

307.394

Búvár

XIII. ÉVFOLYAM — 1968 — 2. SZÁM * ÁRA: 7- Ft



TARTALOM

Dr. Straub F. Brunó: Ami a legújabb — a biokémiában	66
Dr. Szunyoghy János: Hotel Kelet-Afrika ösvadonában — az afrikai vadak közvetlen megfigyelésére	70
Dr. Tangl Harald: Biológiai fehérje-termelés	76
Suba János: Színek és növények	80
Dr. Kulin György: Az élet kozmikus háttere	85
Dr. Keve András: A gólyakutatás korszerű célkitűzései	89
Mészárosné, Dr. Draskovits Rózsa: A pilisi len, a budai hegyek védelemre szoruló ritkasága	91
Dr. Méhes Kálmán: Ósállatok bélyegeken	95
Dr. Szabados Antal: Tenyésztési tapasztalataim a császár lazacról (<i>Nematobrycon palmeri</i>)	97
Dr. Endrődi Sebő: A szkarabeusz különös élete	100
Dr. Lányi György: Technikai újdonságok az akvarisztikában	106
Nagy Tihamér Lajosné: Szarvasagancspáfrány a lakásban	108
Kovács Antal: A hullámos papagáj tenyészváltozatai	110
A KÍSÉRLETEZÉS PERCEI	112
A VILÁG MINDEN TÁJÁRÓL	116
HAZAI TÜKÖR	120
MI ÚJSÁG ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN?	122
VÉDJÜK MEG A KIPUSZTULÁSTÓL!	123
SAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI ÉLET	124
KÖNYVEK—FOLYÓIRATOK	124
RITKA PILLANATOK — MEGKAPÓ FELVÉTELEK	105
BÚVÁR MOZAIK	104, 115
BÚVÁR KÉPTOTÓ	127

Búvár

A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYAINAK ÉS SZAKKÖREINEK KÖZLÖNYE

Megjelenik kéthavonta

Index: 25 149

Főszerkesztő:

DR. LÁNYI GYÖRGY

A Szerkesztő Bizottság elnöke:

DR. ANGHI CSABA

Szerkesztő:

DR. KALMÁR ZOLTÁN

A Szerkesztő Bizottság tagjai:

DR. ALLODIATORIS IRMA, DR. FORNOSI FERENC, DR. GYURÓ FERENC, DR. KÁRPÁTI ZOLTÁN, DR. KEVE ANDRÁS, DR. KISZELY GYÖRGY, KOVÁCS ANTAL, DR. LOVAS BÉLA, DR. MALÁN MIHÁLY, DR. MARÓTI MIHÁLY, DR. MÓCZÁR LÁSZLÓ, DR. STOHL GÁBOR, SZÜCS LAJOS, DR. TANGL HARALD, DR. TILDY ZOLTÁN, 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: 335-560

Terjeszti: a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. sz.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon (csekk számlaszám: egyéni 61.282, közületi: 61.066), valamint átutalással a KH1. MNB 8. sz. egy-számlájára. Előfizetési díj egy évre 42,— Ft, fél évre 21,— Ft. Egyes szám ára: 7,— Ft.

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

ANGLIA: Collet's Holdings Ltd. London, W.C.1.44—45 Museum Street, valamint Danubia Book Company B.I. Iványi London, W. 1. 11. Archer Street. — AUSZTRIA: Vertrieb Ausländischer Zeitungen Wien 20. Höchststadtplatz 3. — AUSZTRÁLIA: A. Keating 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 Humanitas Santiago de Chile, Augustinas 972. Op. 515-a Chile, valamint Library Szűcs Montevideo, Ituzaingo 1266 Uruguay, valamint Luis Tarsay Caracas Calle Iglesia Edif. Villoria Apto 21. Sabana Grande Venezuela. — FINNORSZÁG: Akateemken Kirjakauppa Helsinki, Keskuskatu. — FRANCIAORSZÁG: Societé-Balaton Paris 9. 12. Rue de la Grange Batelière — HOLLANDIA: Pegasus Boekhandel Amsterdam, Leidsestraat 25., valamint Swets Zeitlinger Amsterdam C. Keizergracht 487. — IZRAEL: 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 Haifepac 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: Commereymers Boghandel A/S Oslo Karl Johannsgt. 41 — NSZK: Griff Verlag München 8. Sedanstr. 14., valamint KunstWissen Erich Bieber Stuttgart N. Wilhelmstrasse 4., valamint W. E. Saarbach Köln Gertrudenstr. 30. — SVÁJC: Metropolitan Verlag Binnxinger Str. 55 Allschwilli. — 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!

A BÚVÁR E SZÁMÁNAK ÍRÓI:



DR. ANGHI CSABA ny. állatkerti főigazgató, a Búvár Szerkesztő Bizottságának elnöke (Budapest)



DR. ENDRŐDI SEBŐ a biológiai tudományok kandidátusa, tudományos kutató a Természettudományi Múzeum Állattárában (Budapest)



DR. FRENYŐ VILMOS egyetemi tanár, az ELTE Növényrendszertani Intézetében, a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának elnöke (Budapest)



DR. KEVE ANDRÁS kandidátus, a Madárteni Intézet igazgatóhelyettese, lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja (Budapest)



KOVÁCS ANTAL a Gyapjú- és Textilnyersanyag Forgalmi Vállalat igazgatója, neves madártenyésztő, lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja (Budapest)



DR. KULÍN GYÖRGY a TIT Uránia Csillagvizsgáló igazgatója, a Föld és Ég folyóirat szerkesztője (Budapest)



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



DR. MÉHES KÁLMÁN geológus a Magyar Földtani Intézetben (Budapest)



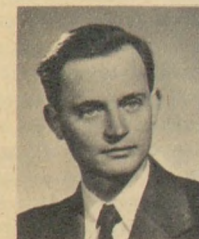
MÉSZÁROSNÉ DR. DRASKOVITS RÓZSA egyetemi tanársegéd az ELTE Növényrendszertani Intézetében (Budapest)



NAGY TIHAMÉR LAJOSNÉ a TIT Budapesti Központi Növénykedvelő Szakkörnek vezetőségi tagja (Budapest)



DR. STRAUB F. BRUNÓ akadémikus, az MTA alelnöke, Kossuth-díjas egyetemi tanár a BOTE Orvosi Vegytani Intézetében (Budapest)



SUBA JÁNOS főiskolai adjunktus az Egri Tanárképző Főiskola Növényteni Tanszékén (Eger)



DR. SZABADOS ANTAL osztályvezető főállatorvos a Mezőgazd. és Élelm. Minisztérium Húsipari Állatorvosi Ellenőrző Szolgálatában (Budapest)

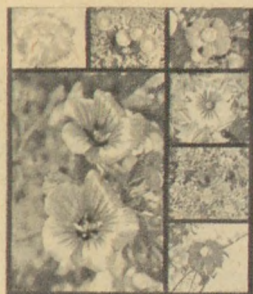


DR. SZUNYOGHY JÁNOS c. egyetemi tanár, a Természettudományi Múzeum Állattárának h. vezetője, az Emlős Osztály vezetője (Budapest)



DR. TANGL HARALD a mezőgazdasági tudományok doktora, Kossuth-díjas, az AKI Állatleltári és Takarmányozási Osztályának vezetője, lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja (Budapest)

CÍMKÉPÜNK:



Kerti madármályva (*Lavatera trimestris*), a felső sorban balról — jobbra: sárga díszdália (*Dahlia variabilis subconvexum*-típus), törpe bársonyvirág (*Tagetes patula*) és titónia (*Tithonia rotundifolia*), az alsó sorban felülről — lefelé: borzas kúpvirág (*Rudbeckia hirta*), körömvirág (*Calendula officinalis*) és bordó díszdália (*Dahlia variabilis simplicis*-típus „Colt-ness”-fajta) virágai. Suba János eredeti színes felvételei a Színek és növények című cikkéhez, lapunk 80. oldalán.

Lapunk utolsó két oldalán:

BÚVÁR—KÉPTOTÓ

fejtörő pályázatunk 1. játszámája!!!

Állományból törölve
 HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
 KÖNYVTÁR

Biológiai ismeretterjesztésünk szakszerűségért

Ha feltennék azt a kérdést, hogy mi a nagyobb feladat: szakmai publikációkat írni, vagy azokat közérthetően előadni, helyes, ha a válaszadás előtt a zene vagy a színházi kultúra területéről keresünk példát. Vagyis feltesszük a kérdést: nagyobb alkotó-e például a zeneszerző Beethoven, avagy az előadó Richter? Úgy érzem, nehéz a kérdésre egyértelmű és rövid választ adni. De könnyű, ha a szerző és előadó ugyanaz a személy. Példának okáért Mozart, Chopin, Liszt stb. Ne keressünk rangbeli különbséget a jó szerző és a jó előadó között, mert nincs is különbség. A jó előadó van olyan nagy értékű tagja a társadalomnak, mint a jó szerző. Nem kisebb dolog az alkotást a mindennapi nyelvre lefordítva szakszerűen tolmácsolni, közérthetően előadni, mint azt megírni.

Kiemelem a közérthetőség mellett a szakszerűséget. A felszabadulás óta az ismeretterjesztés renkvíül sokat fejlődött az azt megelőző időszakhoz képest. Ennek jónéhányan tanúi és művelői vagyunk. De annak is tanúi vagyunk, hogy miként lehet helytelenül felfogni az ismeretterjesztés nagy jelentőségű kulturális feladatát. Jelenen, lapunk irányvonalában, a biológiai ismeretterjesztő munkát.

Egyik oldalról — főleg fiatal előadók — a színvonalat abban látják, ha a hallgatóság a halmozott szakmai terminus technikusok miatt: — nem érti meg az előadást. Másik oldalon azt is tapasztalhatjuk, hogy olykor a szakszerűség rovására megy az előadás, s a tévesen értelmezett népszerűsítés: — vulgarizálásba fullad.

Ez utóbbira hívom fel ezúttal a figyelmet. Ezek egy részének gyökere még a múltba nyúlik vissza, de vannak szép számmal új hajtások is. Például téli vagy nyári „álmot” alusznak egyes fajok. Bizonyos, hogy minden esetben álmodnak is az alvók? Nem elég, ha téli vagy nyári alvókról beszélünk? Halak, hüllők eleveneket „szülnek.” Az emlősök szülés fogalmának kiterjesztése a náluk rendszertanilag alacsonyabb rendű, és korántsem avval megegyező, de még csak nem is hasonló, legfeljebb a hasonlóság látszatát keltő biológiai funkcióra: — elég goromba szakszerűtlenség. Régi keletű, de nem nélkülözhetetlen. Hiszen mondhatnánk úgy is, hogy világra jönnek azok a porontyok, ki is tojhatják az ivadéukat. Éppen elégszer olvashatjuk, meg mondják is, hogy ez vagy az az állat — sőt növény vagy ásvány is — valamilyen tulajdonsággal „rendelkezik”. Nem valószínű, hogy rendelkezik, inkább csak: — van neki, vagy bír vele.

De nem folytatom a példákat. A helyes fogalmak használatára a biológiai irodalomnak kell rámutatni, de nem „dobbal verebet fogva”, hanem

DR. STRAUB F. BRUNÓ

akadémikus, Kossuth-díjas,
az MTA alelnöke

Ami

— A

Jelen számunkkal cikksorozatot indítunk *Ami* a legújabb — előcímmel a biológiai tudományok legfrissebb, legjelentősebb, új eredményeiről, elméleti és gyakorlati kérdéseiről, amelyek ismertetésére a különböző tudományágak nagynevű tudósait kérjük fel. Első közleményünket a biokémia legújabb eredményeiről *Straub F. Brunó* professzornak, a Magyar Tudományos Akadémia alelnökének tollából és eredeti rajzvázlataival az alábbiakban adjuk közre. (A szerk.)

A legújabb kísérletek azt bizonyítják, hogy az élő szervezetek látható alakja és formája az alkotórészekből (különböző fehérjék, nukleinsavak stb. molekuláiból) spontán alakul ki.

Két jelentős eredmény született ebben az irányban: 1. Egy fágot szétszedtek az alkotó nukleinsavra és két különböző fehérjére, ezeket egymástól elválasztották. Amikor megfelelő körülmények között ezeket az alkotórészeket összekeverték, akkor kialakult a fág eredeti szerkezete, és fertőzőképes fágok keletkeztek. 2. A hemoglobin keletkezése alkalmával a különböző fehérje alegységek egybehangolt sebességgel keletkeznek. Ezt az egybehangolást az biztosítja, hogy a különböző alegységek már a keletkezés folyamatában kapcsolódnak egymással.

Mindkét kísérlet azt bizonyítja, hogy az élőnek megfelelő feltételek között az alkotórészekből szükségszerűen áll elő az élőre jellemző sajátos szerkezet és alak.

(Azt mondhatná valaki, hogy ez már nem biokémia, hanem morfológia. Valóban, ha azt kérdezzük: mi a legújabb a biokémiában?, ezt is mondhatjuk: az, hogy nemcsak szűk biokémiai kérdésekkel foglalkozik, hanem kapcsolatot talál a biológia számos más területével.)

úgy, hogy szakszerű közérthetőséggel publikál. Gondolkozzunk csak, van-e „tagfelvétel”, „születésszabályozás”, „hónvág”, „szabadságvág”, „társbérlet” (még idézőjelben is!) az állatvilágban, avagy „jelmezbal” a természetben? Ezek a szavak nem képletések, még ha talán annak vélik is egyesek. Mert a képletés kifejezésnek formailag vagy tartalmilag, de lehetőleg formailag és tartalmilag is egyeznie kell avval, amire vonatkozik. Ezek azonban antropomorfizációk,

a legújabb - BIOKÉMIÁBAN

Az előzmények

Az utolsó tíz évben alakult ki az a vélemény, hogy az élő szervezet minden tulajdonságához szükséges információ a DNS-ben (deoxiribonukleinsav) adva van. A DNS-ben kódolt információ megszabja a fehérjék felépítésének aminosav-sorrendjét. Kérdés, van-e a DNS-ben más információ, vagy ha nincs, hogyan szabhatja meg a fehérjék aminosav-sorrendje az összes örökletes tulajdonságokat?

A feltételezés az, hogy a fehérjék — enzimek — meghatározzák az anyagcsere-folyamatokat, azt, hogy mi képződik egy bizonyos szervezetben, milyen arányban keletkeznek benne az élőre jellemző alkotórészek: szénhidrátok, zsírszerű anyagok, színes anyagok stb. De a szervezet — akár egyszerű sejt, akár magasabbrendű szervezet — nemcsak az anyagok halmaza, hanem meghatározott szerkezettel rendelkezik. A sejtnek pl. hátyája van a felületén, protoplazmájában elektronmikroszkóppal megfigyelhető szemcsék, csatorna-rendszerek és más képletek találhatók, amelyeknek mérete, alakja és belső szerkezete jellemző az illető sejtre. Hogyan alakulnak ki ezek a szerkezetek? Feltételezzük, hogy az adott (az enzimek hatására képződött) anyagokból szükségszerűen kell egy bizonyos szerkezetnek kialakulnia.

Egyelőre az a helyzet, hogy ezt az általános elméletet logikusnak tartják, legtöbbször elfogadják, és az ellenkezőjére nincs bizonyíték. Azt már néhány éve tudjuk, hogy az egyetlen polipeptid-láncból álló fehérje, ha a megfelelő aminosav sorrenddel rendelkezik, akkor fiziológiás körülmények között szükségszerűen egy bizonyos jellemző szerkezetet vesz fel, a polipeptid-lánc úgy tekeredik fel, hogy bizonyos meghatározott részei között kölcsönhatás (összetapadás) jön létre, és ebben a helyzetben rögzül: spontán alakul ki az a szerkezet, ami az élőben előforduló fehérjében észlelhető.

mert állatokat ruháznak fel emberi tulajdonságokkal, ami azonban csak a mesében fogadható el, de nem a biológiai ismeretterjesztő irodalomban.

Feltételezhető, hogy ilyen és hasonló szavakkal akarják közérthetővé tenni azokat a biológiai jelenségeket, amelyekről írnak. S mindezt annak ellenére, hogy az állatvilágban korántsem azonosak az emberiekkel, de még csak nem is hasonlók, legfeljebb a hasonlóság látszatával bírnak.



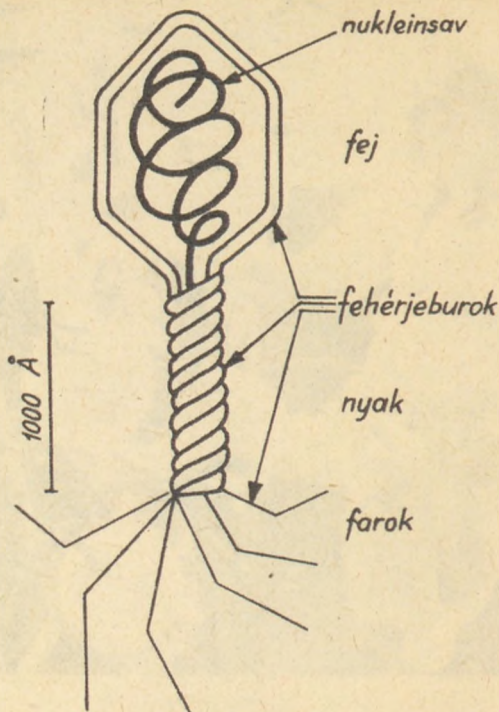
Feltételezve, hogy ez a néhány fehérje esetében bizonyított állítás minden fehérjére általánosítható, felmerül a következő kérdés: az így kialakult, meghatározott térbeli szerkezettel rendelkező polipeptid-lánc, az ún. fehérje-alegység *hogyan szerveződik nagyobb fehérjekomplexum:ra*? Hiszen sok olyan fehérjét ismerünk, amely több alegységből épül fel, amely alegységek lehetnek egyformák vagy különbözők. Ilyen pl. a hemoglobin, amely 4 alegységből épül fel, ilyenek a vírusok, amelyek fehérje-része többszáz alegységből áll, ilyen pl. a piruvát-oxidáz enzim-komplex, amely kb. 90 alegységből áll.

*

1. A fágok (a baktériumokat fertőző, azokban elszaporodó vírusok) fehérjeburokkal rendelkező nukleinsav-óriásmolekulák. A nukleinsav tartalmazza az információt, ez jut be a gazdasejtbe. A baktériumsejten belül elszaporodik a nukleinsav, ez arra készíti a gazdasejtet, hogy a fág fehérjeburkának alegységeit is szintetizálja. (A fehérjeburok a fágra jellemző fehérje, a gazdasejtben nem fordul elő.) A fág-fertőzött sejtben egy idő után megjelennek az elszaporo-

A szerzőknek, a szerkesztőknek azonban századunk 6. évtizedében már nem volna szabad feláldozni a szakszerűség dialektikáját az olcsó hatásért. És ha a szerzők mégis beleesnek a vulgarizálás ezen hibájába, akkor a szerkesztő ironjának kell korrigálnia a biológiai giccszet jelentő „blickfang”-ot. Hiszen már a mai gyermek sem hiszi, hogy a tejet a marha adja... Dehogy adja, fejjek belőle!

Dr. Anghi Csaba



1. ábra. A fág szerkezete vázlatosan

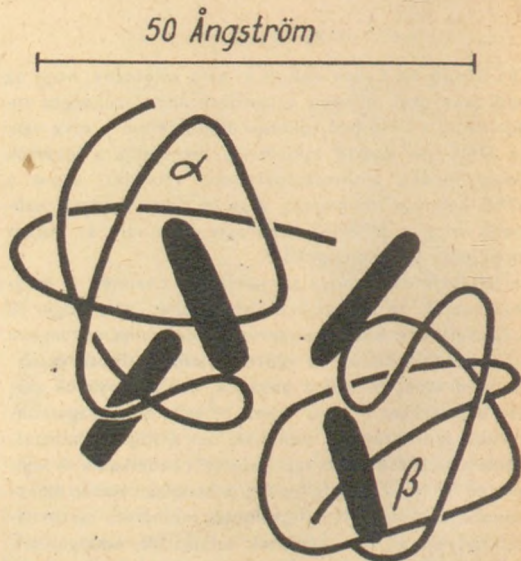
dott fág-részecskék, ami nyilvánvalóan annyit jelent, hogy az elszaporodott nukleinsav óriásmolekulák köré az újonnan képződött fehérjeburok-molekulák meghatározott rendben lerakódnak.

A fág szerkezetének kialakulásával kapcsolatban felmerül az a kérdés, mi irányítja a fehérjeburok molekuláit, hogy azok a megfelelő számban, a megfelelő helyzetben ráakódjanak a nukleinsavra, azt mintegy felöltöztessék. A felöltöztetés kifejezés elég jó analógia, mert nem mindegy, hogy melyik végére adjuk a kabátot, illetve a nadrágot. A burok-fehérje ugyanis nem egységes anyag. Nagyrészt egy bizonyos fehérje alegységek alkotják, de van néhány olyan alegység is, ami a többitől különbözik. Az első ábrán egy fág elektronmikroszkópos képén jól látható, hogy a fágnek

feje, nyaka és farka van, és ezek fehérjeanyaga nyilvánvalóan nem azonos.

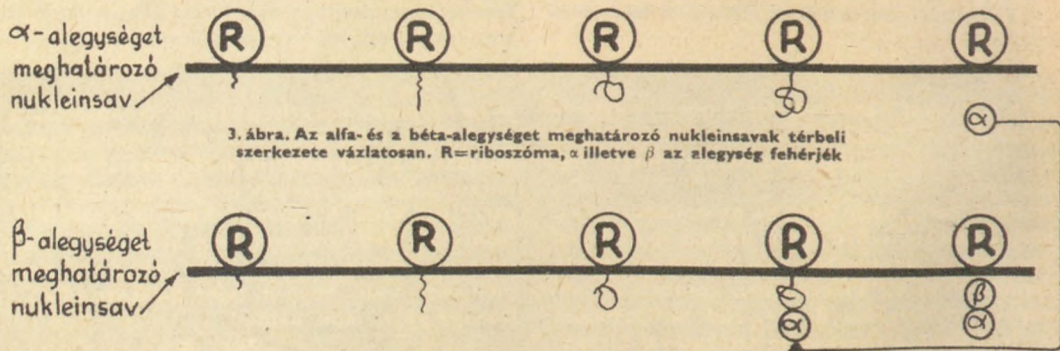
Évek óta kísérleteztek azzal, vajon létrejön-e a baktériumsejten kívül a fehérjemolekulákkal megfelelően felöltöztetett fág, ha a fág nukleinsavát és a fág fehérjeanyagát egyszerűen kémcsőben összekeverjük?

Enyhe kémiai behatásokkal a fágot szét lehet szedni fehérjére és nukleinsavra. A nukleinsavat egyszerűen oldatban összehozták a burkot alkotó (nagy számban jelenlevő) fehérje-molekula-fajttával. Egy ilyen keverék-



2. ábra. A hemoglobin szerkezete. A vázlatos rajz a négy alegységből álló hemoglobin térbeli elhelyezkedését mutatja, a fekete korongok a hem-ek, a négy alegység közül csak kettőnek a szerkezete látszik, a vonal a polipeptidlánc lefutását mutatja, bal oldalon egy alfa-, jobb oldalon egy béta-lánc látható. Nincs feltüntetve a jobb oldali felső hem körül levő alfa-alegység és a baloldali alsó hem-et (amely „háttul van”) körüllevő béta-alegység polipeptidláncának lefutása

ből ultracentrifuga segítségével el lehet választani egymástól a fehérjével felöltöztetett fágot, a szabad nukleinsavat, illetve a szabadon maradt fehérje alegységeket. Ki lehetett mutatni, hogy olyan részecskék jöttek létre, amelyek elektronmikroszkóp alatt



3. ábra. Az alfa- és a béta-alegységet meghatározó nukleinsavak térbeli szerkezete vázlatosan. R=riboszóma, α illetve β az alegység fehérjék

az eredeti fág részecskéivel azonos alakot és szerkezetet mutatnak, tehát a felöltöztetés megtörtént. Ennek ellenére az ilyen készítmény nem fertőzőképes.

Most (Argetsinger Steitz 1967) sikerült először ezt a felöltöztetést tökéletesíteni. A fág nukleinsavát (ebben a kísérletben az ún. R 17 fágot használták) összehozták nemcsak a nagyszámban jelenlevő burok-fehérje alegységgel, hanem hozzáadták a fágban kis mennyiségben előforduló másik fehérjekomponenst is — az ún. A-fehérjét —, akkor olyan tökéletes fágokat lehetett mesterségesen összerakni, melyeknek nemcsak az alakjuk, szerkezetük, elektronmikroszkópos képük felel meg az eredeti fágoknak, hanem fertőzőképességük is ugyanakkora. Igaz, egyelőre a felhasznált kiindulási anyaghoz viszonyítva a kísérletben csak kisszámú ilyen részecske keletkezett. Valószínű azonban, hogy a körülmények megfelelő változtatásával a kísérlet tökéletesíthető. Elvileg ez az első bizonyíték arra, hogy egy elektronmikroszkópban látható szerkezet, egy fág, az alkotó különálló molekulákból spontán összedül.

Ismeretes az az összerakás játék, amikor egy képet apró darabokra fűrészelnek és az így nyert darabokat egymáshoz lehet illeszteni, de csak egyféleképpen, amikor az összes darab felhasználásával egyetlen egységes kép alakul ki. Ha egyszerűen összeráznánk ezeket a darabokat, nem alakulna ki a kép. De ha minden egyes darabnak a széle olyan különleges ragasztószerezettel lenne megkenve, amittől egyedül csak az éppen hozzá csatlakozó darabokkal ragadna össze, akkor az összerakás eredményeképpen kialakulna a kép egésze, és minden a megfelelő helyre ugora be. Pontosan ez történik a fág összerendeződése alkalmával.

2. A vörös vérfesték, a hemoglobin egyike a legrégebben ismert, jól tanulmányozott fehérjéknek, és szerkezetét ma már kellő részletességgel ismerjük. Azt is tudjuk, hogyan következnek egymásra az aminosavak, azt is tudjuk, hogy az így kialakult polipeptid-lánc a térben hogyan van feltekeredve. Azt is tudjuk, hogy a hemoglobin négy alegységből áll, amelyeknek mindegyike több ezer atomot tartalmaz. Mindegyik alegységben találunk egy bemélyedést, amelyben az ún. hem helyezkedik el. Ez olyan (nem-fehérjetermészetű) szerves anyag, amely a vérfesték vörös színét adja, s azt a vasatomot tartalmazza, amelyen keresztül az oxigén-molekulák a vörös vérfestékhez kötődnek. Az oxigén-molekulák megkötése, illetve leadása a hemoglobin funkciója, így szállítja a szervezetben az oxigént a tüdőből a szövetekbe. Az ábrán látható modellen egy korong jelzi a hemet, és látható, hogy a hemek egymáshoz viszonyított helyzete pontosan meghatározott.

Kérdés mármost az, hogyan és miért áll össze a hemoglobin négy alegysége pontosan ebben a helyzetben, és sohasem másképp? Itt megjegyezzük, hogy a hemoglobin négy alegysége közül 2—2 azonos, az egyik fajtát alfa, a másik fajtát béta alegységnek nevezzük. A modellen látható, hogy az egyes alegységek felületük egy részén érintkeznek egymással, itt hatnak olyan vonzóerők, amelyek az alegységek egymáshoz viszonyított helyzetét meghatározzák. Szét lehet választani a hemoglobint alegységeire; ha az alfa alegység és a

béta alegység oldatait összekeverjük, akkor (de csak az előre jellemző körülmények között!) négy-négy alegység hemoglobin molekulává ugrik össze.

Kimutatható, hogy a kétféle alegység a szervezet megfelelő sejtjeiben külön-külön keletkezik. Ha külön szintetizálódnak, akkor felmerül a kérdés, hogy mi az a mechanizmus, ami arról gondoskodik, hogy egyforma mennyiségben keletkezzenek? Hiszen, ha az egyik gyorsabban keletkezne, az feleslegben maradna. Az élő szervezet pedig mindenben olyan gazdaságosan működik, hogy felesleges termék nem keletkezik, de a szükséges anyag mindig rendelkezésre áll.

Baglioni és munkatársai (1967) kimutatták, hogy a hemoglobin keletkezése során az éppen elkészült alfa-alegységek hozzákapcsolódnak a félkész béta-alegységhez. Ez más szóval annyit jelent, hogy a béta alegység keletkezéséhez a már kész alfa alegység jelenléte szükséges.

A kísérlet megértéséhez tudnunk kell, hogyan folyik a fehérje szintézise. A sejtek protoplazmájában elektronmikroszkóppal is látható kis szemcsék, a kb 150 angstrom átmérőjű riboszómák szükségesek ehhez a szintézishez, valamint egy olyan nukleinsav-molekula, amelyik a fehérje szintézishez szükséges információt tartalmazza, és meghatározza, hogy a felépítendő fehérje láncában az egyes aminosavak milyen sorrendben kapcsolódjanak egymás után. Természetesen szükségesek ezen kívül az alapanyagok, mint a különböző aminosavak, és néhány egyéb faktor, amelyekre most nem érdemes kitérni. Vázlatosan a harmadik ábra mutatja a fehérjeszintézist, és ezen látható, hogy egy hosszú nukleinsav molekulán (amelyik az információt tartalmazza) több riboszóma van. A riboszómák mintegy „leolvassák” a nukleinsavban levő információt, balról jobbra végiggördülnek a nukleinsavon, s eközben képződik, hozzájuk kapcsolódva, a készülő fehérjelánc. Egy ilyen információt tartalmazó nukleinsav a rajta levő riboszómákkal együtt az ún. poliszóma.

Az ábra illusztrálja, mit mutattak ki Baglioni és társai. Az alfa-láncot szintetizáló poliszómáról a szintézis végén leválik a kész alfa-alegység. A béta-láncot szintetizáló poliszómán, amikor a béta-lánc szintézise még nem fejeződött be, ehhez a félkész béta-lánchoz hozzákapcsolódik az alfa-alegység, és csak ez után fejeződik be a béta-lánc szintézise, majd erről a poliszómáról az alfa+béta-alegységből álló komplex fog leválni. Ha nincs jelen alfa-alegység, a béta-alegység szintézise nem tud végbemenni. Korábban már ismeretes volt, hogy a hem szintézisének sebessége szabályozza az alfa-alegység keletkezésének ütemét, és természetesen a hem keletkezése is a szervezet szükségletének megfelelően, szabályozás alatt áll.

Az említett két kísérlet egyaránt bizonyítja, hogy az élő szervezetek nagy molekulái, mint alegységek, spontán, megfelelő helyzetben kapcsolódnak össze egymással a nagyobb komplexumok szerkezetének kialakítására, és ehhez külön információra szükség nincs. A hemoglobinnal végzett kísérletek továbbmenően azt is mutatják, hogy ez az összekapcsolódás a szabályozásra is hatással van.

Biológiai ismeretterjesztésünk szakszerűségéért emel szót e számunk vezérglosszája, s ez az ügy felettébb aktuális éppen most, amikor biológiai szakosztályaink Társulatunk V. Országos Küldöttgyűlésére készülve sorra felmérjük és elemzük az elmúlt négy esztendő alatt végzett munkáinkat. Ismeretterjesztő munkánk valóban kinötte gyermekcipőit, szakított egykori legkirívóbb hibáival: a hallgató vagy az olvasó kisdudgyermekként avagy esendő laikusként való kezelésével, a tudományos kérdések erőltetett hasonlatok s helytelen leegyszerűsítések útján kísérelt megértetésével. Ha időnként mégis találkozunk a szerkesztőbizottsági elnökünk által példaként is alátámasztott vulgarizálási esetekkel, azok nyilván ismeretterjesztő múltunk jó szándékú, a hallgatók vagy olvasók érdeklődésének felkeltésére apelláló — „kísérletei”. Nem fejlődtek együtt közönségünkkel, amely időközben „fel-nőtt”, korszerű iskolai biológia oktatásunk, valamint ismeretterjesztő biológiai előadásaink és irodalmunk révén immár képzetesebbé, műveltebbé, sőt egyre igényesebbé is vált. A vulgarizálás, az antropomorf hasonlatok s felületes megfogalmazások ellen tehát nagyon is fontos manapság szót emelni.

Van azonban a cikknek végül olyan kicsengése is, amely biológiai ismeretterjesztésünk szakszerűségét mindennemű hangzatos („blickfangos”) megfogalmazástól, címadástól, megragadó példától félti. Ezzel a kérdéssel már érdemes vitáznunk. Amennyire ugyanis mellőznünk kell a helytelen biológiai kifejezéseket, a sántító, erőltetett, hibás analógiákat biológiai ismeretterjesztésünkben, éppoly hiba volna megfosztanunk előadóink és szerzőink alkotó módszertani készségét a tartalmában nem félrevezető, ugyanakkor érdekes megfogalmazásával az érdeklődést felkeltő, az előadást vagy írást vonzóvá tevő, — ha tetszik: „blickfangos” címek, avagy a témát ügyesen bevezető, helyenként könnyítően tarkító szövegrészek, találó hasonlatok, példák alkalmazásától.

Amikor Herman Ottó Társulatunkban 1876-ban előadást tartott A rét zenevilágáról, nem mondott le a szakszerűségről, noha egész előadása gazdag volt hangulati elemekben, „blickfangos” megfogalmazásokban. Ki bélyegezné ezt az előadást (lásd Búvár, IX. évfolyam 6. szám, 323. old.) „biológiai giccsnek”; avagy Petényi Salamon, Xántus János, Daday Jenő, Kriesch János,

HOTEL
AZ AFRIKAI VADAK

A kelet-afrikai állatvilág megismertetését, s ezúton az afrikai természetvédelmet szolgálja a Treetops Hotel Kenyában, a hasonló nevű hegység közelében. Az odaválsók a világ kilencedik csodájaként tartják számon, s hogy helyesen vagy helytelenül, ez kizárólag rájuk tartozik. Nekem ugyanis jelen pillanatban fogalmam sincs arról, hogy az úrrakéták korában hányadik világcsofodánál tartunk...

Annyi viszont bizonyos, hogy ennek az ősvadonba épített szállónak a nyitott folyosóiról, tetőtéraszáról Kelet-Afrika csodálatos nagyvadait közvetlen közélről lehet szemlélni. Sehol a Földön nincs ehhez hasonló lehetőség, hogy 10—20 m távolságból, szinte páholyból, kényelmes bőrfotelekből figyelhetjük az elefánt, az orrszarvú, a kafferbivaly, s a legkülönbözőbb antilopok viselkedését egymással és idegen fajtársaikkal szemben. Az állatok mozgását semmi sem korlátozza. Akkor jönnek vagy mennek, amikor nekik tetszik. Ebből következőleg egyik nap 20—25 elefánt jelentkezik, s másnap csupán egy, azaz teljesen a véletlentől függ, hogy mit fog látni az ember azért a borsos pénzért — kerek 23 dollárért —, amibe itt egyetlen éjszakai tartózkodás kerül. Igaz, a reklámhirdetésekből azt találjuk, hogy amennyiben nagyvadak nem jönnek, úgy a befizetett összeget visszaadják...

Frivaldszky Imre, Borbás Vince, id. Entz Géza, Gombocz Endre, Rapaics Raymond, Lambrecht Kálmán Társulatunkban elhangzott népszerű előadásait, vagy a társulati közlönyben megjelent cikkeit? Pedig éppen e régi, nagy nevű biológus ismeretterjesztőink nagyon is jól értették, hogyan lehet érdeklődést felkeltő címek és tárgyalási stílus mögött komoly tudományos kérdéseket népszerűen ismertetni; anélkül, hogy vétettek volna a szakszerűség ellen.

Korunk legszínvonalasabb, legigényesebb ismeretterjesztő orgánumai sem szakítottak az érdeklődést felkeltő címekkel és tárgyalási stílussal ott, ahol ez megengedhető, ahol nem torzít, nem vulgarizál. A hatásos, vonzó megfogalmazás tehát nem mindig egyértelmű a szakszerűtlenséggel, az olcsó sikerre törekvéssel.

Küzdjünk hát a biológiai ismeretterjesztésünk szakszerűségét csorbító, hitelét rontó, vulgarizáló kifejezések és helytelen hasonlatok ellen, ám semmi esetre se mondjunk le az érdeklődést felkeltő, vonzó stílus helyesen célba irányított módszertani fegyveréről, különben hiába számítanánk legszakszerűbben megfogalmazott ismereteink valóban széles körű elterjedésére.

Dr. Lányi György

KELET-AFRIKA ŐSVADONÁBAN KÖZVETLEN MEGFIGYELÉSÉRE*

— A szerző eredeti felvételeivel —

A szálló alapítója E. S. Walker, amellyel, hogy jó üzleti érzékkel rendelkezik, meglehetősen kalandos múltú ember. Először teológusnak indult, majd az első világháborúban repülőtiszt lett, s utána Amerikában szeszcsempészéssel foglalkozott. Ez utóbbi fizetett a legjobban, ugyannyira, hogy összegyűjtött pénzével Kenyába jött szerencsét próbálni. Egy farmer barátja adta neki az ötletet a szálló építésére ezen a helyen. Itt ugyanis eredetileg egy kör alakú, papirusz-sásos, természetes tavacska volt, amely a környékbeli állatoknak kedvelt itatóhelyül szolgált. A fő csalogató anyag azonban nem a víz, hanem a só, mégpedig a közönséges konyhasó. Tekintve, hogy erre az állati szervezetnek is feltétlenül szüksége van, továbbá, hogy a természetben nehezen jutnak hozzá, szívesen keresik fel azokat a helyeket, ahol ez megtalálható.

A Treetops Hotel közvetlen környékén ebből a célból mesterséges szózatok létesítettek olyanformán, hogy a földre nagy területeken porsót hintettek el. Az állatok azután ezért jönnek ide, ezt szedegetik, felnyalják a földről.

Az első „szálló” 12 ember számára egy fán, még-

höz a egy öreg fügefafa tetején épült. Így szó szerint megérdemelte a „Treetops Hotel” (szabadon lefordítva: fa tetején levő szálloda) elnevezést. Ezt a Mao-Mao forradalom idején felégették a bennszülöttek. 1957-ben újjáépült a mai formájában, de valamivel távolabb fekvő ponton, és már nem fa tetején, hanem magas betonlábakon.

Persze, amíg a Nyeri városka közelében fekvő csodaszállóba eljutottunk, hosszú utat kellett megtennünk. Tekintve, hogy mi Tanzániából, Usa Riverből indultunk, mindenképp át kellett lépünk a kenyai határt. Vizumom most sem volt, de ki kéri itt a vizumot? Senki. Így a két baráti állam, Tanzania és Kenya között igazán simán átjuthat bárki.

Hogyan is megy egy ilyen határátlépés erre felé? Megpróbálom leírni, mielőtt ezt az igazán eszményi állapotot megszüntetik. Bizonyosra veszem ugyanis, hogy az ilyen bürokráciamentes határátlépés nem sokáig maradhat fenn. Kezdem tehát az utókor okulására... Az autó megáll a leengedett határsorompónál. Az őrtálló, jólöltözött tanzániai katona barátságosan tiszteleg és mosolyog. Az autóvezető kiszáll, és senki által nem háborgatva — a határőr ezalatt kedvesen elbeszélget az utasokkal, nyilván így hamarabb elrepül az unalmas szolgálat — bemegy az órházba. Itt a hivatalos könyvbe

* Részlet a szerző *Egy év Tanganyikában* című, sajtó alatt levő könyvéből, a BÚVÁR részére.

Terepjáró vadáskocsink utánfutóval a kefesűrű bozótos szélén





A „gólyalábakra” épült Treetops Hotel a kelet-afrikai ősvadonban

beírja a saját nevét, az autó rendszámát, a vele együtt utazók létszámát, s hogy hova óhajt utazni, végül a dátumot. Ezzel vége minden formáságnak. A sorompót felnyitja a határőr — rendszerint ez a leglényegesebb munkája —, s mindenki mehet amerre lát. . .

Ez a nagyvonalú határellenőrzés bevallom, bűnre csábított. Egyszerűen sohasem váltottam kenyai vízumot, hanem illegális határátlépővé váltam.

Egyszer voltam csak becsületes, illetve egyszer akartam kenyai tartózkodási vízumot váltani, — amikor a Treetops Hotelbe igyekeztünk, — s erre is majdnem ráfizettem. Amikor ugyanis Nairobiban az idegeneket ellenőrző szervnél a vízumot kértem, hát nem azt kérdezte tőlem a vörösszöke angol tisztviselő, hogy egyáltalában, hogyan kerültem én Nairobiba? Amire töredelmesen bevallottam, hogy a kenyai határtól idáig bizony autóval jöttem. A különben kedves angol tisztviselőnek, aki velem szemben a kenyai hatóságokat képviselte, szinte szikrázott a szeme. Széplős fehér bőre egészen a nyakáig elvörösödött, s zúdította reám a szemrehányások áradatát.

— Mit képzel Ön — mondotta —, hogy csak úgy át lehet sétálni Tanzániából Kenyába minden hivatalos

Papírusz-sásos itató a Treetops Hotel előtt



Nyergelt Grevy-zebra mén az Outspan hotel bejáratánál

irat nélkül? Talán Európában ez a gyakorlat? Mit szólna hozzá, ha én most letartóztatnám? —

Tökéletesen igaza volt. Hiszen a valóságban egy olyan illegális határátlépő voltam, aki ráadásul a saját jószántából még vízumért is jelentkezett. . . Nagy a gyanúm, emiatt borult ki angol hidegvéréből, mivel ilyen emberrel még nem találkozott. Lehet azonban, hogy az én maliciózus mosolyom is bosszantotta, melyből valami olyasfélét olvashatott ki, hogy: — szép, szép, ahogyan a kenyai érdekeket most véded, tisztelt fiatal barátom, de milyen lehettél akkor, amikor ti voltatok itt az urak? . . .

Végül is hosszú fejmosás, s barátságos kézfogás után 3-napos tartózkodást kaptam Kenyába. Miután többre nem is volt szükségem, belenyugodtam. Így büntetik meg errefelé a szabálytalan határátlépőt.

Nyeribe menet még beugrottunk Mr. Hook-hoz, egy különc angol farmerhez, akit sajnos nem találtunk otthon. Mr. Hook arról nevezetes, hogy minden mással törődik, csak a földjeivel és lakásával nem. Viszont tenyészt gabuni viperát, zöld mambát, szerválmacsákat, sivatagi hiúzt. Legbüszkébb azonban zebroidjaira. Van neki egy Grevy zebra ménje, amellyel sikerült egy

Ló-zebroidok Hook birtokán



számár- és több lókancát kereszteznie. Az utódok megőrizték az anyaállat alapszínét, de felvették a Grey zebra jellegzetes finom sávozottságát. Ezek az úgynevezett zebroidok.

A Grey zebra mén — tehát az apaállat — ma mint idegenforgalmi csábeszköz, felynergelten álldogál nap mint nap a nyerii *Outspan Hotel* előtt. Ott várja a minden egzotikumra éhes turistákat, hogy reá felülve fényképeztessék le magukat. Az utódokból, tehát a zebroidokból egész ménesre való van. Ezek szeldek, lovglásra idomítottak, úgyanyira, hogy a közeli Kenya hegység megmászásakor a turisták az út egy részét a zebroidok hátán teszik meg.

A nyerii *Outspan* szálló forgalmát a *Treetops Hotel*be igyekvők adják. Innen mindennap 14 órakor kis 6-személyes autóbuszok szállítják a turistákat a *Treetops*-ba. Valójában nem egészen a szállodáig, hanem attól kb. 300 méterre. Itt ki kell szállani belőlük, s ezt a távolságot gyalog teszik meg. Az indokolás úgy hangzik: azért, hogy a közelben tartózkodó állatokat a motorzaj ne zavarja.



Bukázó sas

A buszról való leszállás után egy hivatásos fehér vadász összeállította a gyalog menetet, majd fegyverét betöltve megindultunk a szálló felé. A fegyveres kíséret feladata az esetleges nagyvad támadás elhárítása. Ezek ugyanis sokszor közvetlenül a szálló környékén kószálnak. Szerencsére ilyen támadás még nem fordult elő, de hát „az ördög nem alszik”. A magas beléptidijak pedig elbírnák egy fehér vadász alkalmazását.

A *Treetops* maga kívülről igénytelen, fából készült, emeletes épület. Belül minden komforttal ellátott. Egész külsejével jól beleolvad a környezetébe, melyet még a dróthálóra felfuttatott növényzet csak elősegít. Megérkezve a szállóhoz, mindenkinek be kell menni az épületbe, melyet másnap reggelig, a visszaindulás időpontjáig senki el nem hagyhat. Egyben figyelmeztettek bennünket, hogy a hangos beszéd szigorúan tilos, mert az zavarja az állatokat.

A többi vendéggel együtt én is elhelyezkedtem a nyitott folyosó kényelmes műbőr-foteljében, és áhitattal vártam a természeti színjáték kezdetét. Ez nem is soká-



Bokorlakó antilop pár

ig késett. Csakhamar megjelentek a mi szarvasunkhoz hasonló természetű víziantilopok. Később az egzotikus külsejű varacskos disznók, és az aránylag ritka óriásdisznók. Az egész téren pedig szerteszét galléros páviánok játszottak, verekedtek.

Egyszer csak hangos rikoltozással és zajjal, pontosan az orrom előtti tartógerendán kúszott fel a tetőteraszra egy jól megtermett páviánmama a kicsinyével. Rövidesen figyelmeztettek, hogy menjek fel a tetőteraszra, mivel elérkezett a délutáni teázás időpontja, s a páviánok azon már megjelentek. Ezek az okos állatok ugyanis pontosan tudják, hogy minden délután 4 órakor, ha a tetőterazon megjelennek a vendégek, mindenféle jóval ellátják őket, sőt a rossz nyelvek szerint a teaidőt is a páviánok megjelenéséhez igazítják. A vendégek pedig közben fényképezik a félszelíd állatokat.

Késő délután végre megjelent egy szép elefántbika. Sajnos a nagyvadak zöme csak naplemente után jelentkezik. Így azokat fényképezni nem lehet, annak ellenére sem, hogy a szálloda tetejéről 2–3 reflektor világította meg egész éjszaka a szálloda előtti területet. Érdekes, hogy ez a mesterséges fény az állatokat egyáltalában nem zavarta.

Közvetlenül napnyugta után jött még 3 orrszarvú, melyek ott sétáltak alattunk, a nyitott folyosótól s

Kafferbivaly tehének





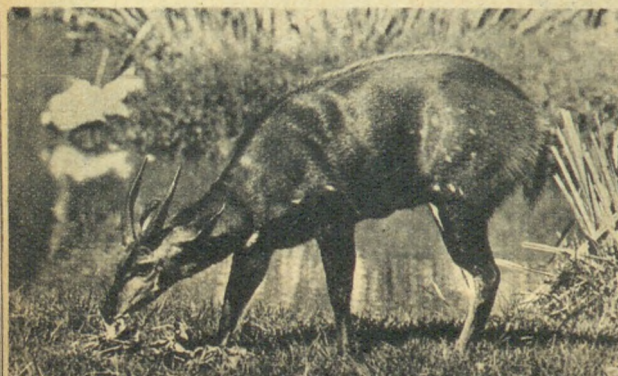
Zebra ménés, háttérben zsiráfok

kényelmes ülőhelyeinktől néhány méterre. Rövidesen hűvösödni kezdett az idő, s a szállodai boyok szétszótották a jó vastag gyapjú takarókat, így ezután már ebbe bugyoláltan figyeltük az állatokat.

Közben elérkezett a vacsoraidő is, s a vendégsereg az étterembe tódult, amelynek ablakai, ajtajai ügyesen le voltak függönyözve. A fanatikusabbak ennek ellenére az asztal mellől is minduntalan felugráltak, hogy időnként odakint szétnézzenek. Sajnos az előbb felsoroltakon kívül újabb látnivaló azonban egyelőre nem jelentkezett. Így a vendégek zöme étkezés után is az étterembe maradt, ahol a hivatásos fehér vadász tartotta szóval őket. Határozottan sikere volt.

— Mondja kérem, — kérdezte egy amerikai turista, — az afrikai nagyvadak, ha arra lehetőségük van, egyformán megtámadják az embert? — Szó sincs róla, — felelte vadászunk, — nem mindegyik, és nem minden esetben. Kivéteklént említeném a kafferbivalyt és az orrszarvút. Tapasztalatom szerint ez a két legkiszámíthatatlanabb vad. Sokszor hallottam például, hogy a sűrűség oltalmában meghúzódozó kafferbivaly nekiront a közelében elmenő embernek, anélkül, hogy az a legcsekélyebb mértékben ingerelte volna. Az orrszarvú pedig nemcsak ingerlékeny, hanem rendkívül buta állat is. Ha valami nem tetszik neki, vagy gyanús alakot lát mozogni a közelében, habozás nélkül nekiront. De még hogyan? Teljes erőből futva, rövid távon, a versenylovat megszégyenítő gyorsasággal. Most képzeljék el, hogy mindezt egy 15—20 mázsás állat cselekszi. A nagy okosok mégis azt mondják, hogy az orrszarvú nem veszélyes, hiszen támadáskor csak egyszer ront neki az embernek. Ilyenkor kellő hidegvérrel „egyszerűen” félre kell ugrani előle az utolsó pillanatban, s máris megmenekült az ember. Az tudniillik a legritkább esetben történik meg, hogy az orrszarvú megfordul, és ismét nekünk támad...

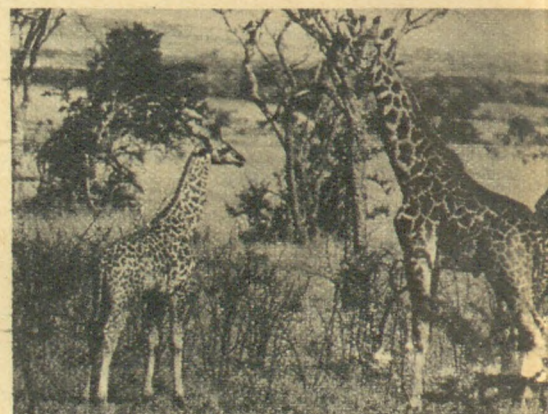
Erdei antilop



Ezzel kapcsolatban elmondok önöknek egy igen különös orrszarvú históriát, amely nemrégén történt meg Kenyában.

Az egyik Nemzeti Parkban élt egy szép küllemű orrszarvú tehén, amelyet a turisták előszeretettel fényképeztek. Egy napon azonban megölte — felülkelt s valósággal széttiporta — az egyik vadőr feleségét, aki kicsiny megművelt földje védelmében kétségbeesetten próbálta elkergetni. A felelős személyek ez alkalommal még megkegyelmeztek neki. Azt mondták, eddig nem volt semmi baj vele, bizonyára csak a szerencsétlen asszony ingerelte fel, ne bántsuk egyelőre ezt az oktalan állatot. Súlyosan tévedtek. Az orrszarvú tehén ugyanis nem sokkal később egy kerékpáros fiatalembert gázolt halálra. Ezzel azután a mérték betelt: a döntés úgy szólt, hogy azonnal ki kell irtani.

Ítélet-végrehajtónak kijelöltek egy hivatásos fehér vadászt. Ez kocsjára kapva, feketéi kíséretével elindult az orrszarvú kedvelt tartózkodási helye felé.



Zsiráf csoport

Megérkezve, az autót az úton hagyták, s ők maguk elindultak utána. Nem sokáig kellett keresgélniök, mert az első bozotos területről kitörve, egyenesen nekikrontott. Mindez persze pillanatok alatt játszódott le, s a vadásznak alig volt ideje, hogy rálőjön a támadóra. Izgalmában azonban elhibázta, de legalább annyit ért, hogy az állat futásában irányt változtatott. De szokásától eltérően mindjárt vissza is fordult, s ismét rárohant a meglepett emberekre. Ezeknek csupán annyi idejük volt, hogy a legközelebbi fára fel tudtak kapaszkodni, természetesen a vadással együtt. A fegyver lent maradt a földön, amelyet az orrszarvú összetört. Az állat pedig a fa körül körbe körbe járt, s úgy látszott, hogy nem hajlandó otthagyni őket. Az órák pedig múltak veszedelmesen.

Egyszer csak egy kis személykocsi közeledett az átázott úton, de nem tudott elmenni a vadászkocsi mellett, s hátrálni kényszerült. Ebben a pillanatban a megvadult orrszarvú tehén nekirontott, s az autót hátulról valósággal felnyársalta. A két utas, amint kiderült, egy fehér és egy fekete nő, az összeütközés következtében kiestek a kocsiból. Az ijedtségből magukhoz térve rögtön

futásnak eredtek, és szerencsésen „felgalyagztak”
ők is a többiek közé. Ezalatt az orrszarvú küzdött a kis
kocsival, amelytől eleinte úgy látszott, hogy nem tud
megszabadulni. Ezt a helyzetét a hivatásos vadász ki-
használva, leugrott a fáról, és segítségért futott. Sze-
rencsésen el is érkezett a Nemzeti Park igazgatási köz-
pontjába, ahonnan katonai segítséget kért.

Rövidesen robogott is a helyszínre a katonai jeeppel
egy altiszt parancsnoksága alatt öt ember. Az orr-
szarvú ezalatt megszabadult a kis személykocsi karosz-
szeriájától, és ismét lesbe állott. Amint a jeep kényte-
len volt lassítani az úton gazdátlanul álldogáló két autó
miatt, az orrszarvú támadásba lendült, s oldalba lökte
a katonai kocsit. Az emberek szerteszét estek, s egy
öreg katona kivételével valamennyien megfutamodtak,
és felmáztak egy közeli fára. Végül is az öreg katona
mentette meg a katonai és vadász becsületet, mialatt
ugyanis a megvadult orrszarvú az autót lapítgatta,
nyugodtan megkereste a fegyverét, majd az állat
közelsége lopózva, végül is leterítette azt.

Tehát ilyen orrszarvú is van. Hogy azután milyennel
kerülünk szembe, azt előre sohasem lehet tudni.
A bivaly és az orrszarvú tehát véleményem szerint
kiszámíthatatlan magatartású, mondotta vadászunk.
Általános szabályként fogadhatjuk el, hogy a nagyvad
főleg akkor támad, ha meg van sebesítve, kölykeit
érfi veszélyben, fogfájás vagy valami fájdalmas seb
kínozza, és még sok egyéb ok, amit hamarjában fel-
sorolni sem tudnék. —

— Mondjon valami érdekes élményt az elefántokról,
hiszen nyilván jó egynéhányszor állott velük szemben,
úgy is mint ellenfél, úgy is mint megfigyelő, — kérdezte
egy platinaszőke szépség.

— Nem fog megharagudni, ha most nem vadászkalán-
dot mondok el önnek, — hiszen ezt eleget hallhat, —
hanem egy olyan megfigyelésemet, amit ennek a szál-
lónak a teraszáról tettem ezelőtt néhány hónappal.
Akkor is vendégeket kísértem ide. Csak ezeknek na-
gyobb szerencsájuk volt, mint önöknek. Tiszteletükre
éppen 30 elefánt gyűlt össze a szálló előtti kis tavacska
partján. Eleinte nem történt semmi említésre méltó.
Egyszer csak látjuk ám, hogy egy tehén a borjával elég
vigyázatlanul beljebb merészkedett a tavacskában,
mint ahogyan az szabad lett volna. Mindketten alaposan
beleragadtak, belesüllyedtek a puha agyagba. A tehén

nagy nehezen kivergődött belőle, s a kicsinyéről tel-
jesen megfeledkezve tovább bóklászott a tő partján.
Az egyre jobban elsüllyedő és magára hagyottan ver-
gődő borjút észrevette néhány a parton álldogáló
tehén. Kettő közülük odament melléje, s ormányaik
segítségével, éppen az utolsó pillanatban, sikeresen
kimentették.

Nehogy azt higgyék, hogy ez volt az érdekes. Ellenkező-
leg; az, ami ezután következett. A gondatlan tehén
keresni kezdte a borjút. Mikor megpillantotta az ide-
gen elefántok között, oda akart menni hozzá. Ezek azon-
ban valósággal kört formáltak a borjú körül, s vagy más-
fél óráig nem engedték az egyre jobban izguló anya-
állatot kicsinyéhez. Mi, akik szentanuí voltunk ennek
a jelenetnek — mondotta vadászunk — úgy magyaráz-
tuk a dolgot, hogy az idegen tehének a gondatlan
anyát így akarták megleckéztetni. Bizony kérem, ez a
magyarázat el is fogadható, hiszen az elefánt a legoko-
sabb állatok egyike.

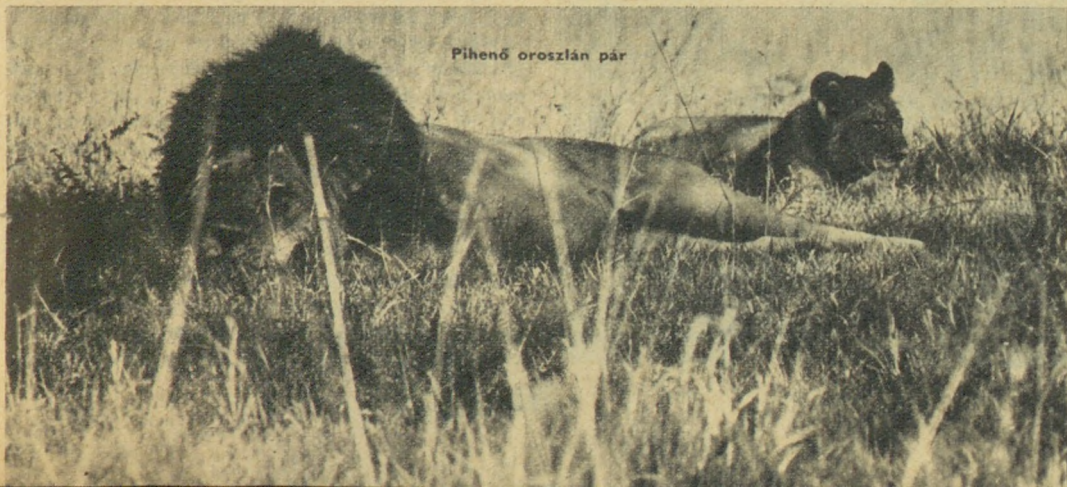
Köztudott, hogy bajba került társaikat mindig segítik.
A halálosan megsebesített példányt nemegyszer tár-
saik két oldalról közrekapva, szinte támogatva, mesz-
sziire elviszik magukkal. Én magam is nehezen hin-
ném el ezt, ha saját szememmel nem láttam volna. —

Idáig jutott mondanivalójában vadászunk, amikor csen-
desen kinyílt az ebédő ajtaja, s egy fiatal férfi csak
annyit mondott, hogy kafferbivalyok jöttek. Ez a bű-
vös szó elegendő volt ahhoz, hogy az áhitatos hallgató-
ság egy emberként álljon talpra, s ki-ki elfoglalja a
helyét a nyitott folyosón.

Reggel 3 óra felé azután elcsendesedett minden. Nyu-
govóra tért ember, állat egyaránt.

Amint a szálloda naplójából megállapítottam, — amely-
be az időpont feltüntetésével bejegyzik a jelentkező
állatok fajtát és darabszámát is, — nekem gyenge
napot sikerült kifognom. A napló tanulsága szerint
ugyanis néhány nappal előbb 30 elefánt, 10 orrszarvú és
90 kafferbivaly jelentkezett egyetlen éjszaka.

Annyi kétségtelen, hogy mindenképpen ügyes elgon-
dolás volt ennek a szállónak a létesítése. Egyrészt a
kelet-afrikai állatvilág megismertetése és megbecsül-
tetése érdekében, másrészt idegenforgalmi szem-
pontból. Hisz a szálló szobái a főszezonban hónapokkal
előre állandóan foglaltak. S a turisták autójával és reülő-
vel valósággal özönlenek erre a valóban különleges
láttnivalókkal kecsegtető helyre.



BIOLÓGIAI FEHÉRJE-TERMELÉS

Az állati szervezet csak akkor marad életben, ha kellőképpen alkalmazkodik a környezetéhez. Így egyrészt sikeresen kell védekeznie a káros külső behatásokkal szemben, másrészt a számára szükséges külső tényezőket hasznosítja. E külső tényezők közé számítjuk a fényt, a hőt, a levegő összetételét és nedvességtartalmát, de talán mindezek mellett egyik legfontosabbnak látszik a megfelelő táplálék megszerzésének lehetősége. Az állati szervezet fejlődése, termelőképessége, szaporodása attól függ, hogy milyen mértékben látja el magát a megfelelő táplálóanyagokkal. Az egyes táplálóanyagok között igen jelentős a különbség; így egyesek energiát szolgáltatnak, mások pedig építőanyagoknak tekinthetők. Ez utóbbiak csoportjába tartoznak a fehérjék. A fehérjéknek azért tulajdonítunk különös fontosságot, mivel ezeket az állati szervezet nem maga állítja elő, hanem csupán a táplálék útján szerzi meg e szükségletét.

A fehérjék különleges juttatásán alapszik a sikeres állattenyésztés is, ezért ennek egyik alapvető feltétele, hogy az állatok számára takarmányukban elegendő mennyiségű fehérje is legyen. A fehérjeellátás ilymódon

Kísérleti algatenyésztő lombik-kultúrák az MTA tihanyi Biológiai Kutatóintézetében. A lombikokat Dr. Felföldy Lajos, a hazai algatermesztési kutatások vezetője ellenőrzi. E kísérletek jelenleg nem a fenti intézetben, hanem a VITUKI keretében folytatódnak

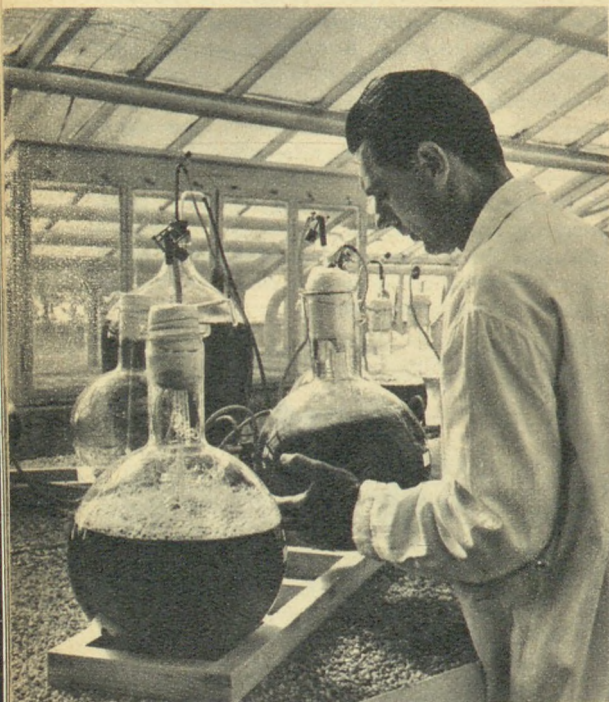
kulcsponja az állattenyésztésnek, az állati termékek (hús, tej, tojás stb.) előállításának.

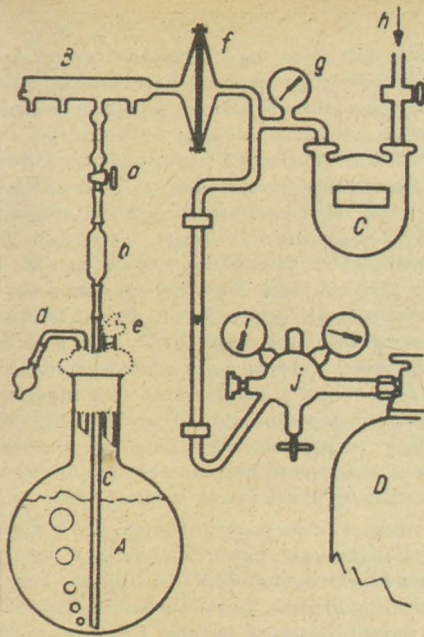
Ezzel szemben megállapítható, hogy Földünk legtöbb helyén az állattenyésztés állandó fehérjehiánnyal küzd. Ilyenkor hiába áll az ember rendelkezésére genetikailag jól kitenyésztett, nagy termelőképességet magában rejtő állatállomány, ezek a lehetőségek nem használhatók ki, mert a takarmányukban nem áll elegendő fehérje a rendelkezésükre. Ez a helyzet Magyarországon is, ahol az állattenyésztés igen fejlett, de termelőképességét sajnos nem használhatjuk ki, mivel számításaink szerint évi fehérjehiányunk kb 10—15 ezer vagon emészthető fehérjére becsülhető. Ez a jelenlegi hiány. Viszont ismeretes, hogy a jövőben állattenyésztésünket még jobban fejleszteni kívánjuk, mert a néptáplálkozással foglalkozó szakértők véleménye szerint a lakosonként napi 100 g-os fehérjefogyasztásban az állati eredetű (tej, hús, tojás) fehérje szükségletünket 30—35 g-ról az optimális 60 g-ra volna kívánatos felemelni. Azonkívül még tervbe vettük azt is, hogy az exportra szintén több állati-termék kerüljön. Mindezek a körülmények arra serkentenek, hogy intenzívebben kell foglalkoznunk háziállataink fehérjeellátásának kérdésével. Keresni kell az utakat, — a közeli és távolabbi időben — miként szüntethető meg, vagy legalábbis miként csökkenthető a minimumra ez a fehérjehiány.

Napjainkban a takarmányozásban fehérjehiányunk jelentős részét fehérjetartalmú takarmányfeleségek importjával fedezzük. Ez az utóbbi években hazai takarmánytermésünk 10%-át tette ki. Ez a lehetőség azonban csak ideiglenes, mert számolnunk kell azzal, hogy a ma fehérjefellelleggel rendelkező állatok a jövőben saját állattenyésztésük fejlesztésére használják majd fel ezeket a mennyiségeket, és megszüntetik az ilyen irányú exportjukat. Ezért saját portánkon kell keresni azokat a lehetőségeket, amelyekkel e hiányok fedezhetőek.

Ebben a tekintetben számos út áll rendelkezésre. Egyrészt úgy, hogy a tartósítás folyamán már megtermelt növényi fehérjék romlását megakadályozzuk, másrészt úgy, hogy keressük azokat az utakat, amelyekkel a már rendelkezésünkre álló fehérjét az ember ellátása érdekében a legjobban tudjuk értékesíteni. Ezen utak mellett növénytermesztőinkre az a feladat is hárul, hogy új növényi fehérjeforrásokat keressenek, avagy növeljék a felhasználásra kerülő takarmányfeleségeink fehérjetartalmát nemesítési munkájuk révén. Mindezek ismertetésétől most azonban eltekintek, mivel csupán a mostanában kiépítendő mikrobiológiai fehérjeforrásokkal kívánok foglalkozni.

Mint annyiszor megesisik, a természet maga szolgáltatja a példákat, lehetőségeket ilyen mikrobiológiai fehérjeforrások megismerésére. Az utóbbi évtizedek kutatásai kiderítették, hogy a kérődző állatok egészen sajátos

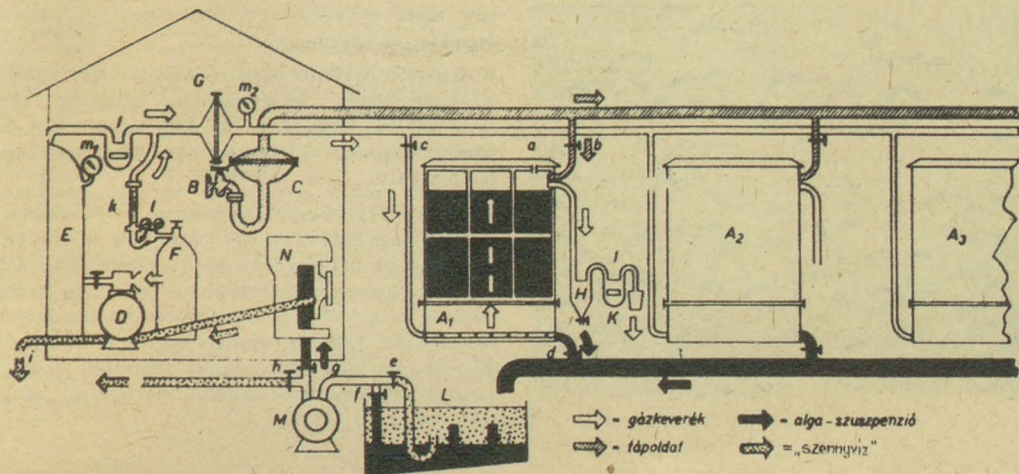




10 literes kísérleti alगतenyésztő lombik-kultúra vázlata. A=gömblombik, B=gázkeverék elosztó, C=gázóra a levegő mennyiségének mérésére, D=széndioxid-palack, a=szabályozócsap, b=vattaszűrő, c=buborékoló cső (belső átmérője 6-7 mm), d=gázkivezető cső (belső átmérője 7-8 mm), végén üveggypattal töltött szűrővel, e=oltócső (belső átmérő 14-15 mm), kisebb vattadugóval, f=azbesztszűrő a gázkeverék csiramentesítésére (200 mm átmérőjű Seitz EK szűrőlap), g=a levegő - széndioxid keverék nyomását mérő feszmérő, h=a sűrített levegő belépése, i=rotamérő a széndioxid mérésére, j=nyomáscsökkentő szelep feszmérővel a széndioxid adagolására

módon gondoskodnak fehérjeszükségletük egyrésznél kielégítéséről. Ezeknek ugyanis a bendőjükben olyan mikroorganizmusok élnek, amelyek a takarmányban elfogyasztott nem fehérje jellegű, de nitrogént tartalmazó vegyületekből felépítik baktériumfehérjéjüket. A kérődzőszervezet tehát nem tud fehérjét,

Algatermesztő kisüzem vázlata. A₁-A₃=tenyésztő egységek, B=vízcsap, C=azbesztszűrő (20 cm Ø Seitz EK szűrő), D=légkompresszor, E=sűrített levegőtartály, F=széndioxid-palack, G=levegőszűrő (20 cm Ø Seitz EK szűrő), H=puffer-és kondenz edény a kipuffogócso végén, I=gázóra, K=üveggypattal töltött szűrő, L=ülepítő medence, M=szivattyú, N=szupercentrifuga, a=beoltócsok az edény tetején, b=steril vízvezeték csapja, c=gázkeverék-áramlás erősségének szabályozó csapja, d=leeresztőcsap, e, f, g, h=szivattyúzás irányát terelő csapok, i=a szupercentrifugáról lejövő használt tápoldat kiengedő vezetéke, j=gázóra, k=rotaméter a széndioxid mérésére, l=nyomáscsökkentő szelep, m₁ és m₂=rugós manométerek a gáztartály és az üzemi nyomás mérésére



illetve aminosavakat a nitrogéntartalmú vegyületekből felépíteni, de arra a bendőbaktériumok képesek. Ilyen módon a bendőben jelentős mennyiségű baktériumfehérje képződik. Ezek a bendőben levő mikroorganizmusok innen továbbjutnak a bélbe, ahol jelentős részük elpusztul, és az emésztés folyamán a testüket képező baktériumfehérje az alapköveire, az aminosavakra szétesik. Ezek az aminosavak, mivel már kis molekulájúak, és vízben is oldhatók, a bél falán keresztül felszívódnak, és a gazdaszervezet felhasználja a saját állati jellegű fehérjéjének felépítésére. Megállapították, hogy a szarvasmarha bendőjében a baktériumok által készített fehérje milyen számottevő mennyiségű. Az újabb vizsgálatok arra utalnak, hogy a tehén bendőjében élő baktériumok szárított mennyisége az 5 kg-ot is elérheti, és így naponta a mikroorganizmusok segítségével néhány száz gramm fehérje képződhet. Ez a mennyiség már jelentős része az állat fehérjeszükségletének.

Ezzel a felismeréssel az ember figyelme a mikroorganizmusok tevékenysége felé terelődött, és kutatni kezdte azt a kérdést, miként lehetne olyan parányi élőlényeket találni, amelyek a fehérjeképzés tekintetében különösen jól felhasználhatók. Olyan szervezeteket kellett keresni, amelyek gyorsan szaporodnak, s ha kiszárítjuk őket, testük jelentős mennyiségű fehérjét tartalmaz. A keresett mikroorganizmusok közül az első egyike — amelyet különben az ember már ösidők óta használ a kenyér és a sör készítéséhez — az élesztő volt. Az élesztősejtek parányi gombák, amelyek ha kevés levegőt, és megfelelő mennyiségű cukrot kapnak, akkor széndioxidot készítenek. Ezt a tulajdonságot használják ki a kenyérgyártáskor vagy szeszkiállításokor. Ha azonban több levegőt juttatunk az élesztősejtek közelébe, akkor életfolyamataik más irányba terelődnek. Ebben az esetben csak kevés alkohol képződik, viszont a sejtek rohamosan elszaporodnak. Az elszaporodást elősegíthetjük azzal is, ha cukorral, azonkívül nitrogént tartalmazó sókkal és más sóvegyü-

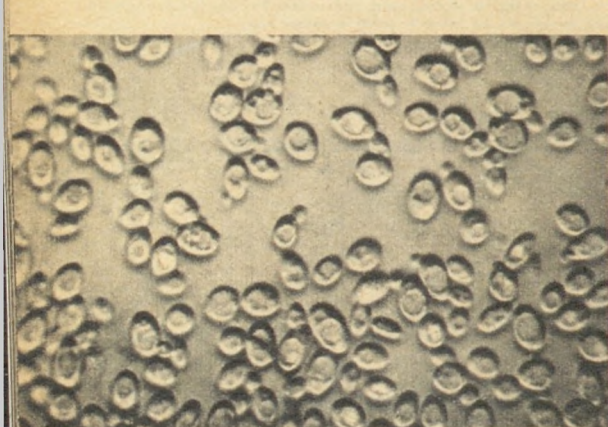
tekkel látjuk el őket. A szaporításukhoz nélkülözhetetlen cukrot legtöbbször melasz vagy cukorrépapép alakjában adják, de nagyobb cukormennyiségek olcsó juttatása érdekében a cellulózt is cukrosítják. Ilyen cellulózt szolgáltat a fa (facukor), avagy a kukoricaszár, szalma, napraforgóhéj, nád, amelyeket ma már a nagyüzemekben ilyen célra felhasználnak.

Számítások alapján területegységként a *fából nyert cukor* nagyobb fehérjealapot biztosít, mint a gazdasági növények. Az okszerű fatermelés hektáronként évente 2 tonna fát szolgáltat. Az ebből a faanyagból nyert facukor útján előállított élesztő sokkal több fehérjét szolgáltat, mint az ugyanazon területen termelt búza, vagy kukorica.

Ma már számos országban nagy mennyiségben gyártják a *takarmányélesztőt*. A második világháború alatt a svédek és a norvégek háziállataik fehérjeszükségletének fedezésére már jelentős mennyiségű élesztőt termeltek. A világháború után számos más országban is hozzáálltak a takarmányélesztő termeléséhez. Így a Szovjetunióban az utóbbi években a takarmányélesztő gyártás megsokszorozódott, és 1970-re tervbe vették, hogy 2 millió tonnát állítsanak elő. Nálunk is megindult már a takarmányélesztő gyártása, jelenleg évente többszáz vagonnal állítjuk elő, s törekedünk arra, hogy 1980-ban elérjük a 2000 vagont.

Sajnos a takarmányélesztő, bár légszárason 40–50% értékes emészthető fehérjét tartalmaz, napjainkban még mindig elég drága takarmányfeleség. Előnye, hogy a takarmányélesztőben nemcsak fehérje található, hanem valóságos tárháza a különféle különleges hatóanyagoknak. Így számos vitamínfeleség is van benne. Ezek növelik az állatok étvágyát, fokozzák a takarmányértékcsökkentést. Ma már sokféle élesztőtörzzsel kísérleteznek, s a velük folyó kutatás során számos élesztőhibridet tenyésztettek ki. Ezek mindegyike más és más ízű, összetételük is változó, úgyhogy lehetőség nyílik olyan fajta kiválasztására, amelynek nemcsak fehérjetartalma nagy, hanem a kívánt hatóanyagokból, izanyagokból is elég nagy mennyiségeket tartalmaz.

Élesztősejtek mikroszkópos képe
(A szerző felvétele)



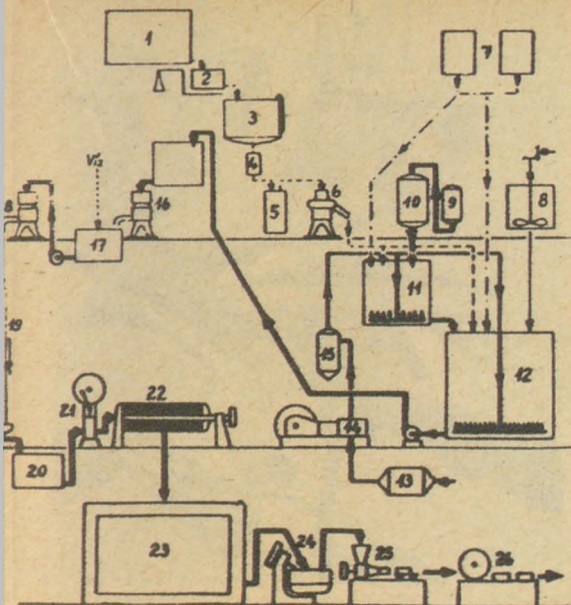
Nem is kell olyan nagy képzelőerő ahhoz, hogy az élesztősejtek nagy szaporodóképességének felhasználásával idővel állataink számára jelentős fehérjemennyiségekhez juthassunk. Ma még aránylag drága a takarmányélesztő, de valószínű, hogy a biológusok és mérnökök közreműködésével hamarosan olyan eljárások állnak majd rendelkezésünkre, amelyek megadják az olcsó fehérjeképzés lehetőségét. Gondoljunk csak az *antibiotikumokra*, amelyeknek gyártása az első időben olyan költséges volt, hogy egy-egy emberélet megmentése sokezer forintba került. És ma! Tonnaszámra áll rendelkezésünkre olyan olcsón, hogy a háziállatok takarmánykeverékében egyik nélkülözhetetlen alkotórész lett. Miként a közelmúltban igen nagy számban létesültek húst szolgáltatató csirkegyárak, vagy fehérjét előállító tojásgyárak, úgy könnyen elképzelhető, hogy az elkövetkező években élesztősejtek tevékenységén alapuló fehérjegyárak is létesüljenek.

Egy másik mikroorganizmusfeleség, amely a fehérjegyártásunkban igen fontos lesz, az *alga*. Az algákkal évtizedeken keresztül csak rendszertani vizsgálatok céljából foglalkoztak. Közben kiderült, hogy az édesvízi egyszettű algáknak jelentős a fehérje- és zsírtartalmuk, és azért nagy a takarmányértékük.

Az *édesvízi algák* fontos szerepét földünk szerves életében a botanika művelői már korán felismerték. Tavakban, folyókban, a magasabbrendű állatok millióárdjainak táplálékai. Azonban spontán mégsem szaporodnak el olyan mennyiségben, hogy megszártva jelentős táplálékanyag-mennyiségeket szolgáltatassanak. Felmerült itt azért az a kérdés, hogy esetleg található olyan módszerek, amelyeknek segítségével nagytömegben való termelésük megvalósítható. A velük való foglalkozást még az is indokolja, hogy az édesvízi, egyszettű algák 6–30-szor jobb hatásokkal hasznosítják a napfényenergiát, mint a növények. Azonkívül az algák táplálékának nem kell szerves (cukor) anyagot tartalmaznia, mint az élesztősejtek esetében, szaporodásukhoz elegendő, ha fénytől, hőről, széndioxidról és nitrogéntartalmú sók juttatásáról gondoskodunk. Maga az egész élőlény táplálékanyag, nemcsak annak egy kis része, mivel az asszimilációhoz nincs szüksége szárra, gyökerre. Ennek az a következménye, hogy a termelése gazdaságosabb. Ezenfelül az algatermelésnek még nagy előnye az is, hogy függetleníteni lehet az időjárástól, folyamatos, iparszerűen, üzemben kivitelezhető.

A szárított egyszettű *édesvízi algaliszt* igen értékes takarmányfeleség, fehérjetartalma átlagosan 50%, ezenkívül 10–20% zsírt, 20–30% szénhidrátot tartalmaz. Mindezek mellett sok vitamínfeleséget is rejteget magában.

Az algák sokkal nagyobb növekedési erélyt mutatnak, mint a magasabbrendű növények. Míg a növények hozamát a terület függvényében határozzák meg, addig az algák — mivel vízben lebegő szervezetek — terméshozamát a termeléshez használt térfogathoz szokták viszonyítani. Ezért a terület nagyságát a tenyészfolyadék vastagságával szorozva számítják ki az évi várható termést. Ilyen módon mérlegelve, átlagos



Nagyüzemi élesztőgyártás vázlata. A tartály (1) a melasz tárolására szolgál, a cefréhez szükséges melaszt a mérleg (2) méri le. A mérésnél történik a melasz mintázása is; laboratóriumban ebből határozzák meg az átlagos cukortartalmat. A lemert melaszt az adagoló tartályba (3) engedik le. Ebből a tartályból az adagolás tőrfovat-, illetőleg a melaszréteg magasságának mérésével történik. Az óránként előírt mennyiséget centiméterben mérik. Az adagoló tartályból leengedett melasz a szűrőn (4) keresztül a sterilizátorba (5) folyik, ahol 90—95 C°-ra melegszik fel. A sterilizált melasz a melasz-szeparátorba (6) jut. A szeparátor jó működését a kellő fordulatszám betartása biztosítja. Szeparálás előtt a melaszt vízzel kb. háromszorosa hígítják. A szeparátorból kifolyó melasz az erjesztő kádakba kerül. A laboratóriumban kitenyésztett élesztőkulturákat a szintenyésztő kádakban (9 és 10) szaporítják. A nagyobbik szintenyésztő kádból a leerjedt tiszta élesztőcefre az előerjesztő kádba (11) folyik, ahol a III-as anyaélesztő készítéséhez szükséges ojtó-élesztőt állítják elő. Az előerjesztőben készült élesztőt nem szeparálják, hanem a III-as anyaélesztő cefréjét a cefre teljes mennyiségével az erjesztőkádban (12) ojtják be. A cefré levegőztetéséhez a légfúvó (14) a levegőt — amelyet az olajjal impregnált porszűrőn (13) keresztül szív be — a vízmosón (15) keresztül az erjesztőkádba nyomják. A leerjedt III-as anyaélesztőt szeparálják (16), az élesztőtejet mosótartályban (17) vízzel hígítják és újból szeparálják (18). A kétszer szeparált élesztőtej a csörgedező hűtőre (12) jut, ahol 8—10 C°-ra hűl le. Az így lehűtött élesztőtejet a tartályból (20) dugattyús prézsvivattyú (21) a szűrőpréssé (22) nyomja. A szűrőpréssből kiszedett sajtolt élesztőt hordóba taposva hűtőkamrában (23) tárolják. A kisajtolt III-as anyaélesztőből készül a IV-es anyaélesztő, ojtásához a III-as anyaélesztő felét vagy egyharmadát használják fel. Az anyaélesztőt a keverőkádokban (8) vízzel feliszapolják, és a fertőző mikroorganizmusok elpusztítására kénsavval savazzák. A bekeverő kádból az ojtó élesztőt $\frac{1}{2}$ — 1 órai állás után engedik le az erjesztőkádba. Az élesztő táplálásához szükséges nitrogén- és foszforokat forró vízben oldják (7), és az iszap ülepedése után a tiszta sóoldatot engedik le az erjesztőkádakba. A IV-es anyaélesztőt a leerjedés után az előzőekben leírt módon szeparálják és préselik. Az így előállított anyaélesztőt használják fel a sütőipari élesztő készítéséhez. Ennek a cefrének az ojtásához általában a melasz súlyának 20%-át kitevő ojtó élesztőt használnak. A sajtolt sütőélesztőt hordóba taposva 5 C°-on hűtőkamrában tárolják. A csomagoló helyiségben, a hordóba taposott sajtolt élesztőt gyűrőgéppel (24) kevés vízzel képlékennyé gyúrnak, ezután formázzák (25) és csomagolják (26)

üzemi adatok szerint, az algák évi hozama holdanként 14—140-szer nagyobb emészthető fehérjében, mint amennyi a jelenlegi gazdasági növényeinké.

Az algákat kétféleképpen tenyészthetjük. Az egyik mód az, amikor zárt tartályban steril körülmények között szaporítják. A másik módszerben pedig nyílt, szabad ég alatti medencében tenyésztik őket.

A zárt rendszerben a fotoszintetikus folyamatok csak akkor mennek végbe, ha gondoskodnak megfelelő fényforrásról. Ilyenkor vagy a tartályban helyezik el a fényforrást, vagy pedig a tartály fala fényáteresztő. Rendszerint lehetőleg a napfényenergiát használják, mivel a mesterséges fényforrás igen költséges.

Magyarországon igen nagy lehetőségei vannak az algatenyésztésnek, mivel olyan adottságaink vannak, amelyekkel elősegíthetjük gazdaságos szaporításukat. Így számos hőforrás áll rendelkezésünkre, széndioxidhoz is olcsón juthatunk széndioxid forrásaink révén, nitrogénsóinkat műtrágyagyáraink állítják elő, és a Kárpát-medencében a szárazabb klíma miatt jelentős a napfényhatás.

Számos államban foglalkoznak az algatermelés problémájával. Így a Szovjetunióban, Amerikai Egyesült Államokban, Izraelben és Japánban folynak ez irányban sokoldalú vizsgálatok. Kizárólag algakutatással foglalkozó intézeteket állítottak fel. Így az Egyesült Államokban működő kísérleti üzemekben fényáteresztő műanyagcsövekből álló automata berendezéssel, 1 hektárnyi területen, 50 tonna algát termelnek évente. Magyarországon 1954 óta foglalkozunk algakutatással.

A szocialista országok külön KGST munkabizottságot létesítettek ezzel a céllal. A Szovjetunióban, Csehszlovákiában és Lengyelországban is működnek már algatermelő kísérleti üzemek. A modern törekvések arra irányulnak, hogy olyan gazdaságos módszereket dolgozzanak ki, amelyekkel a szárítva értékes takarmányt nyújtó algatömegek olcsón előállíthatók. Ha költői kifejezést kívánánk használni, azt mondhatnók, hogy ezek a mikroorganizmusok, vagyis az algák és az élesztősejtek „modern háziállataink” sorába léptek. Lgyekezetiünk most arra irányul, hogy a legmegfelelőbbeket, a legnagyobb termelésre képes fajtaikat tenyésztsük ki.

Az már bizonyos, hogy a nem is nagyon távoli időben sikerül ilyen irányú „biológiai ipart” létrehozni. Tevékenységével mezőgazdaságunkban nagy területeket szabadíthatnánk fel más termékek előállítására érdekében. Ma még alig mérhető fel, milyen változást hozhat ennek a „biológiai ipar”-nak a létesítése. Segítségével voltaképpen korlátlan mennyiségben állítható majd elő a fehérje, úgyhogy a jövőben állattenyésztésünk nem is fehérjehiányban, hanem cellulóz-hiányban fog majd szenvedni. Ennek az az érdekes következménye lehet, hogy a nagy rosttartalmú, fehérjeszegény — ma lebecsült — kukoricaszár, amely régen azért volt értékes, mert éhező szarvasmarha állományunkat a téli hiányos időközön átmentette, a távoli jövőben újból igen értékes lesz, mert cellulóztartalmával alapanyaga lehet állattenyésztésünknek.

SZÍNEK ÉS NÖVÉNYEK

Tavasszal nemcsak az idő melegsik fel, de a tél hideg fagyos színeit az újraéledő növényzet meleg, kedves, élettel teli színei váltják fel. A költő is lelkesen ír erről:

Elment a gond a hóval,
Felhőn is fény nevet,
Somvirágos oldal,
Arannyal integet
(Áprily Lajos)

A föld újra tarka ruhába öltözik. Az alaptónust a zöld szín adja, melyből a többi színek végtelen sokasága kontrasztosan tűnik elő. A növények színei biológiai szükségszerűség során jöttek létre. A levél zöld színanyaga biztosítja számukra az autotróf táplálkozást, a virágok és a termések feltűnő színei elősegítik megporzásukat, és a termések elterjedését.

Honnan származnak a növények változatos színei? Először úgy tűnik, nehéz választ adni erre a kérdésre. A színek skáláját elemezve azonban mégis néhány alapszínt jelölhetünk meg.

A piros, kék és viola színek az *antocián*októl származnak. Az antociánok a növényvilágban igen elterjedt, glikozida természetű, kék, lila, vörös színű, vízben jól oldódó anyagok. Indikátor természetűek, s mivel főleg a sejtnedvben fordulnak elő, ennek kémhatása módosítja színüket. Lúgos közegben kék, kékeszöld, semleges közegben ibolyáskék színűek, míg savas közegben narancsvöröstől pirosig változtatják színüket. Például a piros rózsza és a kék búzavirág ugyanazt a színanyagot, a *cianin*t tartalmazza, savas, illetve lúgos közegben. A sejtnedv kémhatása megváltozik az idősebb virágokban, és ezzel a színtónus is. Megfigyelhető például a nefelejcsnél vagy a tüdőfűnél, hogy az egészen fiatal virág rózsaszínű vagy pirosuló, az idősebb kékre színeződik. Ha a kék árvácskát gyenge savba tesszük, rövid idő alatt megpirosodik. A piros rózsza üvegharang alatt, szalmiákszesz gázban kékre színeződik. Gyakori jelenség, hogy a kékvirágú fajok, pl. a szarkaláb, nefelejcs, mezei zsálya, infú néhány egyedén rózsaszínűek a virágok. Ebben az esetben a sejtnedv

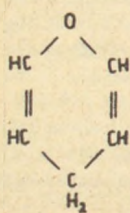


reakciója lett savas. Érdekes napi színváltozást mutatnak a trópusi *Ipomoea leari* virágai. A reggeli kinyílt virágok pirosak, ekkor a sejtnedv pH-ja 6, a nap folyamán azonban megkékülnek, mivel a pH 7,8-ra emelkedik. A piros és kék virágok színét módosíthatjuk még vas sókkal és alkáli sókkal is. Például a piros és kék hortenziának pH-értéke egyaránt 4,0–4,2, de a kék szín a timsós kezelés eredménye.

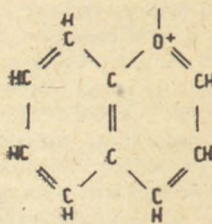
Az antociánok a legkülönbözőbb növényi részekben előfordulnak, de leginkább a virágszirmokat színezik, ilyenek pl. a bazsarózsában a peonin, a tárnicsokban a gencianin, az árvácskában a violanin, a szarkalábban a delfinin, a búzavirágban a cianin, a muskátliban a pelargonin, a mályvában a malvin. Antociánok okozzák a legtöbb kék és piros gyümölcs, mint pl. a ribizli, cseresznye, szilva, szőlő, fekete áfonya, bodza, stb. színeződését is. A savas cseresznyék pirosra festődnek, az édesek többnyire sötétpirosra. A vörös színű levelek is antocián tartalmuak, mint pl. a vérbükk, vérmogyoró, vérszilva, vörös káposzta levelei.

Híg savakkal főzve vagy enzimek hatására az antociánok mint glikozidák cukrokra, általában glükózra, galaktózra, ramnózra, és különböző aglikonokra, az ún. *antocianidinekre* esnek szét. Az antocianidinek egymással rokon összetételű vegyületek, hármas gyűrűrendszerből épülnek fel, a flavonokkal rokon fenilbenzopyrilliumsók polihidroxid származékai, mint pl. a

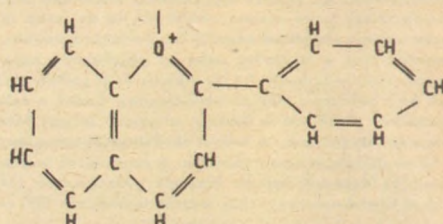
γ-pyran

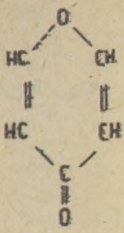


benzopyrillium-gyök

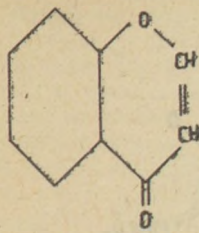


1. ábra

flavylium-gyök
az antocianidinek alapváza

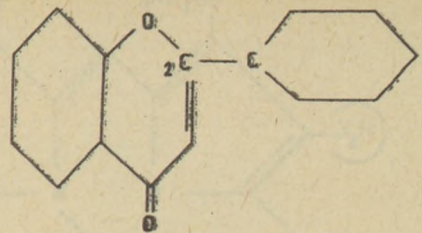


γ -pyron



benzo- γ -pyron
(chromon)

2. ábra



2-phenyl-benzo- γ -pyron (flavon)
a flavonoidok alapvegyülete

pelargonidin klorid, gezneridin klorid, delfinidin klorid, cianidin klorid. (1. ábra). Az antocianidineket négy alaptípusba sorolhatjuk:

a) *Pelargonidin*, amelynek származékai a skarlátvörös muskátlik, a narancsszínű dália, az őszirózsák, a piros virágú *Salvia*-fajok színeit adják.

b) *Cianidin*, amelynek származékai a piros rózsát, pipacsot, búzavirágot, a fekete cseresznyét, vörös áfonyát, szilvát, szedret, málnát színezik.

c) *Delfinidin*-vegyületek, a szarkaláb, ibolyaszínű árvácska, a borvörös bükköny-félék, havasi tárnics színanyagai.

d) *Apigenidin*, az előbbieknél jóval ritkább színanyag. Előfordul például a *Gesnera fulgens* virágjában.

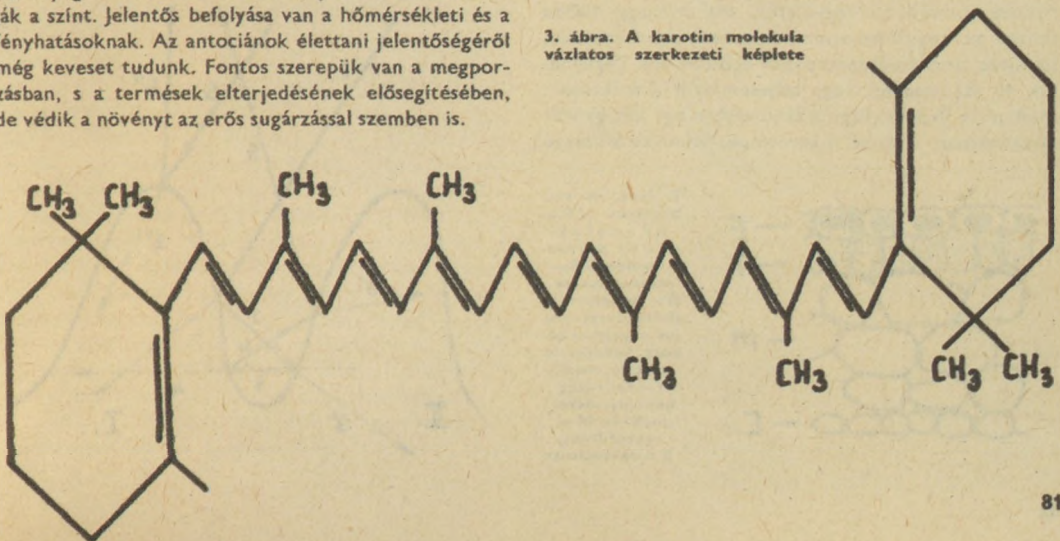
Az antocianidinek közé tartoznak ezenkívül a virágokban és termésekben előforduló metilcianidineknek, azaz a peonidinek és a sziringidinek a származékai. Ide tartozik az orgonának, mályvának, ciklámennek, stb. színanyaga. Az antociánoktól származó szín kialakulását tehát a következő tényezők befolyásolják: a jelenlevő antocianidin, a hozzájuk kapcsolódó cukrok minősége, mono- vagy oligoszacharid volta, és kötődésük helye.

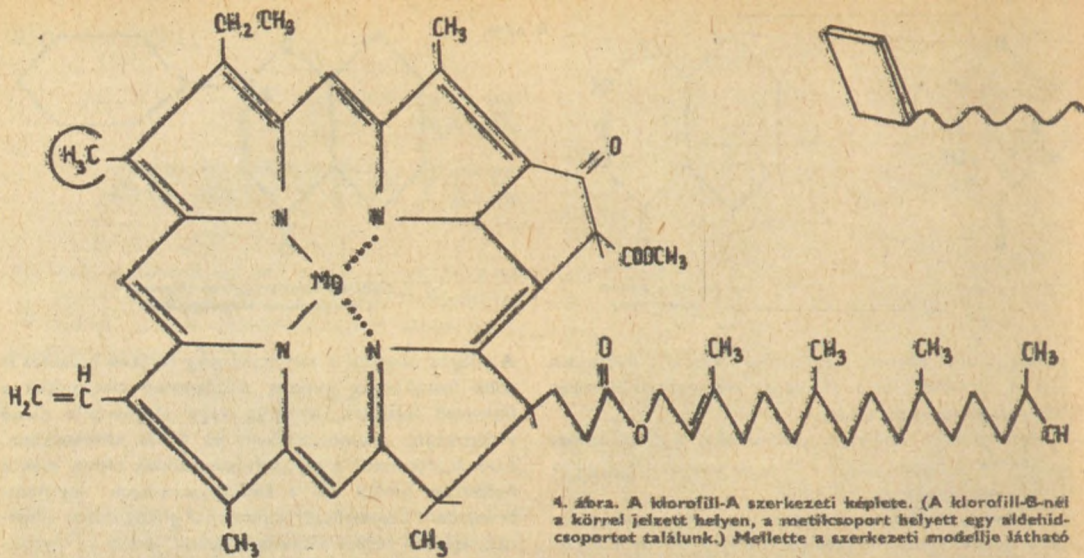
Kombinálódik-e egymással több antocián, és az antocianidinekhez milyen más vegyületek gyökei kapcsolódnak? Jelentős a sejtnevelő pH-értékének hatása. Az alkáli fémek az antociánt pirilliumbázissá alakítják át, amely kék színt eredményez. A fémsókkal való táplálás fokozza az antocián színt. Egyes szerves vegyületek, ún. *kopigmentek* is éreztetik hatásukat, amelyek a színanyaghoz kötődve módosíthatják és állandósíthatják a színt. Jelentős befolyása van a hőmérsékleti és a fényhatásnak. Az antociánok élettani jelentőségéről még keveset tudunk. Fontos szerepük van a megporzásban, s a termések elterjedésének elősegítésében, de védik a növényt az erős sugárzással szemben is.

A világos sárgától a narancssárgáig terjedő színeket is több festékanyag okozza. Általánosan elterjedtek a flavonoid festékek, a sárga vagy sárgászöld színű virágokban, gyümölcsökben, és a fás szövetekben. Ezek legtöbbször a sejtnevelőben vannak oldva, csak a helikrizin fordul elő a *Helichrysum*-fajok sejtmembránjában. Legtöbbször cukrokkal glikozidokat alkotnak, aglikon részük alapváza a flavon, amely a γ -pyronból vezethető le. Bár szerkezetileg közel állnak az antocianidokhoz, nem képeznek oxoniumsókat, ezért nem indikátor jellegűek. (2. ábra.)

A természetes flavonoidokat több csoportba soroljuk: flavon, flavanon, flavonol, flavanonál, izoflavon. Ezek mind a flavonból levezethető, különböző oxidálási és dehidrogénezési formák. Redukcióval antocianidokká alakulhatnak, amelyre példa a gypot virága is. Ezek fiatal korban sárgák, később megpirosodnak, itt tehát a korral redukációs folyamatok következnek be. A flavonoidok és az antociánok kémiai rokonságára utal az is, hogy sok nemzetségben találunk mind sárga virágú fajokat flavonoidokkal, mind ibolyás színű fajokat antociánokkal. Gondoljunk például a sárga és kék sisakvirágra, a sárga vagy piros gyűszűvirágra, a piros és sárga kankalinra, a sárga és kék vagy pirosas virágú tárnics-fajokra. A flavonoid festékek gyakran cukrokkal glikozidokként fordulnak elő, s a cukor-rész nagyon különböző lehet: mono-, di- és triszacharid. Ezek közül egyesek szabadon nem fordulnak elő, ilyen pl. a robininben levő diglikozid, a robinobioz is. A flavonoidok változatosságát a különböző cukorkomponensen

3. ábra. A karotin molekula vázlatos szerkezeti képlete





4. ábra. A klorofill-A szerkezeti képlete. (A klorofill-B-nél a körrel jelzett helyen, a metilcsoport helyett egy aldehidcsoportot találunk.) Mellette a szerkezeti modellje látható

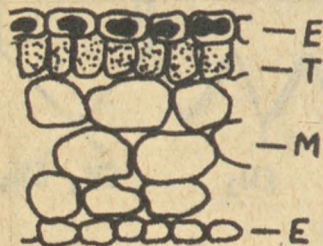
kívül megszabja még az oxidáltsági fokuk, és a hozzájuk kapcsolódó —OH és —CH₃ gyökök. Néhány ismertebb flavonoid származék:

- a) *Apigenin* (flavon), a székfűben, az oroszslánszájban, sárga dáliában, petrózelyemben stb.
- b) *Luteolin* (flavon), a rezedában, a gyűszűvirágban, a rekettyékben stb.
- c) *Kämpferol* (flavonol), széles körben elterjedt sárga glikozida, pl. egyes szellőrózsa, szarkaláb, rózsza, galagonya fajokot színez.
- d) *Quercetin* (flavonol), a leggyakoribb sárga festék, az amerikai *Quercus tinctoria* és az almafa kérgében, a kökény, az aranyeső, árvácska, komló, sárgaviola virágjában, szőlőbogyóban stb. fordul elő.
- e) *Rutin* (flavonol), előfordul az algákban, mint kopulációt szabályzó vitamin, a rüta-félékből kivonva pedig gyógyszerként alkalmazzák.
- f) *Hesperitin* (flavanon), a citromfajok sárga színanyaga.

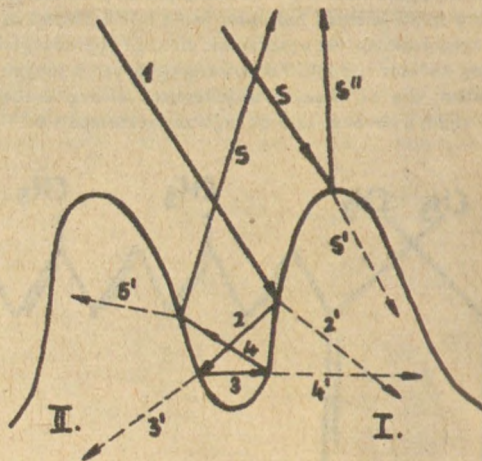
A flavonoidoktól sok vonatkozásban különböznek a karotinoidok, amelyek a sárga, sárgászörös és a vörös színek kialakítói. Ezek a színes szintestekhez, kromoplasztiszokhoz kötöttek. Vízben nem, de éterben, zsírokban jól oldódó vegyületek. Ma mintegy 100-ra tehető az ismert karotinoidok száma. Szerkezetüket tekintve izoprén-csoportokból épülnek fel. Legtöbbjük 40 szénatomos, vagy teljesen nyílt szénláncuak, mint pl. a likopin, vagy a lánc végein egy-két gyűrűt tartalmaznak, mint pl. a karotinok. Színüket a hosszú

szénláncban levő konjugált kettős kötésű rendszereknek köszönhetik. A karotinoidokat feloszthatjuk szénhidrogénekre (*polién*ek), ide tartoznak a karotinok és a likopin, valamint ezek oxigéntartalmú származékaira, melyek az ún. *xantofil*ok. A karotinok nagy mennyiségben a sárgarépában fordulnak elő, ezek közül a β -karotin a legfontosabb. (3. ábra.). Ez az állati szervezetben 2 A-vitamin molekulára hasad szét. A karotin a zöld levelekben a klorofillt kíséri. A likopin sötét sárgászörös kristályai a paradicsomot, vadrózsa termését színezik. A nárcisz mellékpártájának piros színanyagai feltehetően tiszta karotinkristályok. A xantofilok közül a xantofil (lutein) ugyancsak a levélzöld állandó kísérője. A zeaxantin a kukoricatermés sárga, a kapszantin a paprika vöröses, az auroxantin az árvácska sárga, a krizantemoxantin a krizantém sárga színanyaga. A karotinoidok még előfordulnak igen sok növényben, ilyenek pl. a réti boglárka (*Ranunculus acer*), zergeboglár (*Trollius europeus*), borsos varjúháj

6. ábra. Fényreflexió a bársonyos felületű szíromlevelek papilláin



5. ábra. A réti boglárka (*Ranunculus acer*) szíromlevelének keresztmetszete. E = epidermisz (bőrszövet), olajos anyagban oldott karotinoid tartalommal, T = sejtréteg keményítőszemekkel, M = mezofillum, E = epidermisz



(*Sedum acre*), fürtös zanót (*Cytisus nigricans*), liget-szépe (*Oenothera biennis*), a napraforgó (*Helianthus annuus*), ezüstös hölgyalmá (*Hieracium pilosella*) stb. A sáfrányban található krocein, és a narancsban levő citraurin 40 szénatommál kevesebbet tartalmaz.

A barna virágszín az *anthophaein* színanyag adja, mely a sejtnedvben oldva fordul elő. Megtalálható a *Delphinium*-fajok nektáriumjában, a lóbab szíromlevelén, néhány trópusi orchidea virágjában. A barna szín kialakulhat még több színanyag kombinációja révén is mint keverékszín. Így például a barna árvácskában a plazmában sárga kromoplasztiszok vannak, a sejtnedvben pedig antocián. A turbánliliom lepellevelén levő barna foltok úgy jönnek létre, hogy az epidermisz-sejtek kidomborodó részében ibolyaszínű antocián, a sejtek alapjában és az alattuk levő sejtsorban sárga pigment van.

A fehér virágszín arra vezethető vissza, hogy a sejtek nem záródnak szorosan egymással, hanem azok között levegővel telt járatok, intercellulárisok képződnek. Ennek következtében a beeső fénynek teljes reflexiója, visszaverődése keletkezik. A fehér virágszín megfelel tehát a hó fehér színének, ahol a szintelen jégkristályok — a hópelyhek — között levegő helyezkedik el. Ha kiszivattyúzzuk a fehér szirmokból a levegőt, megszűnik azok fehér színe.

A növények világában a zöld szín uralkodik. A zöld színanyagot a zöld színtestek, a kloroplasztiszok tartalmazzák. A színanyag tulajdonságairól többet tudunk akkor, ha a levelekből készült alkoholos kivonatba szűrőpapírcsíkot függesztünk. Ekkor az oldat úgy emelkedik fel a papír kapillárisain, hogy felül a sárga, alul a zöld színek helyezkednek el. Papírkromatográfia segítségével, amely különböző oldódási és abszorpciós tulajdonságok alapján különíti el a színanyagokat, még pontosabban meggyőződhetünk arról, hogy a nyers klorofilloldat négy komponensből tevődik össze:

kékzöld klorofill-A: $C_{55}H_{72}O_6N_4Mg$
 sárgászöld klorofill-B: $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$
 narancssárga karotin: $C_{40}H_{56}$
 sárga xantofill: $C_{40}H_{56}O_2$

Az A és a B klorofill olyan színes észter, amelyben egy porfirinvázzal rendelkező színes savrész van, amit szintelen alkohol, a fitol észterifikál. (4. ábra.) A porfirin-váz hasonló a vérfestékhez. A klorofill a legfontosabb életfolyamatot, a széndioxid fotoszintetikus asszimilációját irányítja. Fény hatására gerjesztett állapotba kerül, s így mint fotoszenzibilizátor, átadja a felvett energiát más molekuláknak, amelyek szintén gerjesztődnek. A fényenergia felhasználásával így a víz fotolízise következik be: $H_2O + \text{foton} \rightarrow H + OH$. A felszabadult hidrogén redukció-sorozatot indít meg, s ennek során energiatarozás megy végbe, mely a fotoszintézis folyamata végén a glükózban halmozódik fel. Minden életfolyamatnak a fenntartásához, és minden munkavégzéshez tehát a klorofill által abszorbeált energia használandó fel. Jelenleg a Föld növényei a klorofill közreműködésével évenként mintegy $1,5 \times 10^{21}$ kcal energiát kötnek meg, amelynek túlnyomó része

(8 : 1) a tengeri növényekre jut. A fotoszintézis folyamata biztosítja továbbá azt, hogy a levegő oxigénmennyisége állandó szinten maradjon. Sok embert bámulatba ejt és csodálatra készlet a növények őszi színpompája. A költőt is írásra ihleti, melyben felveti a kérdést:

Afestedék ki őrzi nyáron?
 Hová van rejtve az ecset?
 Honnan veszik az őszi lombok
 E csodálatos színeket?

Majd próbál választ adni a kérdésre:

Kell egy raktárnak lenni rejtve,
 Hogy míg a boldog nyár ragyog,
 Meg legyenek az őszenk mentve,
 A színek és a bántók.
 (Falu Tamás)

A természettudomány erre a kérdésre pontosan megadja a választ. Az őszi kedvezőtlen időjárás hatására, vagy az öregedés folyamán, a klorofilok elbomlanak, s eltávoznak a levélből. Ilyenkor érvényesül a kloroplasztiszokban levő sárga komponensek színe. Némely levél pl. szeder, vadszőlő, cseresznye erőteljes vörös színeződése azonban antociántól származik, amely ilyenkor a savanyúvá vált sejtnedv hatására pirosra színeződik.

Érdekes probléma a fekete szín kérdése, mivel fekete színanyagot nem tartalmaznak a növények. Fekete színhatás keletkezhet azáltal, hogy az antociánok koncentrációja igen megnövekszik, de ezt fokozhatják még a jelenlevő zöld színtestek is, pl. a fagyal-bogyó esetében. Előidézheti a fekete szín kialakulását a színkivonás is. Így keletkezik fekete folt a pipacs szíromleveleinek alapján. Itt a felületi epidermisz-réteg intenzíven pirosra festődött, míg az alatta levő sejtek búzavirágkék színűek. Mivel a két kiegészítő szín egymás fölött helyezkedik el, a behatoló sugárzás jó részét a kék szín abszorbeálja, elnyeli. A visszasugárzás így minimálisra csökken vagy teljesen elmarad, és a levél feketének tűnik. Hasonlóan jönnek létre a fekete foltok a tulipán lepelleveleinek alapján.

A levélszínleződést különböző felületi hatások is alátámasztják. Ezt jelentősen befolyásolja a reflektáló felület minősége, visszaverő és fényabszorpciós képessége, a beeső fény iránya és hullámhossza. Jelentősen módosíthatja a színhatást a rálatás iránya is. Felületi hatásként jön létre egyes leveleken a ridge vagy üvegfény, így pl. a *Ficus* levelén. Itt az epidermisz teljesen sima, és a rajta levő kutikula minden struktúrától mentes. Az epidermisz alatti sejtek sűrűn összezáródtak, és hiányoznak a sejtközötti járatok, az intercellulárisok. Különösen szembetűnő a lakkfény a boglárkák (*Ranunculus*-fajok) szíromlevelein, így pl. a réti boglárkán (*Ranunculus acer*). A teljesen sima epidermisz olajban oldott karotinoid festéket tartalmaz, míg az epidermisz alatti szövetréteg keményítőben gazdag. A sok keményítő szemcske fokozza a fény visszaverődését, növeli a fényhatást. Néhány boglárka-faj szíromlevele a viaszszemcsék kiválasztása miatt mattnak tűnik. Egy további fényhatást, ún. selyemfényt mutat sok virág szíromlevele, mint pl. a ciklámené, körömvirág (*Calendula*). Itt az epidermisz-sejtek felülete finom, párhuzamosan elrendezett csíkozottságú. A selymes fényhatás csak

akkor jelenik meg, ha a fény 90°-os szög alatt esik a rostokra. Amennyiben a fényirány a rostokkal egybeesik, a felület mattnak mutatkozik. A legismertebb felületi hatás a *bársonyosság*g alakítja ki, mely főleg a kultivált kerti dísznövényeken, pl. árvácskán, tátogatón, *Gloxinián* látható. A bársonyos virágszirmok epidermiszének felületén kis lencseszerű kiemelkedések, papillák helyezkednek el. Oldalról érkező megvilágítás esetén a fény nagy része a papillákba ütközik, és onnan többszörösen megtörve verődik vissza. A visszavert fény a beesőnek csak igen kis töredéke, mert fő tömege belép a papillákba. Innen csak különböző színrétegek által megsűrűve jut ki. Ennek következtében a szemünkbe jutó fény nagyon szegény zavaró fehér sugarakban, és gazdagon telített mély színekben. Ez eredményezi a jellegzetes bársonyos hatást. Hasonló optikai folyamat tapasztalható a bársony-anyagnál, de ott a papillákat a nagyobb selyemszálak helyettesítik. A másik reflexiók folyamat a papillák csúcsán megy végbe. Itt a beeső sugárzás egyszerűen visszaverődik. E jelenséget mikroszkópon is megfigyelhetjük, ha egy bársonyos szíromlevelet oldalról megvilágítunk, amikor a levél sötétnek látszik, és csak a papillák csúcsai villannak fel világosan. E reflektált fény mégis olyan gyenge, hogy a szövetek színének mélységi fokát nem csorbitja.

Sok esetben a színtényezők jellegzetes eloszlása által különböző minták alakulnak ki a szíromleveleken (példa erre az árvácska). A szíromlevelek egyes helyeken fehérek, mivel itt helyezkednek el a levegővel telt intercellulárisok, másfelől sárga a kromoplasztiszok miatt, ismét más részek különböző kék színűek, mivel itt az antociánok különböző koncentrációban és reakcióban fordulnak elő. Gyakori a barna színfolt is, amely rendszerint mint keverékzín keletkezik.

A növények színeiről itt csak áttekintő képet nyújthatam. Nem tettem említést az alacsonyabbrendű növények, baktériumok, algák, gombák, zuzmók színanyagainakról. E rövid cikk keretében nem foglalkozhattam olyan festőnövények színanyagaival sem, mint pl. az indigófa (*Indigofera tinctoria*), pirosító gyökér (*Alkanna tinctoria*), festő buzér (*Rubia tinctorum*), kékfa (*Haematoxylon campechianum*), hennacserje (*Lawsonia inermis*), török pirosító (*Peganum harmala*), festő csülleng (*Isatis tinctoria*) stb.

A virágos növények feltűnő színeinek itt felsorolt végtelen változatossága tehát néhány színanyagnak alapvegyületéből származik. A színek sokféleségét növeli a sejtnedv vegyi reakciójának kis változása, és a színek kombinációja is. A növények színeinek elsősorban biológiai feladata van, de emellett a mi életünket is szebbé, kedvesebbé, barátságosabbá teszi.

Tüske

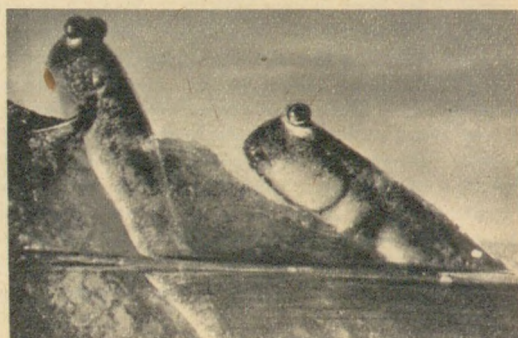
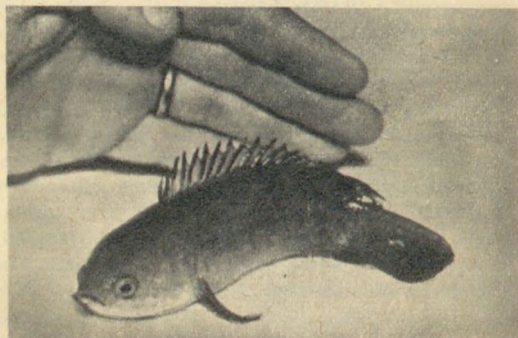
A *Természet Világa* ezévi januári számának 44. oldalán két fotót mutat be, amelyeken egy szárazon mászkáló kis halat figyelhetünk meg. A hozzáfűzött szöveg szerint ez az állat nem más, mint a „kúszógéb”, mely a „monszun esők késése miatt szárazra kerül”, de „nem veszi el a lélekjelenlétét” (!...), hanem „úszonyára támaszkodva dülöngélve, kúszva megindul a szárazon, hogy új vízi otthont keressen magának”. Csakhogy a mindkét fotón látható hal, de a róla szóló leírás is nem a trópusi tengerpartokon kozmopolita elterjedésű (Áfrika, Dél-Ázsia, Ausztrália partvidékén élő) kúszógébre (*Periophthalmus-* és *Boleophthalmus* fajok), hanem csakis a labirintkopolytűs kúszóhalfélékhez (*Anabantidae*) tartozó dél-ázsiai kúszóhalra (*Anabas testudineus*) illik. A békára emlékeztető, kidülledő szemű kúszógébrek mellúszóikra támaszkodva, sőt azokon ugrándozva (!) is, nemcsak a száraz évszakban hagyják ott vízi életüket, hanem rendszeresen járnak a szárazra — többnyire a mangróve fák vízbe nyúló légyökereire kapaszkodva —, hogy a

levegőben hátrtyázzárnyú rovarokra vadászgassanak. Egyébként mind a dél-ázsiai kúszóhalat, mind a kúszógéb fajokat szobaakváriumokban is gondozzák, így azután akvarista körökben eléggé jól ismert halak.

Az *Élet és Tudomány* idei 5. számának *Beszélő Képek* rovatában (202—203. old.) négy érdekes fotót láthatunk egy groteszk külsejű tengeri hal különös szakmánszerzéséről. A magyarázó szöveg szerint az Északi-tengerben honos ördöghal — tudományos nevét is közli: *Lophius piscatorius* — „horgászatának” lehetünk szemtanúi, holott a képeken megörökített állat alakja, kisebb termete, s kivált élénken vibráló, fél hold alakú, kitorolható horgászó bőrnúlványa nyomban elarúlják, hogy bár ugyancsak a sekélytengeri horgászhalak (*Pediculati*) rendjébe tartozó fajjal van dolgunk, ám ez egészen más családba, a trópusi tengerekben élő varangyhalak (*Antennariidae*) családjába tartozik. A fotókon a szövegben szereplő, az észak-európai tengerpartok iszapjában vadászgó, s néha kétméternyire is megnövő, levél alakú csali-szervekkel bíró ördöghallal szemben a Csendes óceán meleg korallzátonyai közt élő, alig félméteres foltos varangyhalat (*Antennarius oligospilus*) figyelhetjük meg.

Salamon Béla pesti szállóigévé vált kabaré-bemondása — „madár—madár!...” — nyomán erre az esetre is rámondhatnánk: „hal—hal!...” Ám sajnos mégsem foghatjuk fel ilyen kedélyesen az effajta tévedést, amikor *tudományos* ismeretek terjesztéséről van szó.

Balra: a dél-ázsiai kúszóhal (*Anabas testudineus*) szárazon. Jobbra: a kúszógébrek egyik fajának (*Periophthalmus koelreuteri*) két példány az akvárium sziklára való kímászás közben. Bár a mi fotóink nem nagyon élesek, mégis feltűnő rajtuk a kétféle hal alakú eltérése, szembeötlő különbözősége



AZ ÉLET KOZMIKUS HÁTTERE

Legfeltétebb kincsünknek, egészségünknek hivatott öre az orvostudomány. A betegségek felismerése és gyógyítása, a diagnózis és a terápia azonban csak úgy lehet hatékony, ha helyes biológiai ismeretekre épül. A szervezet működésének felismerésében forradalmian új korszakot hozott századunk, amikor a biológia, — kilépve zárt köréből, — szövetségre lépett a kémiával, fizikával, kibernetikával, s a technika számos területével. Ezt mutatja a biofizika, biokémia, bioelektronika, biokibernetika, molekuláris biológia, bionika stb. elnevezésekkel körülhatárolható modern biológia. Még teljesebbé úgy válhat az élet tudománya, ha a meteoropatológia, kozmobiológia, asztrobiológia újonnan megnyíló ablakain át szélesebb kitekintést nyer az élet kozmikus vonatkozásai felé. Egyre határozottabbá érlelődik meg bennünk az a felfogás, hogy a földi élet hihetetlen gazdagságával is csak része annak, amit tágabb értelemben életnek nevezhetünk.

A földi életnek is sokkal mélyebbek a gyökerei annál, amit a Földre korlátozott kutatás feltárhat. Lehetséges ezért, hogy az élet legalapvetőbb problémáira a csillagászat szövettségére lépő biológia adhatja meg a választ. Ennek a szövetségnek szükségszerűségére mutatnak a következő tények.

A modern megfogalmazás szerint az élet alapja a sok százezer és millió atomból felépülő óriás molekula (makromolekula), és a földi életben ezek a szén körül csoportosuló fehérjemolekulák. A fehérje legfőbb alkotóelemei a szén, hidrogén, oxigén, nitrogén, kén, foszfor, s nyomokban több más elem.

Elgondolkodtató tény az, hogy a Világegyetemnek tízmilliárd fényév sugarú térrel határolt, eddig belátott részében mintegy százmilliárd csillagrendszer — tejútrendszer van, egyenként százmilliárd csillaggal. E tízezer trillió csillag egyike a Nap. A Naprendszer ösztömegeinek azonban 99,86%-át a Nap birtokolja. A csillagokhoz számítva a csillagközi térben levő hatalmas kiterjedésű por- és gázfelhőket, az általunk megismert világ főként hidrogénből áll. Ha az elemek gyakoriságában az oxigén előfordulását 1-nek vesszük, a hidrogéné 1600, a héliumé 160 s a fennmaradó 89 elem együttvéve sem teszi ki az egységet.

Az élet kozmikus hátterének első jellemző vonásaként tehát azt kell említenünk, hogy az élet alapelemei feldúsulásának igen messze mutató kozmikus okai voltak, s ezek szabták meg azt, hogy a Földön a fehérje alapú élet kifejlődhetett. A Napban és a csillagok belsőjében épülnek fel az elemek a hidrogénből. A Napban főként csak a hidrogén-hélium fúzió megy végbe, így tehát a Nap nem lehetett kohója a Földet alkotó elemek kialakulásának. Nagyon valószínű, hogy a magasabb rendszámú elemek a tejútrendszerek magjában és a szétrobbanó szupernóváknál keletkeztek. Sok csillagkatasztrófa volt az előzménye annak, hogy a Föld kérgében oly nagy százalékban található oxigén és a fémek létrejöttek.

A Föld tehát készen kapta a Kozmosztól az élet alapját képező kémiai elemeket. Ezekből az elemekből szerveződött az élet karbidokon, aminosavakon, koacervátumokon át. Az élet lángját azonban a Nap lobbantotta fel. A Nap teljes sugárzásában, a több mint 60 októvot kitevő elektromágneses sugárzásában egyetlen októv a hét színre bontható fény. Ebből is a vörös tartomány néhány hullámhosszán érkező energiamennyiség az, ami a földi élet alapját jelentő széndioxid asszimiláció mechanizmusát fenntartja.

A minden földi élet kiindulását jelentő autotróf anyagcseréjű növények tehát kozmikus energiából táplálkoznak. Mint akkumulátorok, fehérjékben, zsírokban, cukrokban, szénhidrátokban és savakban, kémiai kötésekben tárolják a napenergiát. Ezeknek az energiákban gazdag molekuláknak lebontásából tartják fenn magukat a heterotróf anyagcseréjű élőlények, köztük az ember is. De végeredményben a napenergiát tárolják a Föld kérgéből kibányászott hagyományos energiahordozók: a kőszén és a kőolaj is. És közvetve a Nap energiája kel életre a szélben és az áramló vízben is. A Nap közelsége nélkül mínusz 273 C°-hoz közeli dermesztő hideg uralkodna bolygónkon is.

Kozmikus feltételek határozzák meg azt, hogy a Földnek főként nitrogénből és oxigénből álló légköre van, s hogy a Föld felszínén a víz folyékony állapotban is előfordulhat. A hőmérsékletre igen érzékeny fehérjemolekulák fennmaradásának feltételei is kozmikus adottak.

A kozmoszból érkező sugárzó energia egymagában nem elegendő feltétele a földi életnek. A jelek szerint 3-milliárd éve van élet a Földön. A Nap sugárzásának

A 11-évenként megújuló naptevékenység legszembetűnőbb jelzői a nagyszámban fellépő foltok és foltcsoportok





Egy óriás napfoltcsoport, amelynek valóságos nagyságát a kép jobb sarkában ábrázolt Föld-méret mutatja

intenzitásában ezen az időn belül nem lehettek olyan nagy ingadozások, amilyeneket sok csillag évmilliók alatt mutat. A Nap belsejében hidrogén-hélium fúzió folyik; és ez a folyamat még kb. hatmilliárd évre biztosítja a Nap mai intenzitású sugárzását.

Túlságosan leegyszerűsített szemlélet az, amely az élet kozmikus hátterének csak a fényt és hőt tekinti. A Nap nemcsak a látható fény, hanem más elektromágneses sugárzások — így rádió-, ultraibolya-, röntgen- és gammasugárzás — forrása is. Ezek nagyrészt elnyeli a légkör, de pl. az ultraibolya fény átszűrődő mennyiségének is fontos élettani jelentősége van.

Nem ismerjük még pontosan az elektromágneses sugárzás élettani hatását, de lehetséges, hogy a szervezett és szerves molekulák képződésében, az élet keletkezésében jelentős a szerepe.

Az elektromágneses sugárzáson kívül az elektromosan töltött atomi részek (korpuzkulák) gazdag árama éri

A Jupiter a bolygócsalád óriása. Térfogata 1300-szor, tömege 317-szer akkora, mint a Földé. Sűrű felhőzete főként ammóniából és metánból áll



állandóan a Földet. E napszél néven ismert jelenség azt is jelenti, hogy lényegében benne élünk a Nap külső légkörében.

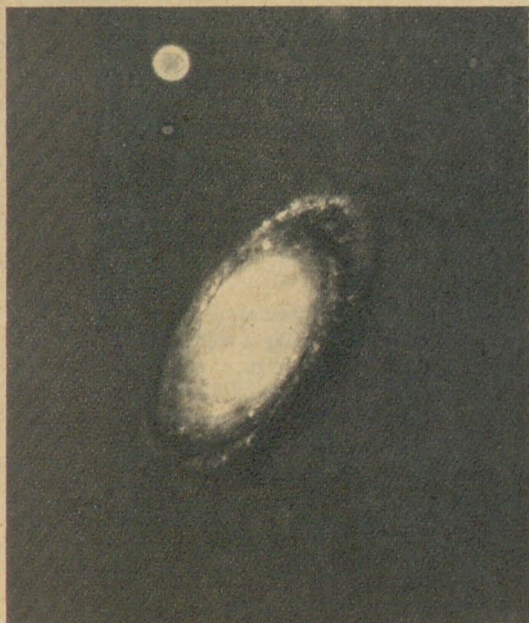
Igen fontos biológiai hatása van a Naptól, és főként a világtér minden részéből érkező nagyenergiájú kozmikus sugárzásnak. Ha az örökítő gének dezoxiribonukleinjének atomját telibe találja egy kozmikus sugár, azt elemeire robbantja szét, és a rajtuk át továbbított információk megváltoznak, mutációk és variánsok keletkeznek. Ezeknek a kozmikus tényezőknek minden bizonnyal nemcsak az anyag életté szerveződésére, de talán a törzsféjlődésre is hatása volt.

A Nap a lehiggadt, de nem a teljesen nyugodt csillagok közé tartozik. A 11 évenként ismétlődő naptevékenység számos olyan heves fizikai folyamatnak a hírnöke, amelyeknek hatásai eléri a Földet is, és közvetett módon hatással vannak az életre. Ezekre a jelenségekre a Föld nemcsak geofizikai tünetényekkel — sarki fény, ionoszférikus zavarok, mágneses viharok — válaszol, hanem a hatások többszörös áttételezéssel eléri a Föld felszínét is, ahol főként a meteorológiai jellemzők gyors változásában nyilvánulnak meg. Ezeknek biológiai vonatkozásait a meteorobiológia tanulmányozza.

A biológia számára fontosak lehetnek a kozmikus tényezők időbeli változásai. Új fajok megjelenésének, meglévő fajok hirtelen kipusztulásának okait kozmikus tényezőkben kell keresni. Kétségtelen, hogy a földi légkör összetétele és áteresztőképessége is változott az idők folyamán. A csillagászat, geofizikával, paleontológiával szorosan együttműködő biológia sok, ma még homályos kérdésre találhatja meg a választ.

A Rák-kód, az 1054-ben megfigyelt szupernóva robbanás kibontott gázanyaga. Ilyen robbanó csillagokban termelődnek azok a magasabbrendű elemek, amelyek Földünk kérgét is alkotják





Az M-81 jelzésű külső tejútrendszer. Hasonló spirális szerkezete van a mi Tejútrendszerünknek is

Minden jel arra mutat, hogy amikor az élet kialakult a Földön, a légkör oxigénben igen szegény lehetett. Ha előttünk állna a Föld 3 milliárd év előtti állapota, fejtörést okozhatna, hogyan alakulhatott ki az élet olyan körülmények között. Nem valószínű az sem, hogy a Föld mai élővilága életben maradna, ha a Föld 3 milliárd évvel ezelőtti körülményei közé helyeznénk. Ha pedig az élet folyamata mégis fennmaradt, ez azt bizonyítja, hogy a változások csak lassúak lehettek, s e lassú változások időt engedtek az alkalmazkodóképesség kialakulására is.

Kozmikusan adottak a napszakok és évszakok változásai, és a vele összefüggő életritmusok. E közimert periódusokon kívül azonban vannak nagy periódusok is a Föld életében, amelyek egy-egy földrajzi hely klimatikus viszonyaiban igen nagy változásokat eredményeznek. Rendkívül naivak azok a feltevések, amelyek a Föld forgástengelyének hirtelen kibillenésére hivatkoznak. Ilyen változások soha nem történtek. A Föld pályaelemeiben több olyan több tízezer éves periódikus változást ismerünk, amelyeknek kellemetlen hatásokkal járó egybeesései jégkorszakokat is kiválthattak. Sokkal valószínűbb azonban a kontinensek úszásával magyarázni azt, hogy Grönland vas-tag jégpáncélja alatt trópusi növénymaradványok és széntelepek rejtőznek, semmint a földtengely elbillenésére hivatkozni.

A Földpálya lapultságának 92.000 éves periódikus változása során lesz idő, amikor a naptávolság jelenlegi 147 és 152 millió km-es szélső értékei 139 és 160 millió km-re módosulnak, ami az évszakok hőmérsékleti ellentéteiben már jelentős változást okoz. A 40 000 éves periódusban 22–24,5 fok között változik az egyenlítő, és a pályasík jelenlegi 23,5 fokos hajlásszöge.

Ez az évszakok ellentéteinek erősödésében és gyengülésében nyilvánul meg.

E periódikus változásokon kívül egyirányú a Nap fejlődése, és ez nemcsak abban nyilvánul meg, hogy a Nap megteremtette az élet számára alkalmas körülményeket, hanem a Nap élete szabja meg a földi életlehetőség időbeli határát is. Jelenlegi tudásunk szerint a Nap hidrogénkészlete hatmilliárd év múlva elfogy. Megszűnik a Nap kazánjának belső nyomása, ami ma egyensúlyt tart a Nap tömegének a középpont felé irányuló gravitációs nyomásával. A Nap teste összeesik, és a befelé zúduló tömeg mozgási energiája hőenergiává alakulva, a Nap jelenlegi kb 15-millió fokok hőmérsékletét mintegy százmillió fokra hevíti, s a Nap valószínűleg vörös óriássá fúvódik fel. Ennek az lesz a következménye, hogy a jelenlegi földi +15°C átlaghőmérséklet 600°C-ra szökik fel. Ettől kezdve a Nap gyorsan hanyatlik a fehér törpe állapotba, amely már nem ad megfelelő hőt a földi élet számára. Az eddig salakként termelt, és a 100 millió fokon tüzelőszernak számító hélium égése gyorsan zajlik le.

Ebben a fellángolásban termelődnek majd azok az elemek — így pl. az oxigén —, amelyek a térbe szóródva talán egy más csillag környezetében dúsulnak majd fel, hogy ott egy másik bolygó kérgében, egy más élet számára alapanyagul szolgáljanak.

Milyen élet lesz az a másik élet? És milyen élet az, ami más csillagok környezetében eddig kialakulhatott? A csillagászból csak úgy áradnak a kérdések a biológus felé, s a válaszokra elsősorban éppen a biológusoknak lenne szükségük.

Az N. G. C 4565 jelzésű külső tejútrendszer. Oldalnézetben ilyen a mi csillagrendszerünk is, amelynek hossz tengelyét a fény százézer év alatt futja át, és százmillió csillagot tartalmaz



Vajon egyetlen élősejt folytatása-e a földi élet? Vagy egyszerre több életcsíra is megszületett?

Egyszer történt ez meg, vagy ma is kialakul az élet itt a Földön?

Bizonyos-e az, hogy a földi élet első csírája itt a Földön alakult ki? És ha igen, azok a szervezett molekulák, amelyekből az élet született, itt képződtek a Földön? Hátha az életnek ezeket az előformáit csak a földre hulló meteorok hozták magukkal? Hátha az első életcsíra is a Kozmoszból került hozzánk, s a Föld csak alkalmas talajnak bizonyult e gazdag élet kibontakozásához?

Bizonyos-e, hogy a földi élet folyamatos, hogy törések, újrakezdések nem voltak a változó kozmikus tényezők miatt? Minden élet — ami létezik — csak olyan lehet, mint a földi? Csak a fehérje makromolekula lehet az élet alapja?

Lehet, hogy a szén-köré csoportosuló fehérje alapú földi életben a Kozmosz az életnek csak egyetlen speciális formáját kínálta fel? Van-e élet a Vénuszon és a Marson? Teljesen kizárt az élet a hidegnek mondott külső bolygókon?

Az értelem és a technikai civilizáció csak az ember-szabású lényekhez kötött?

A biológusnak oda-kell ülni a csillagász mellé a távcsőhöz, együtt kell útrakelniük az űrhajóban, közösen kell tanulmányozni az automata-műszerek információit,

mert a biológia csak így válhat kozmikus tudománnyá is.

A fizikusnak — s mondjuk úgy, az asztrofizikusnak — az ad bátorságot, hogy eljutott olyan törvények felismeréséig, amelyek nemcsak itt a Földön érvényesek, hanem mindenütt, ahol az anyag a földi laboratóriumokban előállítható viszonyok között van. És a fizikus a csillagással együtt tanulmányozza azokat a rendkívüli fizikai állapotokat, amelyek a Kozmoszban természetesen, s amelyek a Föld körülményei között elő sem állíthatók.

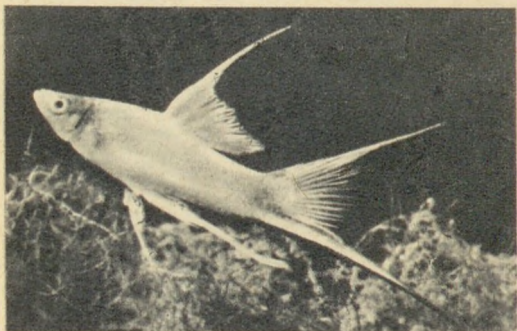
A földi életre megállapított törvényszerűségek egyike sem alkalmazható ma még a földtől egészen eltérő élőformára. Talán egy mégis, s ez az, hogy az élet szükségszerűen makromolekulákhoz kötött jelenség. Lehet, hogy azért vannak gyógyíthatatlan betegségeink, mert nem ismerjük magának az életnek kozmikus érvényes törvényeit?

A földön kívüli élet tanulmányozása nemcsak azzal biztat bennünket, hogy idegen lények biológiájával megismerkedünk, sokkal nagyobb az a reménységünk, hogy sok alapvető kérdés tisztázásával földi biológiánk hihetetlen mértékben gazdagodik.

A kozmobiológia vagy asztrobiológia — új néven exobiológia — művelése ezért írja elő kötelező parancsként a biológia és a csillagászat szövetségét.

A Búvár bemutatja:

A líraúszójú kardfarkú halat!



Képünk Stanislav Frank prágai akvarista felvétele nyomán a mexikói kardfarkú hal (*Xiphophorus helleri*) legújabb tenyészfelműjét, a líra-farkú alak: hímfét tárja elénk. Ezt a fantasztikus „sárkányszárnyú” tenyészfelműt a legutóbbi időkben főleg az Egyesült Államok akvaristái karolták fel. Az eleve születő fogaspontyok (*Poeciliidae*) közül különösen a kardfarkú halak, az akvaristák kedvelt „xifói” hajlamok mutáció révén alak- és színbeli torz elváltozásokra. Ezt az új tenyészfelműt is ilyen mutáns egyedekből tenyésztették ki. Sajnos, hímeinek többnyire rendkívül hosszú a gonopódiuma (has alatti párzó „tüskéje”, lásd a fotón), s ezért termékenyítésre alkalmatlan. Gy ez az új forma tisztá törzstenyésztésben tenéktelennek bizonyult. A „líra” alak fenntartása érdekében ezért az egyszerű kardfarkú formával kell őket rendszeresen visszakereszteni. Az utódoknak azonban ilyenkor csak egészen csekély százaléka lesz „tisztavérű” líra-farkú egyed. A líraúszójú kardfarkú halak továbbtenyésztése tehát rendkívüli türelmet igényel. (L. Gy.)

A LITHOPS DOROTHEAE-T!

Az afrikai kavicsnövények kétségtelenül a szukkulens-gyűjtemények legérdekesebb növényei közé tartoznak. Közülük az egyik legszebb faj a *Lithops dorotheae*, melyet az erfurti világhírű Haage-féle kertészetben fényképeztem. A kissé bemélyülő bársonyosbarna rajzolatok pompásan érvényesülnek az egészen világos sárgásbarna alapon. A körülötte levő sok más *Lithops*-faj között is nagyon feltűnt különleges szépségével. Valóban egyik értékes növénye a szukkulens-gyűjteményeknek. (Sz. L.)

Lithops dorotheae. (Szűcs Lajos felvétele)



A GÓLYAKUTATÁS KORSZERŰ CÉLKITŰZÉSEI

A Magyar Nemzet 1967. augusztus 3-i számában egy kis közlemény jelent meg, amely hírt ad arról, hogy Baranyában a gólyák nagy csapatokban lepték el a gabonatarlókat, és összefogdosták a mezei pocokokat. A bátrabb gólyák csatlakoztak a kombájnokhoz, és azok nyomában vadásztak a rendkívül elszaporodott, addig a vetések takarása következtében biztonságban pusztító rágcsálókra. A cikk szerint napi 5000-re becsülik a gólyák által elfogott mezőgazdasági kártevők számát.

Eddig a rövid közlemény, amely konkrét bizonyítékot szolgáltat a gólya mezőgazdasági jelentőségéhez, amit a szakemberek már régen tudtak, de a köztudatba csak nehezen megy át. A vadászlapok és a napilapok is inkább azt írják meg, hogy ha a gólya egy nyúl- vagy egy fácán-fiókát kap el. A múlt évben arról is írtak, hogy Kis-Ázsiában a gólyák egy utasokkal telt autóbust megátámadtak, és megállásra kényszerítettek. Pedig az előbbi esetek, ha nem is nagyon ritkán fordulnak elő, mégis csak alkalmi kártételek, a legutóbbi hír pedig csak a képzelet szüleménye.

A magyar nép szereti a gólyát, mégis ha egyszer egy ilyen hír közzsájrja kerül, megindul a hajsza a gólya ellen. A múlt évben a szegedi lapok írtak arról a megdöbbentő esetről, amikor azon a címen, hogy a gólya csibéket fogott el, egyik vadásztársaság nekilátott a kéményeken költő gólyák rendszeres irtásához.

Akad vadgazdaság, amely elrendelte, hogy a vadőröknek a területükön megjelent gólyáknak „mellé kell löniök”. Ha a lövés talál, akkor ott marad a gólya. Pedig ez az ország egyik „gólya-városa” mellett történt, ahol 1958-ban még 22 pár, 1963-ban 18 pár fészkel, most (1967) pedig, amikor Dr. G. Zinkkel, a radolfzelli madárvárta igazgatójával, a nemzetközi gólyakutatás vezetőjével meglátogattuk ezt a falut, már csak egyetlen párt találtunk. A kilővésen kívül apasztja számukat, hogy a falu házainak kéményein mindenütt gólya-riasztókat találtunk. Ezek úgy készültek, hogy a ledobott fészkek helyett néhány lécből gúlát állítottak fel a kémény fölé, de volt olyan fészkek is, amely fölé rúdon lengő kendőt akasztottak.

Egy másik faluban, ahol 1958-ban 20 pár fészkel, de még 1963-ban is 7 pár, most mindössze 3 párt állapítottunk meg. Nem is szólva arról, hogy a hatósági közegek feltartóztattak, és durva hangon kétségbevitették szavainkat.

E. Kelepelő gólya



Emlékezzünk meg arról is, hogy néhány éve két napilapunk is, — amelyek előzőleg nagy elismeréssel írtak az országos gólyaszámlálásról, — egyszerre csak támadó és gúnyos hangot vettek fel, amikor rámutattunk, hogy adataik hamisak vagy legalább is megtevésztöek. A madártani kutatások közül egyébként egy sem kapott annyi dicséretet, de annyi támadást sem, mint éppen a gólyaszámlálás.

Pedig nemzetközi vonalon már 30 éve megindult a mozgalom a gólyák katasztrófális csökkenése okainak kutatására. A vizsgálatokat E. Schüz indította meg, aki számos dolgozatában a legkülönbözőbb oldalról világította meg a kérdést. 1948-ban a kutatás patronálását átvette a Nemzetközi Madárvédelmi Bizottság (ICBP), amelynek Magyarország is tagja, s amely a következő konferenciáját a Balaton mellett tartja; a végrehajtással pedig a radolfzelli madárvártát bízza meg.

A feladat kettős, és csak nemzetközi sikon oldható meg. Egyik, hogy egész Európában meg kell állapítani időnként a pontos állományt, még ha valamennyi ország nem is tudja a számlálást évente elvégezni. A másik, hogy az erre a célra szolgáló speciális nagyméretű gyűrűkkel — amelyeket a radolfzelli madárvárta készített el valamennyi ország részére —, meg kell jelölni a fiókákat. Ezeknek a gyűrűknek a számai jó távcsővel is leolvashatók, és így megállapítható, hogy helyben marad-e az állomány, egy-egy fészken összetartanak-e a párok, vagy felcserélődnek-e, és ha új pár fészkel le, az honnan jött?

Ilyen eszközökkel megállapítható, hogy hol csökken, és hol növekszik a gólyák száma, és a növekedés milyen területről származik. Miután a Szovjetunió is csatlakozott ezekhez a vizsgálatokhoz, Dr. Zink most a számlálás megszervezése érdekében, vagy — mint pl. Csehszlovákiában — már a különleges gyűrűk gyakorlati alkalmazása miatt sorra járja az országokat.

Magyarország még az első lépéseknél tart. Már a század

elején végzett *Vönöczky Schenk Jakob* helyi állományfelvételeket. Az első országos számlálást *Dr. Hommonay Nándor* vezette 1940-ben, amelyhez a pedagógusok segítségét is igénybe vette. A felszabadulás után *Schüz* professzor felkérésére először az erdészet, majd a pedagógusok segítségével végeztünk vizsgálatokat. Már az első kísérlet bebizonyította, hogy olyan részletes kérdőívet (érkezés, fészek elfoglalása, lakott és nem lakott fészkek száma, tojások száma, kikelt fiókák száma, kirepült fiókák száma, gyülekezés időpontja, elvonulás időpontja, fészek számának megoszlása aszerint, hogy kéményen, tetőn, fán vagy egyéb tárgyon épültek, nem fészkelő gólyák száma s gyülekezésük helye stb.), mint Németországban, a magyar munkatársaknak nem lehet kiadni, hiszen hivatásuk idejéből annyit elvenni nem szándékozunk. Meg kellett elégedni a lakott és a nem lakott fészkek számának megállapításával.

A tapasztalatok helyileg igen különböztek voltak. Hol az erdészet számlálása vált be, de viszont a legjobb gólyás területeinken nincsen erdészet, hol a pedagógus karé, pl. Sopron megyében *Schmuk Antal* irányításában. A legtöbb helyen azonban a pedagógusok a diákokkal végeztették el a számlálást, aminek az lett a következménye, hogy a tanulók „kedvezni” akartak a „tanító bácsinak”, és jó sok fészket jelentettek. . . Sok hamis adat származott ebből. Voltak speciális esetek, mint pl. Szolnok megyében, ahol *Szász Iván* méntelepvezető hivatalos útjain évente gondosan megszámlálta a fészkelő gólyapárokat, olykor nem kis kellemetlenségnek téve ki magát. Ugyancsak kellemetlenségek között végeztette el a gólyaszámlálást Somogy megyében *Szölösi József* vadászati felügyelő a vadőri személyzet útján. Győr megyében a TIT Madártani Szakköre *Nagy Imre, Nagy József* és *Zselló Elemér* vezetésével végzett önfeláldozó munkát. Bács megye keleti részét *Annák F. Szabó János* mint földmérő járta be, és hivatalos útjai során a gólyafészkekről is készítet téréképet, igen részletes jelentést mellékelve hozzá. Voltak olyan esetek, hogy az erdésznek irtunk, és helyette a tanács válaszolt (Bihar megye), vagy irtunk a tanítóknak, és a postamesternek bocsánatot kérve válaszolt, hogy az illető elköltözött, de ő beletekintett a nyitott lapba, és ezért „engedelünkkel” ő válaszolja meg a kérdést.

Ilyen önfeláldozó társadalmi munkával folytak az első gólyaszámlálások, s kerestük a helyes megoldást. S ekkor jött a váratlan fordulat: a Posta Igazgatóság segítségünkre sietett. Minden falut ugyanis naponta bejárja a levélkézbesítő, gólya pedig aránylag ritka esetben fészkel a falun kívül. A gólyát nem lehet összetéveszteni más madárral, mindenki ismeri, tehát számlálásához nem kell szakértelem. Szembetűnő a fészkelése, így aki naponta bejárja a falut, nem kell, hogy külön időt szenteljen felkeresésére, csupán egy nyomtatványon kell két számot (lakott és nem lakott fészkek száma) kitölteni. A nyomtatványt maga a Posta Igazgatóság készítette el, hogy így is támogassa a tudományt, sőt a portázástól is eltekintett, szolgálati közleménynek tekintve azt. Ennél nagyobb segítségre már nem is számíthattunk.

A postakézbesítők lelkiismeretes munkát végeztek.

Készséges társadalmi munkájukért minden elismerést és köszönetet megérdemelnek, és köszönet a Posta Igazgatóságnak is azért a nagy készségért, amellyel ezt a nemzetközi jellegű kutatást felkarolta.

Ahogy a bevezetőben is említettem, a gólya igen fontos, éger- és sáskairtás terén pótolhatatlan munkát végez a rét- és mezőgazdaság biológiai védelmével. Nagytetű madár, sokat fogyaszt ezekből az aránylag kis kártevőkből. Tagadhatatlan, hogy időszakosan és helyi jelleggel a baromfi-állományban, a vadban (fácán, fogoly, nyúl) is kárt tehet, de ebből általánosítani még nem szabad. Telelő területén, Dél-Afrikában a jégesők úgyszólván mindig megtizedelik őket. Egyetlen ponton többszáz gólyát is agyonvert a jégzivatar (lásd: *Ostrich* c. madártani folyóirat fényképét). Amikor Dél-Afrikában ártánnal kezdtek a sáskát irtani, újabb veszedelem támadt, mert a gólyák az elhullott sáskákat is összeszedik. A háború óta bevezetett kontakt mérgező szerek ismét sok gólyát pusztítottak el.

Japánban már régen a természetvédelem tárgya a kis fenyőkön fészkelő, és egyre fogyatkozó gólya-állomány. Európában a katasztrófális fogyatkozás a 40-es évek végén indult meg. Svájcban nem maradt egyetlen pár sem. Azóta kísérleteznek, hogy Algírból hozott fiókkal visszatelepítsék, de az eredmények egyelőre nem kielégítőek.

Németországban egyik oka nagyfokú fogyatkozásának, hogy a gyors ütemű iparfejlesztés következtében a gólya elveszti táplálkozási területét. De mindez még nem indokolná fogyatkozását. Közrejátszik ebben a klímaváltozás is (*Zink*).

Amikor tehát az ICBP, és ennek útján közvetve az UNESCO, átvette a gólyakutatás patronálását, tudta, hogy itt nem szentimentális madárkedvelésről van szó, nem csupán egy jellegzetes európai madárfaj megmentéséről, hanem a probléma közvetett úton messze beleynyúl a mezőgazdasági termelésbe is.

Munkatársainkat eddig nem kedvetlenül tette el sem a gáncoskodás, sem pedig az, hogy önzetlen munkájukért támadás és élcélődés volt a jutalom. Nem kívánunk évente számlálásokat végeztetni, de legalább is 5-évenként mégis csak vissza-vissza kell térni az állományfelvételre. 1968-ban ismét lesz országos gólyaszámlálás, amelyet a Madártani Intézet támogatásával *Dr. Marián Miklós*, a szegedi Móra Ferenc Múzeum kutatója irányítja, aki az előző vizsgálatokról már nyomtatásban is beszámolt. Ugyancsak 1968-ban indul meg az új gyűrűzési módszer. Több figyelmet kell szentelnünk most már az évi szaporulatokra is. Az éves kontrollt *Szász Iván* változatlanul végzi Szolnok megyében. Ugyancsak évi ellenőrzést végez *Köves Ervin* tanár, aki évente gyalog vagy kerékpáron járja be a Hernád völgyét, s így végzi a gólyaszámlálást. A gyűrűzés irányítója *Dr. Pátkai Imre* lesz.

Mindazok, akik a gólya kártételére panaszkodnak, legyenek jobban elnézőek. Ki így, ki úgy hoz áldozatot, de a közösség érdekében mindenkinek kell áldozatot hozni. Akik pedig eddig is önzetlenül fáradoztak a vizsgálatok eredményessége érdekében, kérem, hogy ne kedvetlenedjenek el, hanem továbbra is segítsék a kutatást.

A pilisi len, a budai hegyek védelemre szoruló ritkasága

— A szerző eredeti felvételeivel —

Napjaink pergő, lüktető ritmusában is akadnak dolgok, amelyek pusztán létükkel dacolnak idővel, elmúlással. Ezek a maradvány élőlények, az élővilág különös képviselői, a maitól eltérő, régi korok hírmondói. Sajnos, titkaikat hallgatagon magukba zárják, nem „mondanak el” semmit; egyszerűen csak vannak. Titkuk megfjtése azonban a tudomány, az elméleti meggondolások, az életről és fejlődésről alkotott helyes felfogásunk szempontjából igen nagy jelentőségű.

Maradvány élőlényeknek — reliktumoknak — tekintjük az elmúlt geológiai korok valamelyikében nagyobb számban, nagyobb faj- és alakgazdagságban, a jelenleginél egykor jóval kiterjedtebb területet benépesítő csoportok mai képviselőit. A növények szervezeti adottságai következtében e reliktumok alakilag talán nem annyira különösek, mint az állatvilágban ismert ún. „élő kővületek”.

A reliktumok fennmaradása megannyi problémát vet fel előttünk. Hogyan, mikor, miért váltak el rokonaiktól? Milyen körülmények biztosították fennmaradásukat? Miben áll mai élőhelyük jellegzetessége, stb.?

Az Ördögtorony impozáns, merészen kiemelkedő sziklája a Nagy-Szénásra vezető turistautról nézve



A pilisi len (*Linum dolomiticum*) a környező sziklagyepek legnevezetesebb ékességé

Az élőlények egy másik csoportja különös elterjedésével hívja fel magára a figyelmet. Ezek között is legérdekesebbek azok a fajok — és magasabb rendszertani egységek —, amelyek aránylag kis területeken, pl. egy hegységben, egy hegycsúcson, egy tóban, egy barlangban stb. tenyésznek. S ha az egész földön csak egy hegységben, egy forrásban élnek, akkor az illető területen keletkezett, bennszülött, *endémikus* élőlényekkel állunk szemben. Többek között ezeknek a ritka lényeknek köszönhető a különböző tájak élővilágának sokszínűsége, változatossága; ezek adják meg minden flóra vagy fauna jellegét, egyediségét, tehát azt, amiben eltér más, esetleg hozzá hasonló, földrajzilag közel fekvő flóráktól vagy faunáktól.

Mindezt azért bocsájtottuk előre, mert vizsgált növényünk egyesíti magában ezeket a sajátságokat: a pilisi len fővárosunk szomszédságában a budai hegyek egyedülálló reliktum endemizmusa!

Májusban, ha Pilisszentiván környékén sétálunk (1. kép), a virágszőnyegben ott látjuk megbújva a bájos, szép sárga virágú pilisi lent (2. kép). Ma csak a Kis- és Nagy-Szénás néhány kopáran fehérülő dolomit lejtőjén (3. kép) él, tehát roppant szűk elterjedési határok között minden közelebbi rokonától távol. Hol vannak a rokonai, meddig tudunk visszamenni, e növény sorsát kutatva?

Rokonaitól ma nagy távolságok választják el. A hozzá valóban nagyon hasonló megjelenésű, sárgavirágú lenfajok a Balkán félsziget déli részén és Kis-Ázsiában élnek, ahol négy-öt közel rokon faj található. Jelenleg





Ellegzertes tájkép a Kis-Szénásról. Kopár gerincek és növényzettel borított völgyek

ez a nagy távolság — több száz km — mindenféle kapcsolat létezését kizárta teszi köztük. Volt-e azonban kapcsolat közöttük az elmúlt geológiai korokban, mi lehetett a helyzet az utolsó jégkorszak előtt vagy alatt, utána és azóta?

Elképzelhető, hogy az egész rokonsági kör nagyobb területen, mondjuk Közép- és Dél-Európában folyamatos, összefüggő elterjedést mutatott. A jégkorszak szárazabb, hidegebb éghajlatában a nagy jégtakaró pereméhez közelebbi területeken, így az eljegesedett Kárpátok övezte magyar medencében élő fajok, egyedek tekintélyes része — nem találva meg életfeltételeit — a kipusztulás sorsára jutott. És talán csak a véletlen szerencse, szakszerűbben fogalmazva a környezeti feltételek kedvező találkozására tette lehetővé egyes populációk fennmaradását.

A pilisszentiváni dolomithegyek útvesztő, zeg-zúgos völgyei valósággal „Noé bárkája” szerepét játszották. Azok az egyedek, közösségek, populációk, amelyek itt védelmet találtak, túlélték a jégkorszakok kedvezőtlen klímáját, míg a többi elpusztult.

A jégkorszak utolsó eljegesedésének befejezése óta eltelt tízezer év alatt az ittrekedt sárgavirágú len — rokonaitól elszigetelve, és a helyi körülményekhez alkalmazkodva — lassanként kihasadt, teljesen elvált rokonaitól, azoktól eltérő, öröklődő faji bélyegeket mutatva. Így jött létre — mai tudásunk szerint — a Budai-hegység bennszülött, helyben kialakult endemikus növénye, a pilisi len (*Linum dolomiticum*). A pilisi len alacsony, törpe termetű évelő növény. Keskeny, lapát alakú, kissé pozsgás levelei tölevélrözsében állnak. Apró levelű, 10–15 cm-es szárán 2–6 sárga kelyhű, sugaras szimmetriájú, 5-szirmú virág fejlődik (2. kép).

A pilisi len fennmaradásának okát boncolgatva sok elgondolás merülhet fel. Legkézenfekvőbb a dolomit alapkőzet befolyására gondolni. A nagy kiterjedésű dolomit kőzet (így a csaknem tisztán dolomitból fel-

épülő hegyvidék) környezetére több szempontból is jelentős hatást fejt ki. Ezek közül a közvetett hatások, a domborzat, éghajlat, talajtakaró, növényzet szembe-tűnőbbek, mint a — csak behatóbb vizsgálatokkal feltárható — közvetlen hatások (fizikai, kémiai jelleg). A kutatók „dolomitjelenségnek” nevezték el ezt a sokrétű hatáskomplexumot. Régi megfigyelés, hogy a dolomit hegységek mindenütt kitérnek különleges flórájukkal. Legpompásabban ez a Földön az északolaszországi Dolomitokban nyilvánul meg, de igen szépen megfigyelhető a mi Dunántúli Középhegységünkben is.

A dolomit alapkőzet (sekélytengeri felhalmozódás a földtörténeti középkorban) fizikai és kémiai tulajdonságai meglehetősen speciálisak. A kőzet kémiailag nehezen oldódik, helyette döntő a fizikai aprózódás. Bizonyára mindannyian jártak már — a táj szépsége miatt is — valamelyik hazai dolomit hegyvidékünkön, és látták, hogy a fehér dolomitsziklák rengeteg murvát, sőt homok finomságú törmelékét „termelnek”, ami vastagon borítja a lejtők alját, a turistautakat. Ez az aprózódás hozta létre sokmillió év alatt a dolomit hegységek sajátos formakincsét, morfológiáját. Felszínükre jellemző, hogy rendkívüli mértékben tagolt, mozgalmak; igen meredek, bizarr sziklával tarkított, kopár lejtők és zeg-zúgos, szűk völgyek váltakozása, bonyolult szövevénye az egész hegység. Ebből következik, hogy igen kis távolságokon belül, egy-egy hűvös, északi völgy szomszédságában — az éles gerinc másik oldalán — napsütötte, száraz, déli lejtőt találunk (4. kép). A nagyon tagolt felszín következménye a változatos, sokféle helyi mikroklíma kialakulása; s a kettő közösen igen különböző termőhelyeket hoz létre, amelynek eredményeképpen szokatlanul változatos és gazdag növényzet díszlik a dolomit hegyvidékeken. Ezen túlmenően az aprólékosan mozaikos, egymástól eltérő termőhelyek a reliktumok fennmaradásának is kedveznek. Ezt látjuk a Nagy-Szénáson is, amelynek relikturnövényei között egyrészt jégkorszaki (*Festuca amethystina*), másrészt melegkori marad-

A keskeny dolomit-gerinc két oldalán a vegetáció képe igen különböző





Hangulatos, árvalányhajas sziklagyep szikár növényekkel, és sok nyers törmelékkel

ványok (*Seseli leucospermum*) egyaránt honosak; a terület nagyságához viszonyítva pedig itt él hazánk legtöbb relikturnövénye!

A pilisi len mindig a sekély talajú, nyílt vagy többé-kevésbé zárt dolomit sziklagyepben fordul elő. A sziklagyep olyan növénytársulás, amelyet főleg lágyszárú vagy apró termetű, félcserjés növények alkotnak. Talaja — ha van — igen sekély, nagyon törmelékes, a sziklafelület kisebb-nagyobb foltokban a felszínen van (5. kép). Messziről az ilyen hegyoldal teljesen kopárnak látszik (3. kép). A Kis-Szénás merész dolomitsziklájától, az Ördögtoronytól széttekintve (6. kép) a vakító fehérségű, talaj nélküli dolomit vonulatok egymástánja tárul elénk. A kép jobb oldalán feketén előtűnő, nyerges hegyvonulaton a dolomit kopárokat a sikeresen betelepített feketefenyő erdeje borítja. A feketefenyő ültetése eredményes védekezés a talajerózió pusztításával szemben, viszont a fokozatos beerdősülés lassan visszazoritja a relikturnövény sziklagyepet.

Érdekes kérdés, hogy van-e a pilisi len termőhelyének valamilyen sajátossága pl. mikroklímatis téren, amely más, hasonló termőhelyektől megkülönbözteti, s így részben magyarázatot ad e növény itteni előfordulására? Hasonlítsuk össze az adott dolomit sziklagyep és egy hozzá nagyon hasonló, közeli mészkő sziklagyep mikroklímáját a két termőhelyen egyidőben végzett mérés alapján (7. kép).

Az egymással összevetett, hasonló vegetációjú két terület mikroklíma viszonyai között figyelemreméltó különbség van. A Kis-Szénás a levegő éjszaka erősebben lehűl; míg nappal egyaránt magasra fut a hőmérő higanyszála mindkét helyen. A Kis-Szénás levegője páradúsabb, nagyobb a levegő relatív nedvesség tartalma. A mikroklíma viszonyok ilyen alakulása teszi, hogy a Kis- és Nagy-Szénás magasabb tengerszint feletti hegység benyomását kelti. Májusi kirándulásaink során nem egyszer ragyogó napsütésben indulunk, s mire felértünk a gerincre, az egész hegység



Panoráma az Ördögtoronyról. Mátterben a Pilis hegy jellegzetes, koporsó alakú mészkőtömbje, melyen ugyancsak híres relikturnövény, a *Ferula sadleriana* honos

tejfehér ködbe burkolózott, amely mindent elrejtett szemünk elől. A Szénások éghajlati viszonyainak másik, szinte állandó jellemzője a változó irányú, erős szél.

A pilisi len a mainál melegebb klímájú korból származik, de ennek ellenére nem hőigényes, nem kimondottan melegkedvelő növény, mert a melegebb korban is — amely a mai mediterránhoz lehetett hasonló — a viszonylag hűvösebb, párásabb hegyvidéki régióban élt. A Balkán félszigeten élő rokonai is mind alpin, szubalpin tájakon, tehát a hegységek magasabb régióiban találhatóak. Valószínű, hogy a pilisi len is — rokonaihoz hasonlóan — ezt a montánabb jellegű klímát igényli, melyet ma itt, a Kis- és Nagy-Szénás speciális viszonyai között talál meg.

A glaciális periódusokat a pilisi len minden bizonnyal a déli lejtőkön vészelte át, a klíma enyhülésével azután fokozatosan áthúzódott az északi lejtőkre. Az eddig elmondottak alapján ez könnyen elképzelhető, hiszen igen kis távolság megtételével végbemehetett.

Egy másik kérdéscsoport, hogy milyen jellegűek azok az itteni dolomit sziklagyep, amelyeknek szép és egyedülálló ékessége a pilisi len. A teljesen nyílt sziklagyep (3. és 5. kép) a legszélsőségesebb, a növények számára igen mostoha viszonyokat jelent, mindig a déli, napsütötte, meleg, száraz lejtőkön található. A fényképeken is jól látható, hogy nagyon kevés virágos növény képes ilyen körülmények között megélni. A zártabb sziklagyep (3. kép előterében, a jobb szélén) már minden szempontból kevésbé szélsőséges, és az előzővel ellentétesen leginkább az északi oldalakon fejlődik ki. Növénytakarója apró termetű sás, vékony, hajlékony rozsnok, és kékes-deres levelű csenkesz alkotja — virágokkal tarkított — alacsony gypszőnyeg, amely alatt már kialakult a sekély, humuszos talaj.

A 4. képen jól kivehető a Kis-Szénás dolomit felszínének sajátossága: egy kis gerinc egymással ellentétes

termőhelyek — nyílt és zárt dolomit sziklagyep — kialakulását biztosítja, igen kis területen belül.

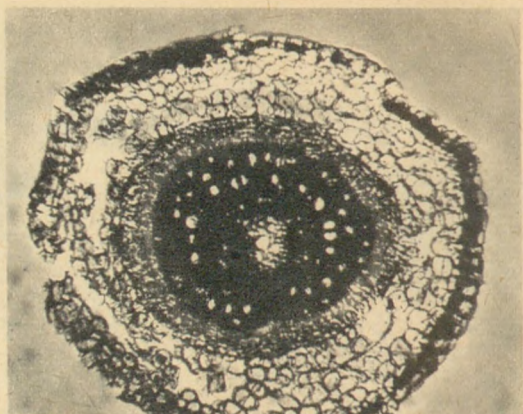
A zártabb dolomit sziklagyep — amelyben legnagyobb tömegben tenyészik a pilisi len — jellegzetessége, hogy átmenet a tipikusan nyílt és a tipikusan zárt dolomit sziklagyepék között. Ez nagy jelentőségű a maradvány-jelleg szempontjából; elképzelhető ugyanis, hogy a növénytársulás átmeneti, közties jellege is közrejátszott a növény fennmaradásában, amennyiben a növényegyek közti versenyt (konkurrencia) kedvező irányban befolyásolta. A dolomit felszín ugyanis mozaikos élőhelyeivel — csökkentve a konkurrenciát — jelentősen hozzájárul a reliktumok megőrzéséhez (dolomitjelenség).



Mikroklíma-észlelés az Ördögtorony mellett

A pilisi len az említett északias, zártabb gyepekben „érzi jól magát”, itt nagy csoportokat alkot, indaszerű, kúszó hajtásaiból sok-sok tövet fejleszt, bőségesen hozza sötétsárga virágait, és később a gömbölyded tokterméseket.

A dolomit közetéhez (kalcium-magnézium karbonát) legközelebb áll a mészkő (kalcium karbonát), tulajdonságaikban azonban eltérnek egymástól, aminek okozója nyilvánvalóan a magnézium. A dolomit alapkőzetén kialakult talajban, a mészkő talajával szemben, igen sok magnézium-ion van. A dolomit sziklagyepéken élő növények a talajban jelenlevő magas magnézium tartalomra különbözőképpen reagálnak. A pilisi len szervezetében — az összes többi itt élő növényvel ellentétben — feltűnően sok a magnézium-ionok mennyisége. A pilisi len feltehetően azért halmozza



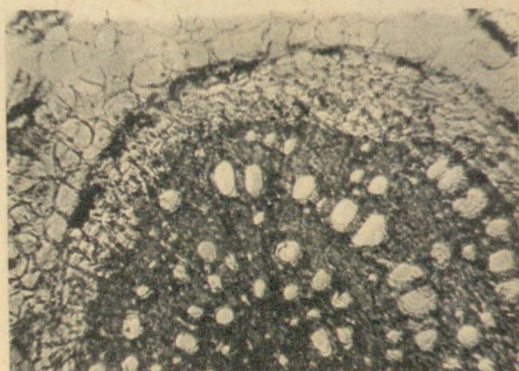
A pilisi len gyökerének keresztmetszete a bőrszövet alatti, sötétben festődő gombafonalköteggel

fel szervezetében a magnéziumot, mert szüksége van rá, viszont a többi növény nem veszi fel, mert nem igényli. Lehetséges tehát, hogy a pilisi len azért él itt ebben a környezetben, mert számára ez a kedvező, a többi növény pedig inkább csak ide szorult a verseny következtében, és nem igényli, hanem csak „eltűri” a nagy magnéziummennyiséget. Bizonyosan ez is egyik magyarázata annak, hogy a dolomit sziklagyep a legfajszegényebb növénytársulások egyike.

A pilisi len ilyen szűk, korlátozott elterjedését, lokális előfordulását újabb oldalról világítja meg az az élettani jelenség, hogy szoros egymásrautaltság van a gyökere és egy mikorriza-gomba között. A növény gyökeréből készített keresztmetszeteken — speciális festés után — jól láthatók a gombafonal kötegek. Egyrészt a gyökér bőrszövege alatt húzódnak folytonos vonalban a sötétre színeződött gombafonalak (8. kép), másrészt, kisebb mértékben, a kéreg belső sejtsorai között (9. kép).

Úgy látszik, hogy a pilisi len fennmaradását a sok feltétel együttes jelenléte biztosította és biztosítja. Csupán a Budai hegység egy négyzetkilométernyi területe őrzi tehát a magyar flóra e védett kincsét!

A pilisi len gyökerének keresztmetszete. A kéreg belső sejtsorai között kisebb gombafonalköteg is látható



ŐSÁLLATOK BÉLYEGEKEN

Őslények rekonstrukcióját ábrázoló postabélyegeket a közelmúltban a lengyel, a san marinói és a belga posta bocsátott ki. Ezek közül néhányat sikerült megszereznünk. A bélyegyűjtés és a természettudomány iránt egyaránt érdeklődő olvasó számára bizonyára nem lesz érdektelen, ha elmondjuk, amit ezekről a különös testű őssálatokról tudunk.

Az 1. bélyeg egy júra időszi *Brontosaurus*-t ábrázol. A *Brontosaurus* minden idők leghatalmasabb állatóriásai közé tartozott. Hossza elérte a 20 métert, testsúlya a 30 tonnát. Nála már csak a *Diplodocus* volt nagyobb. Valóságos hús- és csonthegyek voltak ezek az állatokolosszusok. A *Brontosaurus* teste négy oszlopszerű lábán nyugodott. Viszonylag kis gyíkfeje hosszú, vékony nyakon ült, hatalmas tömegű törzse hosszú, és a vége felé elvékonyodó farokban végződött. Koponyája igen kicsi volt. A hatalmas test működésének irányítója ezért a medence közelében kiöblösödött gerinccsatornában volt, amely némelyik fajnál a fejben levő agyvelő súlyának hússzorosára rúgott.

Egy másik hatalmas, növényevő őssálat a *Brachiosaurus*. Az állat hossza 20–25 méter, magassága 11–13 méter, testének súlya 40–60 tonna között volt. Súlyos zömök testét négy hatalmas láb hordta, melyek közül a mellső pár hosszabb volt, mint a hátsó. Ennek következtében törzse, amely erős farokban végződött, a zsiráféhoz hasonlóan hátrafelé lejtett. 9 méter magas

nyakán ülő apró feje az állat méreteihez képest kevés agyvelőt tartalmazott. Felső júra időszi üledékekben bukkantak csontjaira Kelet-Afrikában, a Tendaguru hegy bányájában 1907-ben. *Brachiosaurus*-t ábrázol a 2. számú san marinói, és a 3. számú lengyel postabélyeg.

A 4. bélyeg egy *Pteranodon*-t ábrázol. A *Pteranodon* az ősvilág óriás albatrosz-sárkánya, a mai kor aeronautáihoz hasonlóan, szárnyát alig mozgatva vitorlázott a kréta időszak tengere felett. Hatalmas, 6–8 méter fesztávolságot is elérő keskeny szárnyának árnyéka elől ijedten menekültek a mélybe a rákok és a halak. Feje a 80 cm hosszúságot is elérte. Repülőhártyaszerű, papírvékony csontozatú szárnya az ötödik ujjához tapadt. Hátsó végtagjai elcsenevészedtek. Ez a gyíkmadar a többi ősgyíkhöz viszonyítva feltűnően fejlett agyvelővel rendelkezett.

Az 5. bélyeg egy *Corythosaurus*-t ábrázol. A néhány koponyacsontból álló, és ráncos főkötőre emlékeztető taréja, a felülről összelapított, csőrszerű szája kissé mulatságos külsőt adott ennek a 9 méter hosszú, kréta időszi óriásgyíknak. A hatalmas test erős hátsó lábakon nyugodott, és rendkívül erős farokra támaszkodott. Mellső lábai csenevészek voltak. Végtagjainak ujjai között rövid bőr úszóhártya feszült. Az állat növényevő volt, s apró fogai a növények és növény-szárak szétmorzsolására szolgáltak.



1



2



4



3



5

A 6. bélyeg egy kréta időszaki *Elasmosaurus*-t ábrázol. A 13 méter hosszú *Elasmosaurus* a tengeri ragadozó hüllők közé tartozott. Apró, gyíkyszerű feje hosszú nyakon ült. Négy uszonyoszerű lábbal ellátott, torpedó-szerű törzse rövid farkokban végződött. Az *Elasmosaurus* és rokonait *Lambrecht Kálmán* a magyar népszerűsítő irodalomban találóan hatványúakú ősgyíknak nevezte.

A 7. bélyeg az *Iguanodon bernissartensis*-nek, ennek a növényevő kengurúsárkánynak a csontvázát ábrázolja. Ezt a csontvázat 1877-ben a belgiumi Bernissart környéki alsó kréta rétegekből fejtették ki, ahol 21 csontvázat találtak. Átlagos hossza 10 méter, magassága 5 méter volt. Párharcaiban merev hegyes hüvelykujja volt a leghatásosabb fegyvere.

Az ősidők legfélelmetesebb páncélos ragadozója a felső kréta időszaki, 12 méter hosszúságú *Tyrannosaurus* volt. Félelmetes fogsorral felfegyverzett koponyája meghaladta az 1 métert. Gyorsaság, izomerő és vérszomj tekintetében a legnagyobb élő „húsdaráló” volt, amely valaha is „működött” a földön. Fejletlen, mondhatni csenevész karjai mellett erőteljes, hatalmas izomzatú lábai voltak, amelyeknek lendületet rugalmas, csupa izom farka adott. Ráugrott áldozatára, és hatalmas állkapcsait belemélyesztve tépni, marcangolni kezdte, majd mohón nyeltesni a kitépett hatalmas húsdarabokat, miközben a tehetetlenül vergődő állat elvérzett szörnyű seibeibe. A *Tyrannosaurust* a 8. bélyeg ábrázolja.

A *Styracosaurus* orrszarvúhoz hasonló testű, növényevő óriásgyík volt (lásd a 9. bélyeget). Sokszögű laposkákra emlékeztető pikkelyek díszítették páncélját, amelynek hossza meghaladta a 8 métert. Ezt négy erős, rövid, kövér ujjakban végződő láb hordozta. Farka rövid és erős volt. Orra félelmetes szarvval volt felfegyverezve. A fej hátsó részét pedig hosszú és széles csontgallér övezte, amelyből 6 hatalmas tüske állt ki félkörben. Ez a csontgallér jellegzetessé tette az állatot. Előrenyúló szája szarúszerű éles csőrben végződött. Fogai apró kések módjára működtek, de nem örökltek, hanem feldarabolták a növényi táplálékot. A kréta időszakban élt.

A 10. bélyegen a *Stegosaurus*-t látjuk. A *Stegosaurus* volt mai ismereteink szerint az aránylag legkisebb agyvelővel rendelkező növényevő ősgyík. Hossza 6–7 méter, magassága 5 méter volt. Erősen ívelt hátán méternagyságú csontlemezekből álló, kettős sárkánytaréj vonult végig. Erős csont-törökkel felfegyverzett farka volt. Kicsiny lapos feje majdnem a földet érte. Végtagjait és hatalmas testét ennek is egy másik idegközpont, a keresztcsont táján magvastagodott gerincvelő irányította. A felső júrdban élt.

Hosszú idő telt el azóta, hogy Földünk eme ősalatai kihaltak. Az ember lenyűgözve áll némelyikük óriás méretű csontváza mellett, amelyet a múzeumok hatalmas, külön erre a célra épített csarnokai őriznek. Reméljük, sikerült néhány percre „életre keltenünk” az ősvilág bélyegeken ábrázolt szörnyeit.



TENYÉSZTŐI TAPASZTALATAIM A CSÁSZÁR LAZACRÓL

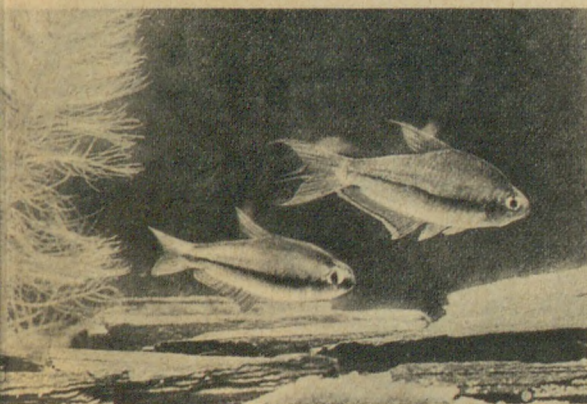
[*Nematobrycon palmeri*
(EIGENMANN 1911)]

Emperor Tetra, *Nematobrycon palmeri* — mintha villanyáram futott volna át rajtam, amikor 1960-ban először olvastam a nevét, és láttam a fotóját a TFH-ban, a New York-i Aquatic Fisheries és a floridai Gulf Fish Hatchery cégek hirdetéseiben ajánlott trópusi halújdonságok listáján. Egy év múlva pedig már a német Tropicarium Frankfurt am Main is hirdette Kaiser Tetra néven, hogy ezzel elinduljon európai hódítóútjára is ez a „fennséges” jövevény, a császárlazac. — Nekem is kell ilyen! Én is akarok császárlazacot tartani és tenyészteni! — Villámlott át rajtam az akvaristák által jól ismert, ellenállást nem tűrő, minden áldozatra kész, sóvárgó akvarista vágy, a kiszemelt vagy a meglátott hal birtokolásának legyűrhetetlen vágya.

És múltak a hetek, hónapok, az olthatatlan kívánság változatlanul lobogott, — de nekem még mindig nem volt császárlazacom!... És ez természetes is volt, hiszen itthon, hazánkban, egészen 1961 végéig még a híre sem jutott el, amikor éppen nekem jutott az a szerencse osztályrésziül, hogy a Búvár-ban először referálhattam, mégpedig a róla szóló első részletes leírást, Dr. E. Schmidt-nek a TFH-ban megjelent cikkét. (Búvár, VI. 4. 253.)

Mikor azután a további közlések is megjelentek róla az amerikai Tropical Fish Hobbyist és a német DATZ (Aquarien und Terrarien Zeitschrift) szaklapokban, ezek úgy hatottak kívánságomra, iránta való sóvárgó érdeklődésemre, mint olaj a tűzre.

Császárlazac (*Nematobrycon palmeri*) pár. Az ivarérett állatokon jól megfigyelhető az ivari dimorfizmus: a hím lira alakú farkúszója háromkaréjos, a nőstényé csupán egyszerű kétkaréjos



Végre, az 1964. évben megpillanthattam „öket” a csinos kis budai szaküzlet ragyogó medencéjében, és — csakhamar ezután — meg is szerezhettem magamnak 6 példány fiatal növendéket, a kiváló miskolci akvarista és tenyésztő barátom, Szücs Pál remek állományából. Teljesült tehát a vágyam, nekem is volt már császárlazacom!...

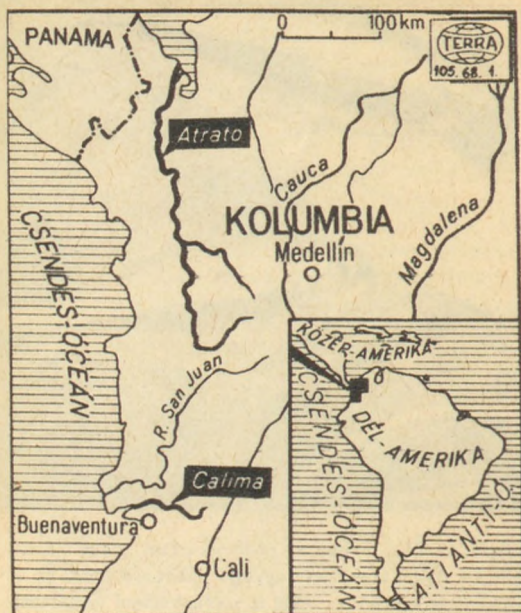
Császárlazac, *Nematobrycon palmeri*, — már a neve is varázslatos. És valóban mennyire más a dél-amerikai Columbiának, a Taunus hegység alján elterülő Calima-régióknak, és az itt folyó San Juan és Atrato folyóknak ez a „fennséges” szülőtte, mint a trópusi vizek sok-sok tarka-barka népe, hal-közössége. Nem elhízott, pohos testű, mint a sok „tarka”-süger, és nem is „káka-bélű”, hosszúranyúlt, mint a fél-csőrösök, vagy akár az ikrázó fogaspontyok egyrésze is, nem is szólva az *Ophiocephalusok* és a „kuhli”-k (*Acanthophtalmus*) kígyófejű-kígyótestű nemzetségéről.

Aki csak egyszer is láthatta ivarérett példányainak a háti részén mélybarna, az oldalsó és hasi részen okker-és citromsárga alapszínekkel, előfölt pedig az egész testfelületen kekeszőldes fémfényben ragyogó, arányos testű, szétterpesztett úszókkal Neptun szigonyára emlékeztető, hármas tagozódású farkovillával, türkizkék színben villódzó ragyogó szemekkel kecsesen, valóban fennségesen suhanó, játszadó csapatát, az valóban találónak ismeri el nevének „emperor—kaiser—császári” jelzőjét.

Ezzel nem azt akarom mondani, hogy a parázs tetra, a „Glüh-licht” (*Hemigrammus erythrozonus*), vagy neonjaink, közöttük főként a kardinál tetra, a vörös neon (*Cheirodon axelrodi*) nem csodálatosan szépek, de hát ezek ismét mások: valóban „neon” halak, élő ékszerek. Ha pedig hasonlatosságot keresnék, akkor a fémfényű testükkel pompásan villódzó kongó-lazacokat kell elsősorban említenem, az afrikai Kongó folyamrendszerének e villámgyors úszómestereit.

Alig vártam, hogy fiatal „császárlajm” kifejlődjenek, és mielőbb tenyésztésükhöz foghassak.

Míg az említett E. Schmidt — aki közvetlenül a megtalálása, „fölfedezése” után Axelrod-tól kapta 1960-ban,



A császár lazac (*Nematobrycon palmeri*) élőhelye a dél-amerikai Kolumbiában, a San Juan és az Atrato folyók vidékén

és elsőként tenyésztette is — felnevelésüket „gyerekjáték”-nak írta le, addig a német utántenyésztők — *Virgin* 1961-ben és *Dörr* 1963-ban — már korántsem így nyilatkoznak. A *Schmidt* által is említett, illetve *Axelrod* által megírt vízváltozáson, hőingadozáson és Ichthyo iránti túlérzékenységen kívül még a kikelési százalékalacsony voltát is említik, aminek oka főként az ikra elpenészedése, de a kikelőfélben levő ivadékok túlságos hőérzékenysége, illetve a hőingadozás iránti csekély tűrőképessége is. *Sterba* pedig az 1963-as könyvében még nem is tesz említést a „császárokról”. Ilyen előzmények után tettem ki 1965 nyarán a már szépen kifejlődött párokat 14-literes, egy hétig állott esővizet, bőven *Myriophyllum*-mal beültetett, 26°C hőmérsékletű medencékbe.

— Soha még ilyet! — Áthelyezésük után 10 perc múlva már pompás nászjátékkal, szétterpesztett úszókkal, remegő izgalommal láttak neki az ikrázásnak, és csak úgy szórták a mákszemnyi, kissé sárgás ikrákat. 1 óra múlva végetért a szép nász. A nőstény elfáradva, kissé megsápadva vonult el a sűrűbe a még mindig hevesen udvarló hím elől. Ezután a szülők kiszedése, a medence leárnýekolása, és ötnapos várakozás következett, majd az első tapasztalat: teljesen elfehéredett, néhol több elpenészesedett ikra, minthogy az ikrák nem tapadtak, nem ragadtak fel semmire.

Nem igazolódott be tehát *Dörr* feltételezése, hogy a kevésbé lágy vízben is ikráztható, illetve szaporítható. Ime a 4–5-ös keménységű esővíz nem vált be. Ezután már óvatosabb lettem. Üveg-medencékben, teljesen lágy és 6,5 pH-ra beállított vízbe helyeztem ki őket, és 26°C-nál megjött az első eredmény: egy-egy ikrázásból 3–6–14 ivadék. Hát bizony, ez is csak olyan „alig” eredmény. Igaz, hogy az első német

tenyésztők is azt írták: kevés az utód. És még ezekből is az első-második héten elhullott a fele!

Ilyenkor támad fel azonban az igazi akvarista vér, az „azértis megoldom” — tántoríthatatlan, szívós, célratörő akvarista akarat. Mindenekelőtt megvártam, amíg a nőstények jól beikrásodnak, azután eléggé friss, 3–4 napos, kb. 2–3-as keménységű, kissé tözegfiltrált vizet készítettem, és üveg-medencében, 24–25°C-on, bojtos-gyökeres úszónövényre ikráztattam, és utána jól leárnýekoltam.

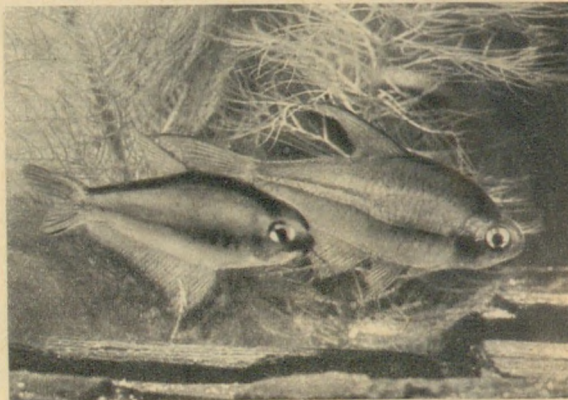
Az eredmény nem is maradt el: volt 62 ivadék is egy ikrázásból! A szívós, kitartó „kísérleti” munka — eddig legalábbis — eredménnyel járt. Hátra volt még a „másik” fele e munkának: az ivadéknevelés. — És itt bizony — még a mai napig is — elakadt a tudományom, mert a kikelő ivadéknak, amely a 3.–4. napon elúszik, majd szakaszosan, meg-megállva, mint a Neon-ivadékok, kezdenek eleség után keresgélgni, a kb. 5-napos kortól kezdve fogyni kezdett a száma, és a második-harmadik hét végére az állomány lecsökkent a felére-harmadára. Pedig valóban szorgalmasan keresgéltek az eleséget, az élelmet.

— De hát mi legyen ez az eleség, ez az élelem? — Mert akármiel próbálkoztam eddig, a létszámcsökkenést nem tudtam megakadályozni.

Az első időszak — azaz úgy 2-hetes, 3-hetes koruk után —, ha az első Mikrókat vagy eldörzsölt *Enchytreus*-, de méginkább *Tubifex*-morszalékokat megtalálják, megtapasztalják és megízlelik, az addig éhes-fínyás kis porontyok feszesre kitémőtt hassal fejezik be a napi — akár ötszöri — etetést is. Ettől kezdve rohamosan nőnek, és a 3–4-hetesek már barnás színezetűek. 2–3-hónapos korukban szüleik testalakját is elnyerik, és vidám, kergetődző játékba kezdenek, amely játék azután — tanum rá a néhány kifejlett 5–6 cm-es idős példányom — többé sohasem szűnik meg, sőt az időjárási frontbetörések előtt 1–2 nappal egyenesen parádézó, villódzó izgalommá fokozódik.

Minthogy a kellő időben — néhány napos vagy 1-hetes korban — nagyobb, „öreg”-vízű akváriumba áthelyezett ivadék jóval kevesebb veszteséggel és gyorsabban is növekszik, ezért úgy gondolom, hogy talán az ilyen akváriumban bővebben fellelhető „ülő” csil-

Ikrázni készülődő császár lazacok. (Dr. Lányi György felvételei)



lós véglények, a trombita-, tölcser-, stb. állatkák (*Vorticella*, *Stentor*, *Epystylis* stb.) lehetnek az első fontos nélkülözhetetlen táplálékuk. Ezt mutatja az állandóan keresgélő, a talajon fürkésző lassú mozgásuk is. Viszont a *Schmidt* és mások által ajánlott naupliusok — legalább is az első napokban — nagyoknak bizonyultak, és nem is „futottak” utánuk, hiszen a mozgástípusuk sem mozgó-vadászó, hanem lassú, „megfontolt”, keresgélő. Lehet ugyan, hogy a sóféreg naupliusa alkalmas első eleség, ezt azonban én eddig még nem próbáltam ki. Úgy látszik tehát, hogy a császár lazac tenyésztése már nálunk is megoldott probléma, a veszteség nélküli felnevelése azonban még megoldandó feladat!

Aki azonban látott már egy 20-as, 30-as létszámú, félegyèves császár lazac csapatot — főként az időjárási frontbetörés előtt 1–2 nappal — kissé izgatottabb kedéllyel játszani, incselkedni, suhanni a jó nagy, tágas, kristálytisza vízű, *Sagittariá*-s — *Echynodoros*-os üdezőld, sötét aljzatú és háterű medencében, az nemcsak „császár” méltóságú játékukban, fémes vilódzásukban, és türkizkék szemük ragyogásában gyönyörködhetett el, hanem biztosan vállalni fogja felnevelésüknek igazi akvarista tapasztalatokat és tanulságokat nyújtó, gazdag élményekkel bőségesen fizető fáradozásait, kísérletezéseit, és előbb-utóbb bekövetkező nagyszerű eredményeit is.

A Búvár bemutatja:

A RHODODENDRON SIMSII-T!

A téli és kora tavaszi hónapokban ismét felütt a virágüzletek kirakataiban ez a különleges, nagyon szép virágú növény. A virágkedvelők általában még a régi nevén — *Azalea indica* — ismerik. Egyes külföldi kertészetekben a *Rhododendron simsii*-t igen nagy mennyiségben termesztik. Ez az is bizonyítja, hogy kb. 1000 kertészeti hibridje van, amelyekből természetesen csak a legszebb, nagy és teltvirágú fajtákat szaporítják. A néhány évig nevelt, virágzóképes kis *Rhododendron* bokrok százezrei kerültek ezekből a kertészetekből más országok hajtató kertészeibe.

Egyetlen cserép virágzó *Rhododendron* is sok örömet jelent a tulajdonosának. A pompás virágok a leveleket is eltakarják. Elvirágzás után azonban a legtöbb esetben a növény satnyulni kezd, majd elpusztul, bármennyire is szeretnék továbbnevelni, hogy ismét gyönyörködhesseink virágzásában. Pedig a *Rhododendron* továbbnevelése nem lehetetlen, gondozását azonban a növény igényeihez kell szabnunk. A legfontosabb, hogy az öntözővíz ne legyen meszes, mert a növény talajának pH-értékét megváltoztatja, és a növény sárgaságot, klorózt kap. Ezért öntözősükre legjobb az esővíz.

A *Rhododendron* nem szabad a szokásos virágföldbe ültetni, mert talajgyéne a savanyú kémhatású tőzeg és hangaföld. Legjobb ezért részére kertészetből beszerezni a szükséges speciális földkeveréket, s ha ez nem sikerül, akkor hagyjuk a növényt az eredeti talajában, és a tápanyagot pótoljuk tiznaponként tápsóoldattal. Ehhez teljes hatású, tehát nitrogén, foszfor és kálium tartalmú tápsókeveréket használunk, de az előírt vízmennyiségnek a kétszeresét adjuk. Tápsót is csak olyat szabad azonban használni, amely nem tartalmaz meszet, mert a méz a *Rhododendron* pusztulását okozza.




Rhododendron simsii. (Szűcs Lajos felvétele)

Nagyon lényeges számukra a sok levegő, a nyáron is hűvös hely. Ha lakásban neveljük, tartsuk nyáron a nyitott ablak közelében, de tűző nap és erős léghuzat ne érje. Ha van kertünk, tegyük ki május végétől őszig fák alá, félárnyékos helyre. A *Rhododendron* talaja soha ne legyen száraz, de ne is öntözük túl, és a leveleit is permetezzük esővízzel. Ősszel a fagyos éjszakák beállta előtt vigyük be a lakásba, világos helyre. A téli időszakban csak mérsékeltén fűtött szobában tartsuk, közel az ablakhoz. A jó gondozás eredményeként ismét gyönyörködhetünk majd pompás virágaiban. (Sz. L.)



Az anyai ivadékgondozási ösztön olykor egészen szokatlan állattársaságokhoz vezet. Különösen meghökkentő a *Walter Schmidt* íte közölt ritka felvétele a *Das Tier* folyóiratból. A kertész háznál gondozott sünanya hirtelen elhullása után ez a fekete házimalca vette át az utódok a tuskés anyajóságok őrzését...



DR. ENDRÓDI SEBŐ

A SZKARABEUSZ KÜLÖNÖS ÉLETE

— Dr. Móczár László, eredeti felvételeivel —

Homokot legelő, a szkarabeusz élőhelye

Egyszerű kis fekete bogár, alig 2—3 cm hosszú, Linné óta mégis *Scarabaeus sacer*-nek, szent szkarabeusznak nevezik. Hogyan juthatott ez a kis állat magasztos jelzőjéhez? Miért nevezték „szent”-nek? A fáraók Egyiptomának népe már i.e. 3—4000 évvel a Napisten jelképének tekintette, és nagy tisztelettel vette körül. Az idők ilyen nagy távlatából bizonyára nehéz megállapítani, hogy miért éppen a szkarabeuszt, vagy ahogy ők nevezték, a *Kheper*-t (*Cheper*nek is írják) választották a világosság istenének jelképéül. Az egyiptomi mitológia magyarázó hieroglifákból, ábrázolásokból arra a meggyőződésre jutottak, hogy azért, mert a Nap éppen úgy forog a Föld körül (mint ahogy akkor gondolták), mint ahogy a szkarabeusz galacsinja görög a sivatag homokján időtlen időköz, és a Nap éppen úgy bukik le esténként a horizonton, mint ahogy a szkarabeusz galacsinja a föld alá süllyed. Lehet, hogy ezeknek a magyarázatoknak igazuk van, de még az ősegyiptomiak műveltségívójának ismeretében is túl primitíveknek látszanak. Valószínűleg jobban megfelel a valóságnak az a felfogás, hogy a *Kheper* nem csak a Napisten jelképe volt, hanem a halhatatlanságé is, és az eredeti gondolat talán az egyiptomi ósvallás egy szent papjának látomásán alapszik, aki azután hívei között elterjesztette a bogár misztikus tiszteletét.

Nyilvánvaló, hogy e kultusz eredetét elég sűrű homály fedi, nem vitás viszont, hogy a *Kheper* tisztelete mélyen gyökerezett az egyiptomiak különös vallásának megnyilvánulásaiban. Képe számtalan rajzon, szculptúrán ott található, ahol az egyiptomi ember a Napisten jelenlétét, vagy a halhatatlanságot akarta ábrázolni.

Számtalan *Kheper*t faragtak egyszerű homokkőből, és a legértékesebb drágakövekből egyaránt. Ékszerként, de főleg amulettként használták, a Napisten kegyelmének biztosítása érdekében. Nem csak az élők kedvelt amulettje volt, hanem a halottakat is a *Kheper* védelme alá helyezték. A piramisokban, a sarkofágok oldalán, a múmiák külső burkán nagyon sokszor látható a bogár igen jól felismerhető, kiterjesztett vagy összecukott szárnyú ábrázolása. Gyakran a múmia szíve helyére is faragott *Kheper*t helyeztek, ami kétségtelenül az örök világosság, a halhatatlanság után való vágyra utal.

Napjainkban már talán nincsenek is, akik a régi egyiptomiak misztikus vallásának hívei, és akik ennek a vallásnak előírásai szerint tisztelik a *Kheper*t, de ha valaki abba a szerencsés helyzetbe kerül, hogy meglátogathatja az ősi emlékek egyik leggazdagabb országát, Egyiptomot, ma is mindenütt találkozni fog a szent szkarabeusz másával. Persze már alig gondolnak arra — legtöbbször talán nem is tudják —, hogy az valamikor a Napisten mélységesen tisztelt jelképe volt, ma már csak idegenforgalmi érdekesség. Karkötők, nyakláncok, gyűrűk, egy-egy régi darab utánzatai, és száz más emléktárgy készül sokféle anyagból, főleg kőből és fémből. Lépten-nyomon árulják őket üzletekben, utcákon. De vigyázz, nehogy „valódi” kőszkarabeuszt „sózsanak a nyakadba” drága pénzért, az ilyenek ugyanis nagyon ritkák, és zömüket már régen múzeumokban, gyűjteményekben őrzik.

Bár a *Kheper*, a szent szkarabeusz misztikus varázsa már-már teljesen homályba vész, mégis rá akarunk mutatni, hogy ez a bogár a mai természettudományos világban is különös érdeklődésünkre tarthat számot.

Táplálékbiztosításának és ivadékgondozásának módját, és főleg az eközben tanúsított viselkedését érdemes megismerni.

Nacionálójából röviden csak annyit jegyezzünk meg, hogy a szent szkarabeusz a bogarak rendjében a lemezscsápú bogarakhoz tartozik. Családja is (*Scarabaeidae*) az ő nevét viseli, éppen úgy, mint nemzetsége (*Scarabaeus*) is. Nemzetségének életmódja azáltal különül el a család többi ganajtúró nemzetségektől, hogy valamennyi faja saját maga által készített galacsinokat görgtet és az el ivadéka számára, hogy ezáltal a kikelő lárvák táplálékát egész lárvaeletük alatt biztosítsa. Az egyes fajok viselkedése többé-kevésbé eltér egymástól. Hazánkban nemzetségének 3 neme (*Scarabaeus*,



Eredeti egyiptomi — elefántcsontból faragott — szkarabeusz, gyűrűbe foglalva

Gymnopleurus és *Sisyphus*) él, a két utóbbi 3, illetve 1 fajjal van képviselve, míg a *Scarabaeus*- nem fajai közül 4 került elő Magyarországon területén. Ezek között nincs ugyan a szent szkarabeusz (*S. sacer* L.), de van annak egy olyan közeli rokona, amelyet sokáig nem is tartottak külön fajnak. Ez az óriás galacsinhajtó (*Scarabaeus affinis* BRULL.), amely a másik 3 ritka rokonával ellentétben a homokos legelőkön gyakori, sőt helyenként közönséges. A hazai megfigyelések mind erre a fajra vonatkoznak, és ennek szokásai teljesen megegyeznek „szent” rokonának viselkedésével. Egyébként a nemnek mintegy 100 fajt ismerjük, amelynek túlnyomó többsége Afrikában él, sokkal kevesebb a palearktikus (Európa és a mérsékelt égövű Ázsia), és csak néhány az orientális állatföldrajzi régióban (általában Indiában és a Szunda-szigeteken). Érdekes még megjegyezni, hogy a genusz néhány fémcsillogású faja részére a kiváló belga entomológus, A. Janssens 1940-ben *Kheper* néven külön nemet állított fel, és így a szent szkarabeusz eredeti nevét az állattudomány keretében is megörökítette.

A magyar „galacsinhajtó” név nagyon találóan fejezi ki



A bogár fejpajzsával körülüdvágja a trágya galacsinná gyűrűd részét

azt a tevékenységet, amely már régen felkeltette a pásztorok és a tudósok érdeklődését egyaránt. Ha júniusban (néha kissé később is) homokos talajú alföldi legelőn járunk, meleg, napsütéses időben bizonyára rátalálunk a galacsinhajtóra, amint nála alig kisebb, sőt néha nagyobb, 2–3 cm átmérőjű trágyagömbjét görgtet. Magam több éven át az Örkény környékén levő legelőket kerestem fel, és minden alkalommal sikerült néhány érdekes élménnyel gyarapítanom ismereteimet.

Ha nem akarok a bogár életéről zavaros képet rajzolni, akkor életmenetének sorrendjében kell elmondanom mindazt, amit láttam, és amit más kutatók és megfigyelők is láttak, megírtak vagy elmondtak. Mindezeknek nagy részét bárki ellenőrizheti megfelelő nagyságú (lehetőleg 50 x 100 cm, vagy akár nagyobb alapterületű) terráriumban. Ezenkívül nem kell más hozzá, mint 20–40 cm mély homokos talajréteg, 1–2 napos birka-, tehén-, vagy szükség esetén lótrágya, és néhány bogárpár. Nagyon ajánlható a szakkörök részére is ennek az állatnak terráriumban való megfigyelése, mert viselkedése nagyon érdekes, és nyártól őszig lezajlik egy generáció fejlődésmenete. Ha a táplálék biztosítása folyamatos, és nem felejtjük el a terráriumot dróthálós letakarni, megakadályozván, hogy a bogarak alkonyat táján szárnyrakelve otthagyják a terráriumot, más műhiba alig fordulhat elő. A bogarak begyűjtésekor ügyeljünk arra, hogy nőstény is legyen közöttük, mert különben sok mindent nem fogunk látni, és hiába várjuk a körte alakú ivadékgalacsint. A nőstény külsőleg nagyon hasonlít a hímhez, de ha

A szkarabeusz jellegzetes testtartása görgtetés közben (a galacsint hátrafelé tolja)



utolsó potrohszelvényének hátlemezét (farfedő) oldalról nézzük, jól láthatjuk, hogy a nőstény sokkal domborúbb mint a hímé, amely csak enyhén boltozott.

Amint egyszer június közepe táján kiértem az örkényi legelőre, hamarosan beleütköztem a tehénpásztorba (a kutyái pedig majdnem belém, de nem lett semmi baj). A pásztor látva, hogy a talajt vizsgálva ballagok feléje, barátságosan megkérdezte, hogy talán a legelő megjavítását akarjuk elkezdeni? Csalódást okozva neki elmondtam, hogy olyan fekete bogarakat keresek, amelyek gombócokat görgetnek. Azonnal tudta, hogy miről van szó, kis bojtárja egyet-kettőt került a delelő helyén, és máris hozott egy marékravalót. Megfelelő cukorkára (vagy talán máris cigarettára?) való ellenében nekem adta őket, és így meggyőződhettem róla, hogy jó időpontban jöttem. Minthogy megfigyelés közben legjobb a magány, vagy egy hasonszőrű pajtás társasága, el is mentem jó messzire, és ahol friss trágyára akadtam, találtam szépszámmal galacsinhajtó bogarat is.

Több szerző azt állítja, hogy a szkarabeusz legkedveltebb tápláléka a birkatrágya, én viszont majdnem mindig tehéntrágyán találtam, bár ezzel nem akarom azt állítani, hogy ezt részesíti előnyben. Hanem inkább azt, hogy amit talál, felhasználja, akár birkáé, akár tehéné vagy sertésé, lóé. Sőt a velencei Lidón a félreeső bozótos helyeken a fürdőző emberét (személyesen látam!), hiszen más ott nem állott rendelkezésére. Mindez azt bizonyítja, hogy a trágya fajtája tekintetében nem válogatós. Minősége szempontjából csak egyet figyeltem meg, ha az egyszer már megázott, az eső által kilúgozott trágyát nem használja fel, úgy látszik, nem találja elég táplálónak.

Ha olyan helyen figyeljük a legelőt, ahol sok a galacsinhajtó, nem kell sokáig várunk, hogy meglássuk az erős zúgással a trágyára repülő állatot. A bogár a trágyától kis távolságra leszáll a talajra, és rövid ideig csápjait mozgatva tájékozódik. Ha az „illatot” megfelelően találja, gyors ütemben birtokába veszi a számkra nem éppen gusztusos matériát. Miután meg egyszer meggyőződött róla, hogy az céljának megfelelő, elkezd formálni galacsinját. Sokezeréves fejlődése

Támadó szkarabeusz, amint a „tulajdonost” el akarja taszítani galacsinjától



A nőstény nyugodtan ül a galacsin tetején, miközben a hím azt elássa ...

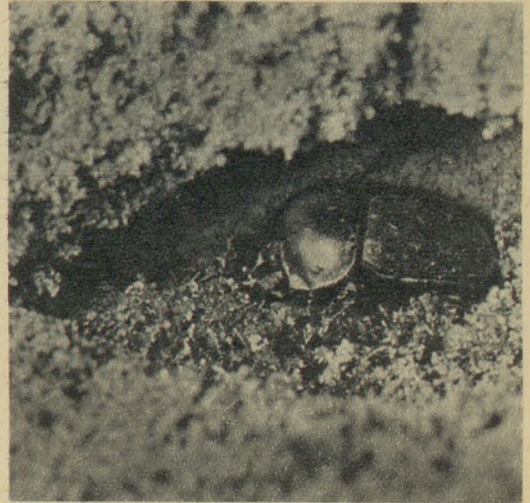
során egyes testrészei erre a célra alkalmas szerszámokká alakultak: éles fogakkal ellátott fejpajzsa segítségével körülvágja a trágya galacsinná gyűrűző részét, vagy feldarabolja a birkatrágya gömböceit; erős elülső lábával gyűri maga alá az egyre gyarapodó anyagot, és a kész galacsinat később ennek segítségével ássa be a földbe. Minthogy ez a munka tekintélyes igénybevételt jelent, az amúgy is vékony lábfejek csak útjában volnának, azért azokat az idők folyamán teljesen elvesztette (csak a középső és a hátulsó lábain van lábfeje). Hátulsó combjának belső élén gyengén ívelt kimetszés látható, és hátulsó lábára hosszú, elég görbe, mindez a galacsin gömbalakjának kialakításához szükséges. Ezeknek a szerszámoknak segítségével formázza a galacsinat, de nem azt forgatja, mint ahogy az esztergályos tenné, hanem saját testének forgásával és lábainak mozgatásával alakítja az egy helyben álló, mozdulatlan tömeget gömbbé. Minden egyed, akár hím, akár nőstény, saját maga készít galacsinat, amely rendelkezése szerint kétféle lehet: 1. készítőjének táplálékul szolgál, 2. a nőstény ivadékaának készíti táplálékul. A gömbalak elkészültéig, vagyis addig, amíg az egyed a galacsinat elkezd görgetni, mind a kétféle galacsin készítésének módja azonos.

Először kísérjük el útján a galacsinat, amelyet készítője a saját maga táplálékának szánt. Amikor a galacsin elkészült, tulajdonosa az eredeti helyéről akkor is elgörgeti, ha közvetlenül a készítés helye mellett is el tudná ásní, és nemcsak a szabadban, hanem a terráriumban is. Ennek okát még az újabb kutatók is abban látják, hogy ellenségeitől félti értékes terhét. Magam részéről azt hiszem, hogy más oka lehet, hiszen — amint látni fogjuk — minél tovább görgeti a galacsinat, annál valószínűbb, hogy támadás éri, és más egyed elveszi tőle.

Amint mondtuk, mind a két ivar külön-külön készít magának galacsinat. Most lássuk, hogyan viselkedik a hím, és hogyan a nőstény görgetés közben? Mindkettő

egyformán viselkedik, ha azonos ivarú egyed akarja megfosztani táplálékától, vagyis igyekszik a támadót elűzni. Ha erősebb mint a támadó, akkor hosszabb-rövidebb verekedés után ez sikerül is, de ha gyengébb, akkor ő kénytelen menekülni, és a támadó görgeti tovább az elragadott galacsint. Nem ritka eset, hogy ugyanaz a galacsin többször is gazdát cserél. Verekedés közben nem tudnak egymásban érzékeny kárt okozni, hiszen erre nincs alkalmas fegyverük, szájszerveik is nagyon gyengék, majdnem úgy tűnik, mintha sportszerű birkózás útján döntenék el a győzelmet. A legyőzött mindig igen élénk futásban menekül a küzdelem helyéről (mint ahogy legutóbb a „Bölcsök” című filmben sokan láthatták). Megfigyeltek már olyan esetet is, hogy amíg a tulajdonos a támadóval küzdött a galacsin birtokáért, addig azt egy harmadik bogár szépen elgörgette. (Állítólag a győztes nagyon meghökkenve nézte a galacsin hült helyét!)

Ha a hím görget galacsint, és nőstény szegődik hozzá, akkor — miután meggyőződött róla, hogy tényleg nőstény — nyugodtan tovább görgeti terhét, és a nőstény néhány centiméterre követi anélkül, hogy segítené a hímnek. Ha nőstény a görgető, és hím érdeklődik a galacsin (vagy talán a nőstény?) iránt, akkor a nőstény vita nélkül átengedi azt a hímnek, amely ezután éppen úgy egyedül görgeti tovább a galacsint, mint az előbbi esetben, és a nőstény éppen úgy követi őt, mintha a galacsin nem is ő készítette volna. Ezért meg vagyok győződve róla, hogy a görgetésnek az az eredendő oka, hogy a párok ilyen módon egymásra találjanak. Végeredményben tehát mindig csak egy hím vagy egy nőstény görget, és ha két bogár tülekedik a galacsinton, annak mindig verekedés a vége. Azt a fel fogást, hogy „az egyik tölja, a másik húzza a galacsint”, az újabb szerzők nagyon helyesen egyhangúan elvetik. A görgető állat mindig hátrafelé haladva, hátulsó lábival tölja a galacsint, és sohasem előre. Ha egy másik



A nőstény az ivadék-galacsin részére üreget ás

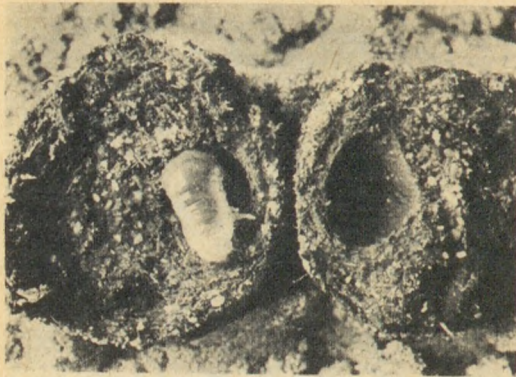
egyedet látunk fejével a galacsinnak fordulva, az támadó, és már gátolja a tulajdonos görgető munkáját. Az élelemgalacsin tehát a végén mindig egy hím „kezén” marad. Amikor ez megfelelő helyet talál, hirtelen megáll, és azonnal elkezd a galacsin alól kiásni a földet. Ezzel a munkával rendszerint néhány perc alatt elkészül, de ha nagyon sokáig tart, előfordul, hogy az őt követő nőstény elgörgeti a galacsint (mintha gyengélené a hímet, és erősebbet keresne). Ha nőstény követte görgetés közben a hímet, akkor az az elásás munkájában sem vesz részt, hanem rátelepszik a galacsinra és nyugodtan megvárja, amíg az vele együtt beszik a földbevéajt mélyedésbe. Helyét kis vakondtúrás-hoz hasonló dombocská jelzi. A gödörben a hím megfelelő üreget készít, és a nősténnyel együtt maradéktalanul elfogyasztja a galacsint. Bár még nem sikerült megfigyelni, hogy az üregben párzanak, ez nagyon valószínű, és ezáltal értelmet nyer az egész görgetési „játék” is.

Emellett szól az is, hogy a föld felszínén nem látni kopuláló párokat. Ha az egyed, akár hím, akár nőstény, görgetés közben egyedül maradt, akkor egyedül ássa el (ilyenkor persze a nőstény is), és egyedül fogyasztja el a tekintélyes tömegű táplálékot. Terráriumban megfigyelték, hogy a görgő galacsin szaga után több hím és nőstény is vonulhat (a hímek nyilván önző szándékkal). Amikor az élelem elfogyott, kiássák magukat, és folytatják föld feletti életüket.

Más a sorsa az ivadékgondozás céljából készített „ivadékgalacsinnak”. Ezt csak a nőstény készíti, ő is görgeti el, és nem engedi át a hímnek. Úgy látszik azonban, hogy a hím nem is akarja tőle átvenni, és mintha még a nőstények zöme is tiszteletben tartaná az ivadékgalacsinját görgető nőstényt. Megfelelő helyre érve, azt a nőstény ássa el, rendszerint mélyebb gödörbe, sőt esetenként 30—60 cm hosszú folyosóba, amelynek végén megfelelő üreget készít. Ott a galacsint szét-túrja és újrafarmálja, most már nem gömb, hanem körte

A galacsinba belegyűrt idegen lárvák





Fejlődő lárv a kettémetszett galacsinban

alakúra. A körte csúcsi részében kis üreget alakít, amelynek mennyezetére egyetlen petét függeszt. A pete fölött a körte fala laza, ezáltal a szükséges szellőzést biztosítja. A körte az üregben függőlegesen áll, és benne egyetlen lárv fejlődik. A nősténynek egy-egy pete ily gondos elhelyezéséhez mintegy 12 órára van szüksége, és egy évben átlagban mindössze 6—7 kör-

tét épít. Sok nőstény állítólag 2—3 évig is él, és minden évben új generációt nevel. Amikor petéjét így ellátta, magára hagyja, és eltávozik az üregből. Egész kivételesen az is előfordul, hogy a nőstény egy körtébe két kamrácskát épít, és mind a kettőbe petét helyez. Lengerken német professzor szerint azért, mert petével ellátott körtéje eldőlt, és — hogy a körte feltételül függőlegesen álljon — felülre került részére még egy körtecsúcsot épít.

A kamrácskában a petéből 2—3 hét múlva kel ki a lárv és először a körte anyagából táplálkozik. Egyre lefelé haladva mintegy 8 nap alatt a körte közepére ér, és ezután koncentrikusan eszi maga körül az anyja által biztosított táplálékot. A tejfehér vak lárv 30 nap alatt teljesen kifejlődik, és üvegesen fehér bábbá alakul. Bábállapota 5 hétig tart, amelynek elteltével az új bogár elhagyja a báb hüvelyét. Ez eleinte sárga, majd néhány nap alatt egyre sötétedve, elnyeri végleges fekete színét. Nyár végén (augusztus közepe táján) rövid időre feljön a világosságra, táplálkozik is, de — minthogy már csak rövid ideig tart a meleg idő — nem szaporodik tovább. A tél hidegét a föld alatt vészeli át, és csak a nyár elején jön ismét elő, hogy ő is eleget tegyen a természet törvényének, és gondoskodjék faja fennmaradásáról.

Bűvák MOZAIK

Nemzeti Park lesz a Hortobágy még mező- és halgazdasági kultúrába nem vont része, a Hortobágyi Intéző Bizottság most alakult természetvédelmi és tájékoztató albizottságának terve szerint. A bizottság azt is elhatározta, hogy programot dolgoz ki a mind ritkább ősi magyar háziállat fajták továbbtenyésztésére. Úgy érezzük, hogy e döntések meghozatalában kezdeményező szerepük volt a *Bűvár* hasábjain *Kié a pusztá?* címen megjelent vitáknak (IX. évf. 5. szám 317. old., 6. szám 378. old., X. évf. 1. szám 59. old.), valamint a *Természetvédelem és a magyar puszták* című javaslattevő cikkünknek (XI. évf. 4. szám 211. old.) is.

Nemzetközi diszgalamb-kiállítás nyílt január 6-án Szolnokon, a Városi Tanács nagytermében. A helybelieken kívül az újdévidi galambgyesület tagjai is nagy sikerrel mutatták meg legszebb galambfajcaikat.

Ötven kیهezett oroslán garázdálkodott ez év első hetében a kongói Kimpese vidékén, Kinshasától 350 kilométernyire nyugatra. A vérszomjasság kیهezett oroslánok megtámadták a településeket, s a környék rettegő lakói napokig nem merték elhagyni házaikat. Végül kivezényelt katonasággal sikerült csak végetvetni a vadállatok garázdálkodásának.

Új halfaj jelent meg hazánkban! A Romániába betelepített kelet-ázsiai növényevő halfajokkal együtt néhány értéktelen halfaj is bekerült, s közülük a 8 cm hosszúra megnövő *Pseudorasbora parva* (SCHLEGEL) rendkívül gyorsan elszaporodott. A közelmúltban ez a zapora halacska a Romániával határos Biharugra tógazdaságának tápcsatornáiban és tavaiban is megjelent. Ivdákéa tömegesen lepi el a víz felületét, és oxigén-, valamint táplálékfel-

vonásukkal károsak az értékes növényevő halfajok ivadékkára.

Az akváriumi halak kihalászása különösen nagytestű halak, nagyobb medencék, vagy sűrűn benőtt, szépen berendezett akváriumok esetében mindig fáradságos, kényes művelet volt. Az MS 222 (Sandoz) svájci altatószerrel az utóbbi időben kitűnő eredményt értek el az akváriumi halak át-helyezésénél vagy fényképezésénél. Ilyenkor a nagyhatású, ugyanakkor a hal szervezetére nem ártalmas szert csupán a medence vizébe kell adagolni, s azok másodpercekben belül elalszanak. Az így tetetlenné tett halakat akár kézzel is ki lehet emelni, s így minden sérülés nélkül helyezhetők át más medencékbe.

A vérsavó fehérjeösszetételének elektroforézisű vizsgálata lehetővé teszi a különböző betegségek diagnosztikáját, valamint a gyógyítási folyamat hatékonyságának ellenőrzését. Egy-egy ilyen elemzés azonban 18—24 órát vesz igénybe. A Kurszki Orvosegyetem Biokémiai Tanszéken olyan műsrt készítettek, amely az analízis idejét egyharodára csökkenti, és ugyanolyan megbízható eredménnyel jár. Ma már Kurszokban és több más szovjet városban sikerrel alkalmazzák ezt az új megoldású berendezést. (APN)

Az állatvilágban a gólyáknak a leggyorsabb az ingervisszahatása — állapította meg M. P. Kahl és L. J. Peacock georgiai zoológus. Elesegkeresés közben, mihejt halacska érinti a csőrért, azonnal bekapja a zsákmányt. Az érintés reflexe önműködően idéi elő a csőr nyitó-záró mozgását. Villámkamerával készített felvételek tanúsága szerint az érintés és a bekapás között mindössze 1/25 000 másodperc telik el. (Nature)

Vírus a képernyőn. Az ukrainai Szumiban 8 év óta gyártanak elektronmikroszkópokat. E kitűnő műszernek azonban a legutóbbi időkhig nagy hiányossága volt, hogy mindössze tíz percig vizsgálhatták vele az élő sejteket, az intenzív elektron-sugárzás következtében ugyanis a sejt elhalt. A tudományos kutatások hatékonyabbá tételére előtérbe kellett találni a vizsgálható sejt élettartamának meghosszabbítására. A megoldást a fényerő televízió-erősítése adta. Ennek módszerét a leningrádi Vavilov Optikai Intézet dolgozta ki, és a Szumi gyárban valósítják meg. Az elektronsugár itt nem magára a vizsgálható tárgyra esik, hanem a közbeiktatott félyvezetős ernyőre, ott megfelelő jelekké alakul, és azt vetíti vissza a televízióelőtéte. Az így nyert kép világosabb, élesebb kontrasztot ad, s ami a fő, az elektronsugár nem öli meg a vizsgálendő biológiai objektumot. A televízió-előtétes mikroszkópok segítségével a szovjet tudósok képernyőn vizsgálhatják a vírusokat, a mikrobákat, az élő sejteket. (APN)

Tervszerűen tenyésztik és árusítják a szentjánosbogarakat Japánban, mivel apró csigákat, kártévő rovarokat fogyasztanak, s ezzel hasznos tevékenységét fejten ki. Csak a kb. 10—12 mm hosszú hím bogarak tudnak repülni, a nagyobb testmértű nőstények szárnyatlanok. Ifjúsági körök foglalkoznak a szaporításukkal. (Nauka i Zsizny)

A villanyárammal serkentett izmok gyorsabban fejlődnek — állapította meg kísérletei során Dr. Canningham kanadai kutató. Eredményeiből arra következtet, hogy ha hízásra fogott szüldők izmain rendszeresen villanyáramot bocsátanak keresztül, az állat levágásakor nagyobb lesz a soványfűs hozam. A naponta 20 perc 60 Hertz frekvenciájú váltóárammal kezelt kísérleti sertések izmai 20%-os többletnövekedést mutattak. Az izmok fokozott növekedést nem jár együtt a viztartalom aránytalan gyarapodásával. (Food)

RITKA PILLANATOK —
MEGKAPÓ FELVÉTELEK!

A hordősejtű útonálló (*Auplopus carbonarius* SCOP.) mindössze 7–11 mm-es, koromfekete, kis darázs. Neve onnan ered, hogy nyálával gyúrt agyaggolyócskákból hordó alakú ivadékbölcsőket épít, és azokba fullánkjaival megbénított pókokat hord ivadékának táplálékul. Viselkedésében az a különös, hogy társaival ellentétben áldozatának 8 lábát a csípőizek végén „amputálja”, és a pókot fonószemölcsénél megragadva, sebesen a fészkébe szállítja. A pók súlyától és az akadályoktól függően a nehéz zsákmányát hol futva, hol szökdecseelve, esetleg kisebb szakaszokat repülve cipeli. E ritkán elénk kerülő pillanatok fényképezését picinységük, valamint gyors mozgásuk nagyon megnehezíti.
(Dr. Móczár László eredeti felvétele)



TECHNIKAI ÚJDONSÁGOK AZ AKVARISZTIKÁBAN

A külföldön megjelenő akvarista folyóiratokban állandóan újabb meg újabb akváriumi műszaki berendezések és eszközök hirdetéseire figyelhetünk fel. A nagyobb európai és amerikai államokban, ahol a széles körű kereslet folytán e műszaki cikkeknek külön ipara van, a piaci versengés arra kényszeríti a gyártó vállalatokat, hogy egyre újabb kivitelű akvarisztikai gyártmányokat reklámozzanak. Gyakran csak az addig is jól bevált műszaki termékek modernebb formájú vagy csupán kevésbé módosított változataival találkozhatunk, olykor azonban néhány olyan újdonsággal jelentkeznek a gyártó cégek, amelyek nagyban korszerűsítik az akváriumok gondozását, üzemeltetését. Ezekből mutatunk be most néhányat.

1. ábránkon a csírátlanító UV-lámpákkal kombinált filtrálókat mutatjuk be (NSZK-modell). Elégképp közismert a napfény ibolyántúli (németül „ultraviolett”, rövidítve UV) sugarainak baktériumölő tulajdonsága. Az ember- és állatgyógyászatban már régóta használják is az ibolyántúli sugarakat előállító higanygőz kvarclámpákat. A szovjet hajózársban két évtizede sikerrel alkalmazták a megszürt folyóvizet UV-sugarakkal sterilizáló, és így ihatóvá tevő UV-lámpás berendezéseket. Erre felfigyelve, a szovjet akvaristák már másfél évtizede sikerrel kipróbálták az UV-lámpák akváriumi vízszűrő készülékekkel való egyesítését. Nálunk Kerekes József budapesti akvarista végzett hasonló kísérleteket igen kedvező eredménnyel.

Az NSZK-ban most forgalomba került UV-lámpás filtrálók felső típusánál (1. ábra) a vízmentesen szigetelt higanygőzégőt az alul harangszerű formájú talajfiltráló felső részébe szerelték. A talajrétegen és az alsó szűrőtest szűrőbetétjén át a mechanikusan megszürt vizet a szellőztető levegőbuborékai a felső kifolyócső felé hajtják. Itt fogja körül a filtráló kiszélesedő csőve az UV-égőt,

1. ábra. Fent: talajfiltrálójával egyesített UV-lámpa. A csírátlanított víz a felül vízszintesen kiágazó üvegcső-darabon kerül vissza a medencébe. Alul: fénycső-foglatban akváriumon kívül elhelyezett vízcsírátlanító UV-lámpa. Az üvegcső-toldalékok egyikén lép be az akvárium felfelé hajtott, megszürt víz és a másik cső-végződésnél gumicső meghosszabbítással folyik vissza a medencébe a már csírátlanított víz. (NSZK modell)

2. ábra. Az akvárium talaja alá süllyeszthető, a medence sarkába illő, műanyagból készült, nagyfelületű talajfiltráló. (Amerikai modell)

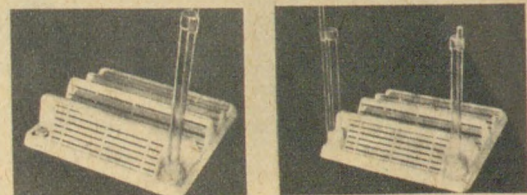


amelynek ibolyántúli sugarai a körülötte igen vékony rétegben áramló víz baktériumait, mikroszkopikus parazitáit, ázálékállatait elpusztítja, és így sterilizált vizet juttat vissza az akváriumba. Az égő mindössze 6 wattos, a filtráló üvegköpenye pedig a kifelé károsan ható UV-sugarak kisugárzását megakadályozó speciális üvegből készül.

Az 1. ábra alsó készüléke a nálunk is gyártott fénycsövekhez hasonló alakú, hosszú, hengeres speciál-üvegcső, a fénycsövekéhez hasonló foglalattal, gyújtópatronnal és armatúrával. Az utóbbit az akvárium felett a falon, vagy a bútorakváriumoknál a szekrény hátterében lehet felszerelni. Az üvegcső két végén egy-egy kiágazó csatlakozó cső található. Az egyik csövet a filtráló szűrt vizet szállító csövével vagy akváriumi kis szivattyúval kötjük össze, a másik csövet gumicsődarabbal és üvegcsővel meghosszabbítva, jut vissza a csírátlanított víz a medencébe. Az üvegcsőben végighúzó UV-égő vagy 30 watt erősségű; a körülötte átáramoltatott víz áramlási sebessége szerint (gyorsabb vízáramlásnál nagyobb watt-számú égő szükséges).

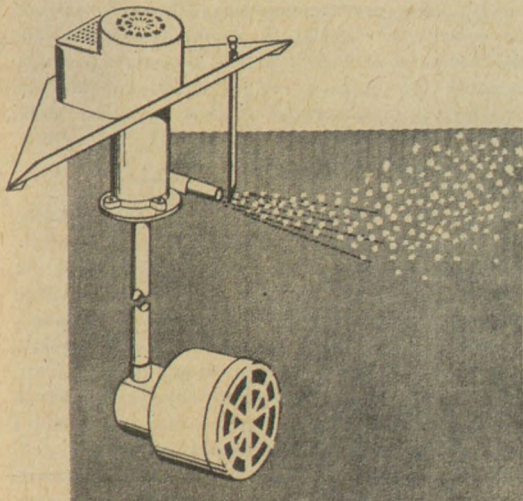
Az UV-lámpák akváriumi alkalmazásával elejét vehetjük a frissen betelepített vagy régóta berendezett medencék baktériumos eredetű vízzavarosodásának, elfufuzóirásodásának, „vízvirágzás” okozta elalgásodásának. Rendszeres működtetésükkel megelőzhetjük a tületetes káros következményeit, valamint a paraziták betegségek megjelenését. Különösen a szerves bomlástermékekre, baktériumokra és bőrparazitákra

3. ábra. Hullámfelületű pasztik talajfiltráló, balról csak az egyik sarkában, jobbról mindkét sarkában elhelyezett szűrt víz visszaemelő műanyagcsővel. (Amerikai modell)



kényes akváriumi állatok gondozását és szaporítását (csíramentes ikráztaó medence) könnyítik meg az UV-lámpás filtrálók.

2. ábránk műanyagból gyártott, a medence sarkában elhelyezhető talajfiltrálót mutat be (amerikai modell).

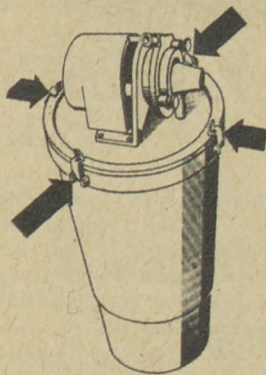


4. ábra. A medence sarkába szerelhető, árasztó áramlású akvárium-szivattyú. (NSZK modell)

A műanyag saroktest felső rostély nyílásai viszonylag nagy felületen szívják be a talajrétegen át megszárt vizet. A tiszta víz az átlátszó műanyagból készült kivezető csövön át távozik. Még nagyobb felületen fejt ki szűrőhatását a másik amerikai típus, a hullámvonalú *plasztik talajfiltráló*, amely hatásfokának növelése céljából túlsó sarkán is kiegészíthető még egy szárt vizet kivezető csővel (3. ábra).

A korszerű akvarisztika nagy teljesítményű, mindamellett kis helyet igénylő, új filtrálóberendezései a medence sarkára szerelhető *akváriumi árasztó vízszivattyú*. A 4. ábránkon bemutatott NSZK-modell szűrőrétege az alsó, cserélhető szűrődobban foglal helyet. A kis elektromos vízpumpa felül a medence sarkára erősíthető. Vízszintes kivezető csőve a függőleges porlasztócsővel kombinálva a szárt vizet széles sugárban osztja szét a medencében; ezáltal nemcsak szűri, hanem át is szellőzteti az akvárium vizét. A szivattyú teljesítménye óránként 600–700 liter; a nap folyamán 15 000 liter vizet forgat át a szűrődobon. Az 5. ábrán látható *akváriumi szívószivattyú* (NSZK-modell) a medencéből leszívott vizet az alatta levő szűrővödörbe préseli, majd az ott megszárt vizet gumicsövön visszashállítja, felnyomja az akváriumba. Nagy vízkicsérelő szűrőkapacitása főleg nagyméretű medencéknél használható ki jól. Előnye, hogy a szűrő-vödörben elhelyezhető többrétegű szűrőbetét a nyilakkal jelzett négy patent csat egyszerű kinyitásával — a fedőlap leemelése után — könnyen, gyorsan kicserélhető.

Végül 6. ábránk az *elektromos akváriumi etetőautomaták* egyik új, *világítás-szabályozóval* is kiegészített típusát

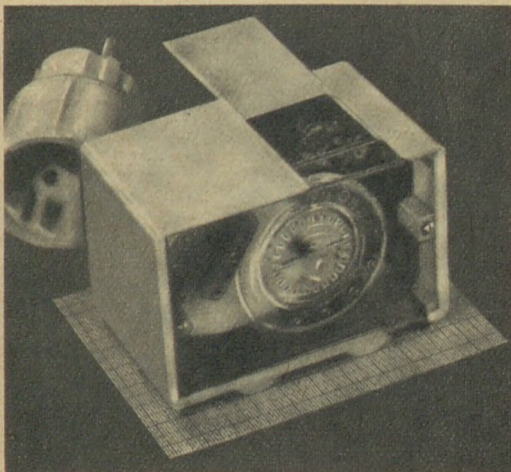


5. ábra. Szűrő-vödörre épített szívó-nyomó vízszivattyú, akváriumhoz. A szűrő-vödörben elhelyezett szűrőtölték rétegek tisztítása igen egyszerűen, a szűrő-vödör légmentesen záródó fedelének négy nyílalt jelölt fémcsatjai nyitásával — csukásával történhet. (NSZK modell)

(svájci modell, 5×24) tárja elénk. A medence szélére szerelhető, mindössze 9×6×6 cm méretű automatán a belé helyezett kétféle haleleség adagolási ideje és az etetési időpontok egyaránt beállíthatók. A medence világítóberendezésének programozott működtetésére, azaz a világítóberendezés meghatározott időpontú be- és kikapcsolására már eddig is szerkesztettek külön automatákat. Ezt a miniatürizált kapcsolóórát ennél a modellnél egyesítették az etetőautomatával. Az elfogyott eleség mennyisége kis üveglakon át ellenőrizhető; az elektromos óraszerkezet teljesen zajmentesen működik.

Mindezekről a modern akváriumi műszaki újdonságokról elmondhatjuk, hogy azért nélkülük is eredményesen akvarizálhatunk. Alkalmazásuk persze nagy kényelmet, gyakorlati előnyöket jelent, s főleg a nagyüzemi akvarisztikában jelentősen korszerűsíti a medencék kezelését és ellenőrzését.

6. ábra. Elektromos automata óra, kétféle akváriumi haleleség szabályozott időközönként való adagolására, valamint az akváriumi világítóberendezés programozott be- és kikapcsolására. (Svájci modell)



SZARVASAGANCSPÁFRÁNY A LAKÁSBAN

— Szűcs Lajos eredeti felvételeivel —

A jávorszarvasagancshoz hasonló alakú leveleiről kapta ez a páfrány a népies nevét. Minden kényesebb növényvel is foglalkozó virágkedvelő vágya, hogy szerezzen belőle magának, ha megismerkedik ezzel az érdekes növényvel. Sajnos Magyarországon a kereskedelmi kertetészek nem foglalkoznak az árusításával. Az MTA Botanikus Kertjében (Vácrátót) az elmúlt időszakban azonban szaporítottak belőle, és szívesen adtak el az érdeklődőknek fiatal kis növényt. A szarvasagancspáfrány (*Platycerium*) Ázsia, Afrika és Ausztrália meleg, csapadékos, gazdag őserdeiben fán lakó, epifita növény. Ezért lakásunkban hasonló körülmények között kell tartanunk. Földszintes, párásabb lakásokban az ablak közelében, nem tűző napon, nagyon jól fejlődik. Szárazabb emeleti vagy központi fűtéses lakásokban szobaüvegházban helyezzük el. Általában cserépbe ültetve, vagy léckosárban kapjuk a kis növényt, de tarthatjuk csörszerűen kikorhadott faágban is, amelyet erdei sétáink alkalmával szerzünk. A faágat madárodú nagyságúra, esetleg nagyobbra fűrészeljük, belsejéből a korhadó részt az esetleges benne levő rovarok miatt kikaparjuk. Ha az oldalán külön nyílás nincs, vagy egy kb 25 cm² nagyságú lyukat faragunk bele, ahová majd a gyökeret dugjuk be, vagy hosszában éket vágunk bele. Ezt az éket azután kettéfűrészeljük, s úgy szegezzük vissza, hogy megfelelő nyílás maradjon a gyökér behelyezésére. A *Platycerium* epifita életmódját feltétlenül szem előtt kell tartanunk a talajának, ültetési anyagának megválasztásában. A növény kerek, ún. humuszgyűjtő levelekkel borul a gyökereire, s szinte rátapad a faágra. Középtájról fejlődnek ki a hosszan csüngő, szarvasagancs alakú asszimiláló levelek. Ez a növény

tehát a kéregpedésekben meggyült kevés korhadó szervesanyagból táplálkozik. A humuszgyűjtő levelei felül fodrosak, elállnak a faágtól, alul szorosan hozzátapadnak. Így a faágakat végigmosó esővíz mindig vízbe magával táplálkozására alkalmas anyagot, leváló paradarabkákat, port, stb. a gyökereihez. Ezek a gyökerek alkotta szövevényben megakadnak, a víz pedig alul kifolyik.

Legjobb, ha a szarvasagancspáfrányt az orchidea ültetési anyagába — édesgyökérpáfrány (*Polypodium*) gyökér és *Sphagnum* moha keveréke — ültetjük. Ha ez nincs, megfelel a darabos bükklömbföld is. Ezzel az anyaggal az alul részben elzárt törzsdarabot a növény részére hagyott nyílásig megtöltjük, nagyon vigyázva arra, hogy az anyag ne legyen levegőtlen, túltömött. A növény gyökerét ebbe óvatosan behelyezzük, körülötmjük ültetési anyaggal, hogy szilárdan álljon, majd a faág felső pereméig rakjuk az ültetési anyagot.

Az akasztóval ellátott faágat ezután falra akaszthatjuk, vagy epifitafára helyezzük, és ha száraz a lakásunk, szobaüvegházban helyezzük el. A *Platycerium* csak a télen jól fűtött lakásban marad meg. Nagyon óvatosan öntözzük, mert gondoljunk arra, hogy saját hazájában gyakran esik ugyan az eső, de a víz átszalad a humuszgyűjtő levelek alatt, s bár gyökerei továbbra is páradús levegőben maradnak, de nem áznak sokáig vízben. Ha a humuszgyűjtő levelek eltakarják a cserép felső részét, akkor vödörben, állott vízben megszívattuk a cserepet, de ne áztassuk órákig a növényt, mert ezt nem tűri. Naponta többször is permetezzük meg állott vízzel, különösen a fűtött szobában elhelyezett növényt. Ha azonban a szoba levegője lehűlne, akkor semmi esetre se permetezzük.

Földszintes lakásban ablak közelében gondozott ötéves *Platycerium alcicorne*

Platycerium alcicorne var. *hillii* fiatal példánya a szerző szobaüvegházában

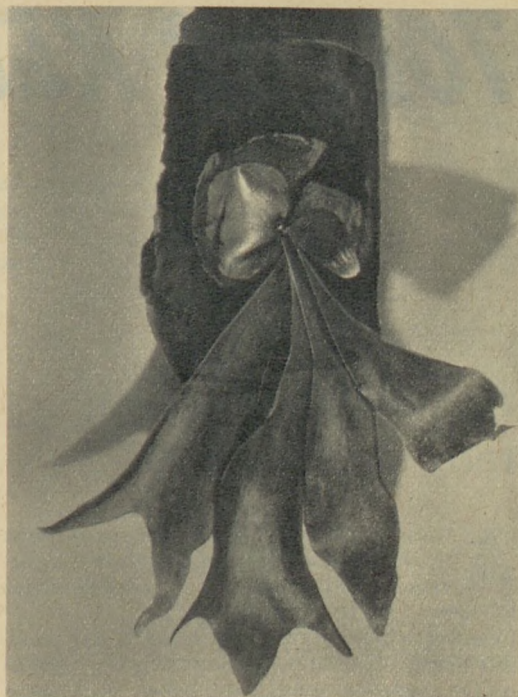




Madárodúszerű fatörzsdarabra ültetett *Platycterium alcicorne* var. *hillii*

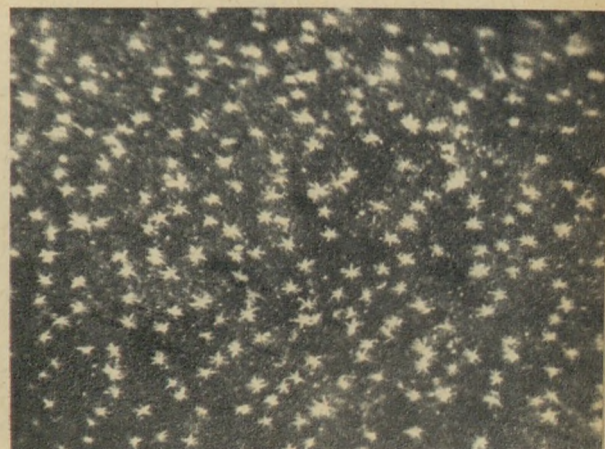
Ha a szarvasagancspáfrány levelét nagyítóval megnézzük, érdekes kép tárul elénk. Hópehelyszerű csillagszőrök borítják, amelyek a növény életműködésében létfontosságúak. Ha a növényről ledörzsöljük e csillagszőröket, előbb fodrossá válik, majd elpusztul a levél. A *Platycterium* levelének fonákján, a levélvégeken, barna foltokban fejlődnek ki a spóratartó sporangiumok. Szobai körülmények között a spórától való szaporítása nem szokott sikerrel járni. Jó tulajdonsága azonban e növénynek, hogy sarjakat hoz, ezeket leválasztva az anyanövényről otthon is lehet szaporítani. A szarvasagancspáfrány levelein szívesen telepszik meg a pajzstetű. Ezért időnként vizsgáljuk át a leveleket, és óvatosan szedjük le róluk ezeket a kártevőket.

A jobb szélső levél kemény tárgynak (fakéregnek) ütközött, ezért hosszanti növekedését beszüntette



Jól érzi magát és szépen fejlődik a fatörzsbbe ültetett, kellő gondossággal ápoltt szarvasagancspáfrány

A *Platycterium alcicorne* var. *hillii* levélfelületének nagyfokú nagyítása. Gazdagon borítják a felületet a hópehelyszerű csillagszőrök



TOLLAS KEDVENCEINK

— Ebben az új cikksorozatunkban díszmadárkedvelő és tenyésztő olvasóink részére, számról számról, a kalitkamadár tartás és tenyésztés egy-egy gyakorlati kérdését ismertetjük, e szép tudományos kedvtelés kiváló szakértőinek tollából. A cikksorozatot legnépszerűbb kalitkamadarunkkal, a hullámos papagájjal indítjuk el. (A szerk.) —

KOVÁCS ANTAL

A hullámos papagáj tenyészváltozatai

A hullámos papagáj (*Melopsittacus undulatus* SHAW) szerte a világon meghódította a madárkedvelők szívét. Hazánkban is a legkedveltebb kalitkamadár.

Kedvencünk a papagájfélék (*Psittacidae*) népes családjába tartozik. E család egyik nemét képviselő egyetlen fajként, kizárólag Ausztriában honos. Shaw angol természetkutató 1805-ben kiadott tanulmányában ismertette először. Vadon, őshazájában csak az általánosan ismert világoszöld alapszínben található. Kevesen tudják, hogy szárnyfedőttollainak hullámos rajzolata után kapta az „undulatus” — hullámos — jelzőt. A ragyogó zúg és tollazat-mintázatok sok-sok árnyalatát mint a céltudatos tenyésztői munka eredményét ismerjük és értékeljük. A hazai madárkiállításokon is évről-évre változatosabb megjelenési formákban mutatják be. Külföldön sokfelé a hullámos papagáj tenyésztők külön egyesületei működnek, és a kiállításokkal egybekötött versenyeken „kodifikált” standard alapján bírálják madaraikat. A magas pontszámmal díjazott „sztárok” ára igen nagy, ha esetenként tenyésztőjük egyáltalán megválna madarától!

A hullámos papagáj rendkívül értékes anyaga az örökéletani kísérleteknek is. Minden más madárnál biztosabban szaporítható, hamar válik tenyészéretté, sok utóda van, és elhelyezését, ápolását illetően szerény. Mindezek az előnyös tulajdonságai növelték azoknak a kedvelőknek számát, akik tartásán túlmenően szaporításával is szórakoznak. A szaporítás mélyebb ismereteket igénylő, a későbbiekben ismertetésre kerülő foka a hullámos papagáj változatainak céltudatos továbbtenyésztése.

Hogyan keletkeztek, mint alakultak ki madarunk tenyészváltozatai? Hitelt érdemlő feljegyzések tanuskodnak arról, hogy a vadon élő hullámos papagájok között is észleltek elvétve rendellenes színezetű egyedeket. A vadon élő állatok egy-egy példányának természetellenes színeződése azonban fokozottan magára vonja ellenségeinek figyelmét, és így azok áldozatául esve, többnyire hamarabb elpusztul. Ezek a spontán változatok normál egyedekkel párosulva,

az esetek túlnyomó többségében nem örökítik a típustól eltérő jellemzőket. Amíg tehát a természetben így eltűnik az itt-ott jelentkező rendellenesség, addig a fogságban tenyésztett fajták egy-egy érdekes szín- vagy alakeltérése felkelti a tenyésztő figyelmét. Törekvése a tetszetős változat továbbtenyésztésére irányul. A hullámos papagáj tenyésztésének történelmét tanulmányozva megtudhatjuk, hogy hol és mikor jelentkezett egy-egy olyan szín- vagy mintázat-eltérés, amelyet a tenyésztő többnyire rokonpárosítással rögzített. Ez a tenyésztés legmagasabb iskolája nem varázslatos, boszorkányság, és lényege a következő: A természetben elvétve jelentkező, örökös elváltozásokat mutációknak nevezzük. Az előbbieken



Kétéves sárga-zöld tarka hím, a szerző tenyésztetéből

említettem, hogy a természetben eltűnik az ilyen rendellenesség, mert a mutációk túlyomó többsége a normál megjelenési formával szemben recesszív. Recesszív (rejtett) az olyan tulajdonság, amely keresztezés esetében az első (F₁) generációban nem jelentkezik felismerhetően, de megfelelő, céltudatos párosítás a további generációban visszahozhatja. Ezzel szemben domináns (uralkodó) az oly tulajdonság, amely az elsődleges keresztezésben is kifejezésre jut. A hullámos papagájnál pl. a zöld szín domináns a sárgával szemben, a sárga recesszív a zöld színnel szemben. Ennek megfelelően a zöld és sárga színű madarak párosításából származó fiókák mind zöldek. Ezek a zöld madarak azonban örökletesen rejtve magukban hordják a sárga színt, és akár sárga madárral, akár egymás közt párosítva, bizonyos számban sárga utódokat hoznak.

Az örökítő tényezők (faktorok) ugyanis mindenkor párosan — egyik az apai, másik az anyai részről — jelentkeznek. Amennyiben ezek valamely öröklékeny tulajdonság vonatkozásában azonosak, homozigóta utódról, amennyiben egyenlőtlenek, heterozigóta utódról beszélünk.

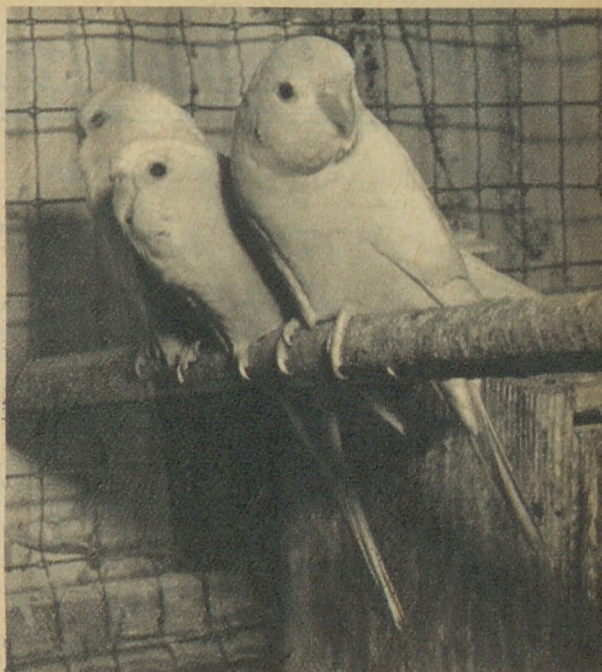
Az előbbi példában a tiszta származéksorú zöld hullámos papagáj homozigóta (tisztavérű), míg ennek a sárga színű hullámos papagájjal történt keresztezéséből származó, megjelenési formájában megkülönböztethetetlenül ugyanolyan zöld utóda a heterozigóta. (Ez esetben a fajtiszta madár a szín vonatkozásában nem tisztavérű!)

Az ismertetett domináns és recesszív öröklési eseteken kívül *intermediér* (közbülső) öröklékenység esetével is találkozunk, ellentétes, de egyenlő hatóerejű tényezők kapcsolódásakor. Világoszöld- és olajzöld hullámos papagájok párosításából például sötétzöld fiókákat kapunk. Ezek a fiókák mindenkor heterozigóták, és egymás közt párosítva mindkét szülő színét, valamint a közbülső színt is öröklítik! Ennél a keresztezésnél a fiókák egynegyede világoszöld, egynegyede olajzöld, fele sötétzöld utódokat eredményez a második generációban. Természetesen mindezt ilyen törvényszerűen nem egy fészekalj, hanem csak több költés átlagmegoszlása igazolja.

Alig egy évszázada tenyésztik a hullámos papagájt, és ma már a legkülönbözőbb tenyésztésváltozatai ismeretesek. A zöld, sárga, kék és fehér színek legkülönbözőbb árnyalatain kívül a pirosszemű fehér (*albino*), pirosszemű sárga (*lutino*), és ugyancsak pirosszemű zöldes vagy kékes árnyalatú, részben halványan „rajzolt” fakó madarak is ismeretesek.

A jellemző hullámos rajzolatot hiába keressük a pikelyes szárnymintájú *opalin* madarakon. Közismertek a sárgafejű kék hullámos papagájok is.

Talán a legérdekesebb, a „legváltozatosabb változat” a nálunk is egyre jobban terjedő *harlequin*. A zöld-sárga és kék-fehér, sőt ma már a sárga-kék-fehér tarka harlekin, amelynek tarkasága nélkülözi a rajz szabályosságát, a legtetszetősebb változat. Két egyformán tarkázott harlekin nem létezik. (Miként két egyforma bohóc sem, akikre elnevezésük utal!)

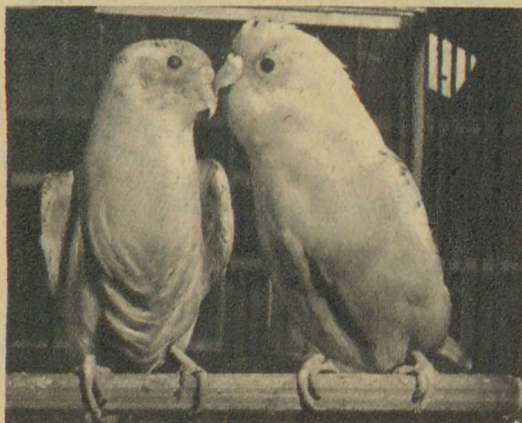


Fakó hullámos papagáj fiókák a fészek elhagyása után

A hullámos papagájnak napjainkban is újabb- és újabb tenyésztésváltozatai vannak kialakulóban. Sokan találják kedvtelésüket tenyésztésében, és törekszenek a szépből szebbet, még gyönyörködtetőbbet létrehozni.

Gondosan ügyeljünk arra, hogy csak kifogástalan alkatú madarakat állítsunk tenyésztésbe. Könnyebb jó színű, mint kifogástalan alkatú madarakat tenyésztetni. A rossz testtartás, láb- és szárnyállás szintén — és sajnálatosan — rögzíthető „tenyésztésváltozat” lehet. Ezért a legszebb színű, de küllemhibás hullámos papagáj „családkezdenc” még lehet, de tenyésztőmadár nem!

Udvarló „harlekin” hullámos papagáj pár. (Kapocsy György felvételei)



A kísérletezés percei

NÖVÉNYÉLETTANI KÍSÉRLETEK

HOGYAN JUT LEVEGŐ A HAGYMA LEVELÉBE?

Akár a friss, új zöldhagyma, akár a kamrában hajtatott vagy vízzel telt üveg száján hajtatott vöröshagyma hengeres levele jól felhasználható a kísérletezésre (1. kép). Egyik bevált próba a levél átjárhatóságát bizonyítja; jelentősége főként a fotoszintézissel kapcsolatos. Ha ugyanis levegőt tudunk átfújni a belül üreges levélen, akkor a fordított irányú gázáramlás, azaz a fotoszintézishez szükséges széndioxid bejutása is feltételezhető.

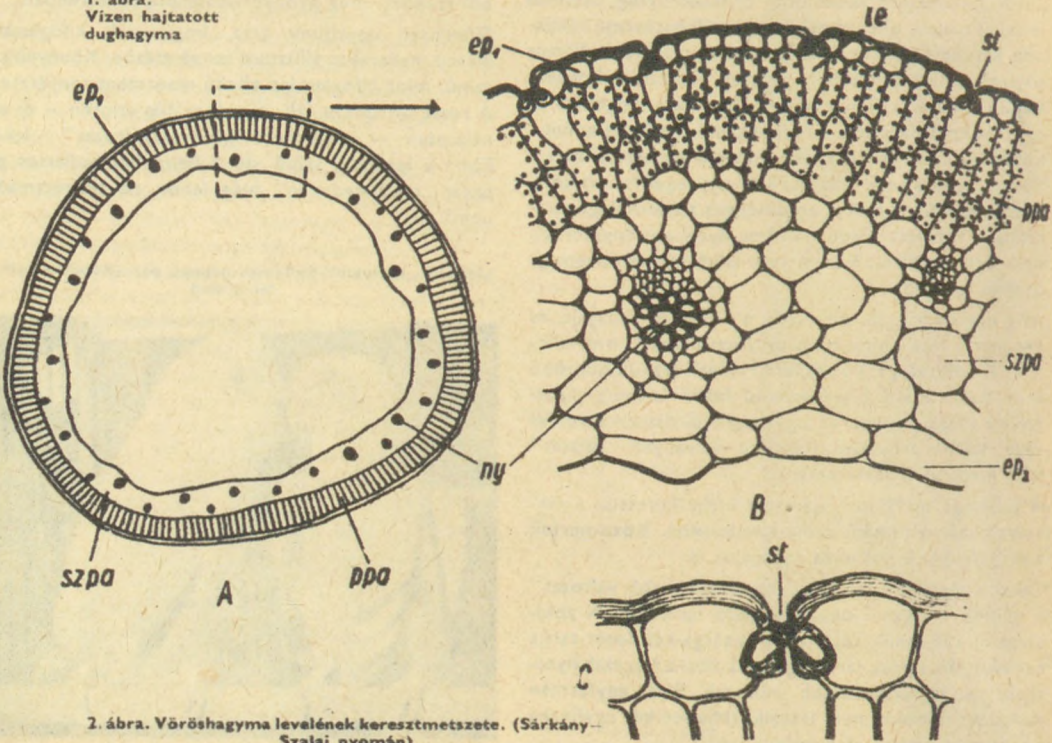
Vágjunk le a hagymáról néhány 15–20 cm hosszú üreges levelet, amelynek a csúcsa még nem kezd száradni. Fújjunk erősen bele az üregbe a levél alapi részén, miközben a tömlőszerűen felfúvódó hosszú levelet merítsük vízbe. A levél gázcsere nyílásain keresztül apró buborékokat formálva levegő hatol át a vízbe.

A hagymalevél anatómiai szerkezetét a 2. rajz mutatja. A bal oldali „A”-jelzésű vázlat a sugaras vagy centrális szerkezetű levél áttekintő képe, melyből egy részletet a „B” és „C” fokozatosan nagyít. Utóbbin látszik a levegőt átbocsátó süllyesztett sztóma (st) metszete. Egyéb jelzések: ep_1 és ep_2 =külső és belső epidermisz, le=légudvar, ppa és szpa=paliszád és szivacsos parenchima, ny=szállítónyaláb.

Mint hogy a sztómák sötétben becsukódnak, ezért a huzamosan sötétben tartott hagymáról vágott levél rendszerint nehezebben járható át a levegő számára, mint az erős megvilágításban részesült levelek. Ezen az alapon a sztómák nyitottságának mértéke között különbséget tehetünk, de az összehasonlítás bizonytalan.

Dr. Frenyó Vilmos
egyetemi tanár

1. ábra.
Vízen hajtatott
dughagyma



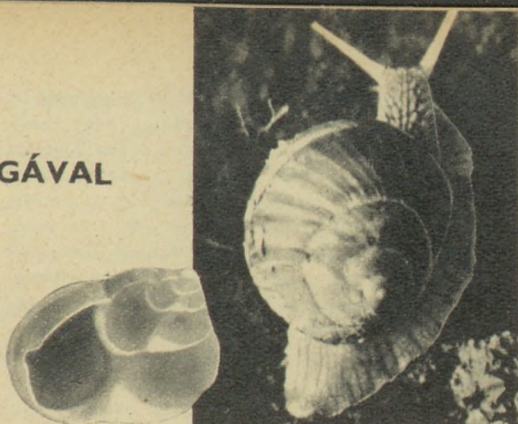
2. ábra. Vöröshagyma levelének keresztmetszete. (Sárkány-Szalai nyomán)

KÍSÉRLETEK AZ ÉTI CSIGÁVAL

Szárazföldön élő házas csigáink legnagyobb képviselője az éti csiga (*Helix pomatia*). Az ország minden részén előfordul, ahol megfelelő a környezet számára. Az árnyékos, páradús, bokros, nyirkos területeket szereti. Az erdőkben, parkokban, füves és megművelt területeken egyaránt rábukkanhatunk. Elsősorban eső után, vagy a kora reggeli órákban jön elő rejtekhelyéről, és ilyenkor tavasztól késő ősziig tömegesen gyűjtethető. Tömeges gyűjtésének gazdasági jelentősége is van, hiszen a nyugati országokba étkezési célra inycen csemegeként exportáljuk.

Az éti csiga házának nagysága 30—48 mm között van. A ház alapszíne sárgás vagy fehéres szürke, rajta sötétebb sárgás vagy barnás övek húzódnak. A csigaház vagy héj lényegében egy képzeltbeli tengely körül spirálisan felcsavarodott cső. A teste fejre, törzsre (zsigerzacskó) és lábra tagolódik. A fején két pár tapogatót találunk. A nagyobbik tapogatókon helyezkednek el a szemek. A fej elülső alsó oldalán találjuk meg a szájnylást. A törzs zsigerzacskó a csiga testének az a része, amely akkor is bentmarad a csiga házában, ha a csiga „kibújít” a házából. A belső szerveket nagyrészt ez tartalmazza. Részletesebb tanulmányozása csak a ház eltávolításával válik lehetővé. A láb a fej és a zsigerzacskó alatt elhelyezkedő, egyetlen, vastag, lapos, a végső részén kihegyesedő bőrizomtömlő.

1. ábra. Az éti csiga talpa mászás közben



Az éti csiga és házának belseje

Az éti csiga zöld növényi részekkel táplálkozó állat. Különösen szereti a fiatal hajtásokat, ezért kertészetekben nem szíveleik a jelenlétét.

Az éti csigát — kivéve a téli hónapokat — nem érdemes hosszabb ideig fogságban tartani, mert megfigyeléshez és kísérletekhez bármikor könnyen beszerezhető. Ha mégis nyáron néhány héten át szükségünk van csigákra, akkor a hazavitt állatokat tegyük hengerüvegbe vagy üvegdádba, és azt fedjük le üveglappal úgy, hogy egy kis szellőző nyílás is maradjon. Az üveglap tetejére tegyünk nehezéket, mert a fölmászó csigák azt lelékethetik. Ha a páradús környezetet nem biztosítjuk számukra, behúzódnak házukba, és a ház szájadéját vékony hártával zárják le. A nem táplált csigák melegben gyorsan lefognak, mert életműködésükhez testanyagaikat használják fel. Ha a csigákat néhány percre langyos vízbe tesszük, előjönnek házukból. A téli hónapokra ősszel érdemes nagyobb mennyiségű csigát gyűjtenünk. Az állatokat az előbb említett módon tároljuk, száraz hűvös helyen.

A csiga teste mindig erősen nyálkás, a bőrén levő egysejtű, nyálkatermelő mirigyek váladékától. A nyálka védi az állatot a kiszáradástól, és megkönnyíti a mozgását. A csiga talpának elülső részén levő nagy mirigyek váladéka valóságos nyálkaszőnyeget készít az állat részére, amelyen tovább csúszik. A csiga elhaladása után a nyálka irizáló fényes hártya formájában szárad meg, amelyről az állat nyomon követhető.

Ismert dolog az, hogy a csiga bármilyen veszély esetén, tehát ha megfogjuk is, behúzódik a házába. Ha viszont észreveszi, hogy ez különösebb veszélyt nem jelent számára, ismét előmerészkedik.

A csiga lába simaizomeleket tartalmaz. Működését az alábbi módon figyelhetjük meg. A csigát helyezzük egy 10×15 cm nagyságú üveglapra, és várjuk meg, míg mászni kezd. Ha megindult, az üveg másik oldalát fordítsuk magunk felé, és figyeljük meg a talpon lejátszóó változásokat. Hátról előre sűrűn egymásután, keresztbeálló kis hullámok futnak rajta végig. Egy-egy ilyen hullám az izmok összehúzóási helye. A hullámot elernyedés követi. Ez a mozgás tehát lényegében ugyanolyan, mint a földi gilisztáé (1. ábra.).

Az üveglapon mászó csiga tapogatóit érintsük meg külön-külön mutatójunkkal. Érintésre a tapogatóit betűri. Figyeljük meg!

A csiga vére halványkék színű. Erről meggyőződhetünk,

ha a csigából vért veszünk. A csigát kényszerítjük be házába, és fogjuk meg balkezünkkel úgy, hogy annak hüvelykujja a ház szájadékára essék. A ház bejárata felett, az „első emeleten”, a jobb kezünkben levő kalapáccsal óvatosan törjük be a mésházát, és a mésharabokat távolítsuk el. Ezen a helyen előtűnik a tüdő, a közpenny légzésre módosult része. A tüdő véresekkel gazdagon átszórt szerv, ezért szűrjük azt meg felületesen egy-két helyen tüvel, hogy a seben keresztül vér csöpögjön ki. Szűrés közben és utána a hüvelykujjunkkal gyakoroljunk enyhe nyomást a csiga testére, és a csöpögő vért, amely 1–2 cm³, fogjuk fel kémcsőbe. A felfogott vért rázzuk össze. Színe az oxigénfelvétel következtében erősödik. Redukáló szerrel megfoszthatjuk oxigénjétől és ekkor színtelen lesz. A csigavérben nem hemoglobin, hanem réztartalmú hemocianin van, amely az oxigénszállítás feladatát látja el.

A csigák *hímnős állatok*, de a megtermékenyítés kölcsönös és belső náluk. Erről a tavasszal talált párzó csigákon meggyőződhetünk.

Fejlődésük közvetlen. A maguk ásta gödörbe rakott borsónagyságú petékből a nagyobbakhoz hasonló kicsi csigák bújnak ki, tehát lárvaalakjuk nincs.

Az éti csiga *negatív geotaxisát* házilag elkészíthető billenő lejtő segítségével tanulmányozhatjuk. Egy 25×5 cm nagyságú vékony deszkalapot hosszának közepén tegyünk keresztbe egy állványon levő vízszintes tengelyen, amely vastagabb drótból, vagy henger alakú darabból készült. A tengely állványát készíthetjük fémlemezéből, fából vagy kemény papírból. A deszkalapot nedvesítsük meg vízzel, s egyik végét billentsük le. A keletkezett lejtőnek az aljára helyezzünk egy frissen begyűjtött, házából kibújt csigát. A csiga a deszka ferdén álló lapján csúszik fölfelé. Ha a csiga a tengely felett ájtut az ellenkező oldalra, a deszkalap átbillen, és a lejtő iránya megváltozik. A csiga ekkor megfordul, és ismét felfelé csúszik, jeléül annak, hogy negatív geotaxis hajtja. (A kísérlet úgy is elvégezhető, hogy a készüléket a csigával langyos vízbe helyezzük.) Az említett lejtőt ferdén elhelyezett üveglap is helyettesítheti, melyet megfordítunk, ha a csiga följutott rajta (2. ábra).

Etetési kísérlet. Néhány napig éheztetett csigákat helyezzünk langyos vízzel kimosott, 1,5 literes befőttes üvegbe. Tegyük hozzájuk tápláléknak néhány szelet burgonyadarabot vagy burgonyahéját. Az üvegen át figyeljük a csigákat. Szájukból hamarosan előtűnik a sötétbarna színű, félhold alakú állkapocs, amelynek segítségével valóságos rágómozdulatokat végezve fogyasztják a burgonyát. A burgonyahéjon jellegzetes, szabad szemmel is jól látható, kicsipkezett, rágott felület marad vissza.

A további kísérletekhez és megfigyelésekhez elpusztított csigákat használunk. Az állatok elbódítását, illetve elpusztítását úgy kell végeznünk, hogy azok *házon kívül maradjanak*. Ezt a következő módon érjük el. A csigákat tegyük üvegdádba, majd öntsünk rájuk előzőleg felfőzött, de kézlángosra lehűtött vizet. A víz csordulásig töltsé meg az edényt s azt fedjük le nehezekekkel ellátott üveglappal. E műveletet a felhasználás ideje előtt 14–20 órával végezzük el.



2. ábra. Az éti csiga negatív geotaxisának bemutatása ferdére helyezett üveglapon

A csiga *gyomorában* levő cellulóz-bontó enzimet emésztési kísérlettel mutatjuk ki. Vegyünk ki egy elpusztult csigát, és házát a bejáratánál, a háti oldalon, 1–2 cm-re tördeljük le csipesszel. Ezután az állatot talpával lefelé tűzzük le gombostűkkel parafalapra vagy boncoló deszkára. A szájnylástól kiindulva, a tapogatók között haladva, a háti oldal közepén vágjuk fel az állat testfalát egészen a házig.

A felvágott testfal két oldalra való lefordítása után előtűnik a bélcatorna a gyomorral. A gyomor hátsó részét megfogjuk csipesszel, felemeljük, majd átvágjuk. Gumis pipettával a gyomor tartalmát kiszívjuk, és kémcsőbe tesszük.

A barnás gyomornedvből egy domború cseppet tárgylemezre helyezünk, és abba beleteszünk egy dudvás szárú növényből frissen készített szárkeresztmetszetet. Mikroszkóp alatt, kis nagyítással, negyedóránként megfigyeljük a készítményt. (Ha az anyag kezd kiszáradni, újabb gyomornedvcseppet juttatunk a szárkeresztmetszetre.) Azt fogjuk tapasztalni, hogy a sejtfalak a cellulóz-bontó enzim hatására lassan feloldódnak.

A csiga *rágószerve* az állkapocsból és a radulából vagy reszelőből áll. Mindkettőt vizsgáljuk meg mikroszkóp alatt. Az előbbi módon elpusztított csigák szájából az állkapocs — amely a szájüreg felső boltozatán el-

3. ábra. Az éti csiga állkapcsa





4. ábra. Az éti csiga radulájának egy részlete

helyezkedő, barnás színű, szabad szemmel is jól látható, félhold alakú kitines képződmény — rendszerint kifordul. Ha nem, akkor a bontótűvel kifeszített száiban azonnal észrevesszük, és a tűvel lefeszítjük. Mikroszkóp alatt látjuk, hogy felszínéről 5—7 párkány emelkedik ki, amelyeknek a növényi részek lemetzése a feladata (3. ábra).

A radula a szájúreg fenekén levő duzzanaton („nyelv”) elhelyezkedő, halványsárga színű, lapos képződmény, amelynek a felületéről szabályos sorokba rendezett, jellegzetes alakú, mikroszkópius méretű fogacs-

kák emelkednek ki. A radula kipreparálása úgy történik, hogy a garatot felülről felvágjuk, és a radulát az említett duzzanatról szikével vagy bontótűvel leválasztjuk. A radulát simán helyezük tárgylemezre eredeti szabad felszínével felfelé, csöpöntsünk rá vizet, és mikroszkóp alatt, kis nagyítással vizsgáljuk (4. ábra). A látott képet rajzoljuk le.

Üres csigaházból ún. házcsiszolatot készíthetünk, amelyen a csigaház belsejének felépítését is tanulmányozhatjuk. A csigaház szájadékát és csúcsát fogjuk mutató- és hüvelykujunk közé, és csiszoljuk le finom közsőrűkővel a házat egészen a közepéig.

Ősszel a csigák a bokrok és fák alatti avarba húzódnak, vagy még a fagy beállta előtt a földbe, egy-két ásonyomra elássák magukat. A házuk szájadékát vastag mészelemmel zárják el, és a telet így vészelik át.

Megjegyzem, hogy az éticsiga hazánk egyes területein — a kíméletlen gyűjtés következtében — az utóbbi időben megfogyatkozott. Ezért csakis a legszükségesebb mennyiségű állatot gyűjtünk be kísérleteinkhez! A természetvédelmet itt is tartsuk szem előtt!

Dr. Vajon Imre
főiskolai adjunktus
(Eger)

Bűvár MOZAIK

A mélytengerekben élő halak. élőlények oxigénellátásukat az óceánok felületére állandóan záporozó porszemcséknek köszönhetik — állapították meg a kutatók. Ezek a 15 mikronnál kisebb anyag-részecskék a vízbe jutva parányi levegőreteleget ragadnak magukkal, amelyet leüllyedéskor magukkal visznek a mély rétegekbe. (Die Naturwissenschaften)

A világon mintegy 400 mérges kígyófajt tartanak számon. Az utóbbi időben megnőtt a kereslet a kígyóméreg iránt, mivel egyre nagyobb a gyógyászati jelentősége. Az indiai dabojakígyó mérge a vérzékenység ellen, a kobraét fájdalomcsillapításra, másokécs bedörzsöléses kezelésre, reuma, ismét, ízületi gyulladások stb. kezelésére használják. A keresztes vipera egy harapására 30 mg mérget bocsát ki magából.

„Leloplezték” a sertéspostis kórokozóját a müncheni állatorvosi egyetem kutatói. A mikrobiológusoknak elektronmikroszkóp segítségével sikerült láthatóvá tenni a vírust, sőt annak szerkezetét is felderítették. A veszélyes állapotbetegség fölötti végső győzelem remélhetőleg nincs már messze. (Kosmos)

Rohamosan csökken a rozmárok száma földünk tengereiben, mivel az eszkimó vadászok minden megfontolás nélkül irtják őket értékes agyarukért. Ha csak húsa miatt ejtenék el az állatot, akkor nem lenne ilyen mértékű a pusztítás, hiszen egy rozmár súlya gyakran eléri az 1—1,5 tonnát is. Ma már a technika legmodernebb eszközeivel derítik fel a jégtáblák alatt rejtő állatokat, hogy azután puskavégny kapják őket. Így évente mintegy 6—7000 darab rozmár agyari kerülnek kereskedelmi forgalomba. (New Scientist)

Az agyvelőgyulladás vírusának a trópusi és mocsaras vidékek gyöfői, teknősei, gyíkjai és alligátorai valóságos „gyűjtőhelyei”. E kórokozó mind az emberek, mind az állatok között nagy szűritést végez az említett vidékeken. Dr. Karl Karstad professzor, aki évek óta vizsgálja ezt a kérdést, arra keres lehetőséget, hogy miként jut a fertőző vírus a hullókból a madarakba, az emlíállatokba, és végül az emberekbe. (Science News)

Négyszáz metszet készíthető egyetlen baktériumból a svéd gyártmányú „ultra-tome” nevű berendezéssel. Ilyen rendkívüli vékonyságú „szelleteknek” az ultramikroszkópos vizsgálatoknál van felbecsülhetetlen jelentősége. A metszetek mikroszkópos tanulmányozásakor még a molekulák árnyékai is megkülönböztethetők. Az üvegből készült szelatelő „kés” segítségével a legvékonyabb ultrametszetek is előállíthatók a vizsgálni kívánt szövetekből. (New Scientist)

Egyes élőlények, baktériumok hűtérése meglepően nagy. A Yellowstone Park forróvíz forrásaiban például egyre újabb algafajokat fedeznek fel. A Fuzsijama krátere mentén feltörő hévízekben viszont kerekesszerűek találhatók szép számmal. Az afrikai bányák mélyén pedig a forró szurokban tenyésző élőlényeket találtak. (Universum)

Teljesen tranzisztorszított elektronmikroszkópot készít és hoz forgalomba a hollandiai Philips-cég EM-300 típusjelzéssel. A meglepően kicsiny méretű mikroszkóp felbontóképessége 5 Angström. Az elektronikus nagyítás maximálisan 5000-szeres. A képernyő binokuláris mikroszkóppal is kombinálható (emeltett tv-kamerával is), így a teljes nagyítás elérheti a négy és félmilliószoros értéket. (Umschau)

A kivesző-féiben levő állatfajok száma évről évre növekszik. Egyes példányai már csak állatkertekben és természetvédelmi területeken élnek. Ezek közé tartozik az ázsiai oroszlán, a tasmaniai farkas, az arab antilop, a jávai és szumátrai orrszarvú, a karibi szerzetes-lóka, a bermudai vihar-madár, az óriás teknős és a szemölcsös leguán. (Urania)

A rovarokat delután kell irtani — adták ki az utasítást az Egyesült Államok földművelésügyi minisztériumának megbízott kutatói. Megállapították, hogy a legyek és egyéb rovarok mérge iránti érzékenysége nek csúcspontja a kora delutáni órákban — kb. 16 óra körül — van. Ez összefügg — nap folyamán változó életműködési folyamattal, ami ebben az esetben a jelzett napszakban a legintenzívebb. (Kosmos)

Úszó fészek készíti utódai számára néhány Argentínában élő békafaj. Ez a fészek menti meg a békaporontyokat az oxigénhiánytól és a vízhiánytól, ha a mocsár, a vízpart kiszárad. A hím a hátsó lábának gyors mozgataival habot ver abból a nyálkából, amely a nőstény által lerakott petéket elborítja, ebből lesz az úszó fészek. (Vokrug Sveta)

Egy tenger alatti partsávot természetvédelmi területté nyilvánítottak Dél-Floridában, mivel a sportbúvárok annyira megbolygatták a ritka korallvidéket, hogy sok csiga- és kagylófaj teljesen eltűnt a környékről. Az adott területen most tilos a halászat és a korallgyűjtés, a turisták csak üvegenekül csónakokból figyelhetik meg a különös természeti szépségeket és a változatos élővilágot. (Scientific American)

A fenyőerdőkben pusztító hernyók ellen sokszor hatástalanok bizonyultak a rovarölőszerek. Olasz kutatók — saját jó tapasztalataikra hivatkozva — azt javasolják, hogy törőshangyákat kell „bevetni” a hernyók ellen. Egy-egy hangyaboly napoként 40—50000 hernyót képes elpusztítani, ők maguk viszont nem okoznak kárt az erdők faállományában. (Kosmos)



A VILÁG minden tájáról

Leningrádi természetkedvelők körében

Múlt év októberében a Magyar—Szovjet Baráti Társaság egyik csoportjával a nagy történelmi évfordulójának ünnepeire készülődő Néva parti városba, az építészeti remekművekben és művészeti kincsekben bővelkedő Leningrádba látogattam. A történelmi építészeti és művészeti városnevezetességek tanulmányozása mellett arra is alkalmam nyílt, hogy egyik leningrádi szerzőnkkel, *Mark D. Mahlin* elvtársal találkozzam, aki régebbi számainkban érdekes cikkeiben számolt be a szovjet akvarisztika történetéről (III. évf. 3. szám, 99. old.), valamint az aranyhalak kitenyészésének történetéről (IV. évf. 3. szám, 147. old.), legújabb akvárium-szakkönyvét pedig a múlt év derekán juttatta el szerkesztőségünkbe. A rendkívül szívélyes, baráti beszélgetés végén *Mahlin* meghívott, látogassak el a leningrádi természetkedvelők legnagyobb klubjába, melynek akvarista szekcióját ő maga félfüggetlenített státuszban vezeti, sőt tartsak ott előadást a magyar természetkedvelő szakkörök munkájáról, tapasztalatainkról, eredményeinkről. Ami a látogatást illeti, annak felettébb örültem, mert végre lehetőségem nyílt annak a jól megszervezettnek tutott, gazdag állandó kiállítási anyaggal bíró társadalmi szervezetnek a megtekintésére, amelyről lapunkban leningrádi szerzők tudósításai nyomán ugyancsak értesülhettünk már (IV. évf. 1. szám 42. old., VII. évf. 1. szám 38. old.). A rögtönzendő előadással kapcsolatban viszont kénytelen voltam kijelenteni, hogy sajnos három nap múlva csoportommal már hazaindulok, s így aligha lehetséges előadásom megszervezése. — Az idő csakugyan rövid, s addig nincs is klubunknak programszerű összejövetele — válaszolta *Mahlin* —, mindamellert az előadást holnapután este megtartjuk...

Ilyen előzmények után került sor a leningrádi akvaristák és növénykedvelők híres klubjának (Gorodszkoj Klub Akvariumisztov i Cvetovodov — röviden Klub „Priroda”) meglátogatására, mely a Kirov Opera térszomszédságában, a Dekabristák útján épült, görög-oszlopos homlokzatával múzeumra emlékeztető, legnagyobb városi kultúrházban, az Első Ötéves Tervről elnevezett Kultúrpalotában (Leningradzkij Dvorec Kulturi imenyi Pervoj Pjatyiletcki) lelt remek otthonra még 1958-ban.

Amikor a hatalmas kultúrpalota ruhatárából a földszinti előtérbe léptem, nyomban impozáns látvány

fogadott. A két részre tagolódó, csarnokszerűen kiterjedt földszinti termék falai mentén jól megvilágított, szépen berendezett és gazdagon népesített, névtáblákkal ellátott akváriumok sorakoztak, sőt terráriumokat, kalitkákat, kisebb voliéreket is láthatunk, egy harmadik hosszú csarnokrészben pedig — megfelelő üvegházi mikroklimát teremtve — kisebb botanikuskeretet is találunk. Mindenfelé élénken tevékenykedő, megfigyeléseket végző, vitakozó, vízmintákat és mikroszkopiai mintákat vizsgáló természetkedvelők nyüzsgenek. A természetkedvelő klub állandó jellegű akvárium- és trópusi növény kiállításán vagyunk, amely a nap meghatározott óráiban az érdeklődő nagyközönség számára is nyitva áll. Ilyenkor nemcsak a jó felirattáblák nyújtanak útbaigazítást a bemutatott állatokról és azok előfordulásáról, hanem a klub inspek-

Az akvarista szekció ifjúsági tagozatának vezetője bemutatja a kiállított akváriumok halait a leningrádi kultúrpalotában



ДВОРЕЦ КУЛЬТУРЫ ИМЕНИ ПЕРВОЙ ПЯТИЛЕТКИ



ГОРОДСКОЙ КЛУБ „ПРИРОДА“

ПЛАН РАБОТЫ на январь, февраль, март 1967 года

A „Термезет“-Клуб negyedévenként ilyen zsebben hordható kis programfüzeteket küld tagjainak, melyekben valamennyi szekció előadásorozatáról, tanfolyamáról és egyéb programjáról részletes tájékoztatást nyújtanak

ciózó előadói nyilvános kalauzolásokat is tartanak, bővebb ismereteket nyújtva a kiállított növényekről és állatokról.

Az állandó kiállítások élő gyűjteménye változó, de mindenkor igen gazdag. A mintegy 150 medencében kb. 170 különféle halfaj figyelhető meg. Nagyrésztük a nálunk is ismert trópusi díszhalak köréből kerül ki; különösen gazdag e gyűjtemény cichlidákban, íkrázó fogaspontyokban, valamint az elevelenszülő fogaspontyok szebbnél-szebb kitenyészett változataiban. A pontylazacok közül a vörös és fekete neonhalak, császár lazacok lenyűgöző csapatai, az „elevenszülők” közül a Simpson kardfarkú halak, a zöld és fekete lírafarkú mollik, papagáj plattik, és az óriás legyezőfarkú guppik, a cichlidák közül a barna díszkoszhalak kelte-

A „Термезет“-Клуб 1967. évi egyik kiállításának — az „Ember és természet” címűnek — meghívója. A bal sarok díszítő figurája fátyolos úszójú harcoshal (Betta) himet ábrázol



Городской клуб «ПРИРОДА»
Дворца культуры им. I Пятилетки
приглашает Вас
посетить юбилейную выставку

«ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА»

Выставка открыта с 9 по 24 сентября 1967 года
с 11 до 20 часов

Наш адрес: улица Декабристов, 34

Все виды транспорта до Театральной площади

М-54183 4,9-67 г.

тш. № 1 УП.П

2886—500

nek feltűnést. Ám a trópusi pontyfélék, labirinthalak, és más halcsaládok számos feltűnő képviselőjével találkozhatunk itt. Mindezekon kívül súlyt helyeznek a kiállító a Szovjetunióban honos olyan halfajok bemutatására is, amelyek szoba-akváriumai tartásával és tenyésztésével eredményesen foglalkoznak. Különösen az Amur folyó vízrendszerében találnak erre alkalmas, érdekes fajokat, s így az Amúrt máris a szovjet Akvaristák „Amazónaszának” tekintik. A nyilvános Akváriumnak is minden tekintetben beillő állandó akváriumkiállításon a távol-keleti vizekből származó fajok közül felkeltik figyelmünket a kecses kis amúri harcsák (*Leiocassis branschnikovi*) az amúri díszcsíkok (*Leptobotia montschurica*), az érdekes kígyófejű halak (*Ophiocephalus argus*).

A gazdag halgyűjteménynél is meglepőbb azonban a vízinövény-fajok rendkívüli változatossága. Kiderült, hogy a trópusi vízinövényeket közvetlenül Dél-Amerikából hozzák, s így egész sor olyan fajjal találkozhattam, amelyek az európai akvarisztikában még nem terjedtek el. Messzire vezetne, s kivált a rendelkezésre álló hely szűk volna hozzá, ha a sokféle különleges kétéltű- és hüllőfajt, a gyönyörű madár-egzótákat, ritka papagájokat, kisebb termetű emlősállatokat, a gazdag kaktuszgyűjtemény és az egyéb dísznövény anyag csupán feltűnőbb fajait mind ismertetni kívánám.



M. D. M a h l i n, az akvarista klubszekció vezetője, számos akvarisztikai szakdolgozat és könyv világszerte híres szerzője megnyitja a váratlanul összehívott, bámulatosan gyorsan és jól megszervezett baráti ankétot. (J. M. Sloszman, Leningrád felvételei)

Az immár több mint ezer tagot számláló klub társadalmi munkájáról kívánok inkább röviden szót ejteni. Az első kiállítási csarnokból nyílik a természetkedvelők klubjának 300 személyt befogadó előadóterme, ahol havonta 2—2 alkalommal az akvaristák, és külön a növénykedvelők tartanak vetített képek előadásokat és szakterületükbe vágó filmteket. A közbeeső heteken a terráriumgondozók és a madárkedvelők tartják hasonló összejöveteleiket. A különböző szekciók kéthetenként megrendezett vetített képek előadó-ülésein kívül a közbeeső hetek meghatározott napjain a szekciók a „kisebb”, 100 négyzetméter területű klubszobában kérdezz-felelek esteket, szakmai beszélgetéseket, ankétokat, növény- és állatcseréket tartanak. A klubszobában nyert helyet a klub folyó-

A Leningradzkaja Pravda is hírt adott a „Természet”-Klub eseményei közt a Bűvár főszerkesztőjének soron kívüli előadásáról

iratokban és szakkönyvekben gazdag könyvtára is. A szórakozási lehetőségeket zenegép, televízió, sakkkészlet, stb. szolgálják. A nagy előadásokon nagynevű tudósok; botanikusok, ichthyológusok, ornitológusok is gyakran szerepelnek. A naponként váltakozva inspekciózó klubtagok régi, tapasztalt akvaristák és növénykedvelők, akik egyfelől gondozzák a kiállított akváriumok és terráriumok lakóit és a belső üvegház növényeit, megvizsgálják a behozott akváriumi vízmintákat, beteg halakat és növényeket, mikroszkópos és vízkémiai vizsgálati eredményeiket közlik az érdeklő klubtagokkal, sőt a bajok orvoslására megfelelő útbaigatásokat is adnak. A kezdők részére évről-évre alapfokú tanfolyamokat indítanak. Társadalmi tevékenységük igen sokrétű, gazdag és színvonalas.

Az állandó kiállítás megtekintése után vezettek be a nagy előadóterembe, mely zsúfolásig megtelt érdeklődő klubtagokkal, akiket bámulatosan gyors szervezéssel soron kívül hívtak össze. Ami részemről szinte elképzelhetetlennek tűnt, íme mégis megtörtént: mintegy 300 klubtagot tudtak programon kívüli időpontban, expressz szervezéssel, a váratlanul felkért vendéglelőadóval való találkozásra egybehívni. *Mahlin*

● КЛУБ «Природа» Дворца культуры имени Первой пятилетки открыл свой десятый сезон. Многим ленинградцам уже знакомы зимний сад и уголок подводного мира, оборудованные здесь. В день открытия состоялась лекция Г. Вольского «Успехи советской биологической науки за 50 лет». Затем выступил гость ленинградских любителей природы редактор венгерского журнала «Исследователь» доктор Дьердь Лányи

elvtárs igen meleg szavakkal üdvözölt, majd bevezető előadásom után, amely a természetkedvelők magyarországi munkáját, szervezeti életét, eredményeit ismertette, a megjelentek a kérdések egész sorát intézték hozzám. Különösen a nálunk gondozott fajok, tenyészváltozatok, cserlehetőségek, gyakorlati tapasztalatok érdekelték a leningrádi akvaristákat és növénykedvelőket. Többen érdeklődtek a Bűvár folyóirat munkája, további tervei iránt is. A könyvtárunknak járó Bűvár orosz nyelvű tartalmi tájékoztatóját és képeit rendszeresen figyelemmel kísérik, s a lap részünkre igen jóleső elismerését jelezte ama kifejezett kérésük, hogy a Bűvár-t orosz nyelven is jelentessük meg.

A meleg baráti légkörben folyt hasznos beszélgetés után az előadást és konzultációt megköszönve, *Mahlin* azon reményét hangoztatta, hogy e találkozó kapcsán a leningrádi természetkedvelők baráti kapcsolatai tovább mélyülnek majd magyar „kollégáikkal”.

Mindent elkövetünk kedves leningrádi barátaink, hogy e reményt valóra váltsuk, ezzel is még több örömetelve mindennél szebb tudományos szenvedélyeinkben!

Dr. Lányi György

ÓRIÁS BÉKAFAJT FEDEZTEK FEL NYUGAT- AFRIKÁBAN!

Óriási kétlábú „sztár” a riporter lencséje előtt... A test hossza meghaladja az egy métert. Ugrás közben a hatalmas béka kinyújtott lábaival még döbbenetesebb látványt kelt

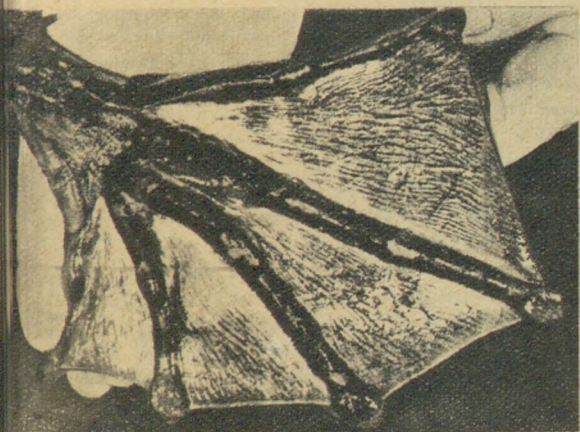




A Kamerunban és a Rio Muni folyó környékén előforduló góliát békák zuhogó vizesékek partján ugrásra készen ülnek. Éberrel figyelik a vízbe pottyánó rovarokat, amelyeket azután ragadós nyelvükkel kapnak el. Bőrlélegzésük oly nagymértékben egészíti ki tüdőlélegzésüket, hogy a hajszálerekkel sűrűn behátózott bőrük második légzőszervként működik

A góliát béka porontyainak testmérete nem sokban különbözik Földünk többi 250-féle békafajájától. Óriás növekedésük ugyanis csak az átalakulás után indul meg.

A góliát béka testméretéről úgy is fogalmat alkothatunk, ha hátsó lábának úszóhártyás ujjai, valamint az emberi ujjak hosszát összehasonlítjuk



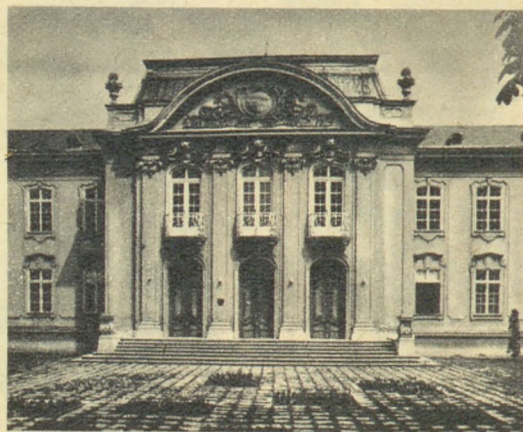
A világ legnagyobb békafaját, a meglehetősen nagy termetű *Conraua goliath*-ot tartja kezében Niamoa, néger bennszülött, aki anyanyelvén a góliát békát az „anya gyermekének” nevezi, mert ez az óriási kétlétű valóban akkora, mint egy kisgyermek

A Rio Muni környéki bennszülöttek kedvenc csemegéje a góliát béka, melyet hálókittai és lándzsáikkal csak nagy fáradsággal tudnak kézrekeríteni. Sabater, a Barcelónai Állatkert egyik vezetője az általa befogott góliát békával kedveskedik az éhes bennszülötteknek, akik vágyakozva tekintenek az eléjük nyújtott váratlan csemegére



Hazai TÜKÖR

A keszthelyi Balatoni Múzeum új tárlata



A keszthelyi Balatoni Múzeum homlokzata

Kisbalatoni madarak diorámája a Kisbalatoni Múzeumban.
(Kónya Kálmán felvételei)



1967. október 14-én nyitotta meg újra kapuit a keszthelyi *Balatoni Múzeum*. Ez a kapunyitás nemcsak helyi, de országos jelentőségű is. 1898-ban alakult meg a Balatoni Múzeum Egyesület *Dr. Lovassy Sándor*, *Csák Árpád* és *Sági János* szervezésében, de csak 1928-ban kapott önálló palotát. A régészet, néprajz és természettudomány szempontjából egyaránt jelentős pontján fekszik az országnak, ezért nemcsak az alapítók, majd *Dr. Darnay—Dornay Béla* igazgatása (1940—1948) alatt összegyűlt hatalmas anyagot mutatja be, hanem főként az utolsó 10 év alatt végzett, *Dr. Sági Károly* vezette ásatások anyagát is.

A múzeum földszintjét az alkalmi festmény-tárlatok foglalják el. Az emeleten helyezték el *Dr. Sági Károly* és munkatársai irányításával a Múzeumok Országos Tárlatrendező Részlege rendezésében a most megnyitott kiállítást.

A kiállítás a Balaton és környékére vonatkozó geológiai kutatások eredményeinek bemutatásával kezdődik, majd az ősrégészetbe megy át. *Dr. Vértes László* Sümegen és Lovasberényben végzett ásatásai fényesen igazolták *Darnay* feltételezéseit, és alkalmi leleteinek helyességét. A páratlan kelta pénzverdei felszerelést, a gazdag római, majd népvándorlási anyagot méltó módon mutatja be végre abban a városban, amelynek nevét a nemzetközi irodalomban is viseli egy kultúra. Természetszerűleg ez az anyag a kiállítás szíve. Ezt követi a magyar történelmi leletek, majd a néprajz bemutatása. A halászat úgy kapcsolja össze a néprajzot a természettudománnyal, ahogyan a régészetet az archaeobotanika a növénytannal; ez utóbbi anyaga *Frech Miklós* kutatásainak eredménye.

A természettudományi részleg zöme madarakra vonatkozik. Ez természetes is olyan városban, amelynek határában terül el a Kisbalaton.

Nem lenne azonban teljes a kép, ha a kiállítás nem terjedne ki a balatoni sport- és üdülőélet fejlődésére is. Ezzel zárul az utolsó terem.

A kiállítás rendkívül gazdag anyagot mutat be, mégsem zsúfolt, megtartja a bölcs mértéket, a termék anyagában és a diorámákban egyaránt.

Hála a Balatoni Múzeum kutatógárdájának és kiállító művészeink ízlésének, Balatonunkról — a legnagyobb természeti kincsünkéről — összefogó képet nyerhetünk minden vonatkozásban, és ez emelte országos jelentőségűvé ennek az igazán gondosan előkészített kiállításnak a megnyitását.

Dr. Keve András

Madárkiállítás Budapesten

A Magyar Díszmadártenyésztők és Madárbarátok Egyesülete december 2-án és 3-án rendezte meg hagyományos évi kiállítását Budapesten, a Petöfi Kulturóththonban.

Kiállításra került kb. 250 kanárimadár, 50 papagáj (főleg hullámos papagáj), és kb. 100 egzotikus díszpinty. A kiállításon részt vettek jugoszláv tenyésztők is 40 pompás bronzszínű kanárimadárral, rajtuk kívül — mint vendégek — csehszlovák és román tenyésztők is megjelentek.

A kiállításnak elsősorban az volt a célja, hogy a tenyésztők bemutassák, milyen tenyésztési eredményt értek el az év folyamán. A versenyre benevezett kollekciókat a zsüri meg bírálta, és a legtöbb pontszámot elért madarakat arany-, ezüst- és bronzéremmel, valamint díszoklevéllel jutalmazta.

Feltűnően szép volt egy búbos jorkshirey-kanári madarakból álló kollekción, de a narancs-, fehér-, citrom- és bronzszínű kanárik is nagy tetszést arattak, hiszen a tenyésztők madaraik legjavát hozták a kiállításra.

A hullámos papagájok jórésze az egyesület elnökének, Bándy Józsefnek tenyésztéséből származott. A gyönyörű madarak tenyésztőjük szakértelmét dicsérték.

Néhány év óta új szintet ad a kiállításnak az egzotikus díszpintyek csoportja. A felszabadulás óta egyre gyarapodik az egzotikus madarak tenyésztőinek tábora, jelentős költési eredmények születtek, ezért elérkezett az ideje annak, hogy tenyésztésük eredményével a kiállításon ők is megjelenjenek.

Kiállításra kerültek a következő díszpinty fajok: japáni sirályka, zebra-pinty, rizspinty, szalagpinty, ezüstcsőrű pinty, malabári pinty, korallcsőrű pinty, kantáros asztrild (Zügelastriid), tigrispinty, bronzpinty, hegyesfarkú pinty, és narancsszövő.

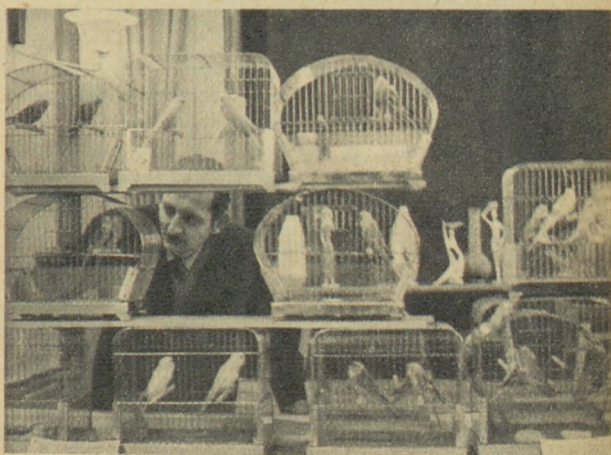
A kiállítás egzotikus madáranyaga távolról sem ad hű képet a hazai díszpinty állományról. Nem minden tenyésztőnek áll módjában a kiállításon részt venni, ezenkívül jó néhány gazdag gyűjtemény vidéki tenyésztő birtokában van, onnan pedig madarakat Budapestre szállítani körülményes dolog.

A kiállított egzóták közül a japáni sirályka, a zebra-pinty, a szalagpinty, és a rizspinty már évek óta rendszeresen szaporodnak nálunk.

A kiállított anyag legszebb költési eredménye egy pár tigrispinty volt, 3 még ki nem színeződött, de önállóvá lett fiókával. Az asztrild-félék a fogságban elég nehezen szaporodnak, különösen kalitkában, *Surtya Árpádnak* mégis sikerült az idén e 3 tigrispinty fiókat, aránylag kis kalitban felneveltetni. Ehhez elsősorban szerencse kell, mert olyan párt kell kifogni, amely az adott körülmények között hajlandó költeni. A felnevelés sikere



Kanári madarak kalitkáinak csoportja a Magyar Díszmadár Tenyésztők és Madárbarátok Országos Egyesületének X. országos nemzetközi díszmadár kiállításán



Hullámos papagáj tenyészváltozatok csoportja a nemzetközi díszmadár kiállításán. (MTI fotó — Kovács Gyula felvételei)

azonban már a tenyésztő szakértelmétől függ, mert a fiókák felneveléséhez szükséges állati eredetű táplálékot előteremteni igen körülményes dolog.

A kiállításról a televízió is közvetítést adott december 2-án este. Talán ennek köszönhető, hogy a következő napon, vasárnap, feltűnően sokan keresték fel a kiállítást.

Siroki Zoltán

a TIT Hajdú-Bihar megyei
Biológiai Szakosztályának elnöke

Minden újabb előfizetés a **BÚVÁR**-ra —
biológiai kultúránk egy-egy emelkedő lépcsőfoka!

Mi újság ÁLLAT ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN?

BÉKAFEJŰ AGÁMÁK A BUDAPESTI ÁLLATKERTBEN

Békafejű agámák, másnéven „békafejek” (*Phrynocephalus mystaceus*) érkeztek cserébe a Tallini Állatkertből a Fővárosi Állatkert Terráriumába. Az agámák (*Agamidae*) családjának ezeket a képviselőit a homoki életmódhoz való alkalmazkodás egyik példaképeként lehetne bemutatni. Közép-Ázsia száraz sztyeppjein, a Szovjetunió európai részének délkeleti tájain honosak. 25 cm-es nagyságot érhetnek el. Színük szürkésbarnától a vörösbarnáig terjed, tehát ennek révén alig különböztethetők meg a homoktól, amely az életemük. Ennek a környezetnek megfelelően alakult ki többi sajátosság is. A szemek védelme érdekében kiugró pikkelyereszük van, amelynek feladata az emberek szemöldökéhez hasonló. Szemhéjuk pereme hosszú pikkelytűskékkel borított; ezek szempillának felelnek meg. Nagy, előre irányuló orrnyílásaikat kis bőrlebegek védik a homok behatolásától. Testüknek homokba süllyedését meghosszabbított lábujjaik, és az ezeken levő cafrangos pikkelyek gátolják.

Veszély esetén és alváskor villámgyors mozdulatokkal — törzsük vízszintes mozgásával — besüllyednek a homokba. Amikor támadó állást vesznek fel, felemelkednek, megfeketedett farkuk végét felcsavarják, nagy, belül vörös szájukat kitájtják, ezáltal szétnyílnak a száj sarkaiban levő, addig láthatatlan bőrlebegek is, amelyek az erős véráramtól szintén megpirosodnak. Fehér mellükön fekete pont jelenik meg. Ilyenkor ijesztő látványt keltenek.

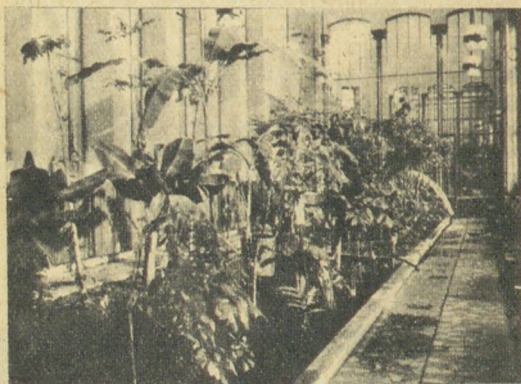


Békafejű agáma (*Phrynocephalus mystaceus*) a budapesti Állatkert Terráriumában. (Dr. Pénzes Beáta felvétele)

Jól tarthatók mesterséges körülmények között. Táplálékukat (szöcske, tücsök, lisztkukac, svábbogár stb., kevés gyümölcs és levél) erős, oldalról kissé összenyomott hosszú fogsoraikkal morzsolják szét. Vízet permetként kell adni nekik, így nem fulladhatnak az itatóba. Rendkívüli módon kedvelik a meleget. A cseréppel együtt homokba bujtatott égő közvetlen közelében töltik a nap nagyrészét, a már említett módon a homokba merülve.

BOGSCH ILMA
az Akvárium- és Terrárium
Osztály tudományos munkatársa

A BUDAPESTI ELTE BOTANIKUSKERTJE ÚJ PÁLMAHÁZÁNAK BETELEPÍTÉSE



Az ELTE Botanikus Kert Pálmaházának melegháza 1966 novemberében. Baloldalt középen: alul törpebanán, felette termő banán

A második világháború pusztításai során teljesen tönkrement a botanikuskerteri nagy Pálmaház. Az újjáépítéssel 1966. októberében végeztek, és még az év novemberében nagyjából befejeződött a három háznak növényekkel való betelepítése is. A régi, elavult üvegház helyén ma már szép, új, korszerűen megépített és átalakított Pálmaház emelkedik ki a Kert fái közül. Húsz méter magas kúpólacsarnokában ma még szinte eltörpülnek az ott elhelyezett trópusi pálmák, és ugyanez volt a helyzet a két oldal szárny növényeivel is. Mind a „hidegház”, mind a „melegház” növényei a betelepítés hónapjaiban a 14 m magasságú üvegtető alatt bizony igen kicsinyeknek látszottak. A Botanikuskerternek egyéb üvegházai ugyanis, ahol azelőtt nagy zsúfoltság mellett e növényeket előneveltük és átteleltettük, mindössze 3–3,5 m-es magasságot „engedélyeztek” számukra. A vác-rátóti botanikuskertertől és a budapesti Állat- és Növény-



A melegház banánjai, tizhónapos kiültetés után. Alul törpebanánok, fent 8 méter magas termő banán. (A szerző felvételei)

kertől kapott néhány magasabb üvegházi növényen kívül tehát mindössze ezek a fiatal, alacsonyabb trópusi-szubtrópusi és mediterrán növények kerültek betelepítésre a Pálmaházba.

Egyrészt, hogy a nagy és komoly beruházást igénylő új Pálmaház mielőbb „mutató” lehessen, másrészt pedig, hogy az addig csak cserepekben és ládáknak nevelt egzotikus növények végre megfelelő növekedéshez és fejlődéshez jussanak, — a betelepítendő növények nagyobb részét a Pálmaház gondosan előkészített

talajába közvetlenül kiültették. A késő őszi kiültetés, majd a téli fényhiány eleinte természetesen bizonyos fokú fejlődésbeli hátrányokkal is járt, de több növény már elég hamar jelét adta annak, hogy jól érzi így magát: a *Trachycarpus* pálma pl. már kora tavasszal virágzott, szépen lombosodtak a különböző *Ficus* fajok stb. A leggyorsabb növekedést és a legszebb fejlődést azonban a *Musa* (banán) fajok mutatták. Persze ez is elmaradt a trópusokon tapasztalt olyan hihetlenül gyors növekedéstől, mely pl. egyes bambusz fajoknál a napi félmétert is meghaladja. Magyarországon azonban a nagyközönségnek az is igen meglepő, hogy a Botanikus kertben a kb 1 m-es törpebanánok (*Musa nana*) már a nyár végére — tehát a kiültetésétől számított mintegy $\frac{3}{4}$ év alatt — az eredeti magasságuk kétszeresét érték el. A kiültetett termő banán (*Musa paradisiaca*) pedig ugyanennyi idő alatt eredeti-jének csaknem háromszorosát érte el, és most közel 8 m-es hajtásaival a trópusi melegház legszebb díszé. Az 1966 novemberében kiültetett termő banánunk alig 3 m-es, 6-levelű, fiatal példány volt: most egyetlen levele is hosszabb 3 m-nél. 1967 nyarán virágzott, jelenleg még zöld termései előreláthatólag tavaszra érnek be. Az üvegházi banántermés ugyan nem tartozik a nagy ritkaságok közé, de a *Musa*-fajoknak ez a képeken is bemutatott gyors növekedése igen figyelemreméltó jelenség.

DR. PRISZTER SZANISZLÓ
egyet. docens

VÉDJÜK MEG a kipusztulástól!

(Vajda László felvétele a Kúpi erdőn, Pápa közelében)



A TAVASZI SÁFRÁNYT!

(*Crocus Heuffelianus*)

A keleti és északi Kárpátok legszebb kora tavaszi díszé a hóolvadáskor tömegesen virágzik. Néhány ponton: az Alföld északi részén (Tarpa és Garbolc mellett) a síkságon, azonkívül a Bakonyalján, Kup mellett, gyéren nálunk is él. A hóvirággal egyidőben virágzik, s így könnyen elkerüli a természetvizsgálók figyelmét, viszont, ha rejtett termőhelyén kíméletlenül leszedik, pusztulás vár rá. Olvasóink nagy szolgálatot tennének a flórakutásnak, ha esetleg még lappangó, fel nem fedezett termőhelyére a tudomány figyelmét felhívnák. Virágja az őszi kikericsére emlékeztet, de még szebb, sötétebb színű, s csupán három bibéje van. (Boros Á.)

SZAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI élet

NÉGY ESZTENDŐ A BIOLÓGIAI KULTÚRA MÉRLEGÉN

E számunk szerkesztési zárójához, január tizenötödikéhez közlede biológiai szakosztályaink részben már megtartották (Heves, Pest, Komárom, Szabolcs, Nógrád és Veszprém megyék), nagyobb részt pedig a közeljövőben tartják meg kibővített vezetőségi és plenáris üléseiket. Társulánk ez év májusában tartja V. Országos Küldöttgyűlését, és ezt előzik meg a szakosztályok, járási és megyei szervezetek beszámoló-, tisztújító- és küldöttválasztó ülései.

A mi biológiai szakosztályaink is e nagy felkészülés jegyében tartják tehát meg kibővített vezetőségi üléseiket, amelyeknek számot adnak a legutóbbi (IV.) Küldöttgyűlés óta eltelt négy esztendő munkájáról, eredményeiről és problémáiról. Az eddig megtartott ülések légkörét ünnepvé tette a négy esztendői időszak biológiai ismeretterjesztő munkájának felelősségteljeséggel áthatott elemző önbírálata, a négy év alatt tekintélyes számokká növekedett mennyiségi eredmények, de az annál is jelentősebb minőségi fejlődés dokumentumai. Biológiai ismeretterjesztő munkánk

előrehaladását az elmúlt négy év alatt ugyanis elsősorban e munka tartalmi-módszertani színvonalának szembetűnő fejlődése jellemezte országszerte. A tömör, ám mellett minden fontos kérdésre kiterő előniki beszámolókat az eddigi üléseken igen alapos, élénk vita követte, ami biológiai ismeretterjesztőnk igazi, konstruktív újszerűtetéről adott tanúbizonyságot. Bár a továbbhaladás fő országos feladatait Társulatunk májusi Küldöttgyűlése fogja kitűzni, szakosztályvezetőségi üléseink nemcsak az eddigi munka értékelésére szorítkoztak, hanem szakosztályunk ismeretterjesztő munkájának kiterjesztésével, további tartalmi fejlesztésével is behatóan foglalkoztak. Majd ezt követően további négy esztendőre megválasztották vezetősegeiket és képviselőiket az Országos Biológiai Választmányba.

A közeli hetekben többi biológiai szakosztályunk is/sorra megrendezi a négyévi munkáját megvitató és tisztogató üléseit. A budapesti szakosztály január 26-án tartja plenáris üléseit, a Győr—Sopron megyei pedig 27-én Biológiai Választmá-

nyunk elnökének és tickárának előadásával nyitja meg Győrben korszerű természet tudományos előadótérmenek biológiai délutánjait. Az Országos Biológiai Választmány plenáris üléset április 9-re hívják össze, amelyen valamennyi biológiai szakosztályunk négy évi munkáját összeítve fogják értékelni az Országos Választmány tagjai. A biológiai szakosztályok e központi elvi-módszertani irányító testülete a szakosztályok által megválasztott és kooptált tagjaiból választja majd meg elnökségét és küldötteit az V. Országos Küldöttgyűlésre. Négy esztendő jelentős időszak a tudományos ismeretterjesztés mostani szervezeti fokán. Biológiai szakosztályaink ezért komoly figyelmet szentelnek négyévi munkájuk részletes megvitatásának, hiszen ezzel meggyűjk (illetve a budapesinél az egész főváros) biológiai kultúrfejlődésnek négyéves mérlegét vonják meg. Ehhez, és a további célkitűzések igényes megvalósításához kíván sok sikert e szakosztályok országos közönlő:

a **Búvár**

PEST MEGYEI BIOLÓGUS NAP A „GÓLYAVÁRBAN”

A TIT Pest megyei Biológiai Szakosztálya a Pest megyei Tanács Oktatási Osztályával közös rendezésben f. évi január 5-én Pest megyei Biológus Napot tartott. Ennek a hagyományossá váló előadói konferenciának, amelyen a megye 308 biológusa vett részt, igen nagy szerepe van egyrészt a Biológiai Szakosztály előadóinak, másrészt a biológus tanároknak a szakmai továbbképzésében. Évről évre ugyanis a biológia egy-két problémáját hallják a résztvevők a szakterület hivatott képviselőinek korszerű tolmácsolásában, amelynek során alkalom nyílik a vitás és kérdéses részek több

oldalú megbeszélésére is. Ebben az évben két előadás hangzott el: dr. Benedek Istvánról az ember származásáról, és dr. Buda Bélától az emberi kommunikáció elméletéről és gyakorlati megvalósulásáról a biológiai oktatásban. Mindkét előadás igen nagy érdeklődést váltott ki, mivel egyrészt a szerzők érdekes, közvetlen tolmácsolásban, több példával világították meg az ember származásának egyes fokait, illetve az emberi közlés közvetlen és közvetett formáit. Különösen ezen utóbbi téma újszerűsége és az oktatásban, ismeretterjesztésben való felhasználhatósága ragadta

meg a hallgatók figyelmét. Az ember származásáról tartott áttekintést az előadó eredeti korabeli könyvek és rajzok bemutatásával is illusztrálta.

A jól sikerült Biológus Napot, a hallgató-ság nagy létszáma miatt, az ELTE Ságvári termében rendezték meg. Ez is azt mutatja, hogy a korszerű biológiai témák nagy érdeklődést váltanak ki, és a biológus nap évenkénti megrendezése indokolt és szükséges.

Dr. Maróti Mihály
a TIT Pest megyei Biológiai Szakosztályának elnöke



KÖNYVEK - FOLYÓIRATOK

Selye János

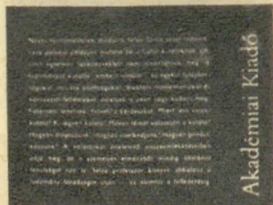
ÁLOMTÓL A FELFEDEZÉSIG

(Akadémiai Kiadó, Budapest, 1967. 523 oldal. Megjelent: 32,75 ív terjedelemben 19 000 példányban. Ára: 69.—Ft)

Napjaink tudományos és technikai forradalmat tükrözve a napi sajtó is gyakran beszámol egy-egy jelentős felfedezésről. Sokak számára talán természetesen váltak ezek a hírek, de bizonyára kevesen ismerik, vagy gondolták végig azt az utat, amelyet a tudomány fehérröpkényes szegre resz

ÁLOMTÓL A FELFEDEZÉSIG

Selye János



meg az ismeretlen felett aratott újabb győzelmekért. Ezt az utat mutatja be a Kanadában élő szerző, útszövővel együtt.

A könyv alcíme: Egy tudós vallomása. A világhírű szerző saját maga gondolkodásmódját könyörtelen boncolásnak vetette alá művében, s így rendkívül izgalmas felismerésekhez jutott. Áttekintette, és a nyomdokaiba lépőknek szánt jegyzetekbe öntötte a négy évtizedes munkából származó élettapasztalatot, sikereit, bukásait, reményeit és vágyakozásait. A tudományos munka szakmai és emberi oldalait felölelő tizenegy kérdéscsoport alapján rendezett feljegyzésekben, lenyűgöző és meg-

indító szakokban vall az orvosi kutatás értékéről, kritikus szemmel pillant a laboratóriumi munka színterére, és az itt folyó munka filozófiájával, pszichológiájával és logikájával foglalkozik. A lebilincselően izgalmas, számos példával és anekdotával fűszerezett könyv révén a neves professzor megosztja tapasztalatait a fiatal leendő kutatókkal, és az ifjúsággal is, s így már induláskor használhatják mindazt, amelyet egy gazdag élel társháza kínál.

A nagyközönség számára is könnyen érthető, jó stílusú könyv úttalalaz a tudomány rögös útján — az álomtól a felfedezésig. Bizonyára ez a könyv lesz az év tudományos bestsellere.

Garancs Mihály

Radoj Popivanov

GENETIKA MENDELTŐL NAPJAINKIG

(Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1967. 69 oldal, 35 ábra + 3 lap képmelléklet. Fordította: Dobroszt Marianne. Lektorálta: Ács Tamás. Megjelent 2200 példányban, 3,5 (A/5) iv terjedelemben. Ára: 9,50 Ft.)

A könyv szerzője a modern genetika három fejlődési szakaszáról beszámolóva kifejti, hogy az első szakaszban Mendel törvényei az öröklődés legáltalánosabb statisztikai összefüggéseit fejezi ki. Mendel borsók keresztezése segítségével tanulmányozta az egy, két és több tulajdonságban különböző növények utódainak öröklődésszabályait. A vizsgálatot több növény-nemzedéken keresztül végezte, az eredményeket statisztikailag értékelte. A genetika második szakaszát az öröklődés kromoszómalelétele jelenti, mely a genetikai anyag szerveződését és a sejtmag szintjén tárta fel. Kimutatta, hogy a növény- és állatfajok sejtjeit meghatározott kromoszómából álló állandó szerelvény jellemzi; a kromoszómák száma, alakja, nagysága minden fajra jellemző összetételű. A fajra jellemző kromoszómaösszetélet kariotípusnak nevezzük; az öröklődő tényezők a kromoszómákban helyezkednek el.



Az azonos kromoszómákban elhelyezkedő gének és azok mutációi kapcsolási csoportot képeznek, és együttesen öröklődnek át az utódokra. A szerző foglalkozik itt a kromoszómák átkezesztődésével és az ivarmeghatározással is.

A fejlődési szakasz harmadik része az átöröklés kémiai és fizikai alapjainak felderítése. Ebben a szakaszban már a biofizika és a biokémia módszereivel molekuláris szinten tanulmányozzák az átöröklést.

A könyv tisztázza a DNS (deoxiribonukleinsav) genetikai feladatát, megismerteti összetételével és szerkezetével. Vázolja továbbá a genetikai anyagnak az utódokra átjutását és működését. Végül a genetikai folyamatok szabályosságait foglalkozik. A könyv alapfokú ismereteket nyújt korunk fontos tudományáról, elővasára valamennyi olvasónknak ajánljuk.

Dr. Rubóczy István

Charlotte Auerbach

GENETIKA AZ ATOMKORBAN

(Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1967. 123 oldal, 45 ábrával. Megjelent 1800 példányban 5,5 (A/5) iv terjedelemben. Fordította: Dr. Szende Kálmán. Ára: 8,—Ft.)

Az angol szerző — a kísérleti öröklés tan kiváló kutatója — azt vizsgálja könyvében, hogy a genetikai mutációk milyen összefüggésben vannak a sugárzással és az atommaghasadással. Arra törekszik, hogy a genetika lényegét a mindennapi élet kifejezéseivel egyszerűen magyarázza meg. Célu tűzte ki olvasói érdeklődésének felkeltését a genetika egyéb területi iránt is, és segítséget kíván nyújtani az idevonatkozó szakkönyvek könnyebb megértéséhez. Korunkban az atomenergia fokozódó felhasználása miatt nagyon fontosak a könyvben felvetett kérdések, s nemcsak a mai, hanem a jövő nemzedék társadalmát is közvetlenül érintik.

Minden újszülött az öröklődő jellegek meghatározott készletével jön a világra, mely megszabja azt, hogyan reagál majd később a környezeti behatásokra. A könyv leírja azokat a folyamatokat, amelyek szerint a gének egyesülnek és osztoznak, átviszik a szülőket jellegzetességeit az utódokra. Megismerteti a mutáció fogalmával s azzal — példákon keresztül —, hogy ez miképpen befolyásolja a szervezete. A mutáció a gén megváltozása, mely egy fejlődési folyamat megváltozásához vezet. Hogy ez mikor és hogyan következik be, az a mutációtól és annak a sejtnek a típusától függ, amelyben a mutáció bekövetkezik. A mutációkat részben a természetes evolúciós folyamatban, részben a mesterségesen előidézett körülmények között vizsgálja. A könyv ismerteti a röntgensugárzás által okozott mutáció-típusokat, az indukált mutációk gyakoriságát. Végül a különböző sugárzási adagok hatásairól számol be. A Függelékben a könyvben megmagyarázott és használt fogalmak tudományos szakkifejezéseit találjuk. A rádióaktív sugárzások következtében előállható mutációs lehetőségeket egyszerűen, olvashatóan stílusban megmagyarázó könyv hasznos és korszerű ismeretanyagot tartalmaz. Elővasására ezért felhívjuk olvasóink figyelmét.

Dr. Rubóczy István



Dr. Hans-Günter Petzold

DER GUPPY

(Megjelent a DIE NEUE BREHM—BÜCHEREI sorozat keretében, 1967. II. felében, 142 oldal terjedelemben, 50 képpel, ill. rajz-illusztrációval. Kiadta: A. Zeitsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. Ára: 42.—Ft.)

Az ismert német zoológus, a berlini Állatkert tudományos főmunkatársa, nyolc terjedelmes fejezetben tárgyalja a guppink — a legismertebb, s legközönségesebb trópusi halacskának — a felfedezési történetét, a rendszertani leírását, anatómiáját, színét, földrajzi elterjedését (még a magyarországi termálvizes lefolyóit is megemlíti — Dr. Lányi György közlései alapján). Tárgyalja életkörülményeit, szaporodását, az ivarszervek részletes bonctani leírását, a termékenyítési problémákat, az ivadékok világrajövetelét és fejlődését, az örökléstani sajátosságokat, a keresztezést, a különféle fajták, szín- és alakváltozatok kialakulását, a táplálkozását, betegségeit, a tudományos vizsgálatokhoz való felhasználhatóságát, és végül rendkívül gazdag irodalmat sorol fel, — amelyre az egész szövegben hivatkozik.

Tudomásunk szerint ez az első eset, hogy egy trópusi díszhalajáról ilyen terjedelmes szakkönyv jelent meg. Kiegészítjük ezt azzal, hogy nem érdemtellenül és feleslegesen! A guppi, ez a szerény, mégis szín-

Dr. Hans-Günter Petzold

DER GUPPY



pompás „filléres” halacska ugyanis az akvaristák óriási táborának kedvence. Nevezhetnénk a „kezdők” halának is, mert tartása, életigénye rendkívül egyszerű, olcsó. Szerete a nagyvilágban sok akvarista rájött arra, hogy ebből a jelentéktelenné tűnő halacskából sok mindent „ki lehet hozni”! Kiválótatással, keresztezéssel és egyéb tenyésztési eljárásokkal máris sikerült olyan pompás guppi-változatokat kitegyesíteni, amelyek ámulatot és csodálkozást váltanak ki mindenki benn. Ha anyagiakkal kívánánk ezt érzékeltetni, akkor csak egy példát kell említenünk: az Egyesült Államokban 10 dollárt is elkérnek egy szép guppiért!

Dr. Petzold munkája betekintést biztosít abba a „boszorkánykonyhába”, ahol a különös változatokat hozzák létre. Ezeket az eljárásokat tudományos alapossággal tárgyalja, magyarázza.

Az ábrák — amelyek közt egy színes, nagyméretű tábla is van — nagyszerűen kiegészítik a szöveget.

A könyv végén jöleső érzéssel olvassuk a szerzőnek azt a megállapítást, hogy mind a mai napig — az egész világon — csak a Magyar Posta örökítette meg a guppi

egyik bélyegén (az 1962-ben kiadott 40 filléres értéken), méltó megbecsülést adva ennek a kedves halacsckának.

Dr. Pénzes Bethen



(Nemzetközi állattani folyóirat. Megjelenik Svájcban, NSZK-ban és Ausztriában)

Rö.: Gumilabda mint tyúksíbe anyja. (8. évf. — 1968. — 1. szám, 5 old. 4 fotóval)

Dr. Eckhard Hess pszichológia-professzor laboratóriumában — a csikagói egyetemen — mesterségesen keltetett, 13—16 órási csibéket megfigyelő szerénykékben különféle idegen tárgyakkal zártak össze. Azt már eddig is tudták, hogy az anya nélkül kelt csibék később is azt a mozgó tárgyat követik, amelyet születésük után először láttak meg. Hess laboratóriumában a kis csibék nemcsak a tőkéséce-tojót utánzó fantom, hanem a zsinóron alálógotott s alul nyitott gumilabda alatt is menedéket keresnek. A csibék menedéket kereső rejtőzködési szükséglete rendkívül formálható hajlam. A műanyag méginkább követték, amikor azt lassan mozgatták, és hangadó berendezéssel is kiegészítették. Ezután a labdát a tyúkanyóhoz hasonlóan tevő fejlei, farokkal és szárnyakkal egészí-

Kék gumilabda szolgálat "anyaként" az újszülött csirkének. Szorosan hozzásimul és menedéket keres a melegített gömb nyílásában, holott az kék színű (a csirkék a „meleg” színeket, a sárgát és a pirosat kedvelik)



tették ki, de a kis csibék meglepetésszerűen továbbra is inkább az egyszerű gumilabdához csatlakoztak. A fantomra helyezett szemek sem gyakoroltak a csirkékre különösebb hatást, annál inkább az eleség színe. A piros és sárga eleségzszemcséket előnyben részesítették a zölddel, kékkel és feketével szemben. A kis csibéknek a melegített gumilabdához — mint műanyaghoz — való szoktatását az etológusok „átalakításnak”, „átformálásnak” (Prägung) nevezik. A kísérletek jól bizonyítják, hogy a frissen keltetett csibék minden alkalmas tárgyat „anyaként” fogadják el, ha születésük után ahhoz szoktatják őket.

(L. Gy.)

KOSMOS

(Az NSZK-ban megjelenő természettudományos folyóirat)

Wolfgang Bechte: Hogyan beszélnek a papagájok. (64. évf. — 1968 — 1. szám, 29. old., 2 képpel)

Arra a kérdésre, hogy a papagájok csakugyan beszélnek-e, nem könnyű egyetelműen válaszolni. Bizonyos, hogy sokat locsognak, s ezt szívesen teszik. Meghatározott szavak — mint kiváló tényezők — alkalmazására azonban megfelelő szituációk szükségesek a hangutánzó madaraknál. Amellett a gyakran megcsodált „beszélő” papagájok nemcsak adott helyzeteket, hanem tárgyakat, sőt egyszerű fogalmakat is szavakhoz tudnak kapcsolni. Így meghatározott hangokkal tudják kifejezni az éhség érzetét, idegenkedésüket személyektől vagy tárgytól; ezek lehetnek eltanult hangok, de maguktól is képezhetnek ilyen helyzeti állapotot jelző hangokat. Magukhoz tudják hívni gondozójukat, s nevükön ismerik a ház kedvenc állatait is. Eféle képességeik az igazi beszédre emlékeztetnek. Ám a beszéd magasabb foka, a gondolatok, szimbólumok kifejezése, s a fogalmak általánosítása számukra elérhetetlen. Erre csakis az ember képes.

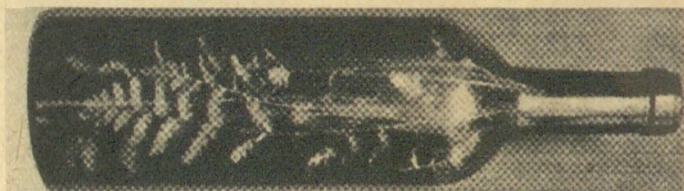
(L. Gy.)

(Az NSZK-ban megjelenő természettudományos folyóirat)

J. F. Klein.: Dísznövények üvegben. (1967. 11. sz. 484 oldal)

Mintegy száz évvel ezelőtt Dr. Nathaniel Word londoni orvos, aki maga szívesen kertészkedett, érdekes kofogra figyelt fel. Azt tapasztalta, hogy a mohák és páfrányok zárt üvegben is szépen fejlődnek, akár éveken keresztül is életben maradnak. Természetesen a földet (annak tápanyagait) és a vizet ilyen körülmények között sem nélkülözhetik a növények. Sajátos körfolyamat (mikroklima) alakul ki az üveg belsejében: a földből és a növényből eltávozó pára az üveg belső felületén lecsapódik és visszafolyik a gyökérzetéhez.

Boros-flaskóban nevelt páfrány



A dísznövények világszerte egyre nagyobb szerepet kapnak a modern lakásokban. A nagy üvegballonokat eddig is az otthonok díszítései között találtuk, széles nyakukban buzagányokkal, vagy érdekes formájú faágakkal. Újabbban élő növényeket telepítenek a ballonok öblös gyomrába. Az üveg alját 8—10 cm magasan faszénporral és éteztörmelékekkel kevert virágfölddel töltik meg. Papáccikkákkal meghosszabbított csipesz és kanál segítségével az üveg száján beférő fiatal növényeket ültetnek el a fölső bőséges öntözés után — vékony gumi- vagy üvegcsővel — akár le is zárható a palack (moha és páfrány esetén hosszabb időre, más növényeknél esetenként kikísérletezett időtartamra). Az állandóan lezárva tartott palack földjét legfeljebb negyedévenként egyszer kell megöntözni, a nyitva tartott ballonét természetesen többször, sűrűbben. A virágföld nem fog rothadni, penészedni, a hozzá kevert faszénpor megóvja ettől.

Csak színtelen vagy zöld üvegbe szabad a növényt telepíteni. A barna szín „kiszűri” a fény hasznos alkotórészét.

Az üvegbe való átültetés másik módja, hogy a növény gyökereit a palack szűk nyakába helyezik el és ott veszik körül virágfölddel. Ilyenkor a növény befelé nő a palackba.

Azok a növények alkalmasak az üvegben való nevelésre, amelyek a magas páratartalmat és a meleget kedvelik. Ilyenkor: a *Begonia foliosa*, a *Cocos veddelina*, a *Saint-boulia ionantha*, és az *Adiantum capillus-veneris*. Természetesen azért más növények is lehet kísérletezni, hiszen sokféle környezeti tényezőtől is függ a növények életben maradása.

B. I.



Megkapó miniatűr „dzsungel” fejlődött az üvegballonban, a nyakán át hosszú eszközzel ügyesen odatelepített dugványokból

SZÁMRÓL—SZÁMRA ÉRTÉKES NYEREMÉNYEKEL INDUL A TUDOMÁNYOS

Búvár KÉPTOTÓ!

Kedves Olvasónk!

Kíván-e hozzájutni egy értékes vásárlási utalványhoz, mely az OFOTÉRT-nál tetszése szerinti árucikkekre (kisfilmes fényképezőgépre, 8 mm-es filmfelvőre, diavetítőre, foto-tartozékokra, látcsőre stb.), a VIRÁGÉRT-nál szép szobanövényekre, szobai kiskertre, fadekorációs növénycsoportra stb., az Állami Könyvesboltban tudományos szak- és ismeretterjesztő könyvekre váltható be, avagy lapunk egy évre szóló díjmentes előfizetéséhez?

Ha igen, úgy tekintse meg a közölt 10 biológiai ábrát, amelyek mindegyike alatt 5—5 számozott aláírás — az illető ábra tárgyának ötféle variációja — olvasható, de közülük csak az egyik az adott ábra helyes meghatározása. Figyelje tehát meg jól az egyes képeket, és az alattuk közölt meghatározások közül a helyesnek talált aláírás sor-számát írja be képtotószelvényünk megfelelő — az illető kép sorrendjével egyező — kockájába. A sportfogadási totó 1, 2, X variációival szemben a **Búvár-KÉPTOTÓ** szelvényének kockáiban tehát csakis 1—5-ig terjedő arab számok szerepelhetnek. Minden kockába csakis egyetlen számot írhatunk be tintával vagy golyóstollal.

A **Búvár-KÉPTOTÓ**-n csakis eredeti, innen levágandó, és levelezőlapra felragasztott szelvényünkkel lehet résztvenni! A levelezőlapra a rejtvényfejtő nevét és pontos címét is — nyomtatott betűkkel — rá kell írni, majd a *Búvár* folyóirat szerkesztőségébe (Bpest, VIII., Bródy Sándor u. 16.) március 25-ig kell beküldeni.

Egy levelezőlapon csakis egy személy neve és címe szerepelhet! Az értékes nyereményeket és a nyertesek neveit következő számunkban közöljük. A szerencsés nyertesek — a szelvényükön közölt cím alapján — már előbb levélbeli értesítést kapnak nyereményükről, valamint vásárlási utalványaik beváltási helyéről, illetve a részünkről történt egyéves előfizetés igazolásáról.

Mindent egybevetve: az 1968. évi 2. számunkkal induló **Búvár-KÉPTOTÓ** játéksorozatunk nemcsak olvasóink biológiai ismereteit bővítő, hasznos, egyben szórakoztató tudományos játék, hanem számról-számrá különleges meglepetéseket, értékes nyereményeket nyújt képtotó-szelvényeinket helyesen kitöltő, szerencsés pályázóinknak. Nagyönis érdemes tehát e tudományos fejtető játékunkon rendszeresen részt venni!

Hívja fel a biológiai kérdések iránt érdeklődő barátainak és természetkedvelő ismerőseinek figyelmét is a **Búvár-KÉPTOTÓ** érdekes, hasznos, szórakoztató tudományos játszmaira!

Képtotóinkhoz olvasóinknak jó szórakozást, sok szerencsét kívánunk!

És most vegyük elő kézi nagyítóüvegünket (lúpénkat), lapozzunk, és elolvasva a túlololdali kérdéseket, alaposan vizsgáljuk meg az ott bemutatott 10 képet!

I. *Búvár-KÉPTOTÓ* játszma

MEGNYÍLT A HÍRLAPKIADÓ VÁLLALAT OLVASÓSZOLGÁLATA

(a Népszabadság-székház József körüti oldalán)

•
ELŐFIZETÉSEK FELVÉTELE — HÍRLAPÁRUSÍTÁS

•
(friss és régi példányok, a *Búvár* régi példányai is!)

•
HÍRDETÉSEK FELVÉTELE — FELVILÁGOSÍTÁS

ÖNT IS VÁRJA OLVASÓSZOLGÁLATUNK

HÍRLAPKIADÓ VÁLLALAT

VIII., József körút 5 — Telefon: 133-246 és 343-100

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
 ВЫХОДИТ ДВУХМЕСЯЧНО В БУДАПЕШТЕ

XIII г. № 2. Март—Апрель 1968 г.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Д-р Штрауб Ф., Бруно: Самое новое — в биохимии ... 66
 Д-р Суньюги, Янош: Отель в джунглях Восточной Африки — для непосредственного наблюдения африканских зверей ... 70
 Д-р Тангл, Харальд: Биологическое производство белок Шуба, Янош: Цвета и растения ... 76
 Д-р Кулин, Дьердь: Космический фон жизни ... 80
 Д-р Кеве, Андраш: Современные целевые установки исследования аистов ... 85
 Месарошине, д-р Драшкович, Розса: Пилишский лен, редкость будайских гор, требующая защиты ... 89
 Д-р Мехеш, Кальман: Первобытные животные на марках Д-р Сабодош, Антал: Мои опыты по разведению *Nematobrycon palmeri* ... 91
 Д-р Эндрэди, Себё: Странная жизнь скарабея ... 95
 Д-р Лаци, Дьердь: Технические новости в аквариатике Надь Тихамер, Лайошине: Папоротник оленьих рог на квартире ... 100
 Ковач, Антал: Племенные варианты волнистого попугая ... 106
 МИНУТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА ... 108
 СО ВСЕХ СТОРОН СВЕТА ... 110
 ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ЗЕРКАЛО ... 112
 КАКИЕ НОВОСТИ В НАШИХ ЗООПАРКАХ И БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ? ... 116
 ЖИЗНЬ В НАШИХ СЕКЦИЯХ И КРУЖКАХ ... 120
 КНИГИ — ЖУРНАЛЫ ... 122
 МОЗАИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ... 124, 115

НА ТИТУЛЬНОЙ СТРАНИЦЕ: Цветы. *Lavatera trimestris*. Верхний ряд слева направо: *Dahlia variabilis tipus subconvexum*, *Tagetes patula*, *Tithonia rotundifolia* Боковой ряд сверху — вниз: *Rudbeckia hirta*, *Calendula officinalis*, *Dahlia variabilis tipus simplices*. (Снимки Яноша Шубы)

EXPLORER

BIOLOGICAL JOURNAL
 ISSUED EVERY TWO MONTHS IN BUDAPEST

Vol. XIII. No. 2. March—April 1968.

C O N T E N T S

Dr Straub, F. Brunó: The newest — in biochemistry ... 66
 Dr. Szunyogy, János: A hotel in the wilderness of Eastern Africa — for the direct observation of African wild animals ... 70
 Dr. Tangl, Harald: The biological protein-production ... 76
 Suba, János: Colours and plants ... 80
 Dr. Kulín, György: The cosmic background of life ... 85
 Dr. Keve, András: The actual aims of stork-research ... 89
 Mészárosné, Dr. Draskovits, Róza: The flax of Pilis, a rarity of the mountains of Buda, which needs protection ... 91
 Dr. Méhes, Kálmán: Primeval animals on stamps ... 95
 Dr. Szabados, Antal: My experiences relative to the breeding of the Emperor-Tetra (*Nematobrycon palmeri*) ... 97

Dr. Endrődi, Sebő: The peculiar life of the scarabeus ... 100
 Dr. Lányi, György: Technical news in the aquaristics ... 106
 Nagy Tihamér, Lajosné: Hart's horn-ferns in the apartment ... 108
 Kovács, Antal: The varieties of breeding of the parakeet ... 110
 MINUTES OF EXPERIMENT ... 112
 FROM ALL PARTS OF THE WORLD ... 116
 MIRROR OF THE NATIVE COUNTRY ... 120
 NEWS FROM OUR ZOOLOGICAL AND BOTANICAL GARDENS ... 122
 FROM THE LIFE OF THE BIOLOGICAL SECTIONS AND GROUPS ... 123
 BOOKS — PERIODICALS ... 124
 EXPLORER — MOSAIC ... 104, 115

FRONTISPIECE: Blossoms of the *Lavatera trimestris*. Upper line from the left to the right: *Dahlia variabilis tipus subconvexum*, *Tagetes patula*, *Tithonia rotundifolia*. Side-line from top to bottom: *Rudbeckia hirta*, *Calendula officinalis* and *Dahlia variabilis tipus simplices*. (Photographed by Suba, János).

FORSCHER

BIOLOGISCHE ZEITSCHRIFT
 ERSCHIEINT ZWEIMONATLICH IN BUDAPEST

XIII. Jahrgang, No. 2. März—April 1968

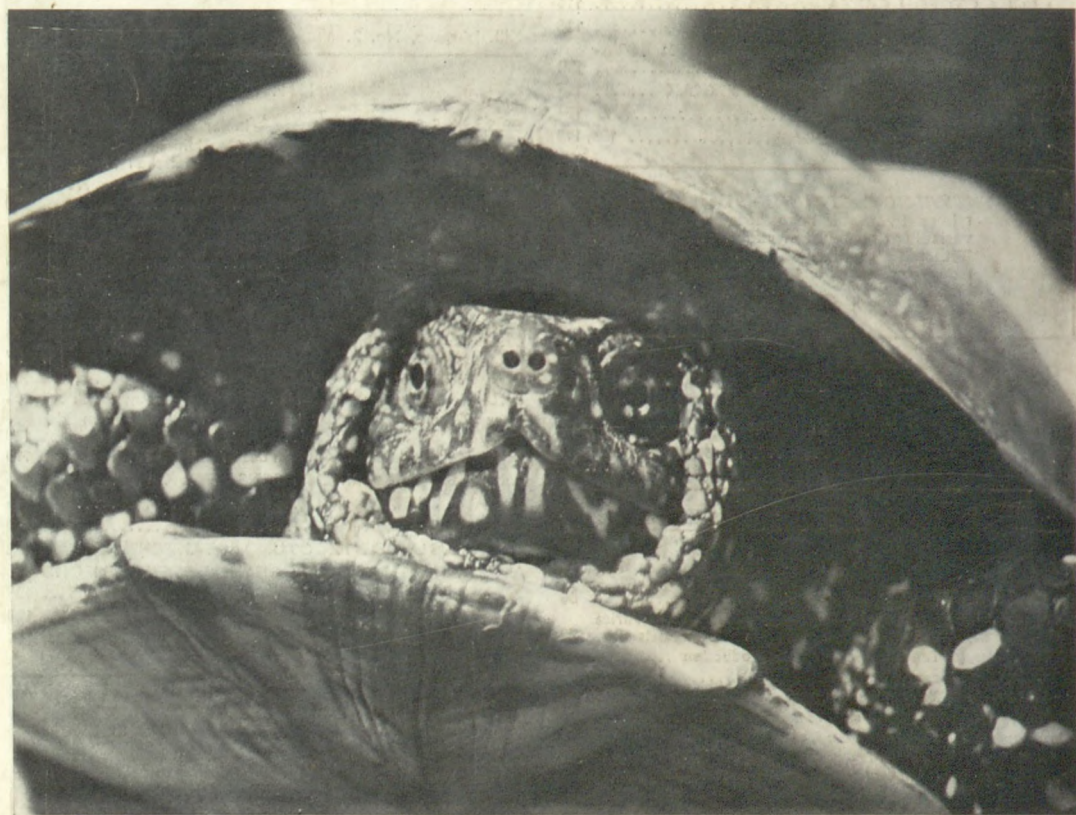
I N H A L T

Dr. Straub, F. Brunó: Das Neueste — in der Biochemie ... 66
 Dr. Szunyogy, János: Ein Hotel in der Urwildniss von Ostafrika — für die unmittelbare Beobachtung afrikanischen Wildes ... 70
 Dr. Tangl, Harald: Die biologische Eiweissproduktion ... 76
 Suba, János: Farben und Pflanzen ... 80
 Dr. Kulín, György: Der kosmische Hintergrund des Lebens ... 85
 Dr. Keve, András: Die zeitgemässen Zielsetzungen der Storchforschung ... 89
 Mészárosné, Dr. Draskovits, Róza: Der Lein von Pilis, die schutzbedürftige Seltenheit der Berge von Buda ... 91
 Dr. Méhes, Kálmán: Urtiere auf Briefmarken ... 95
 Dr. Szabados, Antal: Meine Erfahrungen bezüglich der Zucht des Kaiser—Tetra (*Nematobrycon palmeri*) ... 97
 Dr. Endrődi, Sebő: Das eigenartige Leben des Scarabeus ... 100
 Dr. Lányi, György: Technische Neuigkeiten in der Aquaristik ... 106
 Nagy Tihamér, Lajosné: Hirschgeweih-Farnkräuter in der Wohnung ... 108
 Kovács, Antal: Die Zucht-Abarten des Wellensittichs ... 110
 MINUTEN DES EXPERIMENTIERENS ... 112
 AUS ALLER WELT ... 116
 SPIEGEL DER HEIMAT ... 120
 NEUES AUS UNSEREN ZOOS UND BOTANISCHEN GÄRTEN ... 122
 AUS DEM LEBEN DER BIOLOGISCHEN SEKTIONEN UND DER FACHGRUPPEN ... 123
 BÜCHER — ZEITSCHRIFTEN ... 124
 FORSCHER — MOSAIK ... 104, 115

UNSER TITELBILD: Blüten der *Lavatera trimestris*. Obere Reihe von links nach rechts: *Dahlia variabilis tipus subconvexum*, *Tagetes patula*, *Tithonia rotundifolia*. Seitliche Reihe von oben nach unten: *Rudbeckia hirta*, *Calendula officinalis*, und *Dahlia variabilis tipus simplices*. (Aufnahmen von Suba, János).



Poloskárva levélbogár lárvját pusztítja. Dr. Tóth Sándor tanár (Hejőbába) megvétellel jutalmazott felvétele a B ú v á r 1967. évi fotópályázatán. A kitűnő fotó Exa II. géppel, Tessar 50 mm-es objektívvel, 22-es rekesznyílással, villanólámpával, 18 DIN-es ORWO-filmre készült



Biztonságos fedezékben... (Mocsári teknős a Harangos-tó partján). TERNYÁK JENŐ kiskúnhalasi olvasónk megvétellel jutalmazott felvétele a B ú v á r 1967. évi fotópályázatán. A szép fotó Exa II. géppel, 2 dioptriás előtétlencse alkalmazásával, 1/100 mp megvilágítással, 11-es rekesznyílással készült