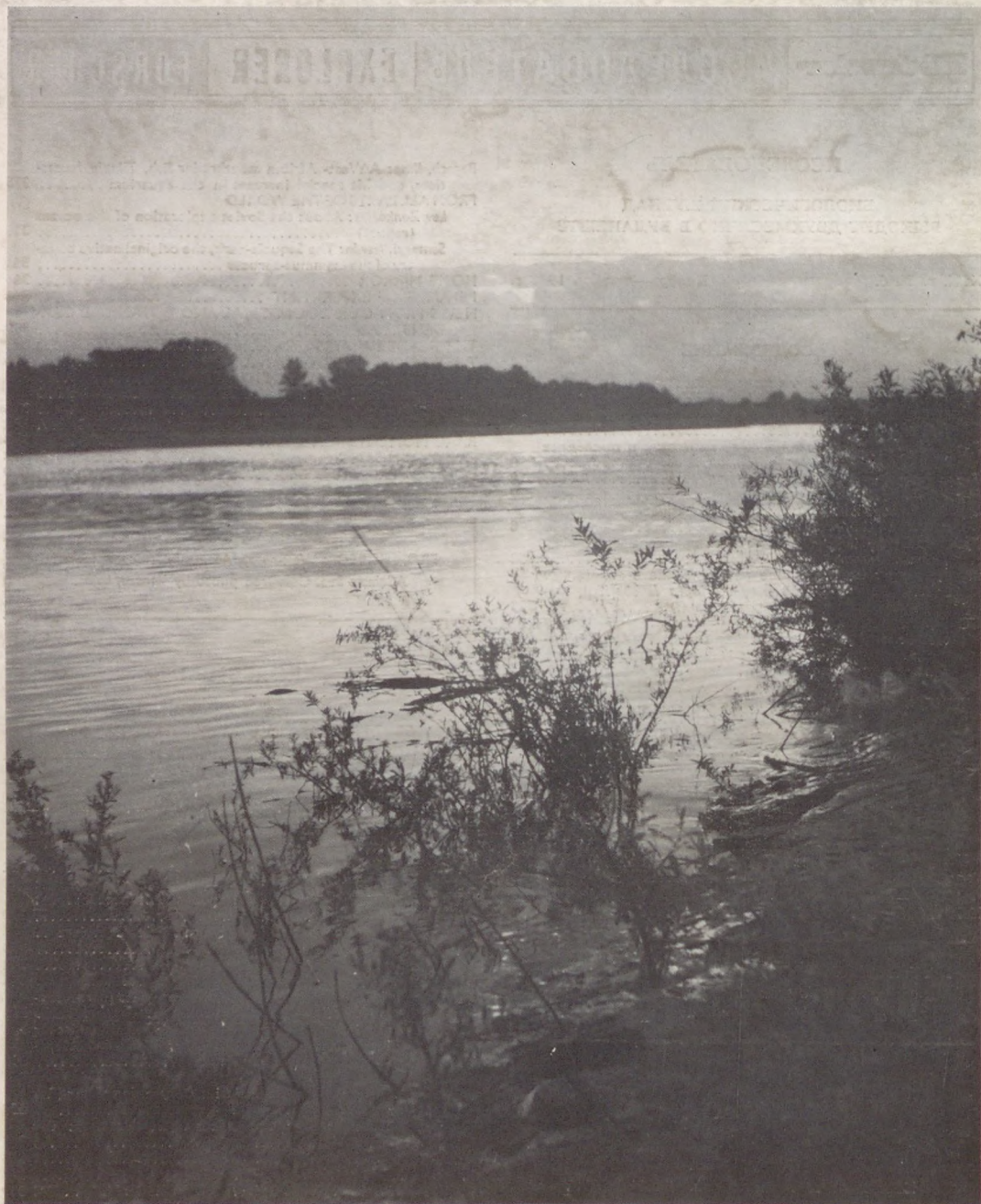
XIII. Jahrgang, Nr. 6.

November—Dezember 1968

INHALT

Dr. Csányi, Vilmos: Die Biochemie des Lernens 322
 Dr. Maróti, Mihály: Das Neueste in der Pflanzenphysiologie: Die Möglichkeiten der industriellen Pflanzenzucht am laufenden Band 329
 Dr. Anghi, Csaba: Zwei neuartig erschienene kleine Raubtiere 336
 Dr. Ruzicska, Péter: Der Zellenzyklus 338
 Dr. Lányi, György: Seerosen 342
 Dr. Ujvárosi, Miklós: Begonien mit Zierblättern 348
 Rudolf, Zukal (Brno): Das Laichen des Neonfisches (*Paracheirodon innesi*) 353
 Bogsch, Ilma: Ein 60 °C aushaltender(!) westafrikanischer Maulbrüter Fisch, *Tilapia leucosticta*, und seine eigenartige Vermehrung im Aquarium 355
AUS ALLEN TEILEN DER WELT
 Lev Zenkevics: Über die sovjetische Ozeanforschung (Reportage) 358
 Somogyi, István: Der Sequoia-Park die Urheimat der Mammutfichten 361
SPIEGEL DER HEIMAT 364
MINUTEN DES EXPERIMENTIERENS 366
NEUES AUS UNSEREN ZOOS UND BOTANISCHEN GÄRTEN 369
DER LESER SCHREIBT 373
DER FORSCHER ANTWORTET 374
RETTEN WIR SIE VOR DEM AUSSTERBEN! 375
AUS DEM LEBEN DER BIOLOGISCHEN SENKTIONEN UND DER FACHGRUPPEN 376
DER FORSCHER STELLT VOR 328, 377, 382
SELTENE AUGENBLICKE — ERGREIFENDE AUFNAHMEN! 378
FORSCHER-MOSAIK 335, 368, 378
BÜCHER—ZEITSCHRIFTEN 379
FORSCHER—BILDOTO, 5. Spiel 383

UNSER TITELBILD: Wachrose *Anemonia sulcata* von dem Adriatischen Meer. Farbphoto von Vancsa Lajos.



(MTI FOTO — Kácsor László felvétele)

TISZAI CSÖND

Hálót fon az est, a nagy barna pók,
Nem mozdulnak a tiszai hajók.

Egyiken távol harmonika szól,
Tücsök felel rá csendben valahol.

Az égi rónán ballag már a hold,
Ezüstösek a tiszai hajók.

Tüzeket raknak az égi tanyák,
Hallgatják halkán a harmonikát.

Magam a parton egymagam vagyok,
Tiszai hajók, néma társatok!

Ma nem üzennek hívó távlatok,
Ma kikötöttünk itthon, álmodok.

Juhász Gyula