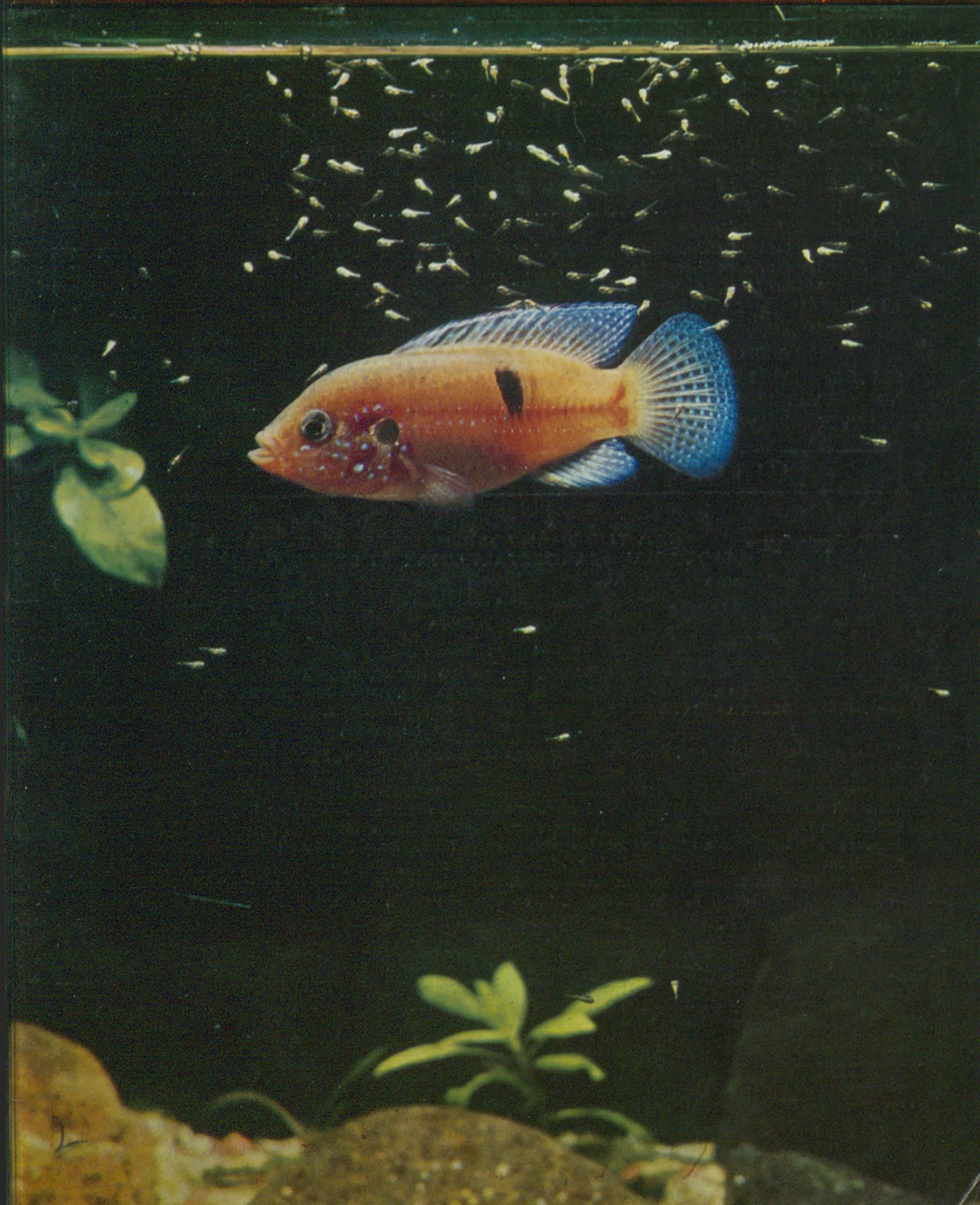


307.394

# Búvárr

XII. ÉVFOLYAM — 1967 — 3. SZÁM \* ÁRA: 6,50 Ft



### TARTALOM

Dr. Garay András: A növények fejlődése a molekuláris biológia megvilágításában .....	130
Dr. Kaszab Zoltán: Mongóliai pusztaikon — a vadlovak nyomában .....	134
Dr. Kovács Sándor: Új gyümölcsfajok előállítása .....	137
Radetzky Jenő: Üzenet az embernek vízről és tájról .....	141
Kassányi Jenő: Ikrázó bíbor tarkasügérek ( <i>Hemichromis bimaculatus</i> ) .....	145
Szűcs Lajos: Virágzó kövek .....	150
Dr. Urai Pál: Gombák kapcsolata az állatvilággal .....	154
Koncz István: A madárvilág és az időjárás .....	157
Dr. Friedrich Knorr (Berlin, NDK): Díszhalak a Német Demokratikus Köztársaság új bélyegsorozatán .....	160
A MODERN SEJTKUTATÁS MÓDSZEREI ÉS EREDMÉNYEI	
Dr. Maróti Mihály: A sejtkutatás mechanikai és kémiai jellegű módszerei .....	162
A KÍSÉRLETEZÉS PERCEI .....	167
A VILÁG MINDEN TÁJÁRÓL	
Dr. Anghi Csaba: Dél-Amerika „békeszerető páncélosa” .....	175
Fodor Tamás: Az indiai oroszlán .....	177
Pénzes Bethen: Magyar állatok — külföldi állatkertekben .....	179
MI ÚJSÁG ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN? .....	180
AZ OLVASÓ ÍRJA .....	184
VÉDJÜK MEG A KIPUSZTULÁSTÓL! .....	187
SZAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI ÉLET .....	188
A BÚVÁR VÁLASZOL .....	190
KÖNYVEK — FOLYÓIRATOK .....	191

## ÚJ FOTOPÁLYÁZATUNK A 144. OLDALON!

# 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 (Szeged), KOVÁCS ANTAL, DR. LOVAS BÉLA, DR. MALÁN MIHÁLY (Debrecen), DR. MARÓTI MIHÁLY  
(Alsóögd), DR. MÓCZÁR LÁSZLÓ, DR. STOHL GÁBOR (Gödöllő), SZÜCS LAJOS, DR. TANGL HARALD, DR. TILDY ZOLTÁN,  
DR. WIESINGER MÁRTON (Szentendre)

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 Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850

Egyes szám ára 6,50 Ft \* Példányonként kapható a Hírlapúsoknál \* Előfizetési díj egy évre 39,— Ft, fél évre 19,50 Ft \* Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1.) és bármely postahivatalban. Csekk számlaszám: egyéni 61 282, közületi 61 066 (vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára)

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

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. Keesing Sydney, G. P. O. Box 4886. — BELGIUM: Du Monde Entier Bruxelles, 5, Place st. Jean. — DÁNIA: Hunnia Books Norrebrogd 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 Tarcsay Caracas Calle Iglesia Edif. Villoria Apto 21. Sabana Grande Venezuela. — FINNSZÁG: Akateemken Kirjakauppa Helsinki, Keskuskatu. — FRANCIAORSZÁG: Société-Balaton Paris 9. 12. Rue de la Grange Batelière — HOLLANDIA: Pegasus Boekhandel Amsterdam, Leidsestraat 25., valamint Swets Zeitlinger Amsterdam C. Keizergracht 487. — IZRAÉL: Alexander Fischer Jerusalem, Rh. Strauss 3., valamint Hadash Tel-Aviv, P.O.B. 3319., valamint Gondos Sándor Haifa, Herzl 16 Béth Hakranoch P.O.B. 44515, valamint Bronfman Tchlenow Street 2. Tel-Aviv, valamint Haifilepac Haifa P.O.B. 1794, valamint Lepac 20. Brenner St. P.O.B. 1136 Tel-Aviv. — KANÁDA: Pannonia Books Spadina Ave. Toronto 4. Ont., valamint Délbáb Film and Record Studio 19 Prince Arthur Street West Montreal 18. Que. — NORVÉGIÁ: Commermeyers Boghandel A/S Oslo Karl Johansgt. 41. — NSZK: Griff Verlag München 8. Sedanstr. 14., valamint Kunst Wissen Erich Bieber Stuttgart N. Wilhelmstrasse 4., valamint W. E. Saabach Köln Gertrudenstr. 30. — SVÁJC: Metropolitan Verlag Binnxinger Str. 55 Allschwill. — SVÉDORSZÁG: Nordiska Bokhandeln Stockholm Drottninggatan 7—9. — USA: Joseph Brownfield New York 38. N. Y. 15 Park Row, valamint Stechert Hafner, Inc. New York 3. N. Y. 31 East 10th Street.

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

## A **Búvár** E SZÁMÁNAK ÍRÓI:



**DR. ANGHI CSABA**  
a Budapesti Állat- és Növénykert főigazgatója, a Búvár Szerkesztő Bizottságának elnöke (Budapest)



**G. BÁNFALVI ÁGOTA**  
növényvédelmi szakmérnök az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézetben (Budapest)



**FODOR TAMÁS**  
okl. agrármérnök, a Budapesti Állatkert Madár Osztályának vezetője (Budapest)



**DR. GARAY ANDRÁS**  
a biol. tud. kandidátusa, a Kertészeti és Növényéletani Kísérleti Intézet tud. osztályvezetője (Fertőd)



**KASSÁNYI JENŐ**  
az MTI focolaboratóriumának munkatársa, a TIT Budapesti Központi Akvarista Szakkörének tagja (Budapest)



**DR. KASZAB ZOLTÁN**  
a biológiai tudományok doktora, a Természettudományi Múzeum Állattárának vezetője (Budapest)



**DR. KNORR, FRIEDRICH**  
szakállatorvos (Berlin — Friedrichshagen, Német Demokratikus Köztársaság)



**KONCZ ISTVÁN**  
az ERTI kecskeméti telepének munkatársa (Kecskemét)



**DR. KOVÁCS SÁNDOR**  
a mezőgazd. tud. kandidátusa, egyet. docens a Kertészeti és Szőlészeti Főiskolán (Budapest)



**DR. MARÓTI MIHÁLY**  
egyet. docens az ELTE Növényéletani Intézetében, a TIT Pest megyei Biológiai Szakosztályának elnöke, Szerkesztő Bizottságunk tagja (Budapest)



**PÉNZES BETHEN'**  
okl. agrármérnök, a Budapesti Állatkert Akvárium és Terrárium Osztályainak vezetője (Budapest)



**RADEZKY JENŐ**  
gimnáziumi biológiai tanár, szakfelügyelő, a Velencei Chernel István Madárvarca vezetője (Székesfehérvár)



**SZÜCS LAJOS**  
Szerkesztő Bizottságunk tagja, a TIT Budapesti Központi Növénykedvelő Szakkörének titkára (Budapest)



**DR. URAI PÁL**  
gombaszakértő, jogtanácsos, a TIT Budapesti Gombaszati Szakkörének vezetője tagja (Budapest)



**DR. VAJON IMRE**  
főiskolai adjunktus az Egri Pedagógiai Főiskola Állattani Tanszékén (Eger)

### CÍMKÉPÜNK:



Bíbor tarkasügér (*Hemichromis bimaculatus*) nőstény csereli ivadékát a fészekből való kiűzés második napján. Kassányi Jenő felvétele Agfacolor fordított filmre. Ikrázó bíbor tarkasügérek című cikkéhez, lapunk 145. oldalán.



### A HÁTSÓ BORÍTÓN:

Ayai örömök... Fiókáit etető posztája. Arend van den Nieuwenhuizen (Heemstede, Hollandia) felvétele A madárvilág és az időjárás című cikkünkhez, lapunk 157. oldalán.

A technicizáló ember mindinkább elvárosiasodik. De minél inkább összezúfolódik a városokban, természetisége annál jobban fokozódik. A gyári, hivatali helyiségek mesterséges élet-szinterét alkalomadtán szívesen cseréli fel a természet, még a műtermészet (pl. állatkert, botanikus kert, városi parkok stb.) nyújtotta környezettel is. De szívesen turistáskodik is, amely szórakozása valószínűleg olyan régi, mint az urbanizálódás. Ismeretes azután, hogy az emeleti lakásokban az akvarizálás, szobanövények, különösképpen a kaktusz-kultusz, avagy a díszmadárgondozás, kutyatartás mindinkább életszükségletévé válik a városi embernek.

Ebből következik, hogy az iránt az irodalom iránt is fokozódik az érdeklődés, amely hozzásegíti az embert a természet, az élővilág szobában tartható képviselőinek minél alaposabb megismeréséhez. A szakirodalmi anyag nagyon hasznos kiegészítést kapják alkalmilag a napi sajtó biológiai híreiből. Úgyiszlán nem múlik el nap, mind a bel-, mind a külföldi napi sajtóban, hogy ne olvashatnánk olyan híryanagot, amely az állat- és növényvilág, az általános biológia, a fiziológia egy-egy aktuális hírét ne közölné. A vasárnapi számokban gyakran az egyszerű ismeretterjesztésen túlmenően hosszabb tanulmányokkal is szolgálnak. Ugyanígy a rádió és televízió is, sőt — sajnos csak néha — a film is.

Mindaddig nagyon helyes az, hogy nemcsak a szakirodalom, nemcsak a szakfolyóiratok, hanem a napi sajtó is segíteni óhajt a falak közé szorult ember természetiségében.

Nem helyes azonban, ha az ismeretterjesztés címén közreadott szövegekben szakmai hibák fordulnak elő. E sorok írója évtizedek óta gyűjti az anyagot. Ma már egész szép kollekcója van a téves hírekből. Ilyenek pl. a következők: „pézsmapocokot tenyésztene a Szovjetunióban” — nutriatenyésztés helyett; „ezrével pusztulnak a bölények Ausztráliában” — bivalyok helyett; „bölényekre vadásznak Afrikában” — bivalyok helyett; „pingvinek — Grönlandban” (pingvinek csak a déli sarkvidéken élnek); „wapiti” — jávorszarvas vagy virginiai szarvas helyett; az őz helyett dámvadot írnak; a londoni állatkert gorillája Borneóból származik (Borneóban nincs gorilla); Kállai Gyuláné Addisz Abeában gepárdot simogat, amelyet leopárdnak írtak stb., stb.

Mind ezt miért tesszük szóvá? Azért, mert rendelkezésre állunk szaktanácsokkal mindnyájan, akik a biológiai tudományok valamelyik ágát műveljük, a napi sajtónak is, hogy az abban megjelent biológiai tárgyú közlések ne csak közérthetőek, hanem szakszerűek is legyenek. Csakis az ilyen szövegeknek van ismeretterjesztő értékük.

Dr. Anghi Csaba

## A NÖVÉNYEK FEJLŐDÉSE

Szinte nevelésnek tűnik az a megállapítás, hogy a búzamazóból mindig búza kel ki, a petuniamazóból viszont mindig petunia lesz. Pedig ez a triviális tény rendkívül sok kérdést vet fel. Nézzük csak részleteiben. Tavasz van, bemegyek valamelyik magüzletbe, és különleges igényekkel lépek fel. „Kérek olyan petuniamagot, amelyből pirosvirágú, alacsony, állandóan virító növények fejlődnek.” Ha a kereskedést ügyesen vezetik, biztosan rendelkeznek ilyen maggal, s nyugodtan távozhatok, a magvakat elvetve kívánságomnak megfelelő növényekben gyönyörködhetek a nyáron. Mondom, senki sem lepődik meg ezen, pedig milyen rendkívül izgalmas kérdések juthatnak a virágkedvelő eszébe, ha egy kicsit mélyebben gondolkodik. Hiszen a parányi magban valamilyen formában el volt rejtve a leendő petunia! El volt rejtve a leendő növény valamennyi tulajdonsága: leveleinek alakja, színe, szörgzete, szárának szögletes vagy kerek keresztmetszete, virágjának színe, alakja, sőt a virágzás kezdetének időpontja is.

Nyilvánvaló, hogy mindezek és még sok más tulajdonság csak akkor valósulhatnak meg, ha a mag megfelelő környezetbe kerül, azaz ha fény, levegő, víz, tápsók és bizonyos hőmérséklet rendelkezésére állnak. Az is nyilvánvaló, hogy a növény számos tulajdonságát erősen befolyásolja majd a környezet. A szárazságban, gyenge talajon nőtt petunia nem lesz azonos azokkal a példányokkal, amelyeket bőségesen öntöztünk, ahhoz azonban nem férhet kétség, hogy a leendő növény sajátosságai a magban rögzítve vannak, sőt rögzítve van egy program is, amely szerint a növény fejlődése lezajlik. Igen hosszú idő alatt — a törzsfajlás folyamán — természetesen megváltozhatnak ezek a rögzített sajátosságok, de ez más kérdés, és nem érinti megállapításunkat, amely szerint a növények egyedfejlődése a magban elrejtett program szerint történik, ha rendelkezésére áll a program megvalósításához szükséges energiaforrás, és a megfelelő környezet.

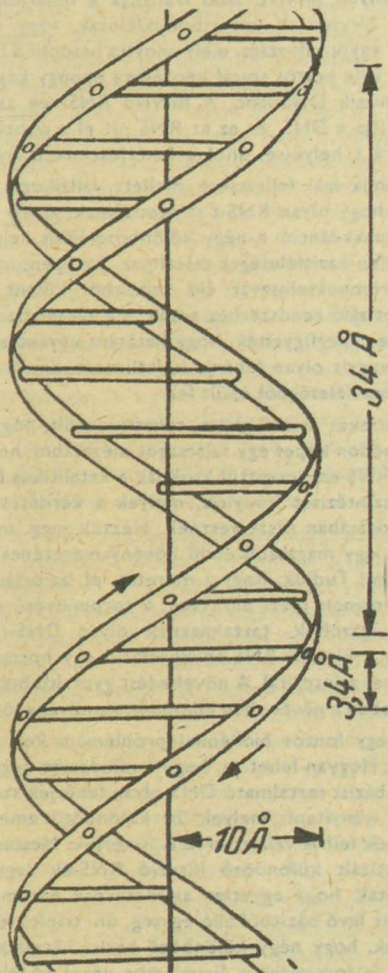
Mi általában ahhoz vagyunk szokva, hogy ha valamit elkészítünk, tervrajzok és írásbeli utasítások alapján járunk el. Nos, a magban semmiféle rajzot vagy közvetlenül érthető, emberi értelemben vett utasítást nem lehet találni. A modern biológia azonban fáradságos, évtizedes munka árán mégis megtalálta azt az anyagot, amely a sajátosságokat rögzíti, sőt azzal is eldicsekedhetünk, hogy sikerült az „utasítások”, szaknyelven szólva az ún. információk „titkosírását” is megfejteni, vagy legalább is lerakni a teljes megfejtéshez szükséges alapokat.

Ezen a pár oldalon az ide vonatkozó fontosabb eredményeket kívánjuk közérthető formában ismertetni. Nem foglalkozunk azzal, hogy a sajátosságok szaporítósejtekben való rögzítése és megőrzése hogyan alakult ki. Megelégszünk annak említésével, hogy évmilliókig tartó létért való küzdelem során kisselektálódtak a legmegfelelőbb sajátosságokkal rendelkező élőlények,

# A MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MEGVILÁGÍTÁSÁBAN

és kialakult az a rendszer, amely az egyszer megszerzett előnyös sajátságokat nem hagyja veszendőbe menni, hanem átadja az utódoknak. Persze ez a rendszer nem merev, hanem további tökéletesedésre képes. Hangsúlyozom azonban, hogy ezekkel a kérdésekkel most nem foglalkozunk, csupán azt keressük, hogy az évmilliók során kialakult tulajdonságok miképpen rögzítődnek a magvakban, helyesebben a szaporítósejtekben, és miképpen valósulnak meg, midőn a szaporító sejtekből kialakul a teljes növény. A tulajdonságok rögzítődését és megvalósulását csaknem pontosan 100 évvel ezelőtt Mendel Gergely tanulmányozta, akkor igen újszerű és precíz módszer-

A DNS óriásmolekula egyik részletének vázlata. A molekula egy spirálisan megcsavart létrára emlékeztet. Egy csavarodás 34 Angströmmnek felel meg. A „létra fokai” jelzik a cukor-molekulákról leágazó bázisokat

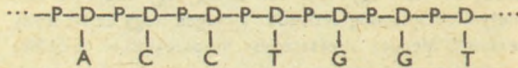


rel. Ellentétben a közhiedelemmel, Mendel nem a tulajdonságok öröklődésének kérdésére helyezte a súlypontot (az öröklés szó egyáltalán nem található meg híres munkájában), hanem inkább arra volt kíváncsi, hogy a tulajdonságok hogyan valósulnak meg, s ennek céljából végzett keresztezéseket. Nézzünk egy példát: van sárga színű borsó, mely egyben alacsony is, van zöld színű borsó, mely egyben magas temetű. Kérdés, vajon ezek a tulajdonságok (pl. sárga szín és alacsony termet) együtt járnak-e, vagy egy másik kérdés, melyik tulajdonság erősebb: a magas, vagy az alacsony termet? Mendel keresztezési módszerekkel próbálta a kérdést megközelíteni, és nagyszámú megfigyeléseiből valóban korszakalkotó következtetéseket vont le.

A termetre vonatkozóan megállapította pl., hogy a magas jelleg erősebb, mint az alacsony, mert az utódok kivétel nélkül magasak voltak, de ezekben a magas utódokban benne volt az alacsony jelleget megszabó tényező, csak éppen inaktív, „recesszív” módon. Azt is megállapította Mendel, hogy a sajátságok többnyire egymástól függetlenül kombinálódnak (pl. sárga színű borsó lehet magas vagy alacsony termetű egyaránt!). Mások viszont bizonyos tulajdonságok kapcsolva vannak (pl. minden olyan borsó, melynek maghéja szürke, egyben ibolyaszínű virágokat hoz).

Matematikailag is leírható következtetése az volt, hogy minden vizsgált tulajdonságért két parányi méretű anyagi részecske, Mendel elnevezése szerint „sejt-elem” a felelős. Az egyiket az élőlény az apai, a másikat az anyai szaporítósejtéből kapja. Előfordul, hogy e két „sejt-elem” közül csak az egyik működik, a másik — bár jelen van — teljesen inaktív, „recesszív”. Ilyenkor az utódban csak az apai, vagy csak az anyai sajátság mutatkozik meg. Az is előfordul, hogy a két „sejt-elem” egyaránt aktív, ez esetben az utódban a megfelelő apai és anyai eredeti tulajdonság egyaránt felismerhető. Nyilvánvaló, hogy e „sejt-elemeknek” igen kicsinyeknek kell lenniük, hiszen egyetlen szaporítósejtben ezrével elférnek. Mendel azt is megállapította, hogy a különböző „sejt-elemek”, vagyis a sajátságokat kialakító részecskék általában egymástól függetlenül fejtik ki hatásukat, de néha kapcsolva is lehetnek. Arra azonban nem tudott Mendel válaszolni, hogy e „sejt-elemek” (később géneknek nevezték el őket) milyen anyagból állnak, milyen a finomabb szerkezetük, milyen módon rögzítik és valósítják meg a tulajdonságokat. A biokémiai módszerek és eszközök csak az utóbbi időben érték el azt a fejlettségi fokot, hogy nagy felkészültségű kutatócsoportok e kérdések megoldására vállalkozhattak, s most büszkén állíthatjuk, hogy legalábbis az alapokat sikerült lerakni, mert az öröklött sajátságokért felelős anyagot tiszta állapotban előállították, sőt szerkezetét is felderítették. Az igen nagy molekulájú vegyület neve dezoxiribonukleinsav, röviden DNS. Óvatos le-

bontás esetén ez az anyag az alábbi alkotórészekre esik szét: foszforsav (P), cukor, az ún. dezoxiribóz (D), és négy szerves bázis: adenin (A), guanin (G), citozin (C) és timin (T). A foszforsav, cukor és a bázisok aránya 1 : 1 : 1, kézenfekvő tehát az az elgondolás, hogy egy molekula foszforsav, egy molekula cukor, és egy molekula bázis kapcsolódik, s az így létrejövő egységekből (ún. nukleotid) épül fel a DNS óriási láncszerű molekulája. Ezt a feltevést kísérletek igazolták, s ma már biztosan tudjuk, hogy a DNS óriásmolekulának van egy láncszerű gerince, melyben dezoxiribóz és foszfát váltakozik, s a dezoxiribóztól „lógnak le” a bázisok a legváltozatosabb sorrendben. Képlet-szerűen az alábbi vázlat mutatja a molekulaszervezetet:



Röntgendiffrakciós mérésekkel azt is sikerült megállapítani, hogy két ilyen lánc szigorú szabályossággal spirálszerűen összecsavarodik, s ez a kettős spirál oly hosszú, hogy a molekulásúly több milliót is elérhet. Joggal kérdezheti valaki, honnan tudjuk, hogy ez a furcsa spirális molekula valóban képes olyan tulajdonságok őrzésére és megvalósítására, mint pl. a borsó mérete vagy levélalakja? Magasabbrendű növényeken módszertani nehézségek miatt ezt közvetlenül igazolni nem is sikerült, de a baktériumok köréből számos bizonyítékkal rendelkezünk. Griffith már 40 évvel ezelőtt megfigyelte, hogy bizonyos baktériumok, amelyek nem képeznek tokot, átalakulhatnak tok-

képző baktériumokká, ha tokképző baktériumokból kivont anyagokon tartják őket. Később sikerült igazolni, hogy ez az átalakulás a tokképző baktériumokból kivont DNS hatására megy végbe. A tokképzés saját-sága tehát a DNS-ben van letéteményezve. Az ilyen átalakulást szaknyelven transzformációnak nevezik, s az utóbbi időben számos esetben sikerült DNS közvetítésével tulajdonságokat átvinni, vagyis baktériumokat transzformálni.

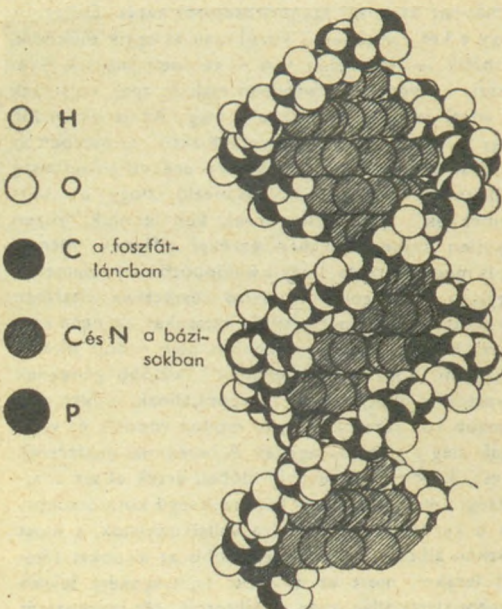
De hogyan történik ez, kérdezhetné tovább valaki. Vajon a DNS pusztá jelenlétével megváltoztat vagy meggyorsít kémiai folyamatokat, azaz katalizátorként viselkedik? Nem! A DNS-nek nincs katalitikus hatása, de biztosan igazolható, hogy végső fokon irányítja az ismert katalizátoroknak, vagyis az enzimfehérjéknek szintézisét. Ám, hogy lehetséges ez, hiszen a DNS a magban foglal helyet, a fehérjeszintézis pedig a citoplazmában zajlik?

Ez valóban így van, hiszen igazolták, hogy olyan sejtekben is folyik fehérjeszintézis, amelyekből igen finom eszközökkel kioperálták a sejtmagot. Fel kellett tehát tételni, hogy a DNS nem közvetlenül, hanem valamilyen hírvívő által irányítja a fehérjeszintézist. Ez a hírvívő az ún. ribonukleinsav, vagy rövidítve RNS egyik változata, mely annyira hasonlít a DNS-hez, hogy vele kettős spirál képzésére éppúgy képes, mint egy másik DNS-lánc. A hírvívő RNS-nek szintézisét irányítja a DNS, és ez az RNS jut el a citoplazmának azokra a helyeire, ahol a fehérjeszintézis folyik.

A kémia mai fejlettsége mellett vállalkozni lehetett arra, hogy olyan RNS-t szintetizáljanak, amely a cukor-foszforsav-láncon a négy különböző bázis helyett csak egyetlen bázisféleséget tartalmaz. Az ilyen, ún. monoton ribonukleinsavat élő sejtekből kivont fehérjeszintetizáló rendszerhez adták, s a várakozásnak megfelelően megfigyelték, hogy hatására ugyancsak monoton, vagyis olyan fehérje keletkezett, amely egyetlen aminosavféleségből épült fel.

A fentieket összefoglalva, tehát kiderült, hogy a DNS oly módon képes egy sajátsgót megszabni, hogy a hírvívő RNS-en keresztül azoknak a katalitikus fehérjéknek szintézisét irányítja, melyek a kérdéses sajátsgó kialakításában részt vesznek. Nézzük meg, mit jelent ez pl. egy magasabbrendű növény méretének problémájánál? Tudjuk, hogy a méretet, pl. az óriás jelleget egy hormon idézi elő. Nos, a törpenövésű egyedek, mint igazolták, tartalmaznak olyan DNS-részletet, amely a hírvívő RNS-en keresztül egy hormonbontó enzimet szintetizál. A növekedést gyorsító hormon tehát ebben a növényben elbomlik, s a növény törpe lesz! Még egy fontos biokémiai problémára kell válaszolnunk. Hogyan lehet az, hogy a mindössze négy különböző bázist tartalmazó DNS olyan fehérjék szintézisét tudja irányítani, melyek 20 különböző aminosavból épülnek fel? A választ erre is ismerjük. Mesterségesen szintetizált különböző hírvívő RNS-ek segítségével igazolták, hogy egyetlen aminosavnak három egymás mellett levő bázisból álló egység, ún. triplet felel meg. Tudjuk, hogy négy különböző bázist hármával rendezni (a sorrendet is figyelembe véve) 64-féleképpen

A DNS óriásmolekula térbeli modellje



lehet, tehát ily módon a DNS bázissorrendje akár jóval több, mint 20 aminosavat is képes meghatározott sorrendbe rendezni, szaknyelven kódolni. Példaként hadd mondjuk el, hogy a glutaminsavnak AAG, a hisztidinnek ACC, a szerinnek ACG triplet felel meg és így tovább. Azt a rendszert, amelyben az aminosavakhoz hármas csoportokban bázisokat rendelünk, Kód-ABC-nek nevezzük, s a biokémia egyik nagy büszkesége, hogy a Kód-ABC-t teljes egészében ismerjük. Azt is tudjuk már, hogy e Kód-ABC a baktériumoktól az emlősökig minden élőlényben azonos, amit a Nobel-díjas Crick így fogalmazott: „A kód univerzális, az egész élő természetet egyetlen nyelven beszél.”

Ha most a bevezetésben említett petuniára térünk vissza, akkor megállapíthatjuk, hogy a növény leendő tulajdonságai a magokban levő DNS-ben vannak letételeményezve. Ez a DNS a fehérjeszintézis irányításával alakítja ki a sajátságokat, ha rendelkezésére áll ehhez a napfényből merített energia, és a megfelelő építőkövek, vagyis a táplálék. Csak hogy van egy probléma. A szaporítósejtekben a növény számos sajátságának megfelelő igen sok DNS-féleség van jelen, viszont e sajátságokból az egyes szervekben csak néhány jelenik meg. A virág színét, vagy a termés alakját megszabó DNS hatását hiába keressük a levélben, vagy ugyancsak hiába keressük a klorofil szintézist irányító gének hatását a gyökérben. Vajon azt jelenti ez, hogy a levélben egyáltalában nincsenek jelen a virágszint megszabó DNS-egységek? Könnyű igazolni, hogy nem így áll a helyzet. Dugványozáskor apró levéldarabkákból teljes, virágzó növények nyerhetők, tehát a levélben is jelen voltak azok a DNS-részek, amelyek a virágszint szabják meg: jelen voltak, de nyilván nem működtek. Joggal kérdezheti valaki, mi szabja meg, hogy melyik DNS-rész mikor működjön? A válasz egyszerű: lényegében a környezeti hatások. Nézzünk egy példát. A magban jelen van valamennyi gén, amely a virág színét szabályozza. De a gének sok esetben nem képesek addig működni, azaz a növény nem képes addig virágozni, míg hideghatás nem érte. Ilyenkor nem egyszer a külső hatás mértékétől függően a megfelelő nukleinsavrészletek működni kezdenek.

De a gének működését ún. korrelatív, vagyis a növény távolabbi szerveiből érkező hatások is gátolhatják vagy serkenthetik. A dugványozáskor — mint már említettük — a levélben jelenlevő, gyökeresedést megszabó nukleinsavrészletek mindaddig nem működnek, míg a levelet a növény többi részétől el nem különítettük. Márpedig tudjuk azt, hogy a növények egyes szervei között az összhangot a hormonok biztosítják. Nyilvánvaló tehát, hogy a nukleinsavak működését hormonális tényezők is szabályozzák. Legújabb konkrét kísérletekben is sikerült igazolni, hogy bizonyos hormonok, mint a gibberellinsav és az auxin jelt adhatnak a DNS óriásmolekula meghatározott részének új fehérje szintézisére.

Pár oldalon természetesen lehetetlen teljes képet adni a modern biológia ezen új ágának, a molekuláris biológiának valamennyi eredményéről. Legfeljebb annyit lehetett elmondani, hogy a molekuláris biológia az

tudományág, amely elsősorban a nukleinsavak és fehérjék kémiai sajátságainak és működésének alapján igyekszik megmagyarázni az életjelenségeket. Eredményei valóban hallatlanul nagyok, és a lehetőségek, amelyeket feltár, beláthatatlanok. Nincs elvi akadálya annak, hogy az egyes sajátságokat megszabó valamennyi nukleinsavat teljes mértékben megismerjük. Csak idő kérdése, hogy megvalósítsuk a megfelelő sajátságokat előidéző nukleinsavak szintézisét! Ilyenformán igényeinknek jobban megfelelő növény- és állatfajtákat lehet majd előállítani. A nukleinsavak működését irányító hormonok teljes megismerése ugyancsak hathatós eszköz lesz arra, hogy az ember végleg szolgálatába állítsa az élővilágot, saját életét pedig az eddiginél is jobban kedvére alakítsa.

Befejezésül ismételtén és nyomatékosan figyelmeztetni szeretnénk az olvasót, hogy csak nagyon vázlatos képet rajzoltunk. Téves lenne azt gondolni, hogy az élő sejt egy tartály, amelyben az egyes tulajdonságokat megszabó gének működnek. Nem! Éppen a korrelációs, hormonális befolyásolhatóság és az egyes gének különböző erősségű kapcsoltága bizonyítja, hogy az egyes kialakulásában a megtermékenyített petesejt minden alkotórésze (és nemcsak a DNS!) részt vesz, állandó összhangban a környezeti hatásokkal. Hogy mégis elsősorban a DNS jelentőségét hangsúlyoztuk, annak egyszerű oka, hogy az e téren elért óriási haladást kívántuk bemutatni.

**Gibberellinsav hatása a sárgarépa virágzására.** A sárgarépa hidegkezelés nélkül nem virágzik (bal oldalsó kép), 8 hétig tartó hidegkezelés hatására virágzásnak indul (középső kép), de hidegkezelés nélkül is virágzik, ha naponta 10 g gibberellinsavat csepegtünk a tanyészucsra (jobb oldalsó kép). A gibberellinsavról tudjuk, hogy jelt ad a DNS molekulának bizonyos enzimek szintézisére



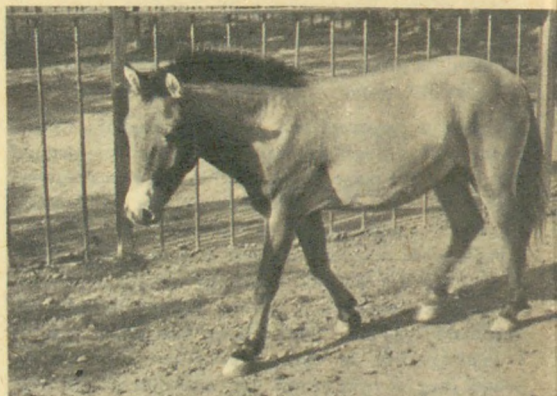
# MONGÓLIAI PUSZTÁKON — A VADLOVAK NYOMÁBAN

**B**első-Ázsia félsivatagos végtelen pusztái, nehezen hozzáférhető lakatlan, zord hegyei még mindig tartogatnak meglepetéseket a szerencsés kutató számára. Ki hitte volna, hogy a Góbi sivatag kellős közepén például medve is él! Pedig a századforduló táján *Ladigin* orosz kutató a híres romváros, Hara hoto irányából Kobdo felé tartva egy szigethegységben (*Cagan Bogd ul*), igazi sivatagi környezetben akadt rá! Ha nem is ennyire feltűnő, de a kutató számára érdekes, amikor a sivatagi hegyek platóján mormotával vagy egyéb kismemléssel találkozik, amelyek sehogysem illenek bele abba a környezetbe. Régmúlt idők, a jégkor maradványelemei ezek, hiszen a jégkor alatt a Góbi sem volt olyan pusztaság mint ma, s voltak időszakok, amikor a Góbi Altáj és a Transzaltáj Góbi hegyeiben több volt a csapadék, kialakulhatott a sztyepp vegetáció, sőt a hegyek északi mély völgyeiben még erdőfoltok is lehettek.

Az ilyen állatok mai elszigetelt előfordulása és ritkása érthető, hiszen nem a számukra leginkább megfelelő környezetben élnek.

Vannak azonban Belső-Ázsiában olyan állatfajok, amelyek a félsivatagi-sivatagi környezethez jól alkalmazkodtak; közöttük néhány még évtizedekkel ezelőtt is olyannyira gyakori volt, hogy ezres csapatokkal lehetett találkozni. Jól ismertek az orosz utazók: *Przevalski*, *Potinin*, *Grum-Grsimajlo* stb. leírásai, akik végelethatatlan kulán (vadszamár) csapatokat vagy przevalski-ló méneseiket láttak vonulni. Nem kellett hozzá sok idő, hogy az állatbőségnek vége szakadjon. A civilizáció, az örökös zaklatás és vadászat annyira

Táborhely a Hangáj hegységben a Tamir gól folyó mellett, hegyi sztyeppréten



Przevalski-ló a Budapesti Állatkertben. (Kapocsy György felvétele)

megritkította soraikat, hogy még a kulánt is, amely nagy területen fordul elő még ma is, és egyáltalán nem ritka jelenség a déli Góbiiban, szigorú természetvédelmi törvényekkel óvják a kipusztulástól. A przevalski-ló felett pedig már megkongatták a lélekarangot; az a vélemény alakult ki, hogy a przevalski-ló a természetben kipusztult, és ma már csak állatkerti tenyészetekben él tovább (lásd: *Élővilág*, 1965. 10/2. szám, 121. oldal).

Legújabb szovjet kutatók (*Szokolov*, *Bannikov* és mások) tisztázták a przevalski-ló egykori előfordulási területét, megállapították, hogy *Przevalski* honnan kaphatta azt a bőrt és koponyát, amelynek alapján *Poljakov* a vadlovat leírta. Felgöngyölítették az egész tenyészanyag származását, a rá vonatkozó terepfigyeléseket, a legújabb időkig. Megdőböntő a tragédia, szinte szemtanúi lehetünk egy minden tekintetben érdekes állatfaj kipusztulásának.

A vadló hazája a Tien San, valamint a *Bajtak Bogd ul*—*Tahijn Sar nuru* hegységek által határolt hatalmas hegyvidék és lefolyástalan medencék. Mai Mongólia területén régebben sem volt soha máshol przevalski-ló, mint a dzsungáriai Góbiiban. Itt a századforduló táján még gyakori volt, és innen szerezték be az állatkertekben most tenyésztett törzsek őseinek jó részét. Kobdóból indultak el ezek a vadló befogó expedíciók, ahonnan a Mongol Altáján keresztül a dzsungáriai Góbi a legkönyebben volt megközelíthető. Sok kudarcra ítélt vállalkozás után kidolgozták a vadló befogásának legjobb módszerét. Ez abból áll, hogy kiváló lovas pásztorok vezetéklóval felszerelve űzbe vették a kiscsikós kancákat, s addig üldözték, míg azok ki nem merültek, s akkor a csikót befogták. Általában





háromszor kellett lovat váltani hozzá, hogy a przevalski-lovat beérjék. Ezzel a módszerrel fogták be a vadlovakat Hagenbeck állatkertje és Aszkánia Nova számára.

A két világháború között szinte semmi hír sincs a vadlovakról. A II. világháború befejezése után újra nagy érdeklődés indul meg a háborús események következtében megritkult állatkerti példányok és a tenyésztés pótlására. Aszkánia Nova szerezni tud még egy kancát, amelyet a mongolok a Bajtak Bogd ul hegységben, 1947-ben mint kiscsikót fogtak be. Ugyanebben az évben egy szovjet botanikus, A. A. Junatov, a Tahijn Sar nuru hegységben látott vadlovat. Mások azonban hiába jártak utánuk, hírükhamvuk sem mutatkozott. Az 50-es években a pekingi állatkert expedíciója a Bajtak Bogd ul kínai oldalán kereste eredménytelenül a vadlovat. Ilyen előzmények után alakult ki európai kutatók részéről az a vélemény, hogy a przevalski-ló a természetben kipusztult. Ezzel szemben a mongol szakemberek bíztak benne, hogy a nehezen hozzáférhető hegységek rejtett zugai-ban, embertől kevésbé háborgatott, védett helyeken a vadló fennmaradhatott, amit megerősített időről-időre egy-egy hír, mert minduntalan akadt mongol



Nomád pásztorok jurtája a Góbi Altáj hegység hágóján a Dötijn daván, 2900 m magasságban

pásztor, aki azt állította, hogy a nevezett hegységekben látott vadlovakat. A legutolsó ilyen hírről a mongol-német biológiai expedíció során M. Stubbe német kutató útján értesülhettünk, eszerint 1964-ben a Bajtak Bogd ul hegységben láttak egy terhes kancát. A mongolok optimizmusát igazolja a saját megfigyelésem is, amelyet 1966 nyarán a Tahijn Sar nuru hegységben volt alkalmam tenni.

1963 óta határozott terv szerint utazom be Mongóliát azzal a céllal, hogy állatvilágát, elsősorban Izeltlábú faunáját feltárjam. Az ország középső és keleti tartományainak a beutazása után 1966-ban, a 4. expedícióm keretében, a távol-nyugati tartományok feltárására került sor. Keresztülhaladva a hatalmas Hangáj hegység 3000 m-t megközelítő fennsíkján, majd a Góbi

Altáj égbenyúló havasain, jutottam el a Zahuj Góbiba, egy hegyeztől körülvevett lefolyástalan medencébe. Innen utam a fenséges Asz Bogd ul 3000 m-es platóján át, a kínai határ közelében, egy Altáj nevű kis sivatagi település mentén, ahol benzint és vizet vételeztünk, északnyugati irányban az Asz Bogd ul és a Tahijn Sar nuru hegység hágójához vezetett. Ez a terület már teljesen lakatlan, szörnű sívár kavics- és kősvitagy. A hágó közelében egy mérhetetlen széles száraz folyómeder (szajr) aljában pihentünk meg éjszakára. A szintvonalas térképen jelzett régi — és ma már egyáltalán nem használt — karavánösvény nyomaira sikerült rátalálni, s másnap, június 29-én, megindultunk a Tahijn Sar nuru hegység platójára. Autóknak a mind meredekebbé váló völgyfenék száraz, köves medrében gyorsan feljutott egy kisebb hágóra, ahonnan az ösvény széles völgybe vezetett le, melynek aljában már messziről is feltűnő dús növényzet díszlett. A völgyfenék — hatalmas szajr, száraz folyómeder — oldalai azonban olyan meredek voltak, hogy nem lehetett kocsival áthatolni, s a térképen jelzett út irányának sem felelt meg. Visszatértünk ezért a kis hágóra, és hosszas keresés után végre ráleltünk a helyes útra. A hágóról csodálatos kilátás nyílt a hegység platójára, szemrevételezhettük a rendkívül erősen szabdalt, szeszélyes, kopár hegyeket, és messziről láttuk azokat a meredek hegyoldalakat, amelyek a Tuhumin hundi nevű, csaknem szurdokszerű mély, de széles völgyet keretezik, ahol utunknak vezetni kell.

Borús, hideg időben, igen erős ellenszélben haladtunk mind magasabbra a fennsíkon, míg végre egy emelkedő leküzdése után egyszerre kitértünk a plató. Szinte abban a percben, amint a platót szemügyre vehettük, előttünk nagy messzeségben egy galoppozó állatcsoportha lettünk figyelmesek. *Namhájdorzs*, jó szemű mongol kísérem, és a sofőr is azonnal megállapították, hogy csak vadlovak lehetnek. Előkerült az erős látcső, és magam is meggyőződtem róla, hogy a przevalski-lóval találkoztunk. A lovak eleinte annyira együtt vágáltak, hogy szabad szemmel csak 5 állatot lehetett látni. Távcsővel 8 példányt számoltunk meg,

Hegyi legelő a Góbi Altáj hegységben; 2800—3600 m magasságban





Uencs gol folyó völgye a Mongol Altáj hegységben. A folyó mentén vezet az út Kobdó felé



A Mongol Altáj hegység déli vonulatai az Ulan dává hágóról (2800 m) nézve. A przevalski-ló hazája

közöttük 1 mén, a többi kanca. Fiatal vagy csikó nem volt a ménesben.

Halatlan izgalom vett erőt rajtunk, hiszen tisztában voltunk a megfigyelés jelentőségével. A terep alakulása megengedte, hogy 40 km-es sebességgel hajtsunk; a lovak azonban olyan nagy távolságra voltak, hogy vagy 20 percnyi üldözés során sem csökkent köztünk a távolság, s láthatóan a vadlovak nem erőltették meg magukat, hiszen a mén több esetben egy-egy pillanatra meg is állt, visszafordult, majd vágózott a ménese után. A hajsának egy hajlat vetett véget, ahol a lovak eltűntek a szemünk elől.

Távcsővel kitűnően meg lehetett figyelni a przevalski-ló jellegzetességeit: a felálló, dús sörényét, valamint a tövétől fekete szőrű farkát.

A Tuhumin hundi völgyébe beérve rövid pihenőt tartottunk, hogy a motor és a hűtővíz lehűljön. Mint minden pihenőt, ezt is gyűjtéssel használtam ki. Itt véletlenül mégegyszer tanúi lehettünk a vadló jelenlétének. A sziklás hegyoldalhoz közel, homokos talajon egy mén patanyomát, és még nedves, egészen friss vizeletürítésének nyomát találtuk meg. Többet nem találgattunk velük.

A találkozás több szerencsés véletlen körülmény összejátszásának az eredménye lehet. Először is ez a terület teljesen lakatlan, hosszabb ideje háborítatlan, nem legeltetnek rajta rendszeresen, és ha igen, akkor se intenzíven. Mi is csupán a hegység első hágója közelében, a száraz folyómeder mellett találtunk egy régi, elhagyott téli szállást, ahol néhány tucat állat bújhatott meg, a plátón még száraz trágyát se láttunk. A másik

fontos körülmény, hogy a szajrok, száraz folyómedrek mélypontjain vagy nyílt itatók, vagy legalább nyirkos, talajvízes helyek lehetnek, ahol az állatok ivóvízhez jutnak. Köztudomású, hogy a przevalski-ló 2–3 napnál hosszabb ideig nem bírja szomjan, s olyan helyekről, ahol nincs itató, vagy amelyet a pásztorok lefoglalnak, a vadló eltűnik. A vadlónak nincs szüksége nyílt vízre, mert a felszínes talajvízes helyen patáival gödröt kapar, s így hozzáfut az életmentő vízhez. Igen fontos körülmény volt végül az is, hogy igen erős ellen-szelben jutottunk fel a fensikra, s a különben oly félnék állatok így a motorzajt nem hallották, csak akkor menekültek, amikor az autó a plató szélén feltűnt. Bebizonyosodott tehát, hogy van még vadló a szabad természetben is. Egészen bizonyos azonban, hogy létszámuk az utóbbi néhány évtizedben valóban erősen megcsappant. A kipusztulástól csak a legszigorúbb természetvédelmi rendszabályok menthetik meg őket. A legfontosabb az lenne, hogy a legeltetést betiltsák az egész, különben is sivatagos, állattenyésztésre nem alkalmas területen. Szükség lenne arra is, hogy mesterséges itatóhelyeket létesítsenek, ahol az állatok a legszárazabb időszakban is vízhez juthatnak, s így az elvándorlásukat meg lehetne akadályozni. Tanácsos lenne az egész határhegységet a Bajtak Bogd ul és Tahijn Sar nuru között felderíteni, vajon hol él még vadló, mennyi van még belőle. Érdemes lenne nemzetközi összefogást sürgetni a vadon élő przevalski-ló megmentésére, ami éppoly eredményes lehetne, mint az állatkerti tenyésztésre alakult nemzetközi szövetség munkája.

Vágózó przevalski-lovak a Tahijn Sar nuru platóján, 2000 m magasságban



## ÚJ GYÜMÖLCSFAJOK ELŐÁLLÍTÁSA

Mióta az ember a gyűjtögetésről áttért a növények termesztésére, állandóan arra törekszik, hogy a réginél jobb formákat állítson elő, amelyek céljainak inkább megfelelnek. Már a vad gyümölcsfák kiirtása közben is azokat az egyedeket — úgynevezett „hagyásfákat” — hagyta meg, amelyek szebb, jobb gyümölcsöt hoztak, vagy valamely egyéb jó tulajdonsággal tűntek ki. Később az ezekről szedett gyümölcsök magvait háza körül elvetette, remélve, hogy ezekből az anyanövényhez hasonló, jó minőségű utódokat nyer. Az ember tehát a termesztés első időszakában is már bizonyos szelekciót végzett, s ezzel elindította a gyümölcsnemesítés munkáját. Hosszú évszázadokon keresztül a szelekció volt a nemesítés egyetlen módja.

Amikor később ismertté váltak a növények ivaros szaporodásának törvényszerűségei, kezdetét vette a keresztezéses nemesítés. A gyümölcsök javítása érdekében a termesztésben kitértek — de bizonyos hiányságokkal rendelkező — egyedeket, típusokat, fajtákat egymással keresztezték, s az utódokból válogatták ki a céljuk legjobban megfelelő egyedeket. A keresztezéses nemesítésnek azonban bizonyos korlátokat szabott az, hogy általában csak az egymáshoz nagyon közel álló, nagyon hasonló egyedeket (típusokat, fajtákat) tudták eredményesen keresztezni. A fajták keresztezése a gyümölcsnemesítésnek máig is fontos módszere.

*Prunus davidiana* bokor



*Prunus nana* bokor

A keresztezéses nemesítés fajokra való kiterjesztése, a fajok — mint távolabbi rokonsági egységek — egymással való keresztezése, tudatos tevékenységként csak a közelebbi múltban megindult nemesítési eljárás. Szükségessége azért vetődött fel, mert vannak olyan nemesítési célkitűzések, amelyek egyszerűbb módszerekkel (szelekció, fajtakeresztesés) már nem, vagy csak nehezen oldhatók meg. Pedig vannak olyan tulajdonságok, amelyek a termesztett fajtákban nem találhatók meg, tehát ezek beépítése csak más rokon fajból lehetséges, az azzal való keresztezés révén. Különösen az utóbbi időben kíván meg az egyre nagyobb gazdaságosságra törekvő termesztés olyan igényeket a fajták iránt — mint a fagy- és szárazságtűrőség, betegségekkel és kártevőkkel szembeni rezisztencia, a gyümölcs minőségének (íz, zamatanyagok, szállíthatóság) lényeges fokozása —, amelyeket nagyrészt csak fajkeresztesésekkel lehet sikeresen megoldani.

A fajok kereszteződése a természetben spontán módon is gyakran előfordul. A mutáció mellett a fajhibridizáció éppen az a fő folyamat, amelynek révén új fajok alakulnak ki, és a fajfejlődés a növényvilágban előrehalad. A természetben bekövetkező fajkeveredés azonban éppen spontán jellegénél fogva ritkán hoz



Őszibarack (*Prunus persica*) × *Prunus davidiana* hibridnövény virágzó állapotban

létre a termesztés számára alkalmas, új formákat, nem beszélve arról, hogy sok faj a természetben nem is kereszteződik egymással.

Legtöbbször más tehát a természetes fajkeveredésen alapuló fajfejlődés iránya, mint az ember törekvése.

A legtöbb termesztett gyümölcsfajunk is fajhibrid eredetű, kialakításában két vagy több faj vett részt. A termesztett almafajták, pl. a *Malus silvestris*, a *Malus pumila*, a *Malus baccata* és a *Malus prunifolia* származékai. A ma termesztésben levő szamócafajták a *Fragaria virginiana* és a *Fragaria chiloensis* vad fajok keresztezéséből jöttek létre, amely vad fajok maguk is valószínűleg fajhibrid eredetűek.

Az őszibarack (*Prunus persica*) és a mandula (*Prunus amygdalus*) könnyen hibridizálódnak, s természetes formában is létrehozzák a *Prunus amygdalopersica* különböző típusait. A termesztett fajták kialakulása valószínűleg hasonlóképpen történt egyéb gyümölcsfajok, a körte, a szilva, a kajszli, málna stb. esetében is.

A gyümölcsnemesítés fejlődése során — különösen az utóbbi időben — mind több nemesítő használta a fajkeresztelés módszerét. Ezzel általában gazdaságilag értékes, új fajták előállítására törekedtek, néhány esetben viszont módszertani okok miatt, vagy csupán az érdekesség kedvéért alkalmazták ezt a módszert.

Az alma esetében szovjet, román, német kutatók (*Iszaev, Moruju, Willner* stb.) végeztek keresztezéseket kultúrfajták és vad *Malus*-fajok között. A nemesítési cél általában a rezisztencia fokozása volt, a hideggel és betegségekkel szemben. Bulgár és francia kutatók

(*Ivanov, Huet* stb.) viszont ennél tovább menve alma és körte közötti, illetve körte és birs közötti nemzetiséghibrideket is létrehoztak.

A csonthéjas gyümölcsök közül a kajszival végeztek faj- és nemzetségkeresztezéseket (*Linecsevszkij, Kosztyina* stb.), az ellenálló rokonfajok felhasználásával, szintén a hidegtűrés és a betegségrezisztencia elérésére, illetve fokozására.

A mandulát hasonló célból fagyűrő, rokon *Prunus*-fajokkal keresztezték (*Tamási*).

A bogyósok közül különösen a *Rubus*-fajok között alakítottak ki több fajkombinációt. Ezek közül fontos jelentőségűek a málna (*Rubus idaeus*) és szeder (*Rubus caesius*) közötti keresztezések, illetve *Rubus idaeus* × *Rubus caesius* × *Rubus loganobaccus* hármas fajhibridek, amelyek kiemelkedő gazdasági értékű, új gyümölcsfajt eredményeztek (*Rubus mohacsyanus*), (*Porpáczy*).

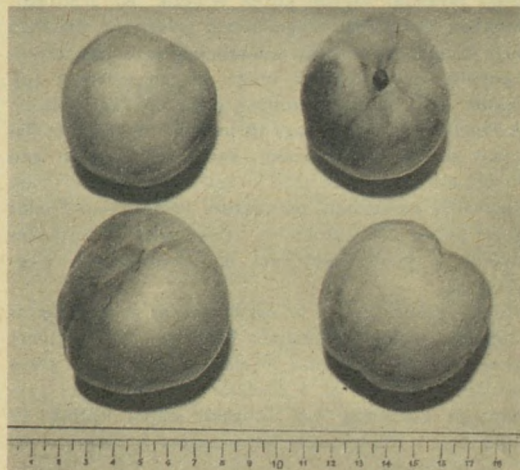
A szamóccával régebbi időbe nyúlik vissza a fajhibridizáció alapuló nemesítési munka. Szovjet, német, amerikai, japán, magyar és más országbeli kutatók (*Fedorova, Schieman, Powers, Ichijama, Kovács* stb.) több kombinációban végeztek keresztezéseket a termesztett szamócafajták, valamint a különböző vad fajok (*Fragaria vesca, Fragaria elatior, Fragaria virginiana, Fragaria chiloensis* stb.) között, sőt a vad fajokat egymással is többször kombinálták jobb kiindulási alapanyag létrehozása végett.

Őszibarack (*Prunus persica*) × *Prunus nana* hibridnövény vegetációban





*Prunus nana* gyümölcsök



Őszibarack (*Prunus persica*) × *Prunus davidiana* gyümölcsök nagyságban a két faj között állnak

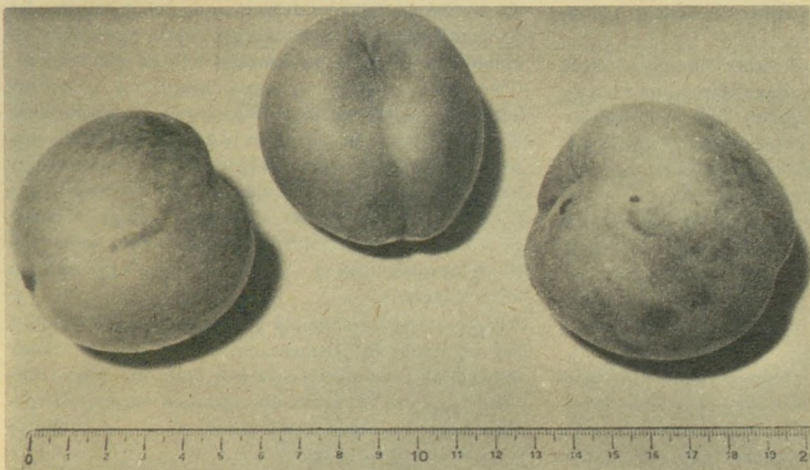
Mindkét bogyós faj esetében az elsőrendű nemesítési cél a különböző irányú rezisztencia fokozása volt, de fontos célként jelentkezett itt a gyümölcsök értékének lényeges javítása, az íz, zamat, színyanyagok mennyiségének növelése, és a húskeménység fokozása is. A termesztett gyümölcsfajok közül igen jelentősek az őszibarackkal végzett fajkeresztezések, amelyekre az őszibarack télállóságának fokozása érdekében törekedtek szerte a világon. A Szovjetunióban elsőrendű feladatként vetődött fel az őszibarack termesztőségének biztosítása érdekében a fagyűrőbb fajták előállítására a fajhibridek létrehozása. (Micsurin és mások.) Az Amerikai Egyesült Államokban ezzel a módszerrel szintén behatóan foglalkoztak (Burbank és mások), de végeztek keresztezéseket Olaszországban (Moretini, Pirovano), és más országokban is.

Hazánkban fontos problémaként jelentkezik az őszibarack télállóságának fokozása, mert klímánk alatt a jelenleg termesztett fajták sokat szenvednek a tél hidegétől. Gyakoriak a részleges vagy teljes fagy-

károsodások. Tapasztalatok szerint általában három évenként (természetesen nem szabályosan) fordul elő olyan téli lehülés, amely az őszibarackot súlyosan károsítja. A termesztés így nagyon bizonytalan, és sok esetben nem gazdaságos. Nemesítőink már korábban felismerték e munka fontosságát, s erőfeszítéseket tettek a probléma megoldására. Helyesen — egyéb módszerek mellett — a fajkeresztezés eljárását kezdték alkalmazni (*Magyar, Maliga, Kovács*).

A fajkeresztezések esetében az őszibarack partnereként több rokon fagyűrő *Prunus*-fajt használtak fel. Ezek közül a rezisztencia forrásául legalkalmasabbnak mutatkoztak a *Prunus nana* és a *Prunus davidiana*. Mindkét faj erősen fagyűrő, s viszonylagos közeli rokonságuk nem gátolja meg az őszibarackkal való keresztezést. Hátrányos tulajdonságuk viszont az, hogy gyümölcsökük teljesen ehetetlenek.

A *Prunus davidiana* nagy, laza bokor. Hazánkban vadon nem igen fordul elő, de a parkokban, kertekben mint díszcserje megtalálható, s jelentősége abban rejlik,



Jól fejlett, kiváló gazdasági jelentőségű, nagy gyümölcs, az őszibarack (*Prunus persica*) × *Prunus nana* kombinációból. (Mucsa Iván felvételei)

hogy tavasszal nagyon korán virágzik. Az arborétumokban, parkokban megtalálható példányok általában nem kötnek gyümölcsöt, valószínűleg az idegen termékenyülés lehetetlensége miatt. Idegen virágpör (pl. őszibaracké) hatására azonban gyümölcs fejlődhet.

A *Prunus nana* (hanga vagy törpemandula) egészen alacsony növéssű, tömör bokor. Vadon szintén nem igen fordul elő nálunk, de szép virágai miatt díszcserjének használják kertekben, parkokban. Virágai — a *Prunus davidianával* ellentétben — valószínűleg öntermékenyülők, a gyümölcskötődés így rendszeresen megtörténik.

Megfigyelések szerint az őszibarack és az emlegetett vadfajok között természetes formában nem történik kereszteződés. A *Prunus davidiana* esetében ezt eleve lehetetlenné teszi az a körülmény, hogy közel egyhónapos különbség van virágzási idejük között. Ez különben a mesterséges keresztezést is megnehezíti a két faj között.

A fajhibridek létesítésénél eleve több nehézséggel kell számolni. Az egyik a nem, vagy nehezen való keresztezhetőség, a másik pedig a hibridek sterilitása (terméketlensége). A nehézségek — különösen a sterilitás nehézségének — elkerülése vagy csökkentése érdekében minden esetben kívánatos az egyenes egyirányú keresztezések mellett fordított (reciprok) keresztezéseket is végezni, s ez esetben mindkét szülőnővény anya- és apanővényként is szerepel. Pl. az őszibarack fajkereszteztések esetében az alábbiak szerint:

őszibarack (*Prunus persica*) × *Prunus davidiana*  
*Prunus davidiana* × őszibarack  
(*Prunus persica*)

illetve:

őszibarack (*Prunus persica*) × *Prunus nana*  
*Prunus nana* × őszibarack  
(*Prunus persica*)

Ez esetben nemcsak a sterilitás csökkenthető, hanem szélesíthető a hibridek változatossága, ami a tulajdonságok kombinálódásának gazdagabb alapját teremti meg. Beépíthetők az utódokba azok a tulajdonságok, amelyeknek anyagi hordozói a citoplazmában vannak letéteményezve. (Tudvalevően a hímvarsejt plazma nélküli sejtmagból áll, a zigotához a plazmát mindig a petesejt szolgáltatja.)

A fajkereszteztések révén a fenti kombinációkban létesített hibridek mind a növény habitusa, mind pedig a gyümölcs szempontjából nagyon változatos kialakulásúak. A változatosság megmutatkozik a télállóságban, és a betegségekkel, állati kártevőkkel szembeni fogékonyságban, illetve rezisztenciában is.

Morfológiai szempontból nézve a fajhibridek változatossága a vadhoz közelálló alakoktól a kultúrformáig, több átmeneten keresztül megmutatkozik. Érdekes, hogy növekedési erélyben általában túlszárnyalják a szülőket, tehát bizonyos mértékű heterózis hatás érvényesül.

A fajhibrideknél a sterilitás többször előfordul. Ezzel kapcsolatosan megállapítható, hogy a steril alakok majdnem kizárólagosan a vadhoz közelálló típusokban, és főleg a *Prunus davidianával* képzett hibridek esetén

fordulnak elő. Az átmeneti alakoknál nagyon ritka, a kultúrformáknál viszont egyáltalán nem található terméketlenség. A sterilitás különböző fokon jelentkezik. Előfordulnak teljesen steril egyedek, amelyek gazdagon virágoznak ugyan, de gyümölcsöt nem kötnek. Vannak félsteril alakok, amelyeken évről évre csak néhány gyümölcs kötődik. A sterilitás a női ivarszervek csökevényességén alapul, tehát kifejezetten nősterilitás. Az ilyen hibridek gyümölcsöt nem kötnek, de nagyon korai virágzásuk, és szép, az őszibarackéhoz hasonló virágaik miatt egyes típusok díszcserjének alkalmasak.

A termékeny fajhibridek gyümölcsének alakulása változatos. A gyümölcsök egy része apró, nagy magvú és ehető. A gyümölcsök azonban csaknem minden esetben nagyobbak, mint bármelyik vadszülő gyümölcse. A gyümölcsök másik része nagyságban lényegesen meghaladja a vad fajokéit, és ezek húsa már vastagabb, kissé leves, de ízük nagyon fanyar és keserű. A fajhibridek harmadik csoportjába tartoznak az ehető, kultúrformákhoz hasonló gyümölcsűek.

A fogyasztható gyümölcsök aránya kombinációnként eltérő. Általában megállapítható, hogy a *Prunus nana*-val képzett hibridek gazdasági szempontból sokkal jobbak, mint a *Prunus davidiana* kereszteztések. Ez utóbbinál ugyan — mind az egyenes, mind pedig a reciprok kereszteztések esetében — bokor és gyümölcs alakulás tekintetében egyaránt, általában a vad faj dominanciája érvényesül.

A gyümölcs érési idejével kapcsolatban megállapítható, hogy a hibrideké nagyobbraest korábban érik, mint a kultúrshülőké. A vad fajok hatására tehát határozott koraiság felé mutató tendencia jelentkezik.

A télállóság a hibridek egy részénél határozott formában megmutatkozik. Ennek vizsgálata alapján lehetséges kiválasztani azokat az egyedeket, amelyek a gyümölcs minősége szempontjából is megfelelőek, illetve kiváló értékűek.

A vad fajok hatására a hibrideknek a betegségekkel és kártevőkkel szembeni ellenállósága változóan jelentkezik. A hibridek bírálatánál e tulajdonság figyelembevétele nagyon lényeges, s ezáltal lehetséges a nagyfokú ellenállóképességű egyedek kiemelése.

Az őszibarack fajkereszteztése során tehát már az első nemzedékben ( $F_1$ ) is lehetséges olyan hibrideket kiemelni, amelyek a termesztési célnak megfelelnek. Olyanokat, amelyek egyesítik magukban a kultúr-fajták gyümölcseinek jó tulajdonságait, és a vad fajok ellenállóképességét. Az egyes jó tulajdonságok további fokozása érdekében lehetőség nyílik az e tulajdonságokat magukban hordozó szülővel, vagy valamilyen más fajtaival való vissza-, illetve rákereszteztésre. Hasonló célból lehetséges a hibridek második nemzedékének ( $F_2$ ) felnevelése, illetve a legjobb hibridek egymás közti keresztezése.

A fajkereszteztésen alapuló gyümölcshemesítési munka nagyon nehéz és hosszantartó, hiszen egy nemzedék felnevelése és értékelése tíz évig, vagy ennél hosszabb ideig is eltart. Az eredmény azonban megéri a fáradságot, mert új, igen értékes formákhoz és fajtákhoz juttatja a termesztőket.

## ÜZENET AZ EMBERNEK VÍZRŐL ÉS TÁJRÓL

**A** IX. Országos Biológus Napok programjában fontos helyet kapott a víz problémája. A szennyezetlen víz már ma is nagy kincs, és a jövőben fokozottan az lesz. Ezért szerte a világon nagy érdeklődéssel fordul a kutatók figyelme a víz felé. Mivel a víz — ahol van — a táj egyik eleme is, a vele való gazdálkodás a tájban, és annak élővilágában egyaránt tükröződik.

Nem vagyok hidrológus, de tudom a vizet „érezni”, talán rejtettebb vonatkozásait is látni.

Vagy tíz évvel ezelőtt annak az előadásnak a nyomán kezdtem jobban gondolkodni a vízről, amelyet egy tanfolyam keretében *Lászlóffy Waldemár* tartott. Szenvedéllyel és féltő gondnal beszélt hazánk vízkészletéről, annak elégtelen voltáról. Egyik mondata után pillanatnyi csend állt be. És ekkor történt valami, ami minden ékes szónál jobban rádöbbenett bennünket a hazai vízprobléma súlyosságára: a csendben jól lehetett hallani, hogy a kémiai előadóterem egyik csapjából időnként egy-egy vízcsepp hullott alá. Erre az előadó *Lászlóffy Waldemár* odasietett a vízcsaphoz, és azt erősen elzárta. „*Kár minden csepp fel nem használt jó vízért Magyarországon*” — mondotta. Ez a szimbolikus gesztus mély benyomást tett reám is, és arra készítetett, hogy ezentúl bárhol is találkozom a vízzel, gondolkozzam róla.

Ha a víz olyan nagy érték, akkor *főlösegesen* minél kevesebbet „exportáljunk” belőle! Ez nemcsak azt jelenti, hogy a Dunát és a Tiszát, e két fő exportórt, az eddigieknél jobban meg kell fognunk és hasznosítanunk, hanem azt is, hogy ne vágjunk eret — végső soron a Duna és a Tisza számára — minden olyan tájon, ahol egyelőre „főlöseges” víz áll. Ne vezessük el a vizet, esetleg csupán a víztelenítés kedvéért! Ne adjunk belülről olyan víztáplálékot két nagy folyamunknak, amit előzőleg nem próbáltunk meg gazda-

ságosan felhasználni, elsősorban a helyi öntözés, halastó-feltöltés, vagy vízisárgnyasaink nevelési helye céljaira. Ne emeljünk ki iparilag szennyezetlen állóvizeket olyan mozgó vízrendszerekbe, melyekben iparilag előbb-utóbb beszennyeződnek. Az állóvizek, tóságok vize azért is értékes ma már, mert többségük ipari szennyből még mentes. Sajnos, mozgó vízrendszereink egyötöde már szennyezett.

Az is lényeges a vízzel való gazdálkodásban, hogy az állóvizek, mocsarak, tóságok abban az esetben, ha árokrendszerrel nem vezetik el vizüket (ha tehát nem „exportálják”), képesek évente újrateermelődni annak a tényezőnek periodikus működése révén, amelynek — a földfelszíni viszonyok mellett — létezésüket köszönhetik: a csapadéknak. Ez azt is jelenti, hogy a hasznosítás céljából történő vízkivételnek szivattyúzással kell történnie, mert az árok a vizet eltüntet, a szivattyú viszont évente a miénkbe teszi!

És hogyan találkoznak itt szerencsésen a természetvédelem és a gazdaságosság érdekei? Úgy, hogy hazánkban a legtöbb öntözővízre azokban a hónapokban (július—augusztus) van szükség, amikor a tóságok és mocsarak vadgazdálkodási és természetvédelmi szempontból értékes vízmadarai az új nemzedék felnevelését nagyjából már elvégezték.

Az elmondottakra jó példa a Fejér megyei *sárszentágotai* szikes tórendszer. A terület évente újra és újra feltöltődik a csapadék útján. Vízlevezetés innen valamilyen mozgó rendszerbe már csak azért sem történik, mert a legközelebbi ilyen víz: a *Sárvíz*-csatorna, több kilométerre esik innen. Egy elvezető csatorna sokkal többbe kerülne, mint amennyit a terület mezőgazdaságilag hozna, mert a talaj erősen szikes. Különböző is a víz itt minden esztendőben — ha rövidebb időre is — de összegyűlné, mert a terület körös-körül zárt teknőszerű mélyedés.

Részlet a Fejér megyei sárszentágotai szikes tósból, az egyetlen dunántúli nagyobb szikesről, ahol időnként gullipán, széki lile, gólyatölcs és bölömbika fészkel

Sárszentágotán a nyári hónapokban a „vadvizet” átszivattyúzzák a halastóba





A sárkeresztúri szikes tó vizét árokokkal elvezették. A korábbi sokszáz házilúd és kacs helyett csak néhány lézeng, a szikes meder üresen ási-tozik

Nem is távozik innen víz cseppfolyós állapotban sehová, csak hasznosan helyben forog úgy, hogy júliusban—augusztusban, ha szükség van rá, szivattyú segítségével áttemelik a sekélyen szétterülő tóság vizét a közvetlen szomszédságában levő halastóba. Ez a tó egyúttal a partját megülő háztájak száz meg száz libájának, kacsájának nevelkedési helye. Ősszel azután újra megtelik a tóság a csapadék vizével, és terített asztal várja a vonuló madárseregeket, örömeire a különféle récékre és más engedélyezetten lőhető víziszárnyasokra vadászóknak. (Annakidején még az egyik szerb fejedelem is járt itt kacsavadászaton. Ennek emlékét őrzi a Milán-gödör elnevezés.)

Nem messze innen, az elmondott példának részben az ellenkezőjét „valósították meg” néhány évvel ezelőtt. Sárkeresztúr belterületén feküdt egy több holdnyi szikes tó, melynek partját karéjban veszik körül az évszázados parasztházak. Tájképnek is idillikus volt: a parti házak meghitten nézegették magukat a sekély víz tükrében. Amellett sokszáz libának, kacsának nyújtott ez a tó nevelkedő helyet. A *Daphniák* milliárdjaitól barnállott időnként a víz.

Azután . . . elvezették a vizet. Bár az üres tómederben termeltek napraforgó-silót, de csak félsikerrel. A kacsás libanevelés itt több haszonnal járt. Most üres, szikadt, vigasztalan képet nyújt a tómeder nyáron. Ráadásul por is termelődik, amit a szél felkap, és visz a házakhoz is.

Hogy a mindenáron való vízelvezetés hová vezethetne, az jól látható a Velencei-tó példáján. Volt idő ugyanis amikor foglalkoztak a tó lecsapolásának gondolatával. Egy ilyen terv gazdaságilag abszurd volta kitűnik abból, hogy csak a nád legalább annyit jövedelmez, mint amennyit a Velencei-tó helyén elképzelt legjobb talajon (a valóságban távolról sem az!) termesztett legproduktívabb kultúrnövény hozna. A nád a világpiacon keresettebb, mint a hazai körülmények mellett a Velencei-tó helyén termeszteni vélt bármelyik kultúrnövényünk. Tetézi ezt az, hogy a nádnál nincs szükség vetőmagra, nem kell trágyázni, szántani, a legkülönfélébb művelési formákat ráfordítani. A szárazság sem sújtja,

a jég nem veri. A termés minden évben biztos, és nem a nádon múlik, hogy mennyit tudunk belőle learatni és kivinni a partra. De mennyi egyéb jövedelmet hoz a Velencei-tó az idegenforgalom, az üdülés, a vendéglátás, a halászat-horgászat, a vízisportok, a telekértékesítés, a tavi hajózás, sőt a madárvilágának vonzóereje révén is!

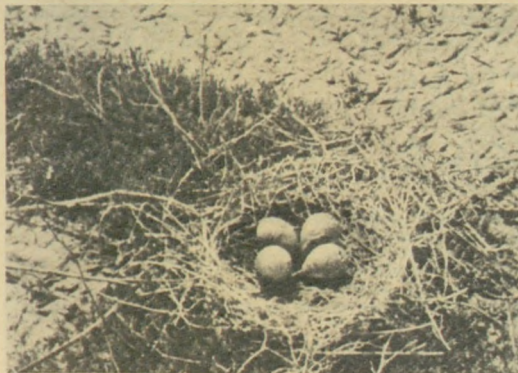
Természetesen szó sincs arról, hogy minden tóság ennyi előnnyel rendelkezne. A példa csak azt a célt szolgálta, hogy egy-egy vízelvezetésnél, mocsárlecsapolásnál *ma már* objektív, tudományos mérleget kell felállítani a ráfordítási költségek és a várható hasznosítás minden vonatkozásában.

Van még egy másik meggondolandó kérdés is. Mivel a mezőgazdaság egyre gyorsabban hódítja el a még érintetlen területeket (ami csak a kellő hasznosítás mellett indokolt), sietni kell az olyan kutatásokkal, amelyek az ősi élővilág maradványaira irányulnak. A Fejér megyei Mezőföld is őrzi még ilyen foltokat, különösen a Sárvíz-völgy mentén.

Kutatásaim során egy nagy kiterjedésű, óriási hantokkal tarkított területre érkeztem a Sárvíz, és az ún. Malom-csatorna közén. A hepehupás, homokos, csigahéjas talajon csak magas kórok „virultak”. A sertéspásztorral beszédbe elegyedve megtudtam, hogy az egyik gazdaság szántotta fel a területet néhány évvel ezelőtt, de azután látva a talaj minőségét, otthagya. Azóta se ősgyep, se legelő — még kevésbé szántóföld! A kórok és a fehérítő csigahéjak földjévé, a *senki* és a *semmi* földjévé vált!

Indokolatlan tehát nekiindulni a mocsárfoltoknak árokmal, az ősgyepnek ekével csak azért, hogy ne legyenek. Legalább addig meg kellene hagyni e tájmaradványokat, ameddig — rendszerint rossz talajú — földjükre égető szükség nincsen. Amíg az a helyzet, hogy a már meglévő mezőgazdasági területeket sem tudjuk helyenként és időnként kellően megmunkálni, addig azonban ne nyúljunk legelőnek, kaszálóknak, illetve az erős népgazdasági üzeméggé fejlődött vadgazdálkodás szárnyasvadjai termőhelyének még jól hasznosítható területekhez!





A védett gulipán fészke a sárszentgotai szikesen. Körülötte sokszáz madárlábnym

Tájalakítási, vízügyi és természetvédelmi problémák találkozásának fontos és érzékeny pontja a már említett Velencei-tó. Abban megegyeznek a vélemények, hogy fejlesztésére szükség van. De még nem született meg olyan komplex rendezési terv, amely mindazt *szerecsécs szintézisbe* hozná, ami ezt a tavat Velencei-tóvá teszi, illetve a fejlesztés mellett a *lényegét* is meg hagyja. Pedig ez fontos elv, mert elhibázott dolog volna a Balatont *mindenben* utánozni. A Velencei-tónál az évezredek alatt kialakult *egyéniség* kihangsúlyozása jegyében kell az átformálást végezni. Ezt ne tévesszék szem elől azok, akiknek a Velencei-tó formálása a kezükben van! Legyen egészséges szépérvükük, mérnöki, gazdasági és biológiai kultúráltságuk ahhoz, hogy harmonikus egységbe tudják ötvözni az *ősi* viszonyokat az új formákkal.

Nem szabad elfelejteni azt sem, hogy az emberek nem elsősorban nyaralni jönnek a Velencei-tó mellé, mintha nyaralót nem lehetne másutt is, száz meg száz helyen építeni. Az emberek elsősorban tavat, *élő* tavat akarnak látni, élvezni. A tó pedig annak komplex *élelvilágát* jelenti, növényeivel, állatvilágával egyetemben. A Velencei-tó egy évezredek alatt benépesült óriási

Velencei-tói részlet nádsíkátórral, a tó „*egyéniségének*” ezzel a jellegzetes vonásával

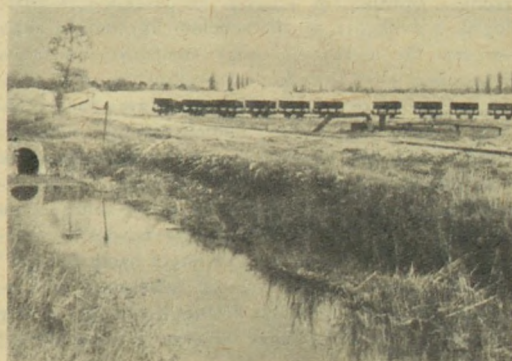


akvárium is. Ne tegyük azt egy nagyméretű „*üres tó*”-vá! Hazánkban a külföldiek közül nagyon sokan az *ősi* eredetű természeti helyeket keresik, menekülvén a saját, sokszor már éppen hisz civilizáltságuk elől. Ilyen szempontból a Duna épp úgy, mint a Velencei-tó, *nem a partjainál* végződik!

Tájrontás folyik — akarva-akaratlan — a Fejér megyei Sárreton is. Most már minden irányból messziről ki világlík az üdén zöld *ősi* tájból a sárszentmihályi *lápimész-kitermelés* nyomán visszamaradó kultúrroncs: óriási csupasz halmok (közöttük élettelen, vízzel megtelt nagy gödrök), amelyek sivár dombsorként már kilométerekre terjednek ki. Fokozza a tájrontás érzékenységét éppen itt az, hogy a Sárreton északról és délről két olyan nagyforgalmú „*ütőér*” szegélyezi, mint a gráci műút és a Székesfehérvár—Veszprém—Szombathely vasútvonal. Az utasnak tehát feltétlenül megüti a szemét a messziről éktelenkedő kupacok sora. Szükséges-e a *lápimész*? Igen! De ugyanakkor tanácskozni kell a táj- és talajrontás mérsékléséről, a felforgatott területnek valamilyen, a jelenlegi csúnya tájkontúrokat eltüntető másodhasznosításáról, illetve *legalább tereprendezéséről*, azért, hogy ha más nem, *legalább* a renaturalizáció megindulhasson.

Üzenet az Embernek: kell a civilizáció, de ne tegyük új aranyborjújá! Az ember boldogságához *más is* kell! Egyes országokban magas képzettségű személyek: atomfizikusok, sebészek, orvostanárok stb. szabadságukat érintetlenül hagyott természeti helyeken, lakatlan szigeteken, *Robinson* módjára töltik el, s ott egészen primitíven élnek. Ha ez a különcködés nem is válhat a tömegek kikapcsolódási formájává, de *valamire figyelmeztet*: arra, hogy felüdülésünkhöz a természet *ősforrásai*ból is merítenünk kell. De meríteni csak abból lehet, amit nem semmisítünk meg. Ezért lényeges, hogy a technikai kultúra rohamos fejlődése közben is meg tudjunk maradni embernek. Példa legyen az az eset, amikor Ausztria kormánya felbontott egy alsóbb fokon kötött előnyös szerződést, amellyel a Fertő-tó környéki olajat termelték volna ki, *azért*, mert az olajfoltok tönkretették volna a Fertő-tó vizét és *élelvilágát*. Bánjunk mi is a természettel, annak objektumaival okosan, gazdaságosan, előrelátóan, és saját jól felfogott érdekünkben is: emberségesen!

Lápi mészbánya a Fejér megyei Sárreton



# FELHÍVÁS

## A **Búvár** FOTOPÁLYÁZATÁRA

Folyóiratunk pályázatot hirdet az élő természet jelenségeinek lapunk témaköréibe vágó — tehát a szabad természetben ellesett vagy az otthon gondozott növények és állatok életét megörökítő, a természetkultúrát, természetvédelmet és biológiai szakköri munkát eredetien bemutató — művészi igényű, kifejező fényképfelvételekre.

A képek témája a fent megjelölt témakörökön belül szabadon választott, de az elbírálás terén előnyben részesítjük a nem egyszerűen dokumentáló jellegű, hanem eseményeket megörökítő (pl. az állat életéből vett) alkotásokat.

Pályázaton csak amatőr fényképezők vehetnek részt olyan focókkal, amelyek más fotopályázaton még díjat nem nyertek.

A pályázat két kategóriájú. A fekete-fehér képek kategóriájában 18x24 cm képméretű, álló vagy fekvő képszerkesztésű fekete-fehér — nem színezett! — tükrötlen képekkel lehet pályázni. A színes képek kategóriájában 18x24 cm képméretű, színes negatív filmről készült tükrötlen papírképeket kérünk, amelyeknél a képszerkesztésnek lehetőleg a címlapkép igényeit kell kielégíteniük, tehát a téma álló formátumban szerepeljen a képen, fő motívuma (tárgya) meglehetősen nagy és kifejező kinagyításban.

A szerkesztőség által szervezett — fotóművészeti és szerkesztő bizottsági szakemberekből álló — Bíráló Bizottság a kiemelkedő pályamunkákra a következő díjakat ítéli oda:

A fekete-fehér képek  
kategóriájában:

I. díj: 1000,— Ft  
II. díj: 700,— Ft  
III. díj: 500,— Ft

A színes képek  
kategóriájában:

I. díj: 1500,— Ft  
II. díj: 1000,— Ft  
III. díj: 700,— Ft

Ezen kívül a díjnyertes képeket leközlésük esetén még a szokásos fotoszerzői tiszteletdíjban (fekete-fehér képeknél 50,— Ft, a színes címlapképeknél 300,— 300,— Ft) részesítjük.

A további kiemelkedő értékű képeket, illetve azok alkotóit, egy-egy db értékes könyvvel jutalmazzuk.

A pályázat jelíge. A pályázóknak a mellékelt lezárt borítékban nevükön kívül pontos lakcímüket és foglalkozásukat is közölniük kell. Minden egyes kép hátlapján az aláhúzott jelígen kívül meg kell jelölni még a kép címét (biológiai objektumoknál lehetőleg az illető növény- vagy állatfaj meghatározását), a felvétel helyét és a felvétel adatait is.

A képeket a szerkesztőség címére (Budapest, VIII., Bródy Sándor u. 16.) kell beküldeni, (tanácsos a képeket a borítékban belül két kartonlap vagy hullámpapír közé helyezve védeni); a borítékban kérjük feltüntetni: „Búvár fotopályázata”.

A képek beküldési határideje: 1967. szeptember 1.

A nyertesek nevét idei évfolyamunk 6. számában tesszük közzé, a díjak átadása is még ez évben megtörténik. A Búvár folyóiratnak jogában áll a díjnyertes képeket bárhol, bármikor leközlölni, a külön nem díjazott, de közlésre alkalmasnak talált képeket pedig a lapunknál érvényben levő fényképhonorárium árainak közlésükkor kifizetni.

A nem díjazott és közlésre át nem vett képeket a pályázó címére visszaküldjük, ha erre megfelelő méretű, megcímezett borítékot mellékel. A beküldött pályamunkákat körültekintően kezeljük, de valamely oknál fogva (pl. postai szállításnál) előforduló képsérülésekért vagy elveszésért felelősséget nem vállalunk.

A Búvár  
Szerkesztő Bizottsága és Szerkesztősége

## BB ÁLLATVÉDELMI TÖRVÉNYT HARCOLT KI

Brigitte Bardot, a világszerte kedvelt francia filmsztár a köztudatban inkább csak „szexbályné”, valójában azonban politikai és közéleti kérdésekben is állást foglal, s évek óta az állatvédelem ügyének is aktív harcosa. Őt esztendeje, hogy kampányt indított a Franciaországban eluralkodott brutális vágási módszerek megszüntetése érdekében. Az öt éves harc eredményeképpen Edgar Faure földművelésügyi miniszter most bejelentette, hogy törvényt hoznak a vágómarhák humánusabb leölésére. „Az állatok kínzása — hangoztatta a miniszter — ellentmond a humanitás elemi követelményeinek, az állatorvosi törvénynek s ugyanakkor a hús minőségén is észrevehető nyomot hagy.” A vágómarhák fájdalommentes leölésének franciaországi törvénybe iktatását Brigitte Bardot így öt évig folytatott szívós harcának sikeres eredményeként könyvelheti el.



## IKRÁZÓ BÍBOR TARKASÜGÉREK

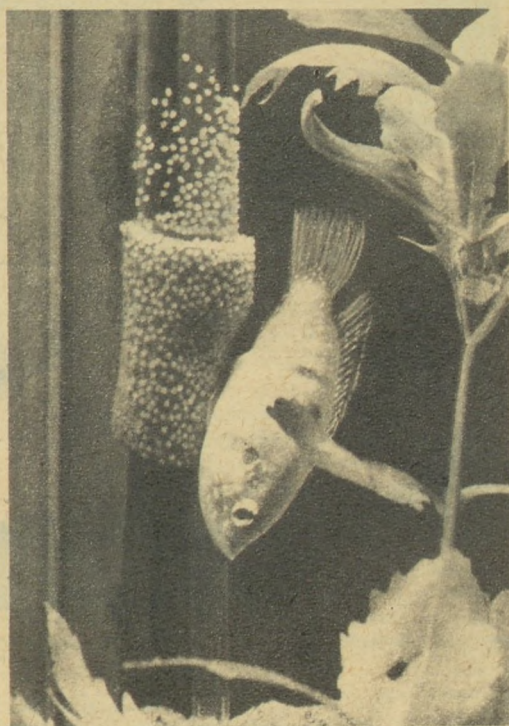
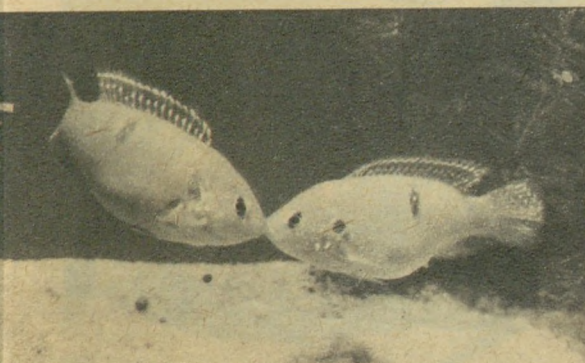
Lenyűgözve álltam két évvel ezelőtt az Állatkertben az egyik akvárium előtt, amelyben néhány teljesen kifejlett, csodálatos színű bíbor tarkasügér (*Hemichromis bimaculatus* GILL 1862) úszkált. Egyébként is nagyon kedvelem a cichlidákat, de ez a pompás látvány pillanatok alatt megérlelte bennem az elhatározást; ilyen halam nekem is lesz!

Lett is, — bár csak jóval később. Egy hideg novemberi napon, hét darab fiatal, alig 2—3 cm-es állatot vittem haza a szállítóedényébe előléptetett nagy ételtermoszban. Váratlanul sikerült őket beszerezni, ezért először társbérletbe kerültek, a velük nagyjából azonos méretű *Nannochromis nudiiceps*-ek 40 literes medencéjébe.

Behelyezésük után már néhány órával szemmel láthatóan kitűnően érezték magukat. Fürgén úszkáltak, jó étvágygal ettek. Kizárólag élő eleséget adtam nekik, elsősorban tubifexet, kiegészítésül daphniát és szúnyoglárvát. Fejlődésük sokkal gyorsabb volt, mint vártam; egy hónappal érkezésük után elérték a 6—7 cm-es nagyságot. Csak a színükkel nem voltam megelégedve. Az állatkertben látott lángoló, ragyogó vörös helyett azt még csak meg sem közelítő halvány piszkosrózsaszínű volt. Ebből tűntek elő a kopolyúfedőn és a test közepén elhelyezkedő fényes, mélyfekete, kb. lencse nagyságú foltok.

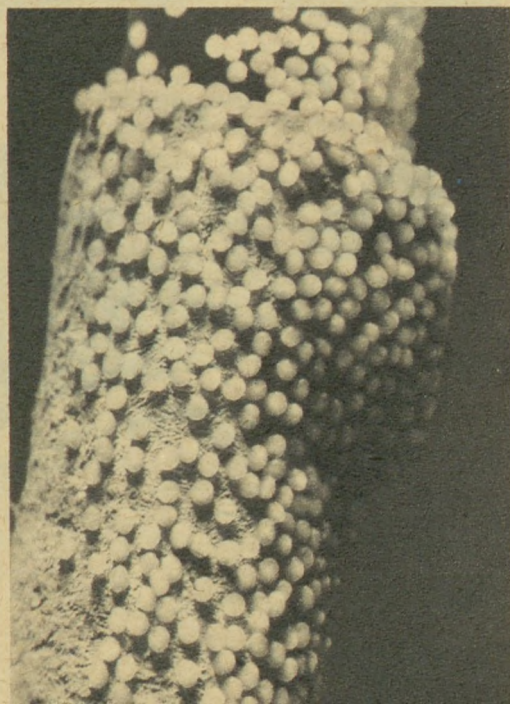
Érdekes változás történt a halak viselkedésében. A nyugodt, békés magatartás egyszerre eltűnt, helyette egymást érték a verekedések, majd rövidesen felosztották egymás között az akváriumot. A két legerősebb állat elfoglalta az akvárium bal oldalát, a külső szűrő kivezetőcsövének környékét, és a közepén levő nagy fehér követ. Az összes többi állat kénytelen volt megelégedni a medence jobb oldali negyedével. Érdekes, hogy a bíbor tarkasügerek mindig csak egymás között verekedtek. Bár a *Nannochromis nudiiceps*-eket sohasem bántották, mégsem láttam így ezeket biztonságban, és sürgősen áthelyeztem őket egy kisebb medencébe.

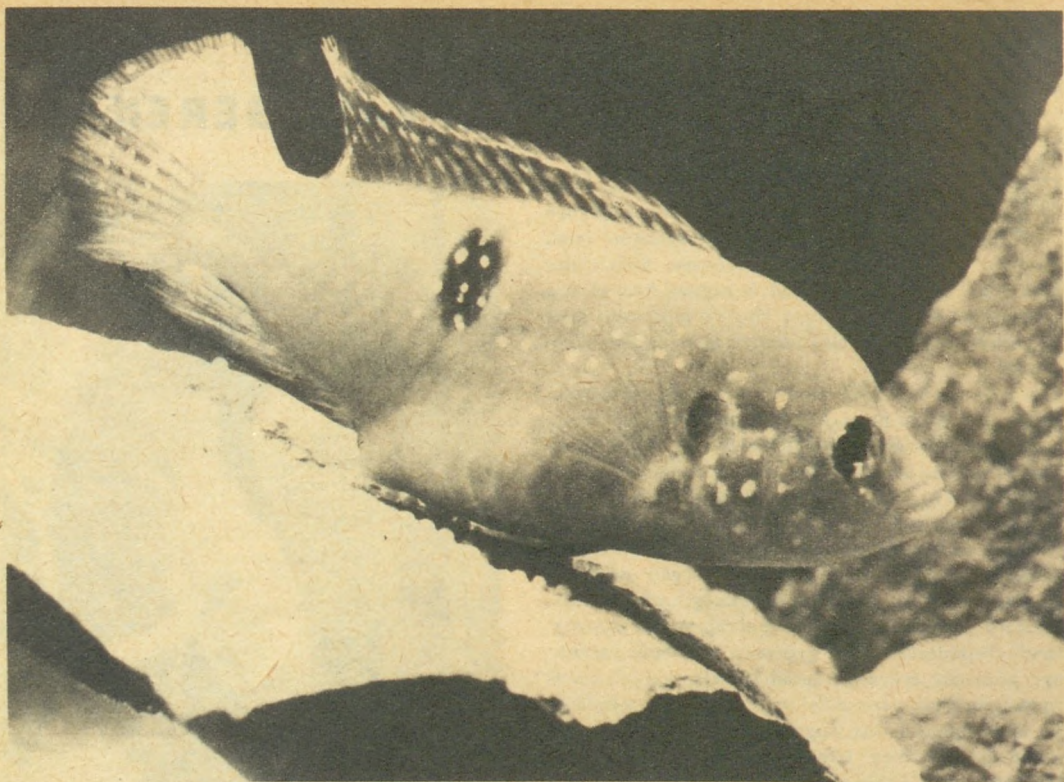
A két nőstény csokolózásszerű nászjátéka az ikrázás előtt



Fejjel lefelé úszva ragasztja ikráit az egyik nőstény az üvegcsőre

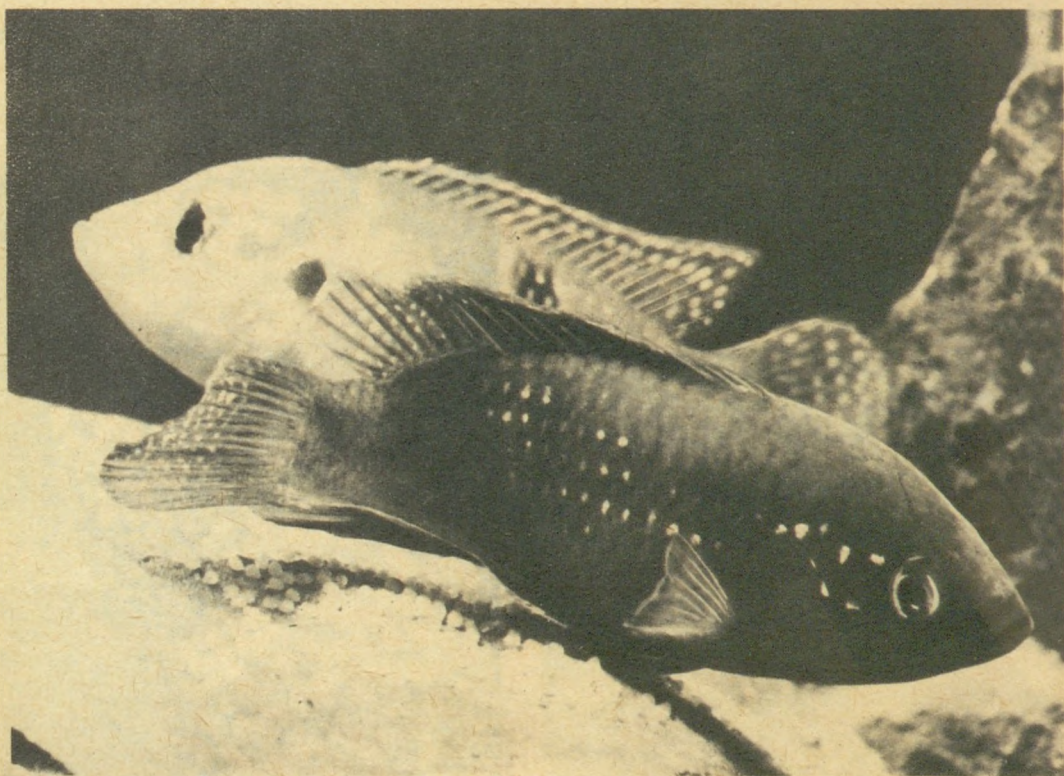
A két nőstény közös ikrázásának eredménye: pusztulásra ítélt, megtermékenyítetlen peték





Az ikrától duzzadó hasú, világos színű nőstény közvetlenül a kő felett úszva, egyenként préseli ki és ragasztja a kőre ikráit...

... majd azonnal követi őt a hím, hogy a megtermékenyítést elvégezze



A hét „testvér” tehát egyedül maradt, és néhány nappal később érdekes eseménynek lettem szemtanúja. A fentebb már említett két „uralkodó” narancsvörösre kiszínesedve élénken úszkált egymás körül az akvárium közepén. Szorosan sarokba szorították a másik ötöt, meg-megkergetve egyiket-másikat. Időnként összeharapták szájukat — csókolóztak —, így húzkodták egymást, közben is ügyelve, nehogy a többiek elhagyják sarkukat. Rövid játék után hirtelen megkezdődött az ikrázás. Az egyik állat a sarokba úszott, szorosan hozzásimulva a külső szűrő kivezető csövéhez, lassan fejjel lefelé hintázva úszott el mellette. Hasa alatt megjelentek az első ikrák. Függetlenül sorban egymás alatt, 8—10 darab homokszínű, apró gombosfejű gömb. Ahogy elérte a cső végét, megfordult, és visszafelé úszva látott hozzá a második sor lerakásához. A másik állat ezalatt féltékenyen ügyelt „párja” zavartalanására. Később helyet cseréltek. Ekkor ért a meglepetés. A másik állat is ikrákat ragasztott a csőre, az előzőek mellé.



Egymást követve, körbe forogva úszik a pár az ikrázóhelynek kiválasztott kőlap felett, amelyen egyre szaporodik az ikrá

Összetévesztettem volna őket? De nem! Ebben a pillanatban ismét váltották egymást, és újra ikrák jelentek meg a csövön. Két nőstény állat ikrázott egymás körül. Az a kissé sötétebb, karcsú hal pedig, amelyik hiába igyekszik az ikrás csövet megközelíteni, mert az egyre vadabb harapások távoltartják: az lehet a hím.

A két nőstény még többször végigúszott a cső mellett. Egyre szaporodott a csövön az ikrá, de hosszabbak lettek a szünetek is, míg végül mindkét állat elhelyezkedett a cső közelében. Az ikrázás befejeződött.

Kíváncsian vártam az eredményt, vajon sikerült-e a hímnek egy óvatlan pillanatban elérni és megtermékenyíteni a petéket? Úgy látszik, nem! A két nőstény szorgosan őrizte és legyezte az ikraszemeket. Másnap este pedig megjelentek az első penésznyomok. Harmadnap reggelre elpenészedett az egész, pedig még most is őrizték. Gyorsan kicseréltem a csövet.

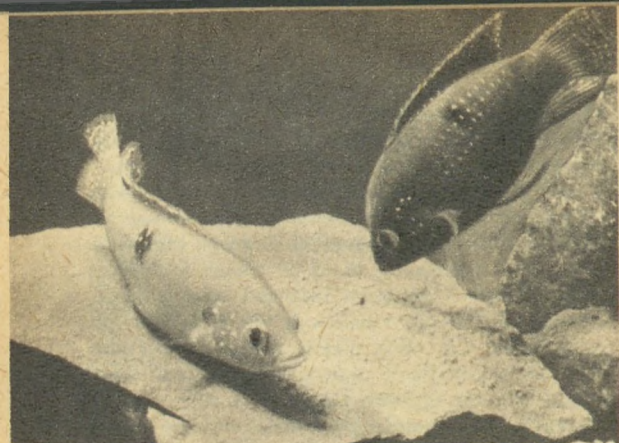
Ez a tanulságos, de eredménytelen kis eset megmutatta, hogy halaim már ivarérettek. Hozzáálltam tehát, hogy előkészítsem egy már valódi pár későbbi ikráztatását. Egy 60 literes akváriumot feltöltöttem kiforralt csapvízzel. A finomszemű apró kavicsokkal kevert talajt jobb és bal oldalon sűrűn, öserdőszerűen ültettem be *Ludwigia* és *Ceratopteris* tövekkel. Középen nagy területet hagytam szabadon, ahová jól lesikált és kifőzött bazaltdarabokból csinos kis barlangot építettem.

Állandó szellőztetés, világítás és szűrés mellett állt az akvárium két hétig. Ekkor hosszas megfigyelés után kiválasztottam a legerőteljesebb sötét színű hímet, és hozzá egy nem túl nagy, de szép, duzzadt nőstényt. A kihelyezés után azonnal elbújtak a sűrű növényzet közé, rövidebb később viszont már a megszokott mohósággal ették a szúnyoglárvát. Ettől kezdve egészen otthonosan mozogtak új helyükön. Másnap legnagyobb bosszúságomra azt vettem észre, hogy valamennyi növény a víz színén úszik, halaim pedig szájukkal szorgalmasan tisztogatják a bazaltlemezeket.

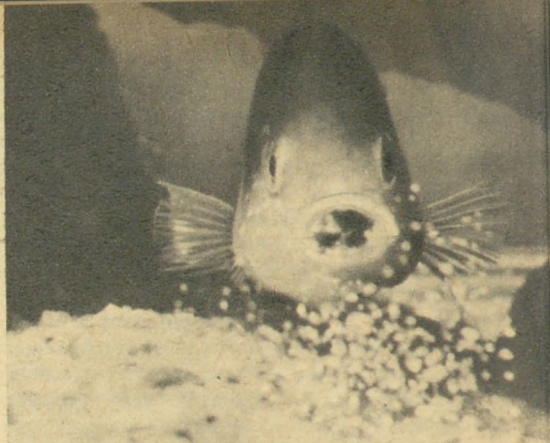
Megpróbáltam a növényeket visszaultetni, de hiába. Hol az egyik, hol a másik állat kapta el szájával valamelyik levelet, és addig húzta, cibálta, míg újra sikerült kiszabadítani a talajból. Ez még a kövek tisztogatásánál is jobban érdekelte őket. Abba is hagytam a hiábavaló ültetgetést; és eltávolítottam a növényeket, figyelmemet pedig az ikrázás most már minden kétéseget kizáró előkészületeire fordítottam. Előkészítettem fényképező és filmfelvétel gépemet, és bekapcsoltam két 250 W-os reflektort. A kitűnő világítás mellett (2500 lux!) a halak színe percről percre ragyogóbbá vált. A nőstény sugárzó narancsvörös, míg a hím sötét szürkésbarna, csaknem fekete. Ebből az alapszínből ragyogott elő a kopoltyúfedőkön, a test két oldalán, a hát- és a farkúszókon a sok ragyogó smaragdzöld kis pont. (Ez a pazar színkötös megmaradt az ikrázást követő másfél, két hétig.)

A nemeiket most könnyű volt megkülönböztetni; egyrészt a színek különbsége, másrészt a nőstény teltsége és a hím karcsúsága alapján. Az ikrázás idején még egy igen szembetűnő különbség van: a tojócső. Ez mintegy 20—30 perccel az ikrázás előtt fejlődött ki. A nőstényé tömzsi, 1,5—2 mm vastag és 3—4 mm hosszú; a hímé viszont egészen vékony, és alig 1—2 mm hosszú.

Óvatosan kerülgették egymást, majd egyikük szélesre feszített úszókkal kezdett úszkálni a másik előtt. Összeharapták szájukat, vadul húzkodták egymást. Négy-öt másodpercig tartott ez az erőpróba, ezután szétváltak, majd ismét legezőszerűen széttárták úszóikat, és remegő testtel, hintázó mozgással szorosan egymás mellé úsztak. A hosszantartó szerelmi játékot a nőstény unta meg előbb, elhagyva a hímet, a barlang tetejét képező lapos bazaltdarabhoz úszott. Ikrától duzzadó hasát tojócsővével az érdes köhöz nyomva, szorosan testéhez simuló hát és mellúszókkal préselte ki az első apró, golyó alakú, világosbarnás ikrákat. A hím nyomban követte, és megtermékenyítette azokat. Ezután méltóságteljesen körbe forogva úszott lassan egymás mellett a két állat. — Halkan



Mialatt a nőstény rakja a petéket, a hím féltő gonddal tisztogatja azokat, eltávolít közülük minden oda nem való kavicsot, homokot és sérült ikraszemet



Messzire „köpi” a hím a fészekből a szájában kihordott homokot

zűmmögött kezemben a filmfelvevő. Hullámzó úszókkal haladt át a képmezőn a nőstény. Nagyobb nagyításra állítottam a Pentovar gumiobjektívet, és így örökítettem meg a tojócső alatt egyre sokasodó pici gömböket. Körülbelül huszonöt-harminc ikra lerakása után rövid szünet következett, de a kő közeléből nem távolodtak el. Ekkor csipesszel néhány szál tubifexet adtam nekik, amit mohón elfogyasztottak.

Kihasználva a szünetet, gyorsán kicseréltem a filmfelvevőt a fényképezőgépre, és vártam.

Rövidesen folytatták a félbeszakított ikrázást, hol felváltva, hol egymás mellett, bár az ikrák száma egyre csökkent. Így ment ez rövidebb-hosszabb megszakításokkal két óra hosszat. A hím az ikrázás közben gondosan eltávolított az ikrák közül minden apró kavics-

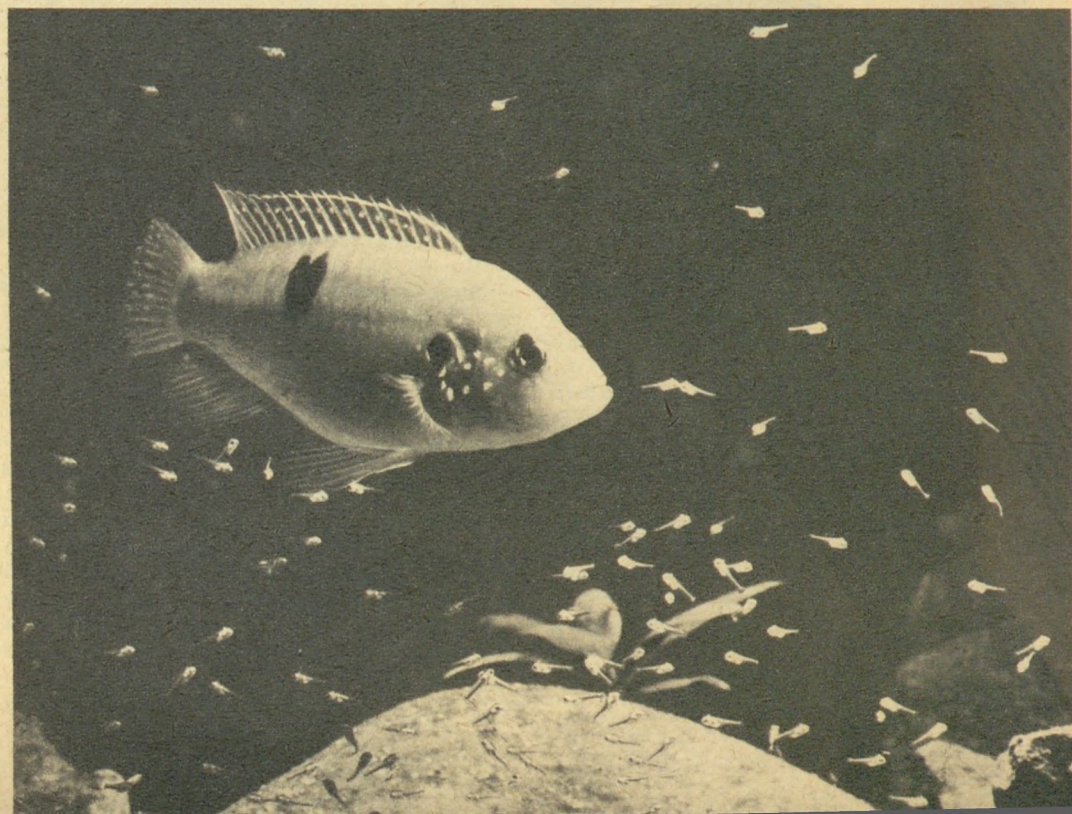
szemet, pici bazaltdarabkát, sőt később egyik másik sérült, később esetleg elpenészedő ikrát is.

Az ikrázás végén a nőstény azonnal elfoglalta helyét az ikrák felett, pillanatra sem távolodva el közelükből. Ha valaki a szobában az akváriumhoz közeledett, mindkét hal nyitott szájjal, pajzsszerűen felfeszített kopolyúfedőkkel és széttárt úszókkal támadt az üvegfalnak, próbálva elriasztani a hivatlan látogatót.

Két nappal az ikrázás után az ikrákon apró sötét pontok jelentek meg, a jövőző kishalak szemei.

A hím ezalatt szorgos munkába kezdett, a barlang mélyén gödröt ásott. A homokot felszippantotta szájába, majd kiúszva a barlangból messzire köpte. Addig mélyítette a gödröt, hordta ki a homokot, míg végül tisztán ragyogott az akvárium fenekét képező üveglap.

Szülői felügyelet mellett kezdik meg vadászataukat tojássárgájára a néhány napos kishalak





Aranyosan csillog a még rajban úszó ivadék „ruhája”

A harmadik napon eljött a várvavárt pillanat, az ikra-burok felszakadása. A szikzacskós kis hallárva még magatehetetlen, csak vékony, szemmel alig látható farkának mozgása jelzi, hogy él.

A fészek már kész, így mindkét felnőtt állat hozzákezdett a kikelőben levő peték áttelepítéséhez. Egyenként vették szájukba és köpték ki az elkészített gödörbe őket. Sok-sok forduló, és kiürült a kő. Magatehetetlenül remegett a fészekben a sok kis szintelen, szikzacskós hallárva.

Két napig, szikzacskójuk teljes felszívódásáig, remegtek a barlang mélyedésében a tehetetlen kishalak, mialatt a szülők féltő gondoskodása egy percre sem csökkent. Állandóan a gödör mellett őrködtek. Legyezgették, rendezgették a lárvákat, eltávolítottak egy-két közéjük került apró kavicsot.

Az ötödik napon egyik-másik erősebben fejlett kishal már néhány centimétert úszott. Komoly teljesítmény ez, az alig 4–5 mm hosszú kis állatoktól. Kimerülten süllyedtek utána a homokra, kipihenni a nehéz „túrát”, míg valamelyik szülő szájába nem kapta őket, hogy aztán visszaköpje a többiek közé. Másnap már az egész társaság sűrű bolyban gomolyogva együtt úszott. Mint az arany, ragyogott a sok apró hal. Első etetésként néhány csepp vízzel elkevert főtt tojáscseppjét csepegtettem közéjük. Mohón kapkodva gyűjtögették össze, csakhamar kitisztult a tojáscsepp okozta zavarosság.

Hasonlóan szívesen fogadták néhány nappal később az első élő eleséget, apró *Bosminá*kat és *Rotatoridá*kat.

A szülők fáradhatatlanul óvták, terelgették az ivadékokat, és ha egyik-másik eltávolodott a csoporttól, szájukba szippantva vitték vissza, és köpték a többi közé. Soha nem vettem észre, hogy akár a hím, akár a nőstény elnyelt volna az ivadékból, bár előfordult, hogy a rakoncátlankodókat két-három percig is szájukban tartották.

Az ivadék őrzése az ikrázást követő harmadik hét végén fejeződött be. A már centiméteres nagyságú halak ekkor kezdtek szétszéledni, birtokba vették az egész akváriumot. A szülők képtelenek voltak őket továbbra is együtt tartani. Fokozatosan csökkent is bennük az ivadékgondozási ösztön, átadva helyét a következő ikrázás előkészületeinek. Féltem az ivadékokat, ezért a nagy állatokat áthelyeztem egy másik akváriumba, ahol néhány nappal később egy virág-cserépben újra leikráztak.

A bölcsőszájú halak szaporodása és ivadékgondozása számomra mindig újabb és újabb, pompás élményt jelent. Ezt az élményt nyújtom át felvételeimen keresztül akvarista társaimnak, és valamennyi díszhal-kedvelőnek.

Az erős nagyítású képen látható kishalak alig 7–8 mm nagyságúak. Az ilyen felvételen jól tanulmányozható az ivadék szájának testéhez viszonyított igen nagy mérete, ami a táplálék megválasztása szempontjából jelentős.



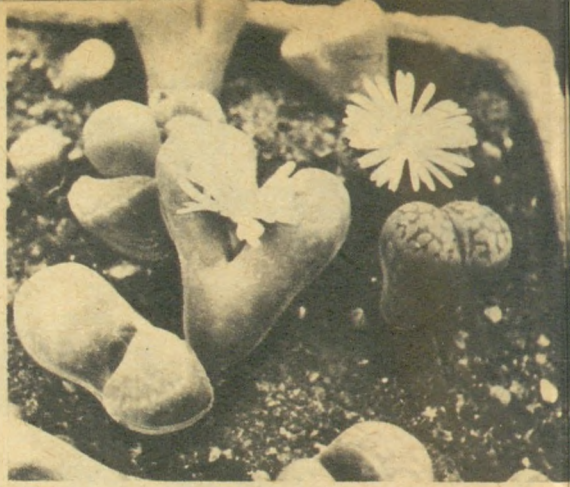
# Virágzó kövek

**D**él- és Délnyugat-Afrika szavanna, sztyepp és fél-sivatagos területein csak rövid, néhány hónapig tartó esős időszak van. Az éghajlat meleg, Afrika trópusi, de száraz jellegű vidékei ezek. A szavanna itt már fokozatosan szárazabbá válik, 6–7 hónapig, vagy még tovább is tart a száraz időszak. A sztyeppéken 7–10 hónapig is eltarthat a száraz évszak, az évi csapadék már alig éri el az évi 250–400 mm-t, különösen a Kalahári és Namib sivatagokkal határos területeken. Ezek a száraz éghajlatú tájakon sok érdekes, különleges növény él, amelyek külsejükben, életmódjukban, élettani sajátágaikban az itteni adottságokhoz alkalmazkodtak.

Az egyik legkülönösebb alkalmazkodás az Aizoaceae, a kristályvirágfélék családjába tartozó egyes növénynevezetésegek körében alakult ki. Ezek a növények valóságosan eltűnnek a környezetük kavicsai, kődarabkái között, mert alakjuk pontos másolata a kavicsoknak, kődarabkáknak. A mimikri annyira tökéletes, hogy ezeket a növényeket a legelésző állatok nem veszik észre. A *Lithops*-oknak, *Pfielospilos*oknak, és a többi hasonló kavics- és kőutánzó növényeknek erre az elrejtőzésre nagy szükségük van, mert a testükben sok vizet tárolnak, és az állatok részére kitűnő, a szomjukat is oltó táplálékot jelentenek.

A kavicsutánzó *Lithops*-fajok alakja legömbölyített, vagy a felső részén lapos kavicsához hasonlít. Színük többnyire szürkés vagy barnás, a környezetükbe jól beleillő. Felső részüket a fajok jelentős részénél rajzolatok díszítik, de ennek is az a célja, hogy még hasonlóbbak legyenek a környezetet kavicsaihoz, köveihez. A sárgásbarna színű, máladékos, apró közuzalékos vagy kavicsos területeken élő fajok színe is hasonló. A *Lithops bella* pl. okkersárga színű, a levél felső részén kissé bemélyedő rajzolatokkal, amelyek a kavics repedezettségét utánozzák. A *Lithops karasmontana*, a *Lithops leri-cheana* és még sok más faj is hasonló, sárgásbarna színű. A szürke kövek, kavicsok között élők szürke vagy szürkészöld színűek, mint pl. a *Lithops salicola*, *Lithops marmorata* stb. fajok.

A kavicsnövények csak néhány cm nagyságúak. Az egész növény többnyire csak két vastag, húsos — pozsgás — levélből áll. A felvett vízből a növény jól védő bőrszövetén át csak nagyon kevés párologhat el. A kavicsnövény fejlődése is érdekes, a már idősebb két levél helyett ugyanis két új levél fejlődik, de úgy, hogy a régi levelek fokozatosan összezsugorodnak, és a két új levél úgy bújik ki belőlük, mint a kígyó a bőréből. A kavicsnövények érdekes sajátága, hogy pozsgás leveleiknek a felső részén fénytengedő „ablakok” vannak. Ezek egyes fajknál kicsik, csak pontszerűek, más fajknál a több mm nagyságot is elérhetik. A fény bejutása a vastag, húsos levelekbe azért fontos, mert lehetővé teszi mélyen a levél belsejében is a fotoszintézist, az asszimilálást. Erre azért van szükségük ezeknek a



Virágzó *Lithops bella*, a mellette levő növényen az okkersárga alapszínen a sötétebb rajzolatok a kavics repedezettségét utánozzák. Mellettük *Lithops marmorata* k, ezek szürke színűek, az egyikben nyílni kezdő virág

növényeknek, mert a levelek külső asszimiláló felülete kicsi. Testük alakja ugyanis a legkevesebb párologtatás miatt a gömb alakot közelíti meg, a növénynek belső tömegéhez képest a lehető legkisebb a felülete. A növény külső felületén történő asszimilálás mértékét az is nagyon csökkenteti egyes fajknál, hogy csak a levelek felső része áll ki a földből, az alsó részük a talajban van, ugyancsak a növény szárazságtűrésének segítésére. Különösen érdekes növények ebből a szempontból a *Fenestraria* fajok. Ezeknek a Fokföldön élő növényeknek felfelé álló pozsgás kis leveleik vannak, amelyek alsó részükön elvékonyodnak. A levelek lekerekített, ellaposodott felső vége levélzöld (klorofill) nélküli fénytérzéstő sejtekből áll. Az egész növényt befedi a homok, csak a levelek végei, ezek a kis „ablakok” látszanak ki belőle. Az ezeken át bejutó fény segítségével történik meg a levelek belsejében a klorofill testecskék fontos munkája, az áthasonítás.

A kavicsnövények a botanikai felosztás szerint több nemzetségbe, génuszba tartoznak, pl. *Lithops*, *Conophytum*, *Argyroderma*, *Fenestraria*, *Gibbaeum*, stb. A kőda-

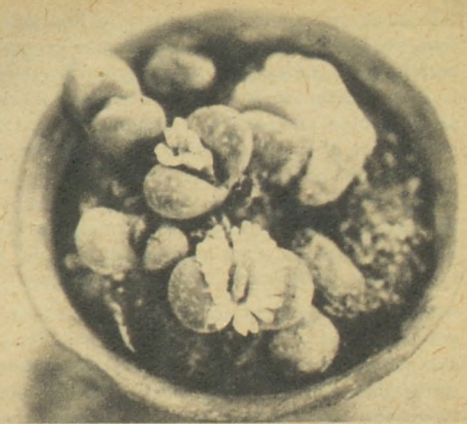
A *Lithops comptonii*-nak szép virága van, maga a növény a legömbölyödött kettétört kavicsához hasonlít







A felső részén lapos *Lithops halimifolia*-t szép rajzolatú levelei a környezeté kavicsaihoz teszi hasonlóvá. (Haage-féle kertészet, Erfurt)



Virágzó „kavicsok” a *Lithops helmetii*-k. (Haage-féle kertészet, Erfurt)

Gazdagon virágzó, a levelek felső részén a kavics repedeztségét jól utánozó mimikrinövény a *Lithops kuibosensis* (Haage-féle kertészet, Erfurt)

Egyik legkülönösebb rajzolatú kavicsnövény a legömbölyített levelű *Lithops otzeniana* (Haage-féle kertészet, Erfurt)



A *Fenestraria rhopalophylla* leveleinek lekerekített, ellaposodott felső végét levélzöld nélküli, fényáteresztő sejtek alkotják



A Jénai Botanikus kert szukkulens-növény üvegházában a kavicsnövények egyik csoportja. A háttérben a *Fenestraria*, melynek leveleit a mi éghajlatunk alatt nem szabad a talajnak befednie, mert akkor elpusztul



rabkákhoz, szikladarabkákhoz hasonlító kőutánzó növények közül a legismertebbek a *Pleiospilos* génuszba tartozó fajok, pl. a *Pleiospilos bolusii*, gránittörmelékes talajon él. Húsos, vastag leveleinek az alakja kődarabkaszerű, a színe szürkészöld, a gránittörmelék színéhez hasonló. A *Pleiospilos simulans* szögletes, lefelé hajló végű, széles, húsos levelei szintén kődarabkának látszanak. A *Pleiospilos nelii* tompavégű, legömbölyített levelei a régi, lekopott élű sziklatörmelékre, kődarabkákra hasonlítanak. Ezek a növények a palakó és gránittörmelék szürkés színű kövei között élnek.

A kavics- és kőutánzó növények vastag, húsos, nedvű leveleikben a vizet kitűnően megtartják, megélnék akár hónapokon keresztül is újabb vízfelvétel nélkül a száraz időszakban. Ez a nagyon takarékos vízfelhasználás azonban azzal a hátránnyal jár a növényekre, hogy növekedésük lassú lesz, mert nem jutnak elegendő tápanyaghoz, amelyet csak vízben oldva tudnának felvenni. A kis kavicsnövények elpusztulnának tehát a gyorsan fejlődő növények társaságában, de Dél-Afrika félsivatagos tájain ez a veszély nem fenyegeti őket, mert az itteni száraz éghajlat nem alkalmas a gyors fejlődésű, lomblevelű, sokat párologtató növények részére. A Dél-afrikai meleg száraz éghajlatú, sivatagos tájak élő, virágzó kavicsai és kövei, érdekes mimikri növényei bizonyítékai annak, hogy a növények, ha szükséges, a legkülönösebb alakkal és életmóddal tudnak alkalmazkodni még a legmostohább körülményekhez is.

Ezeknek a különleges, kavicsok, kövek között élő növényeknek az életében is vannak azonban időszakok, amikor nagyon is feltűnővé válnak, mert ragyogó sárga, piros, rózsaszínű, fehér, stb. színekben pompázó virágok jelennek meg rajtuk. A környezettől elütő, aránylag nagy, élénk színű virágokat könnyen megtalálják a termékenyítő virágport közvetítő rovarok. A virágok többnyire keskeny, sugarasan álló színes szirmjai tulajdonképpen átalakult porzók, ezeken belül a virág közepén rendszerint nagyszámú valódi porzó van. A feltűnő színes virágok a fajfenntartás biztosítása miatt célszerűek, de a mimikrinövényekre veszélyt jelenthetnek, mert a növényevő állatok így megtalálhatják őket. Ezért a virágok nem nyílnak ki a hűvösebb reggeli, délelőtti órákban, hanem csak akkor, amikor már az állatok a nagy meleg miatt a tűző naptól védett helyekre húzódnak. A rovarok ilyenkor is élénken röpködnek, és a beporzást elvégzik. A koraesti órákban a virágok megint becsukódnak.

A gyűjteményekben nálunk gyakran látható *Lithops*, *Pleiospilos*, stb. génuszokba tartozó kavics- és kőutánzó növények virágaiban nem tavasszal vagy a nyár elején, hanem nyár végétől késő őszi gyönyörködhetünk. Ez nem a rövidnappalúsággal kapcsolatos tulajdonságuk miatt van, hanem a hazájukban megszokott fejlődési és életritmus betartása. Elterjedési területükön ugyanis az évszaktváltozások a mi nyarunkkal és telünkkel éppen ellentétesek, mert ez a terület kb. a déli szélesség 20°-ától kezdődik. Dél-Afrikának ezeken a tájain a legrövidebb nappalok és a hűvösebb időszak június—júliusban, a leghosszabb nappalok és a legmelegebb időszak december—januárban van. A téli időszak, amely ápri-



Mint a kigyó a bőréből, úgy bújnak ki a kis *Conophytum minutum* fiatal levelei a régebbi levelekből

Porzókából átalakult, sugarasan álló szirmú, élénksárga színű pompás virágai, és eltört kődarabokhoz, kőtörmelékhez hasonló levelei vannak a *Pleiospilos grandiflorus*-nak



A *Pleiospilos nelii* tompavégű, legömbölyített levelei régi, lekopott élű sziklatörmelékekhez, kődarabkákhoz hasonlítanak. Hazájukban szürkészöld színűkkel jól beolvadnak a palakó és gránittörmelék közé



listól október-novemberig tart, csapadékos. A *Lithopsok*, *Pleiospilosok* fejlődése is áprilisban-májusban kezdődik, de virágaik csak a fejlődési időszak második felében jelennek meg. Amikor a termések kifejlődnek, akkor már beáll a száraz, csapadékszegény nyári időszak. A magvak csírázására, a kis magoncok fejlődésére ez nem lenne kedvező. A magtokok ezért nem is nyílnak fel, mert pl. a *Lithopsok*nál még 4–6 hónap utánérésre van szükségük a magoknak, hogy teljes csírákéességüket elérjék. Hazájukban ez az időpont már a következő esős időszak kezdete. Ekkor már, ha eső éri, felylik a nedvesség hatására a magtok fedele, és mint sokágú csillag veszi körül alul a különleges felépítésű belső részt. Az eső a kinyitott magtokból a magvakat a talajra mossa, ahol néhány nap alatt kicsíráznak, a részükre legalkalmasabb időszakban, az esős évszak kezdetén.

A kaktuszok és más pozsgásnövényeink között mindig különlegességnek számít néhány virágzó kavics- és kőutánzó növény. Legjobb, ha fiatal növényeket szerzünk be, de magról is nevelhetjük, mert magvaik könnyen csíráznak. A magvetést, ha van alkalmas helyünk, még akár a késő őszi hónapokban is elvégezhetjük.

A kavics- és kőutánzó növények a túlnagy nedvességre nagyon érzékenyek. Ezért átültetésükkor a cserép al-

jára — a cserépdarabka fölé, melyet a vízkivezető nyílásra helyezünk — mindig tegyünk vízelvezető réteget, pl. aprószemű kavicsot vagy cseréptörmelékot, stb. Az átültetéshez használt földnek a fele apró szemcsés folyami homok (dunahomok) legyen, kb. 2 mm szemcse-nagyságig (a finomra szitált lisztszerű, vagy a bányahomok nem alkalmas). Negyedrésze érett komposzt-föld, vagy érett lombföld, és negyedrésze felszíni agyag, amelyhez téglaport is tehetünk. Természetesen csak alapos összekeverés után lesz megfelelő ez a föld-keverékünk a kavicsnövényeink átültetéséhez. Arra is ügyeljünk, hogy az átültetéskor a föld sem túlvizes, sem túlszáraz ne legyen.

A kavicsnövények tartására csak akkor van lehetőségünk, ha megfelelő napos helyet tudunk biztosítani részükre, árnyékos vagy északi fekvésű, napnélküli helyen elpusztulnak. Ne tegyük ki a nyári tűző napra, hanem üveg alatt — pl. ablakon belül az ablakközben, vagy ablaküvegházban — tartsuk őket. Ha kert van, akkor legjobb ott tartani, de üveg alatt. A déli órákban a tűző nap ellen árnyékolni is szükséges. A túlöntözés növényeink pusztulását okozza. A téli időszak a *Lithopsok*nak és *Pleiospilosok*nak nyugalmi idejük, ezért szárazon, 10–12 °C hőmérsékleten teletessük őket, de minél világosabb helyen.

## Az olvasó írja

### KÜLÖNÖS GÓLYAFÉSZKELÉSI HELY

1966 júliusában Csehszlovákiában jártam. Losonc járás Busa falujában rendkívüli gólyafészkelésre lettem figyelmes. A falu főútvonalán, egymástól csaknem azonos távolságra, öt darab villanypóznára épített gólyafészket figyelhettem meg. E rendellenesség okát kutatva érdekes megállapításokra jutottam. A falu az Ipoly mellett fekszik. A főútvonal két oldalára építették úgy, hogy a főútvonal Ipoly felőli oldalán csupán egy ház sor van. Ennek oka az Ipoly árterületének kiterjedése. A folyó és az ártér faunája kitűnő táplálkozási lehetőséget nyújt a gólyáknak. A faluban 16 pár gólya fészkel, ezekből csupán 3 kéményen, nyolc tetőgerincen, tehát épületen. A számadat gondolkodóba ejtett. Miért épült a fészkek megközelítőleg 1/3-a póznákra, hiszen a faluban van kémény, fészkelési lehetőség?

A táplálkozási terület a főút azon oldalán van, amelyen kevés az épület, innen terjed az Ipoly két partjára. Természetes, hogy a gólyák igyekeztek fészkeiket minél közelebb építeni a táplálkozási területhez. Ezzel önmagukon és a fiókaikon segítenek. Az Ipoly partján azonban csupán terebélyes, vékonyágú fűzfák vannak, amelyek bizony nem bírják ki a gólyafészkek súlyát. Így a faluban voltak kénytelenek fészket rakni, ami viszont már távolabb van. Ezen úgy segített néhány pár gólya, hogy az út Ipoly felőli oldalának házsorára építette fészket. Annak az öt pár gólyának viszont, amelyek nem jutott itt hely, viszont nem akart távolabb a faluban fészkelni, nem volt más hátra, minthogy a póznák tete-

jére rakja fészket. A póznák szerkezete olyan, hogy a felső végükön egy keresztvas van, amelyre a porcelán szigetelők kerültek (számszerint négy darab). Ezeket húzódik a négy vezeték, amelyre a gólyák fészkeiket építették. A természetes társberlő innen sem maradt el, verebek fészkeltek a fészkek alsó részében.

CSERNAVÖLGYI LÁSZLÓ  
a budapesti Árpád gimnázium III. a. oszt.  
tanulója



## GOMBÁK KAPCSOLATA AZ ÁLLATVILÁGGAL



A szömörccsgombát (*Phallus impudicus*) erős dögszaga miatt látogatják a legyek, és közben széthordják a gombaspórákat. (Vajda László felvétele)

**A** gombák mint szerves anyagot fogyasztó élőlények, különösen rá vannak utalva, hogy közvetlen vagy közvetett kapcsolatba lépjenek más élőlényekkel. Ismeretes, hogy számos nagygomba a zöld növényekkel (főleg fákkal, de cserjékkel és füvekkel is) szoros tápanyagcsere viszonyban áll. Ebben az ún. mikorriza kapcsolatban a gombafonalak szorosan körülfontják a gyökérvégződéseket, részben behatolnak azokba, és egymásnak különféle szerves anyagokat adnak át. Szoros, de egyoldalú kapcsolat az élősködés (parazitizmus). A zöld növényeknek számos gombaélősködőjük van, amelyek a növény testének anyagát, az általa készített szerves anyagokat fogyasztják a gazdanövény kárára.

A gombák kapcsolatai az állatvilággal kevésbé ismertek, mint a zöld növényekkel fennálló táplálkozás-élettani kapcsolataik. Hogy ezeket a kapcsolatokat könnyen áttekinthessük, rendszerbe foglalhatjuk, valamilyen szempont szerint. Legcélszerűbb, ha a kár és a haszon szempontjából vizsgáljuk a gomba és az állat viszonyát, mert a gomba és az állat egymásnak hasznára, illetőleg kárára lehet.

A gomba igen sokszor az állatok hasznára van, mert nagyon sok állat megeszi a gombákat. Tudjuk, hogy az erdei állatok kedves csemegéje, de sokszor fontos tápláléka a gomba. Sőt egyes állatok még tenyésztik is, hogy azután megegyék, tehát a gomba fontos élelemanyag lehet az állat táplálkozásában. A gomba azonban az állat kárára is lehet, például ha az állat megbetegedését okozza.

Az állat is lehet a gomba hasznára, így például akkor, amikor a gomba spóráit elterjeszti. De lehet kárára is, amikor tönkreteszi a gomba termőtestét, vagy a micéliumát. Végül bekapcsolódhat harmadik tagként az ember is, amikor felhasználja az állatot a gomba keresésére. Vizsgáljuk meg most már egyenként ezeket a kapcsolatokat.

### *A gomba az állat hasznára van*

Igen sok állat megeszi a gombát. Főleg a patás állatok (kecske, szarvas, őz, dämvad stb.) esznek szívesen gombát, leginkább a galambgombákat és a tinóru-féléket. A vaddisznó és a házi sertés is szereti a gombát, bár ha makkot talál, akkor a gombát inkább csak kitérzi és otthagyja. A borz és a mókus viszont sok gombát megesznek, sőt a mókus még télire is elraktározza magának. A tehén már kevésbé eszik gombát, általában csak akkor, ha a fű kevés a legelőn.

A gomba elősegíti több farontó rovar táplálkozását. Ezeknek ugyanis — bár a fát rágják-fúrják — nincsenek olyan enzimeik, amelyekkel a fa fő anyagait, a cellulózt és a lignint képesek lennének lebontani. Ezért a rovarok egy része — pl. az ácsincér (*Ergates faber*) — nem az ép fát támadja meg, hanem a gomba által már lebontott faanyagot fogyasztja, mint táplálékot. A farontó gombák ugyanis a cellulózt és a lignint enzimeikkel könnyen lebontják, a bonyolult szerves vegyületeket egyszerűbb, a rovar által megemészthető szerves anyaggá alakítják át. A másik megoldás ennél sajtáságosabb. A faragó rovarok egy része és a gombák



Az ácsincér rokona, a hegedülő cserecincér (*Prionus coriarius*) is a gombák által elbontott faanyagot fogyasztja

között ugyanis szorosabb együttélés alakult ki. A társ-gomba ebben az esetben a rovar bélcsatornájának kitüremléseiben, a bélhám egyes sejtjeiben él, és itt végzi a cellulóze és a lignin lebontását.

Egy lépéssel magasabb fejlődési fokon állnak azok a rovarok, amelyek gombát természetnek, és abból táplálkoznak. Ilyenek az erdők életközösségének gyakori kártevői, a szúk (*Xyloterus*, *Xyleborus*, *Anisandrus* nemzetségek) és a törzsszúk (*Platypodidae*). Ezeknek a rovarfajoknak a kifejlett példányai (imágó) telepítik a gombát az általuk készített járatokba, menetekbe.

A *Tremex fuscicornis* nevű fadarázs gombát telepít az álcái számára rágott menetekbe



A menetek falára telepített gomba kezdetben fehér bevonatnak látszik, később az elpusztult gombarétegtől a menetek fala fekete színű lesz. Más fajok, mint pl. a fafűrő bogár (*Hylecoetus dermestoides*) és a fadarázsak (*Siricidae*) esetében nem az imágó, hanem az álca készíti el a meneteket, és ez telepíti a gombát a menetekbe.

Ismeretes az is, hogy egyes trópusi hangyafajok földalatti járataikban odahordott és apróra rágott levelekből ágyásokat készítenek, és azokon gombát természetnek maguknak.

#### A gomba az állat kárára van

Ezt a viszonyt találjuk az élősködő, parazita gombák esetében. A selyemlepkét pusztító *Botrytis bessiana* például a lepke „muscardine” nevű betegségét idézi felőly módon, hogy a gomba spórái a hernyó testének elületén csíratömlőt fejlesztenek, és ezek az állat bőrén keresztül behatolnak a test belsejébe. A behatolt gombafonalak eleinte csak a bőrszövetben, később a zsírtestekben és az izmokban terjednek szét. A gomba szaporítósejtjei (konidiumok) a hernyó vérébe jutva a test minden részébe elkerülnek, ahol gombafonalakká (hifákká) csíráznak. A gomba vegetatív teste (micélium) így végül az egész hernyótestet behalózza, és ezzel az állatot megöli.

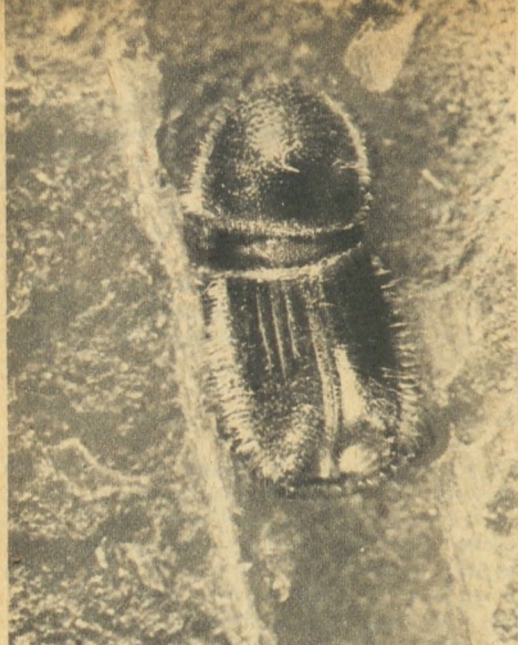
Közismert jelenség ősszel, hogy az elpusztult legyek körül fehér-poros, penészes udvart látunk. Ez a légyölő penész (*Empusa muscae*) szaporító sejtjeinek (konidiumoknak) tömege. A gomba a légy testébe ugyanolyan módon hatol be, mint a selyemlepkéhernyőba annak pusztítója. A gomba termőrése (a konidiumtartó a konidiumokkal) az elpusztult légy felületén jelenik meg, és innen szóródnak szét a légy teste köré az érett konidiumok.

Érdekes jelenség a rovarrontó gombák (*Cordiceps*) termőtestének megjelenése egyes elhullott bogarak kitenpáncélján. Ezek termőteste hengeres meddőrészből, és annak csúcsán gömbölyű vagy hosszúkás, illetve bunkó alakú termőrészből áll. Nagyságuk 2–6 cm is lehet.

Testük különleges felépítése miatt teljesen elszigetelten állnak a gombák rendszerében a *Laboulbeniaceae* család gombái. Tenyésztestük mindössze pár sejtből álló micélium, amely a bogár kitenpáncéljára egyetlen fekete, háromszögletű sejtrel tapad rá. Ivarszerveik is vannak, amelyek a termőtest vegetatív részéhez viszonyítva jól fejlettek, 1 mm-nél nagyobb szerkesztésű képződmények. Vízi és szárazföldi rovarokon, főleg bogarokon, és inkább a trópusokon fordulnak elő.

#### Az állat a gomba hasznárá van

Az állat a gomba hasznárá van azáltal, hogy közreműködik a spórák széthordásában. A hazai erdőket járva, olykor igen átható dögsgzagot érzünk. Az igen kellemetlen szag a szömörccsög gombától (*Phallus impudicus*) származik. Azonban éppen ez a jellegzetes „illat” csalogatja oda a döglégeket. A gombaspórák egyrészt a gomba süvegére leszállt legyek lábaira



A betűző szű erősen felnagyítva

tapadnak, s így azokat a legyek tova hurcolják, másrészt a süveget borító zöld nyálka nedvének szívogatásával a spórák a legyek bélsatornájába jutnak, ahonnan azután az ürülékkel máshol kerülnek a szabadba. De ugyanígy hurcolják szét a gombát kedvelő összes erdei állatok minden elfogyasztott gomba spóráját, mert a spórák a bélsatornán áthaladva nem emészthetők meg. Hasonlóképpen terjesztik a rovarok az anyarozs (*Claviceps purpurea*) szaporító sejtjeit (konidiumait) is, amikor a gombaképződményen megjelenő mézharमतot a benne levő konidiumokkal együtt felnyalogatják.

Természetesen még más módjai is vannak a gombaspórák terjesztésének. Így például a szőrös testű rovarokra a szőrzet közé is sok spóra tapad, amely azután onnan később másutt kihull.

#### Az állat a gomba kárára van

Ahogy a gomba károsítja az állatot, úgy fordítva, az állat is megrongálhatja vagy elpusztíthatja a gombát. Ha az állat apró, és a gombát táplálkozással vagy lakhelyül használja — amivel az emberi táplálkozásra alkalmatlanná teszi —, akkor azonban nem azt mondjuk, hogy az állat megette a gombát, hanem hogy azt károsította. Ez a károsítás előfordul nemcsak a termesztett és a vadontermő friss gombában, hanem a szárított gombában és a gombakészítményekben is.

Az apró, 1—2 mm nagyságú gombalegyek és gombaszúnyogok többnyire éjjel járnak a gombákra petézni. A petéből kikelt álcák kártevése, a „kukacosodás”, rendszerint a tönk aljából indul ki, és terjed a kalap felé, végül az egész termőtest szétesik. A legyeken kívül ugróvillások, atkák, fonalféreg, százlábúak, csigák stb. károsítják a gombát. Táplálkozásukkal összefurkálják a termőtestet, egyesek megeszik a micéliumot és a spórákat is. Közismert a meztelen csigák kár-

tevése. Főleg a galambgombákat, és elsősorban azok lemezeit rágják meg, az elroncsolt helyen fénylő, nyálkás bevonatot hagyva maguk után.

A szárított gombát főleg az élelmiszermolyok károsítják.

#### Az állat mint eszköz

Utolsó kapcsolatként említhetjük azt az esetet, amikor az ember az állatot használja fel egyes ehető gombák felkutatására. A szarvasgombák ugyanis földben termő gombák, ezért megtalálásuk nem könnyű, csak ritkán fordul elő, hogy a termőtestük a föld felszínét feltöri, felpuposítja. A legtöbb fajuk ellenben igen illatos. Szellemes megoldás volt tehát, amikor a gombagyűjtők rájöttek arra, hogy a szem elől elrejtett gombákat az embernél élesebb szaglász állatok segítségével sokkal könnyebben meg lehet találni, mint a különböző jelek alapján feltételezett termőhelyen ásóval vagy kapával való kereséssel. Ha a szarvasgomba-gyűjtés történetét kutatjuk, már a 15. és 16. századból találhatunk adatokat arra, hogy a szarvasgomba keresésére betanított kutyákat és sertéseket használtak fel.

Amint látjuk, a gombák és az állatok között többirányú kapcsolatot találhatunk, amely lehet egyrészt segítő, másrészt ártó jellegű. Ezek a kapcsolatok még többfélék, mint a zöldnövények és a gombák közötti kapcsolatok. Ez is azt mutatja, hogy a gombák alkalmazkodóképessége — éppen egyszerűbb testi felépítésük folytán — milyen nagyfokú.

Gombát fogyasztó házatlan csiga (*Arion circumscriptus*) (Dr. Móczár László felvételei)



# A MADÁRVILÁG ÉS AZ IDŐJÁRÁS

— Kapocsy György felvételeivel —

Gyakran láttuk a gólyatöcsöt  
a levegőben, rendkívül hosszú,  
kinyújtott lábával



Már szinte el sem képzelhető, hogy a régi rómaiak talán azért nem hódították meg a Pannonia és Dacia közé ékelt Alföldet, mert járhatatlan, áthatolhatatlan területnek tartották. Hihetővé válik azonban ez a feltevés, ha a kanyargó, medrűket sűrűn változtató folyókra, hatalmas mocsarakra, lápokra és erdőkre gondolunk, amelyek ebben az időben Alföldünket borították. Őseink még a tatárjárás idején is a lápok, erdők rejtekében bíztak, és egészen addig, amíg a magyarság át nem tért teljesen a földművelésre, a rideg állattenyésztésnek kedvező Alföld megőrizhette igazi arcát.

A területek lecsapolásával párhuzamosan, életterének megszűnésével az állatvilág összetétele is nagyban megváltozott. Egyes fajok — a vándorlásra képtelenek — egyszerűen kipusztultak, mások pedig (mint pl. a daru, hattyú, gödény) nem fészkelnek többé hazánk területén.

A régi állapotok emlékének megőrzésére, a korábbi világ csekély töredékeinek bemutatására alakultak meg a rezervátumok, biztosítva az őstermészet háborítatlanságát. Természetesen a fokozott természetvédelem esetén is maradnak területek, amelyek még nem védettek, de néha ezek is produkálhatnak meglepő eredményeket, különösen akkor, ha az időjárás megfelelő körülményeket teremt.

Ilyen eset fordult elő 1966-ben a *fülöpházi tavakon* is, ahol a páratlan csapadékos időjárás pergette vissza az idő kerekét. A tószorozat — Szívós-szék, Kondor, Hattyús-szék, Szappanos-szék — a korábbi éveket tekintve szabályos alföldi szikes tószorozatnak mondható, az effajta területek jellegzetes tulajdonságaival, adottságaival; nagy felületű sekély tavak, sima partszélek néhány centiméteres vízréteggel, szürke iszap és víz, természetesen a szikre jellemző növényzet (*Tetragonolobus siliquosus*, *Camphorosmetum annuae*, *Acorelletum pannonicum* stb.), és madárvilág: dankasirálytelep (60–80 pár), gulipán sziget (8–10 párral), gólyatöcs (1–2 pár), és sziki lile (5–6 pár), ezenkívül

Dankasirályok (*Larus ridibundus*) és feketenyakú vöcsök (*Podiceps nigricollis*) fészektelepe a Kondor egyik szigetén



A megemelkedett víz áthömpölygött a falu kocsútján s a tanyák aljáig hatolt. Szívósi részlet a Kéri tanyától

Az eke azonban egyre inkább zsugorította a lápok, erdők területét, sőt a 18. század közepe táján elkeződött az ember tervszerű tájtalakító munkája is: a mocsarak lecsapolása, folyók szabályozása. Rohamosan eltűnkedtek a lápok, a legnagyobbak közül utolsóként az *Ecsedi láp*, amelyről *Lovassy Sándor* így emlékezik meg: „... az Ecsedi-láp őstermészeti poézise helyébe... az emberi tudás... a mezőgazdasági kihasználás prózáját tette!...”

A lecsapolásokkal természetesen megváltozott az Alföld képe is. Megjelent a költők által megénekelt délibábos puszta, amely tehát végső soron — *Rapaics* szavaival élve — „nem geológiai, természeti formáció, hanem történelmi átalakulása a természeti állapotnak, mely egy előbbi kultúra megsemmisülésének eredménye.”





A Szívós-szék déli oldalában kétszer is költött a 100—120 párból álló dankasirály-csapat

cankók, partfutók, kacsák stb. Szívóson minden évben megtalálhattuk a költőmadarak törzsgárdáját, és érdekesek, változatosak voltak a vonulások is.

Az 1966. év bőséges csapadékmennyisége — természetesen csak egy költési időnyre — a Szívóst alapjaiban megváltoztatta. A területre özönlött hatalmas víztömeg lecsérelte a szürke, szikes vízkészletet, és az egész tóisorozat szinte egyetlen, hatalmas vízfelületté olvadt! A korábbi szigetek vagy teljesen eltűntek, víz alá kerültek, vagy csak négyzetméternyi kis folt emelkedett ki belőlük. Sőt a víz annyira megemelkedett, hogy a falu kocsiútján kb. 50 cm magasan áthömpölygött, s ennek következtében a két legnagyobb kiterjedésű tó: a Szívós-szék és a Kondor egyetlen hatalmas vízfelületté egyesült. Víz tehát bőven volt, és be is váltotta a hozzá fűzött reményeket. (Természetesen csak madárszemszögből tekintve a helyzetet, mert a község lakói érthetően egészen másként méregették a vízállást!)

A költés főbb pontjai a következők voltak: a Kondor, három szigetével; a Szívós-szék déli oldala; és a Szappa-

A sziget szélét követve, a sekély víz felszínén kb. 100—120 pár feketenyakú vöcsök fészkel. Figyelő vöcsök, tojásainak melengetése közben



nos-szék északi része. A legnagyobb madártömeget kétségtelenül a Kondoron, illetve annak három szigetén figyelhattuk meg. A tó mélysége 3—3,5 méter között váltakozott, sőt néhol még a 4 métert is elérte. A hatalmas nádfoltok, vízi tisztások közé a három sziget nyüzsgő, eleven madármozgalma hangulatosan illeszkedett be!

Az alsó szigeten kb. 600—800 pár dankasirály (*Larus ridibundus*) fogadta a látogatót, és a földön annyi tojás, hogy minden lépést külön meg kellett gondolni. Körben a part mellett, a sekély víz felszínén kb. 100—120 feketenyakú vöcsök (*Podiceps nigricollis*) fészke lebegett. (Sajnos ezek tetemes része a víz elvezetésének kezdetével szárazra került és elpusztult.) A középső folt bal partján dankasirályok (60—80 pár), a jobb oldalon pedig piros lábú cankók, bibicek, kacsák (barát, tőkés) fészkeltek. Ezen a szigeten költött a dankák csoportjában — Szívóson először — a szerezcsen-sirály (*Larus melanocephalus*) is.

Az északi szigeten kb. 80—100 pár dankasirály tanyázott. A Kondoron — az említettek kivül — költöttek még szárcsák, búbos vöcsök, kacsák, feketenyakú vöcskök, a terület nagy kiterjedése, és a nád sűrűsége miatt azonban meghatározhatatlan mennyiségben.

A Szeged-Fehértó után Szívóson is költött a ritka fattyú-szerkő (*Chlidonias hybrida*)







A fattyúszerkők fényképezése után. - A szerző a fotóhely felszámolása után a felszerelés egy részének kiszállítását végzi



A fülöpházi tavak első fészkelő szarcsensirállya (*Larus melanocephalus*) 1966-ban

A Szívós-szék déli oldalában fészkelők közül elsősorban a kétszer is költő, 100–120 párt számláló dankasirálykolóniát említhetem. A délnyugati csendesebb sarkokban pedig — kb. egyméteres víz tetején — 12–14 pár fattyúszerkő (*Chlidonias hybrida*) tákolta össze merev, hosszú, de friss, zöld kákából álló fészket. Társaságukban költött néhány kormos szerkő is, sőt 1 pár fehérszárnyú szerkőt (*Chlidonias leucoptera*) is megfigyeltünk (fészkelésük csak feltételezett). Ugyancsak a déli oldalon fészkeltek két pár gólyatöcs (*Himantopus himantopus*) is.

A nagy víz és a fent leírt körülmények természetesen a tipikusan sziki fajoknak nem kedveztek, és így gulipán (*Recurvirostra avosetta*) csak 3 pár talált magának megfelelő helyet, a Szappanos-szék északi részén.

Elmaradtak tavasszal a megszokott nagy cankó és partfutó csapatok is; a pajzsos cankók viszont szép látványnyal örvendeztettek meg: impozáns násztáncukat, díszes tollruhájukat először figyelhettem meg távcsövémmel.

A szokásos 1 pár nyárilúd (*Anser anser*) is kiköltötte tojásait, és a fiókáit vezető öreg gyakran voltak láthatók a tó különböző pontjain. Ők szemmeláthatóan jól érezték magukat.

Amint előljáróban rámutattam, az ember tehát a madárélettereket a lecsapolásokkal megszüntette ugyan, az időjárás azonban — ha ritkán is — de kedvezhet nekik, mint ahogy ezt most Szívós példája is megmutatta.

## Bűvár MOZAIK

A mesterséges fehérjék tartalmazhatnak-e rákkeltő anyagokat? — ezt vizsgálják francia és csehszlovák kutatók. A természetes nyersanyagban (pl. a kőolajban) ugyanis elvileg olyan rákkeltő anyagok is lehetnek, amelyek később a fehérjével táplált állatokba, majd az ember szervezetébe is eljuthatnak. A kísérleti eredmények egyelőre megnyugtatóak, de még nem véglegesek. (*Science et Vie*)

A növény- és állatvilág rendszerezésének új módszerét dolgozta ki a kaliforniai egyetem egyik kutatócsoportja. T. L. Jahn professzor vezetésével. Az élőlények ezrein állapították meg a jellegzetességek százait, majd az adatokat elektronikusan számológépekbe „táplálták be”. A gépek szám szerint állították össze az élőlények közötti hasonlóságot. Míg a klasszikus rendszer törzsek, fajok, fajták szerint osztályoz, addig az új rendszer 50–60–70 sdb. százalékos hasonlóságon alapuló csoportokkal dolgozik. Az eddig ismert családfákat az új rendszer nem küszöböli ki, hanem kiegészíti, pontosabbá teszi. A rendszerezés új módszerét az indokolja, hogy évenként kb. 5000 új növényt és állatot kell nyilvánartásba venni, s ezek osztályozása a Linné-rendszer szerint egyre bonyolultabb feladat. (*New Scientist*)

Az utolsó nyolc évben 1410-szer támadtak meg embert a cápák, állapította meg egy cápakutató. Az 1039 megharapott ember közül 477 belehalt a sérüléseibe. (*Star*)

A szarvasi Arborétumot 1966-ban több mint 100-ezren keresték fel. A látogatók között Európa valamennyi országa képviselve volt, de akadtak afrikai, amerikai és ázsiai vendégek is szép számmal.

Halott kutyák szívét ültették át amerikai orvosok a Virginia állambeli Richmondban (USA). Dr. Richard J. Cleveland és dr. Richard Sebek ezek eddig 10 ilyen operációt hajtottak végre. Egyes állatok az átültetett szívvel több mint egy évig is éltek. (*Scientific American*)

A fatetvek szervezete káliumcianidot termel — állapították meg szovjet kutatók. Feltételezik, hogy a hatásos mérgező fegyver, de azt még nem tudják, hogy ők maguk miért nem pusztulnak el a méregtől, holott az egyébként minden élőlényre halálos. (*Nauka i Zsiny*)

Mesterséges ikrázó helyeket létesítenek fenyőfából a heringek (*Clupea harengus*) számára a Fehér-tengerben. A tengerifű (*Zostera marina*) állomány visszafejlődése, valamint a partmenti vizek alacsony hőmérséklete miatt ugyanis az utóbbi időben az ikrázóhelyek mennyisége nagyon lecsökkent.

A Bajor erdő gyöngyhalászata visszafejlődően van. Az édesvízi gyöngykalogó (*Margaritana margaritifera*) a Bajor erdő mészszegény folyóiban és patakjaiban él, amelyeknek hőmérséklete nyáron a 14–20 °C-ot nem haladja meg, pH-juk 6,5, és a keménységük 2°. Növekedésük nagyon lassú. A gyöngyképződés a köpeny és héj közé került idegen anyagok beburkolásával magyarítható, és átlag 8 évig tart. A gyöngyöt tartalmazó kagylókat a halászok már messziről felismerik az ún. „jelzés”-ről. A halászat ma a vizek szennyzettsége és a sok ürítésként miatt visszafejlődően van.

A halliszt és halolaj világszállítója Dél-Afrika. 1964-ben 257.600 t hallisztet termelt, ennek 38 %-a dél-afrikai és 62 %-a délnyugat-afrikai eredetű. Ennek a mennyiségnek a 10%-át országon belül használják fel, 90%-ot exportálnak. Különösen Angliát, Japánt, az NSZK-t és az Amerikai Egyesült Államokat látják el. A halolajtermelés 1964-ben 70.850 t volt, ennek kb. a 1/2-ét Angliába szállították.

## DÍSZHALAK A NÉMET DEMOKRATIKUS KÖZTARSASÁG ÚJ BÉLYEGSOROZATÁN

**A** Német Demokratikus Köztársaság sok akvaristája tart fenn élénk kapcsolatot külföldön élő szaktársakkal. A magyar akvaristák is összeköttetésben állanak NDK-beli ismerőseikkel, és gyakran kapnak tőlük levelet. Az utóbbi időben több küldeményt díszhalakat ábrázoló postabélyegekkkel bérmentesítettek, 1966. november 8-án az NDK postaügyi minisztériuma ugyanis díszhal ábrájú bélyegeket



adott ki. Az akvaristának így módjában áll kedvtelését egy másik hobbival, a bélyegyűjtéssel kiegészíteni. A magyar akvaristák ehhez már bizonyos alappal rendelkeznek, minthogy évekkal ezelőtt megjelent a magyar „akvárium sorozat”.

Az NDK díszhalozatának legkisebb értéke (5 pfennig) fantom-lazacot (*Megalophobus megalopterus*) ábrázol. Ez a hal a pontylazacok közé tartozik. A neve



kifejezésre juttatja azt, hogy „kísértetiesen” hosszú hát- és farokalatti úszói vannak. A hátúszója mozgás közben azt a hatást kelti, mintha lobogó zászló lenne. Hazája a braziliai Mato Grosso lten folyójának középső szakasza.

A fantom-lazac színezete igen élénk, de függvénye a környezeti tényezőknek. Így érthető, hogy az akváriumi példányok jelentősen különböznek a termé-

zetes vizekben élőktől. Az akváriumlakók alapszíne sötétszürke, ami a nőstényeken vöröses mintázattal élénkül. Feltűnő az ezüstfehér udvarral szegélyezett mélyfekete vállfolt a mellúszók felett. A „kedély-állapot”-tól függő színváltozás számos akváriumi hal esetében közismert. A fantom-lazac is idegállapotának megfelelően tudja a színét változtatni. Amíg azonban más fajok színváltozása az egész testre kiterjed, a fantom-lazac testén csak az egyébként szürke úszókra szorítkozik; ez utóbbiak koromfeketévé válhatnak. A szerzők véleménye halacszkánk színváltására vonatkozóan megoszlik. Egyesek szerint a nőstény, mások szerint csak a hím rendelkezik a színváltás képességével. Abban viszont egyetértenek, hogy a nőstények színpompásabbak, mint a hímek.

A 10 pfenniges érték a vörös neonhalat (*Cheirodon Axelrodi*) mutatja be. Mindössze néhány évvel ezelőtt írták le. A sors úgy hozta, hogy csaknem egyidőben jelent meg róla két fajleírás, így ez a hal második nevet (*Hyphessobrycon cardinalis*) is kapott. Ezen



élénk vita kezdődött, a nemzetközi nomenklatúrabizottság határozata alapján azonban ma már a kétféle elnevezésből adódó vita befejeződött, és a *H. cardinalis* nevet elvetették. Habár a vörös neonhal még viszonylag fiatal akváriumlakó, mégsem tudjuk pontosan, hogy eredeti hazája hol van. Mindössze annyit tudunk, hogy az Amazonas egyik mellékfolyója, a Rio Negro hullámai ringatták a szobaakváriumokba megérkezett első importpéldányok bölcsőjét.

Az impozáns gyöngyházsügér (*Cichlasoma cyanoguttatum*) a 15 pfennig bélyeg motívuma. Elterjedési területe Texasra és Mexico északi tájaira korlátozódik. A szabadban élő példányok mindenekelett természetükben különböznek akváriumi társaiktól. A természetes vizekben élő hím példányok elérik a 30 cm-es testhosszat, de akváriumban többnyire csak 15 cm hosszúra nőnek. A nőstények kisebbek, és színtöntő-sük kevésbé csillogó. A bölcsőszájú sügerek számos fajához hasonlóan a gyöngyházsügér is összeférhetetlen.

Nem tűr el egyetlen „betolakodó”-t sem a maga tartományában. Minél nagyobb a medencéje, annál nyugodtabbá és békésebbé válik, mert az egyes halfajták birodalma így nem keresztezi egymást. Nem könnyű a tenyésztése, minthogy ívási időben az akváriumot átrendezi: felkavarja a homokot, a növények hajtásait leharapja, és gyökereit kitérja.

Amíg az eddig bemutatott három halfaj Amerikából származott, a kék cifra-fogasponty (*Aphyosemion coeruleum*) hazája a trópusi Nyugat-Afrika. Ez a 20 pfenniges bélyegen ábrázolt hal a Niger és Kamerun között álló és lassan folyó vizekben található. A kék cifra-fogasponty ugyancsak elég nagytermetű akváriumihal, minthogy a hímek 12 cm-es hosszúságot érnek el. A nőstények is csak néhány centiméterrel maradnak kisebbek. Társasakváriumi tartásra nem alkalmas, mert ha kisebb halak is jelen vannak, azokat megtámadja, és még a guppi méretű halakat is kíméletlenül pusztítja. A hímek is elég harciasan viselkednek egymással szemben, bár egyes szerzők a harcias hímek mozdulatait csak „imponáló magatartás”-nak fogják fel.

Tenyésztésre az egyéves példányok a legalkalmasabbak. A tenyésztésre kiválasztott halakat nyáron 20 C°-os, télen 18 C°-os vízben ajánlatos tartani. Akváriumuk vízhőmérséklete sohasem emelkedjen 24 C° fölé, könnyebben elviselik ugyanis a mérsékelt hőmérsékletcsökkenést, mint vizük felmelegedését. Több akváriumi megfigyelés mellett tanúskodik,

alapján ítélik meg. Kétségtelen, hogy a megnyílt hátúszósugarú példányok mind hímek, de akad a hímek között rövid úszósugarú is, s ezt ilyen alapon nősténynek tarthatnánk.

A bélyegsorozat záróértéke (40 pfenniges) egy törpegurámi fajt, a tarka gurámit (*Colisa chuna*) ábrázolja. Elterjedési területe India és Pakisztán. Jellemző erre a törpegurámira, hogy hasúszójának második úszósugara mindkét oldalon fonalszerűen meghosszabbodott: tapintós és izlelő idegvégződések vannak rajta. Az ivarérett állatok méreteire vonatkozó irodalmi adatok nem egyeznek meg. Lehetséges, hogy mielőtt szaporodnának, 7 cm hosszúra nőnek, de egyes megfigyelések szerint már a 35 mm-es testhosszúságot elért halak is ivarérették.



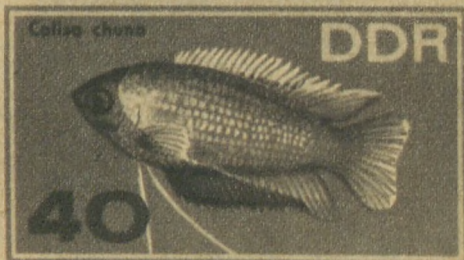
hogy a cifra-fogasponty élettartama a hőmérséklet emelkedésével csökken. Mint aránylag nagytermetű díszhal, meglehetősen sok és változatos táplálékot igényel. Vízirovarokat, békaporontyokat, földigilisztaikat és kisebb halakat fogyaszt.

A pillangó-tarkasügér (*Microgeophagus ramirezi*) a 25 pfenniges érték motívuma. Régebbi neve: *Apistogramma ramirezi*. Elterjedési területe a Dél-amerikai Orinoko folyó nyugati mellékfolyói, Venezuelában a Rio Apure és a Rio Meta. Az akvaristák ennek a törpecichlidának nemét általában hátúszósugarainak hossza



A díszhalbélyegek és vízinövényeket ábrázoló ünnepi borítékuk művészi rajza Harry Priesz (Berlin) kezelműkáját dicséri.

Az NDK díszhalSOROZATÁNAK érdeme, hogy az akvaristák munkájára felhívja a nagyközönség figyelmét. Némely akvaristát arra fog ösztönözni, hogy a díszhalakat ábrázoló postabélyegeknél több figyelmet szenteljen, és bizonyára többen díszhalmotívumbélyeggyűjteményt is állítanak majd össze.



Minden újabb előfizetés a **Búvár**-ra – biológiai kultúránk egy-egy emelkedő lépcsőfoka!

# A MODERN SEJTKUTATÁS

## módszerei és eredményei

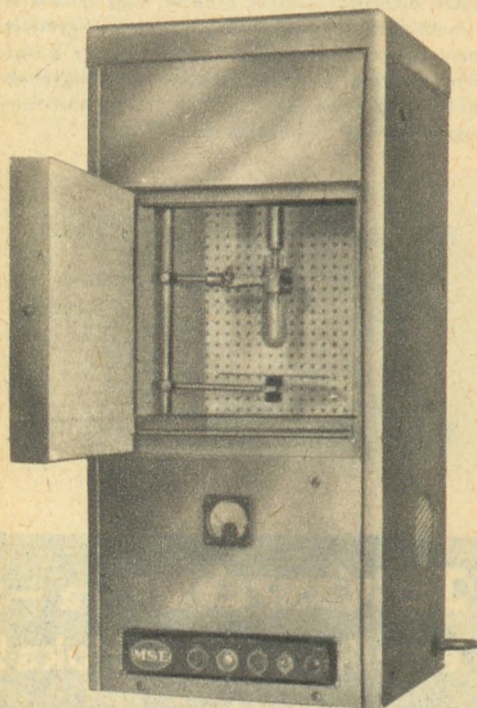
DR. MARÓTI MIHÁLY

### A sejtkutatás mechanikai és kémiai jellegű módszerei

A sejtkutatás módszerei, eszközei egyrészt a vizsgáló látását toldják meg, másrészt méréssel, színezéssel, preparálással stb. analizálhatóbbá teszik a vizsgált sejtjes objektumokat. Az előbbi szempontot főleg az optikai eszközök és módszerek érvényesítik, amelyekről lapunk 1967. évi 1—2. számában adtunk áttekintést. Az utóbbi módszerekről — a teljesség igénye nélkül — ezen áttekintés nyújt tájékoztatást.

A korszerű sejtkutatás igen sok eszközt, módszert felhasznált az utóbbi évtizedekben, hogy a sejt szerkezetét és életének törvényszerűségeit feltárja. Ezek az alkalmazott vizsgáló eljárások lehetnek: 1. *mechanikai*, 2. *kémiai* és 3. *fizikai* jellegű észlelések vagy mérések.

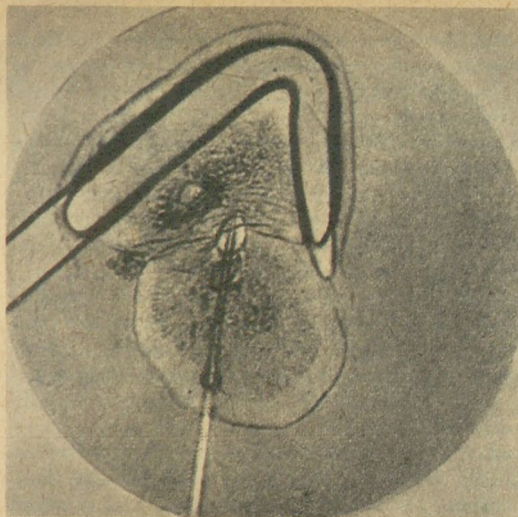
1. ábra. Ultrahang-homogenizátor, amely szövetekből sejtjes, vagy sejtekből sejtmentes szuszpenzió készítésére is alkalmas. A feltárás a készülék üvegtartójában megy végbe



2. ábra. Ultracentrifuga sejtfrakciók készítéséhez, a forgórész mellett a hűtőtér látható

1. A *mechanikai* eljárásokon alapuló vizsgáló módszerek elsősorban a sejtek, szövetek feltárását segítik elő, és inkább kvalitatív eredmények elérésére alkalmasak. Ilyenek az infiltrálás, homogenizálás (kenés, dörzsölés), centrifugálás, mikromanipuláció, mikrokinematográfia. a) A szövetek egyszerű vizsgálatát gyakran zavarja az intercellulárisok gáztartalma, vagy a felületekhez tapadó levegő, továbbá a színtelen sejttartalom. Ezen segít az *infiltráció*, amely a sejtekbe vagy a sejtközötti járatokba olyan fiziológias vagy esetleg színező anyagot juttat, amely az észlelést lehetővé teszi. Az infiltrálható anyagot vagy vákuum segítségével, vagy centrifugálással juttatjuk a sejtekbe és szövetekbe. Az előbbi egyszerű vízlégszivattyúzással is megoldható, amikor a vizsgálandó szövet a légritkítás hatására a kívánt folyadékba süllyed. A centrifugálás pedig akár kézi, akár egyszerű elektromos műszerrel is elvégezhető. 2000/perc fordulatszám mellett 1—5 perc alatt bejuthat az anyag a szövetekbe, sejtekbe anélkül, hogy lényeges strukturális változást okozna.

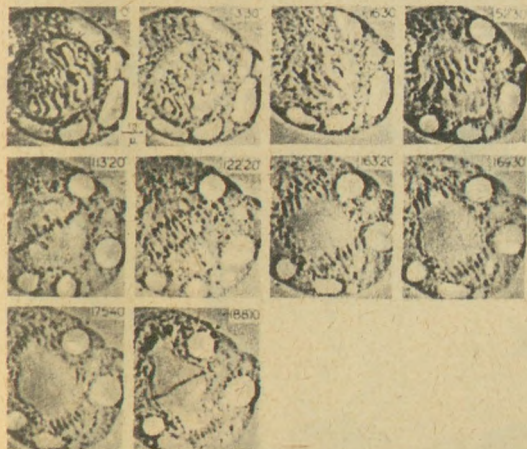
b) A *homogenizálás* lényegében a szervi, szöveti struktúrát teszi homogén sejtjes állapotúvá. Célja, hogy az organizálódás megszüntetésével a sejtek szerkezetét pontosabban feltárjuk, mivel a sejtsuszpenzió mind az optikai, mind a fizikai, kémiai vizsgálódásokat megkönnyíti. Végrehajtható egyszerű mechanikai úton is, pl. kézi dörzsöléssel, nyomással, kenéssel, de



3. ábra. Sejtmag eltávolítása *A moeba* sejtéből a mikro-manipulátor üvegtűvel

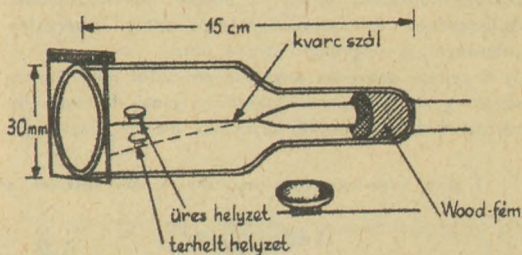
ismeretes kései gépi vágószerszemet, elektromos dörzslő malom, vagy ultrahang és rázógép segítségével történő szerkezetfeltáró eljárás is. Főleg az utóbbiakat alkalmazzák ma a citológiában. A mechanikai úton történő homogenizálást, akár sejtet, akár sejtmentes szuszpenziót készítenek, ajánlatos fiziológiás közegben végezni. Ilyen lehet pl. növényi sejteknél 10%-os szacharóz és 0,01%-os kalciumklorid keveréke. Kémiai anyagokkal végrehajtott sejtizolálást is ismerünk, ilyen anyag pl. a pektináz, celluláz, vagy a csigák gyomrában található citáz nevű enzim, amely a sejtek közötti primér sejtfalat, illetve a közöttük levő ragasztóanyagot oldja fel. Zoológiai anyagnál a tripszin (0,2%-os) is alkalmas ily célra. Homogenizálás lehet azonban a főzés is, amelynek során sok objektum szövetes szerkezetét megbonthatjuk. Némely anyagnál az egyszerű kézi rázás, vagy a pipettába való fel-

4. ábra. *Clivia* pollensejt osztódásának nyomonkövetése mikrokínematográfál. A két új sejt kialakulása mintegy 188 perc alatt történt. (A felvételek ideje a kép felső sarkán látható)

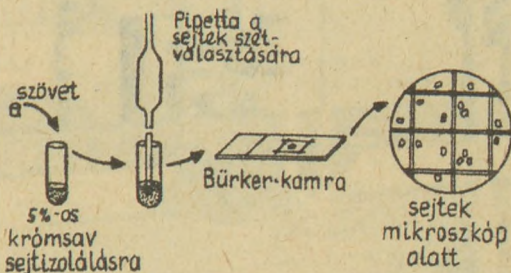


szívás és kifűvás is előidézhethet homogenizálódást. Ez utóbbi módot különösen a szövetenyészetek sejtet állapotba vitelénél alkalmazzák (1. ábra).

c) Ugyancsak a technikai jellegű vizsgáló módszerek közé sorolható a differenciáló centrifugálás, illetve ultracentrifugálás is. Az eljárás lényege az, hogy a különböző súlyú anyagrészeket különböző nagyságú centrifugális erő hatására elkülönülnek a sejt-homogenizátumból. Így a centrifuga különböző fordulatszámú működése folytán más és más sejtorganelumokat, ún. frakciókat lehet leüleltetni a csövek aljára. A centrifugáláshoz mind a sejtet, mind a sejtmentes homogenizátumot izotóniás-fiziológiás állapotban használjuk. Az egyes sejtek, sőt sejtmagok kiválása a homogenizátumból 700 fordulat/perc fordulatszám mellett már 10 perc múlva bekövetkezik. A kisebb súlyú organelumok elválasztásához jóval nagyobb fordulatszám és hosszabb idő szükséges. Ezt már ún. ultracentrifugával végezzük, amely 240 000 fordulatot is elér 1 perc alatt. Ilyen forgási sebesség mellett egy-



5. ábra. Kvarc-szálás mikromérleg sejtek mérésére. A súlyt a mérleg kvarc-szálás serpenyőjének hajlásszöge mutatja



6. ábra. A Bürker-kamra használatának vázlata növényi szövetek sejtjeinek számlálásához

más után válnak ki a mitokondriális, majd a mikroszómás frakciók. Ez a sebesség a küvetta helyén többszöröse lehet a revolvergolyó sebességének is, azért az ilyen műszereket nagy elővigyázattal és biztonsági beépítéssel szabad csak üzemeltetni. A kapott sejtfrakciókat ezután még kémiaileg tovább lehet tisztítani és analizálni, egészen a molekuláris felépítésig, vagy elektronmikroszkópos szerkezeti megfigyelésnek alávetni (2. ábra).

d) A mikromanipuláció is ebbe a módszer-csoportba sorolható. Ennek eszköze a mikromanipulátor, amely mikroszkópból és a mikroszkópra szerelhető olyan segédszerkezetből áll, amelybe finom sejtoperáló esz-

közök helyezhetők. Ezek mikronos dimenziókban mozgathatók, a sejtek méretének megfelelően. Segítségével eltávolítható vagy kicserélhető a sejtek magja. Mikropipettájával organellumok is kiszívhatók a sejt-ből, túlél pedig újra bevihetők. Mérhető ezzel a módszerrel a sejtek kémhatása, hőmérséklete, ozmotikus nyomása, légzésintenzitása stb. (3. ábra).

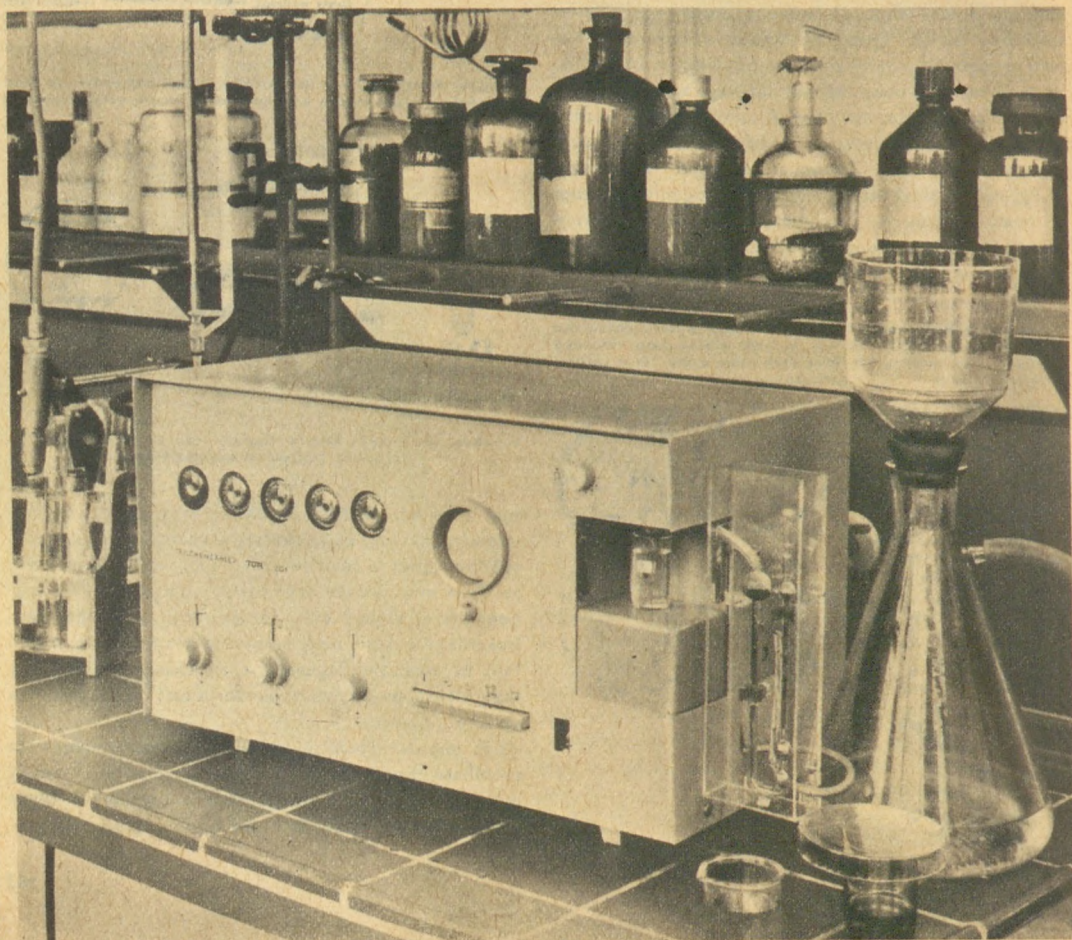
e) A technikai módszerek egy speciális fajtája a *mikrokinematográfia*. Eszköze a mikrokinematográf, amely mikroszkópra szerelhető filmfelvevő készülék. Ezzel a mikroszkóppal felfagyított sejteket és ezek életjelenségeit lassított vagy gyorsított felvétellel rögzíteni lehet, és olyan gyorsasággal vetíthetők le, hogy az emberi szemmel jól követhetők az összefüggő folyamatok. Például 48 órás sejtes történet eseményei 1 perc alatt lepergethetők, 2880-szoros vetítésgyorsítással. Ez a módszer különösen az utóbbi időben igen értékes felvilágosítást adott pl. a sejtek osztódási kinetikájáról. Sokat ígérnek látszik a sejt- és szövettanyasztásnak és a mikrokinematográfiának az összekombinálása, amely a sejtek növekedésének, fejlődésének és szerveződésének eddig ismeretlen jelenségeit is megvilágíthatja (4. ábra).

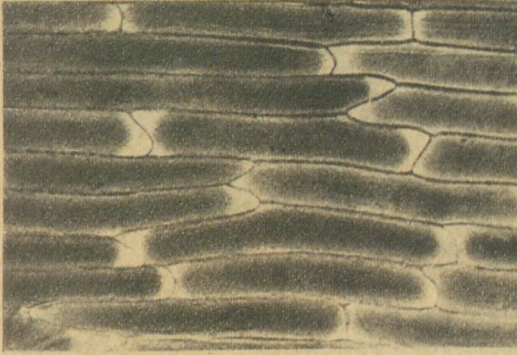
f) A sejtek, szövetek anyagcseremutatói megállapításának egyik előfeltétele a *minták súlyának, felületének, térfogatának, részecskéi számának mérése*. Ezek egy-

részt közvetlenül is mutatják az anyagcsere mértékét, másrészt pedig vonatkoztatási alapul szolgálnak, pl. az enzimaktivitások vagy légzésintenzitások összehasonlításánál.

Az egyes sejtek vagy kisebb sejtcsoportok *súlyának* megállapítása sem könnyű, mivel a közönséges analitikai vagy torziós mérlegek alsó érzékenységi határa általában 0,1 mg körül van. A sejtek átlagos súlya pedig 10—0,001 mikrogramm közötti, szárazanyag tartalmuk vagy organellumaik súlya még kisebb (1 mg = 1000 mikrogramm). Igen elterjedten használják ezért a sejtek súlyának megállapítására azt a módot, hogy kisebb sejtszuszpenzió vagy szövettarab súlyát mérik meg, azután egységnyi súlyban megsámolják a sejtek számát, és egy sejtre vonatkoztatják a súlyadatokat. Sokkal pontosabb eredményt adnak a kvarcszálas mérlegek. Ezek érzékenysége 0,01—0,001 mikrogramm közötti. Ez már egyes sejtek súlyának megállapítására is jó. Többféle típusa közül a legismertebb az, amelynek üvegtubusában egyik végén rögzített, megfelelő vékonyságúra és hosszúságúra kihúzott kvarcszálcscska található. A kvarcszál szabad végén a sejtek tartására szolgáló serpenyőcske található, és a terhelés hatására lehajló szál hajlásszögéből állapítható meg a súly. A Cartesius-féle bűvár is alkalmas a sejtek súlyának megállapítására. A műszer lényegében

7. ábra. Fotelektromos részecskeszámoló készülék, amely szuszpenzióban levő sejtek számolására is alkalmas





8. ábra. A hagyma epidermisz-sejtjeinek vitális festése neutrálrózs festékkel. A színyanyag a sejtek vakuólumaiban koncentrálódik

levegőt tartalmazó, alul nyitott, megfelelő súlyú edény, a vízbe merítve, amely a vízre nehezedő nyomás arányában a bezárt levegő térfogatának változásával süllyed vagy emelkedik. A módszer az ún. redukált súly megállapítására alkalmas, amely a sejt és a vele egyenlő térfogatú víz súlyának különbségéből adódik (5. ábra).

A sejtek térfogatának mérésére is több módszer ismeretes. A korszerű fényabszorpción alapuló mikrospektrofotometriás és interferometriás, speciális műszerekhez kötött térfogatmérés mellett használatos néhány egyszerű eljárás is. Ilyen pl. az ún. plazmatetrikus eljárás, amellyel mikroszkópban mérik le az előzőleg plazmolizált sejtek méreteit, és ebből számítják ki térfogatukat. Vagy az az egyes sejteknél, szövetrészeknél is alkalmazható mód, amellyel a mérendő objektumot a tárgy- és fedőlemez között egyenletes, ismert vastagságúra nyomják össze. A felületét azután planiméterrel (területmérő) vagy hálózatos okulármikrométerrel mérik, és ezen adatokból térfogatot számítanak. A vastagságot vagy mikroszkópi mikrométerrel, vagy előzőleg ismert vastagságú lemezeknek (pl. cellofán) a tárgy- és fedőlemez közé helyezésével végzik. A mérések így 6–10%-os reprodukálhatósággal végezhetőek el. A térfogatmérésekhez számítható az ún. magvariációs statisztikai eljárás is. Lényege abban áll, hogy festett készítményeket mikroszkóppal kivetítenek, és többszáz sejtmagnak meg-

mérik két legnagyobb átmérőjét. Ebből azután kiszámítják a köbtartalmukat. A módszernek az ad fontoságát, hogy a sejtmag mérete változik élettevékenységével, tehát a ritmikus sejtmag térfogatváltozás anyagcsereintenzitást jelez.

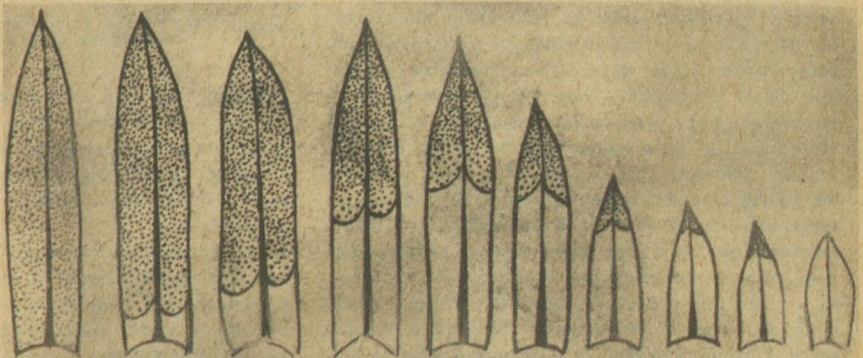
A sejtszámolás az utóbbi időkben vált fontos módszerévé a sejt- és szövetszövetvizsgálatoknak. Legegyszerűbb módja a különálló sejtek szuszpenziójának vagy a szövetekből készített sejtcsapék Bürker-kamrával (vérsejt számláló) vagy spóraszámolóval való megszámlálása. Az összejelést számot megkapjuk, ha az üveglemezbe mélyített és gravírozott beosztású Bürker-kamra egységnyi térfogatában talált sejtek számát megszorozzuk a minta térfogategységével. Újabbban sűrűségmérésen alapuló sejtszámolás is ismeretes, amelyben a denzitóméter a sejtsuszpenzió fényáteresztőképességéből állapítja meg a folyadékban levő sejtek



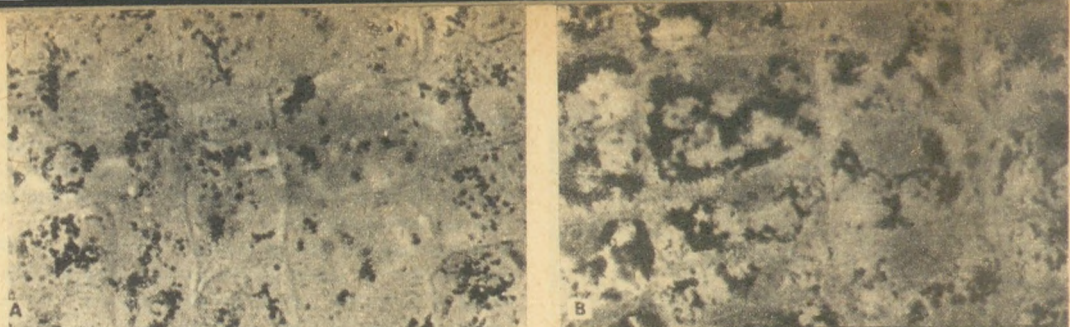
10. ábra. Borostánykősavdehidrogenáz hisztokémiai kimutatása neotetraxóliummal egér nyálmirigyének fixálatlan, fagyasztott szövettani metszetén

számát előzetes strandardok alapján. Ugyanilyen elven alapszik a nefelometrikus (zavarosságmérés) sejtszámolás is. A legutóbbi időkben pedig fotoelektromos letapogató készülékeket is felhasználnak a sejtszámolásra (6–7. ábra).

2. A sejtvizsgáló módszerek között jelentősek a kémiai jellegű eljárások is. Ezek közül egyik legismertebb, szinte klasszikus módszer az ún. mikrotechnikás



9. ábra. A differenciált sejtek zónájának kimutatása Elodea levelein neutrálrózs vitális festékkel. A festék az állandósult sejtek vakuólumaiban raktározódik. A levelek kora jobbról—balra haladva növekszik



11. ábra. Savanyú foszfatáz lokalizálása növényi szövet sejtjeiben kristályviolettal. A — egyórás, B — tizenkétórás kezelés után

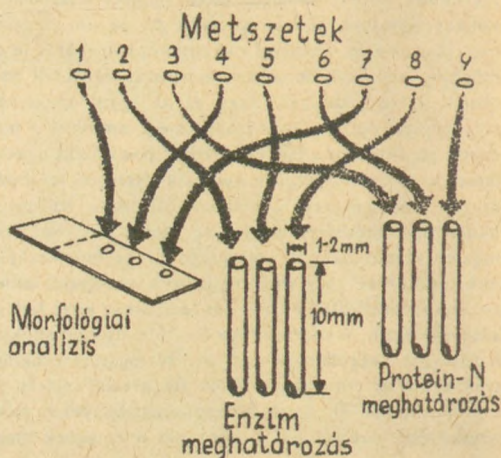
metszetkészítés, amelynek lényegét az 1967. évi 1. számunk ismertette. De fontos sejtvizsgáló eljárások a különböző, elsősorban a vitális sejt- és szövetfestések, kémiai reakciók, titráló analízisek is.

a) A vitális festés lényege az, hogy bizonyos festékek anélkül, hogy a sejtekre károsan hatnának, gyorsan behatolnak az élő sejtekbe, és ezáltal mikroszkópi vizsgálatra alkalmassá teszik azokat. A közönséges sejt-festők vagy károsítják a sejteket, vagy csak fixált állapotokban használhatók. A vitális festékek azonban alkalmasak az egyes sejtorganellek differenciált festésére (pl. Janus-zöld), de az egyes életfolyamatok, így a differenciáció, anyagfelvétel, felhasználás, transzlokáció, pH-változás (tripán-kék) megállapítására is. A festett készítmények elsősorban kvalitatív vizsgálatra alkalmasak, vagy legfeljebb összehasonlító kvantitatív mérésre, vagy színintenzitásában vagy a festék behatolásának és halmozódásának különböző idejében nyilvánul meg (8–9. ábra).

b) A sejtek és szövetek kémiai tulajdonságainak és szerkezetének tanulmányozásában nagy jelentőségűek a mikrokémiai módszerek is. Ezek nagyrészt kémiai reakciókon alapulnak, amelyek színeződéssel, szerkezetváltozással, csapadékképződéssel, morfológiai tünetekkel járhatnak. Leggyakrabban az az alapelv érvényesül a kivitelben, hogy kívülről segédanyagokat viszünk a sejtbe, ezek hatására különböző kémiai folyamatok játszódnak le, amelyeknek végtermékét színes vegyületekké alakítjuk át, hogy a mérést lehetővé tegyünk. Ezek az eljárások tehát a megfelelő észlelő- és mérőeszközök alkalmazása esetén mind kvalitatív, mind kvantitatív értékelésre alkalmasak. Az objektumok természete szerint megkülönböztetünk citokémiai és hisztokémiai eljárásokat. Az analízisek fixált anyagon és metszeteken, de friss anyaggal és sejtekkel is elvégezhetők. Az ilyen jellegű módszerektől megkivánjuk a reakció fajlagosságát (specifikusságát), érzékenységét, és a sejthez, szövethez kötött lokalizálási lehetőségét. Nagy előnye ezeknek az eljárásoknak, hogy igen csekély anyag kimutatására is alkalmasak. Így pl. a nukleinsavakból (RNS, DNS) és aromás aminosavakból  $5 \times 10^{-12}$  g az a legkisebb mennyiség, amelyet egy sejtben belül  $\pm 10\%$ -os pontossággal mérni lehet. A mikrokémiai reakciókat értékelő műszerek általában vagy a sejttartalom abszorpciójának, vagy színreakciójának regisztrálásán alapulnak. Itt is érvényesül a Beer—Lambert-féle törvény, amely kimondja, hogy a fényelnyelés mértéke a vizsgált anyag koncentrációjával és a rétegvastagsággal ar-

nyos. Ezekkel a módszerekkel ma már kimutatható és mérhető a sejtek fehérje-, nukleinsav-, szénhidrát-, zsír-, ásványianyag-tartalma, egyes enzimek aktivitása, légzésintenzitása stb. (10–12. ábra).

c) A mikrotitrálások is a cito- és hisztokémia módszerei közé tartoznak. A módszer abban áll, hogy sejtek, szövetek anyagait kivonják vagy kicsapatják, majd megfelelő méretű bürettákban mennyiségileg is meghatározhatók. Főleg enzimek (proteináz, eszteráz), később egyes sejtorganellek (mitochondriumok), majd különböző ionok (kálium, kalcium, magnézium stb.) mennyiségi meghatározásában értek el jó eredményeket. Az elektromos mikrotitrálás segítségével 1 mikrogrammos nagyságrendű K, Ca, Mg mérése is lehetővé vált  $\pm 4\%$ -os hibahatárral. Ezüst elektróda segítségével



12. ábra. Morfológiai és citokémiai vizsgálat párhuzamos menetének vázlata metszetekkel

vel pedig 0,2–0,5 mikroliter térfogatban 1,0–0,1 mikrogramm kloridot tudnak mérni 1%-os eltéréssel. Ez utóbbi eljárás perspektivikusnak látszik, mivel kiküszöböli a mikrobürettákat, amelyeknek kicsinyességét már nem lehet fokozni, ami pedig növeli a hibalehetőségeket.

Az ismertetett technikai és kémiai jellegű eljárások nélkülözhetetlen részei a modern sejtutató módszereknek. De jelentősek a fizikai törvényszerűség alapján működő analízáló eljárások is, amelyeket később ismertetünk.



# A kísérletezés percei

## NÖVÉNYÉLETTANI KÍSÉRLETEK

### NÖVÉNYI MOZGÁS HŐ HATÁSÁRA

A fejlettebb növények egyik jellegzetes helyzetváltoztató mozgását nasztianak hívjuk. Külső ingerek hatására jön létre, de független az inger irányától, ún. diffúz ingerek az okai. Ilyenek a hő, fény, érintés, rázás, kémiai anyagok ingere stb. Az ilyen mozgások egyik része a sejtek és szövetek turgor változására, másik része pedig egyenlőtlen szervnövekedésre vezethető vissza. Ez utóbbiak egyik érdekes, szinte mindennapos, mégis kevesek által megfigyelt formája a hő — és részben a fény — hatására bekövetkező termonasztias virágnylás és záródás. Megfigyelhetjük pl. a tulipán (*Tulipa*), sáfrány (*Crocus sativus*), őszi kikerics (*Colchicum autumnale*), tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), ernyős sárma vagy madártej (*Ornithogalum umbellatum*) fiatal virágjainak napi nyitó-csukódó mozgását. A mozgás mesterségesen is előidézhető, sőt bizonyos fokig gyorsítani is lehet.

Vegyünk egy cserépbe ültetett, kifejlett virágú, de még ki nem nyílt fiatal tulipánt, és vigyük világos, 20—25 °C hőmérsékletű helyiségbe. A tulipán viráglevellei 5—10 perc múlva kezdenek szétnyílni. Kb. 1 óra múlva teljesen kinyílik a virág. Ha a virágot hosszú ideig tartjuk a melegen, vagy azt még fokozzuk is, vagy ismét hidegbe helyre visszük, a lepellevelék becsukódnak.

A záródás több óráig tart, és a sötétítés gyorsítja a csukódást. A tulipán már 2—3 °C hőmérsékletváltozásra is reagál (1., 2. ábra).

Ugyanílyen mozgást válthatunk ki a sáfrány virágán. Csak ez még érzékenyebb a hőre, mert 0,5—1,0 °C hőmérsékletváltozásra is reagál. Ezért a hűvös (9—10 °C) helyen tartott kifejlett sáfrányvirágot leszakítva, a kéz melege is kinyílásra készítheti azt 4—5 perc alatt. Emiatt az ajándékozásra szánt és kézben vitt, vagy meleg szobába állított bimbós sáfránycsokor meglepetést is vált ki sokszor (3., 4. ábra).

Érdekes ezeknek a virágoknak, illetve lepelleveleknek a mozgásmechanizmusa. A viráglevelék egyenetlen, differenciált, dorziventrális növekedése okozza a nyitódást és záródást. Ha hidegről melege és világosra visszük a virágot, a lepellevelék belső (felső) oldala növekszik (epinasztia), ennek következtében nyílik a virág. Ha sokáig van melegen, vagy ismét hidegre visszük (vagy még sötétbe is), a lepellevelék külső (alsó) oldala növekszik (hiponasztia), a virág tehát becsukódik. Ez a mechanizmus azonban csak a fiatal virágon működik ilyen kifejezetten és aránylag gyorsan.

Dr. Maróti Mihály

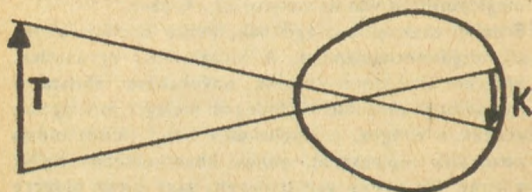
1. ábra. Fiatal, kifejlett tulipán alacsony hőmérsékleten becsukódva
2. ábra. Hidegről melege vutt tulipán 3—15 °C hőmérsékletváltozásra kinyílik
3. ábra. Sáfrány virágbimbó, 10—20 °C hőfokon
4. ábra. 8—10 °C hőfokemelkedésre a sáfrány virága kinyílik



## A SZEM SZERKEZETE ÉS MŰKÖDÉSE

Lapunk előző számában\* a hólyagszem felépítésének tanulmányozásához adtunk részletes leírást. Most modellkísérletet végzünk: a szem képképzését vizsgáljuk.

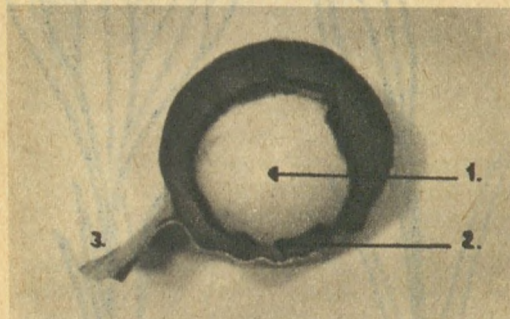
Szemünk fénytani szempontból is bonyolult készülék; a fényképezőgéphez hasonlíthatjuk. A sötétkamrát a szegolyó fala alkotja, fényrészül a pupilla szolgál. A képképzésben a szemlencse a legfontosabb; fordított állású, kicsinyített, valódi képet vetít az ideghártyára. Ennek szemléltetésére tankönyveinkben az 1. sz. ábrát találjuk. E vázlatos ábra helyességét fogjuk ellenőrizni alábbi kísérletünkkel.



1. ábra. Képképzés a szemben. A szem optikai berendezései (szemlencse, szaruhártya, csarnokvíz, üvegtest) fordított állású, kicsinyített, valódi képet (K) vetítenek a tárgyról (T) az ideghártyára.

### A képképzés tanulmányozása

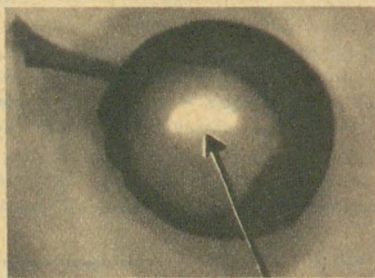
Készítsük el újból a szarvasmarhaszeméből a második keresztmetszetet. Tehát vágjuk át az ínhártyát, az érhártyát és az ideghártyát a szemmozgató izmok csonk-



2. ábra. Szem-modell. Jól láthatjuk a szemfenék helyére operált pingponglabdát (1), a labda elhelyezésének megkönnyítésére a szegolyó falán ejtett bemetszéseket (2), és a modell „egyenlítő”-jére ragasztott ragtapaszt (3)

jain túl körben, és emeljük le a szemfeneket. (A hólyagszem szaruhártya felé eső félgömbjéből az üvegtest kifolyását úgy kerülhetjük el, ha a metszést pontos fele-

zés helyett a szem „egyenlítőjétől” körben 4–5 mm-rel a látóideg felé toljuk el.) A szemfenék három rétegének leoperálásával a „sötétkamra” hátsó falát távolítottuk el, amelyet a képképzés tanulmányozására végzett fénytani kísérleteinkben tejüveggel, vagy átetsző papírral szoktunk betakarni. Ha szarvasmarhaszemmel\*\* dolgozunk, az eltávolított szemfenék helyére kettéférszelt pingponglabdát tegyünk: Az előbbi metszésre merőlegesen néhány helyen vágjuk be a szegolyó falát alkotó hárttyákat, és csúsztaszuk a félbevágott labda széleit e hárttyák alá oly módon, hogy az üvegtest — mint előbb az ideghártyához — most mindenütt a labda falához illeszkedjék. Rögzítjük a labdát helyzetében! A labda és a szem falának érintkezésénél kössük körbe a készítményt varrócérnával, és ragasszuk rá ragtapaszt vagy ragasztószalagot. Készítményünk képét a 2. ábra mutatja.



3. ábra. A képképzés tanulmányozása szem-modellrel. A pingponglabdára cserélt szemfenéken erős (100 W-os) izzóval ellátott iróasztali lámpa képét látjuk, amelynek fényét félkörben elcarkartuk a lámpaernyőre erősített fekete papírral

Tartsuk a szempreparátumot erős fényű fényforrás vagy naps ablak felé úgy, mintha a szem éppen azt nézné. (A szaruhártya forduljon a fény felé, a pingponglabda pedig 15–20 cm-rel legyen szemünk előtt.) A „mesterséges szemfenéken” látható lesz a fordított állású, kicsinyített kép (3. sz. ábra). A fényforrás, vagy a szem elmozdításakor e kép ellentétes irányban mozdul el a szemfenéken.

Dr. Mikóls Miklósné

\* Búvár, 1967. (12.) évf. 2. szám.

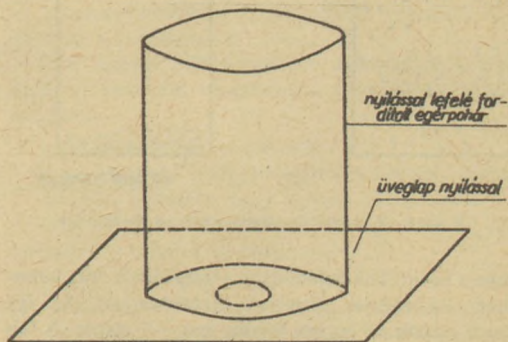
\*\* A preparátum elkészítése kisebb gyakorlás után biztosan sikerül. — A kísérlet elvégezhető fehér szőrű, piros szemű (albino) állatok szemével is, ekkor a preparálás szükségtelen, mivel ezeknél az ideghártya festékrétegéből hiányzik a festék; a szemüregből kivett szem ínhártyáján előkészítés nélkül látszik a fordított állású, kicsinyített kép. — Célt érhetünk akkor is, ha a szemfenéken csak a látóideg környékéről távolítjuk el a hármashártyaburkot, s helyére átetsző papírt vagy egyebet foltozunk.

## A MUSLICA (DROSOPHILA MELANOGASTER) LABORATÓRIUMI TENYÉSZTÉSE

Tavasszal, nyáron van az ideje a gyümölcsfák permetezésének, és a mérgező növényvédőszerrel való védekezésnek a szántóföldeken is. A nagymértékű vegyszeres védekezés sok haszna mellett sok problémát is okoz, amelyek immár mindenki előtt ismeretesek. A sok nehézségnek itt csak két kiragadott példáját említem:

1. a méhészetekben védekezések idején gyakorta előforduló méhpusztulások (akkor is, ha nem virágzó gyümölcsöst vagy lucernát permeteznek vagy poroznak a méhek gyűjtőterületén);
2. a vegyszeres védekezés utáni várakozási idő a termés felhasználásáig.

Erre a két kérdésre minden méhész vagy gyümölcsös tulajdonos könnyen kaphat feleletet, ha a kezelt növényeken egyszerű biológiai teszttel ki tudja mutatni a még jelenlevő toxikus anyagokat. Ebben a munkában, ill. a választásban nagy segítséget nyújthatnak az iskolai szakkörök is, ha az egyik legérzékenyebb, könnyen tenyészthető biológiai tesztállat, a muslica tenyésztésével foglalkoznak. De minden ilyen gyakorlati felhasználást figyelmen kívül hagyva is, nagyon érdekes feladat az általános és középiskolások számára e kis rovar fejlődési stádiumait figyelni. Feljegyezni a petézéstől számított kelés időpontját, meg-



2. ábra. Egerpohár nyílással ellátott üveglap-alátéttel

figyelni a nyüvek mozgását és növekedését a sztereomikroszkóp alatt, a báb-időtartam alatt figyelni a benne fejlődő rovar alakulását, feljegyezni a rajzás időpontját stb.

### A tesztállat leírása

A közönséges muslica vagy bormuslica (*Drosophila melanogaster* L.) a *Dipterák* (kétszárnyúak) rendjébe, a *Brachycerák* (légyalkatúak) csoportjába tartozik. Kis termetű faj, 2–3 mm hosszú, világosbarna-barna színű. Szárnya vitziszta, átlátszó. Összetett szeme rubinpiros. Erjedő anyagokon él. Nagyon gyakori faj, háztartásokban állott citromhéjon, erjedő gyümölcsökön azonnal megjelenik, így szinte mindenki által ismert.

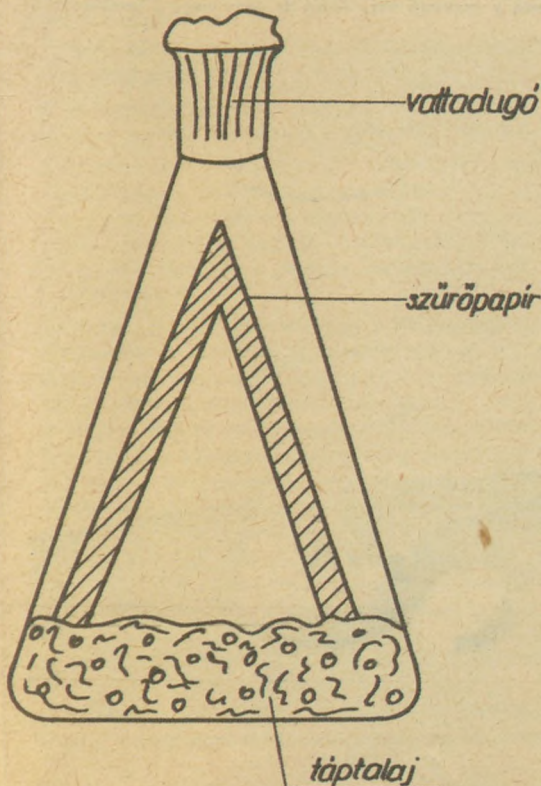
### A muslica tenyésztése

A tenyésztése igen egyszerű, és egy tenészlombikból igen sok egyedat kapunk. Folyamatosan több mint egy hónapig is „termel” egy táptalaj, ha megfelelő mennyiségű petét tudunk első alkalommal biztosítani. A tenyésztéséhez legalkalmasabb eszközök a következők:

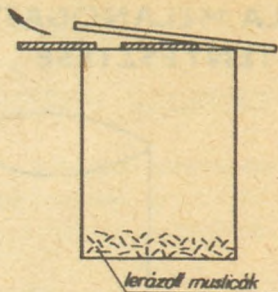
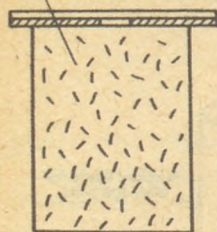
- 2 db 500 ml-es Erlenmayer lombik;
- 5–10 db egerpohár (vagy egyéb üveglappal teljesen zárható széles szájú üveg vagy vizespohár);
- 8–10 üveglap;
- 8–10 db óráüveg;
- 1 db üveglap 1 cm Ø furattal;
- szűrőpapír vagy itatóspapír.

**A táptalaj elkészítése.** Mivel a muslica erjedő anyagokon él, keményítősől (kukorica), cukorból (lekvár) és élesztősől készítjük a táptalajt, mert e három komponens biztosít gyorsan alkoholos erjedést. Készítése úgy történik, hogy 25 dkg szemes kukoricát csapvízben, állandó utánatöltötéssel, hogy le ne égjen, kb. 1 óra hosszat főzünk. Maradék levét leöntjük, és a kukoricát húsdarálón ledaráljuk. 200 ml csapvízben felfőzünk 10 dkg bolti vegyes gyümölcszít, míg teljesen szétfőznek a kis lekvárdarabok, majd mikor már langyos, 1 dkg élesztőt is belekeverünk.

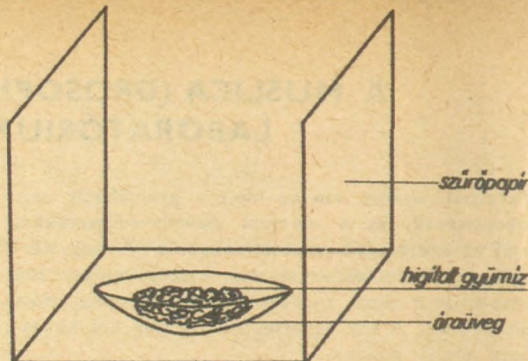
1. ábra. *Drosophila* tenyésztő lombik berendezve



repledő muslicák



3. ábra. A muslicák áthelyezésének technikája



4. ábra. A muslicák táptalajának előkészítése

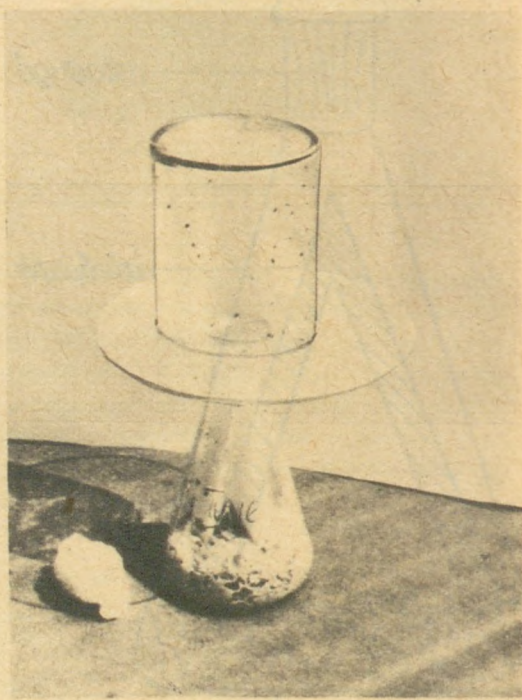
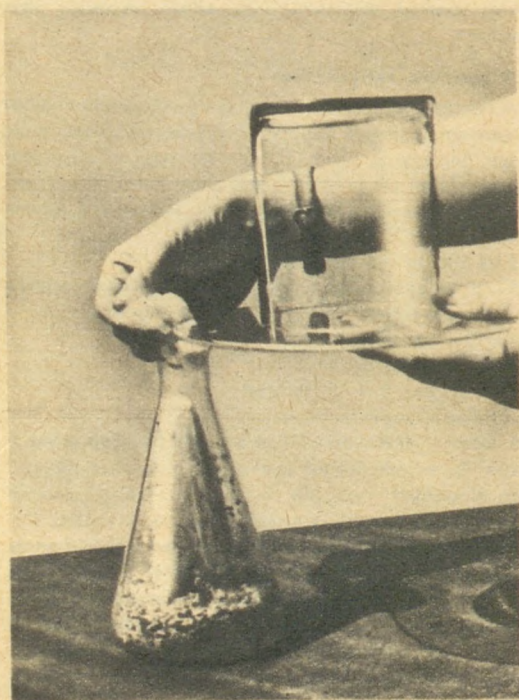
Ebbe a keverékbe behintjük a felaprózott, főtt kukoricát. Az egészet alaposan összekeverjük. Az így nyert massa ne legyen folyós, sem túl száraz. A felfordított edényből nem szabad kiesnie, sem kifolynia. Ha túl száraz lenne, kevés vízzel még hígíthatjuk. Táptalajunk ezzel készen is van, belerakhatjuk a lombikba. A lombikot tenyerünkhöz ütögetve, az edény alján a masszát mintegy rögzítjük. A lombik nyakát belülről vizes ujjal tisztára töröljük. Ezután V alakban összehajtogatott szűrőpapírt helyezünk a lombikba — erre fognak a nyüvek kimászni bábozódás idején —, majd laza vattadugóval lezárjuk a lombik nyílását (1. ábra).

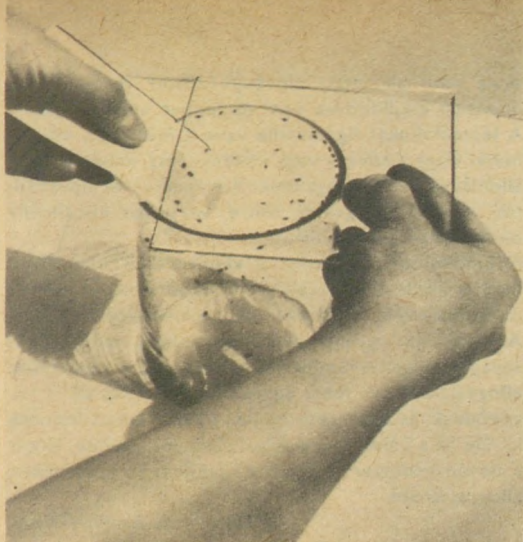
Egy nap múlva a táptalaj fellazul, mert az erjedés megindult. A vattadugót megszagolva alkoholos erjedést észlelhetünk. Ekkor kinyitjuk a lombikot, és várjuk

a közelében levő és beleszálló muslicákat. (Csak a nyári időszakban vannak a szabadban muslicák, télen természetes úton való bepetezés nem várható. Ezért ha valamelyik iskola vagy szakkör komolyan kíván foglalkozni *Drosophila*-tenyésztés fenntartásával, részükre a petéztetéshez szükséges muslica mennyiséget készséggel rendelkezésre bocsátjuk.)

Ha legalább 10 db muslica benne van a lombikban, visszatesszük a vattadugót. A lombikra ráírjuk az aznapi dátumot (petezés ideje), és szobahőmérsékleten tartjuk. 6–8 nap múlva nagyítóval vagy már szabad szemmel is láthatók a petékből kikelő apró nyüvek az üveg falán. Ezek kb. 3–4 mm nagyságig növekednek, közben a táptalajból táplálkoznak, majd a szűrőpapírra kimászva bebábozódnak. A bábok eleinte világos sárgák, majd megbarnulnak, és amikor egészen

5. ábra. A — A lombikból óvatosan kihúzzuk a vattadugót úgy, hogy azonnal lefedjük az üveglappal  
B — Az egérpoharat a lombikba helyezve hagyjuk addig, míg a muslicák nagy része át nem megy a lombikból





6. ábra. A hígított gyümölcsíz így helyezzük az edénybe

sötétek lesznek, a kifejlett muslica hamarosan kibújik belőlük. Ilyenkor az üres bábhéj ismét világos, mert a barnás muslica már nincsen benne. A petézéstől a kikelésig kb. 20–22 napra van szükség.

Amikor a bábok már sötétek, a petezésre összegyűjtött muslicákat kiengedjük a lombikból, hogy csak az új generáció legyen együtt a kelés után.

A már folyamatosan kelő muslicák kezelése nem igényel különös szakértelmet, hanem inkább gyakorlatot. Naponta el kell különítenünk az újonnan kikelteket, hogy kor szerint külön legyenek választva. Ez a következőképpen történik:

1. A lyukas üveglapra ráhelyezzük nyílásával lefelé az egérüveget (2. ábra).
2. A lombikból óvatosan kihúzzuk a vattadugót úgy, hogy azonnal lefedjük az üveglappal (5/a ábra).
3. Mikor a kerek nyílás a lombik szájához ér, a muslicák azonnal átsétálnak vagy átrepülnek az egérpohárba. Így ráhelyezve hagyjuk addig, míg mind át nem kerülnek új helyükre (néhány eserleg benne marad a lombikban, minden biztatás ellenére is) (5/b ábra).

Az átengedést úgy végezzük, hogy a világosság felé eső lombikrészhez illesztjük az üveglap nyílását. A *Drosophilák* ugyanis pozitív fototaxist mutatnak, és a lombik sötét részén kevésbé tartózkodnak.

A megtelt edényt a felhelyezéssel ellenkező sorrendben levesszük a lombikról, de most egyik ujjunkkal be kell fogni az üveglap nyílását. Az edényt megfordítjuk, ráhelyezünk egy üveglapot, gyengén az asztalhoz üjtjük (így a muslicák az edény aljára esnek), és a lyukas üveglapot gyors mozdulattal kihúzzuk alóla (3. ábra). Az egész művelet alatt arra kell vigyázni, hogy az üveglap, a vattadugó és minden elzáróeszköz pontosan fedjen, továbbá mindig csak csúsztassuk az üveglapot, fel soha ne emeljük, mert a *Drosophilák* minden legapróbb részen szökni igyekeznek.

Ezután kb. 5 cm széles és 20 cm hosszú szűrőpapír (ítató) csíkot vágunk, behelyezzük az óráüveget,

amelybe vízzel hígított gyümölcsíz teszünk (4. ábra). A papír két végét összefogva, a félrehúzott üveglap mellett az óráüveggel együtt az egérpohárba csúsztatjuk (6. ábra). Az edényre ráírjuk az aznapi dátumot. A tenyésztőlombikból kétnaponként engedjük ki az újonnan kikelt állatokat.

A kor szerint különválasztott muslicákkal a toxin (méreg) kimutató vizsgálatokat a következő módon végezzük:

#### 1. a mérgezett anyag előkészítése:

A vizsgálandó anyagot (gyümölcsfavirág, virágzó lucerna, gyümölcs vagy egyéb) felaprózzuk, úgy hogy egy petri-csészébe vagy egy egérpohárba lazán beleférjen. Befedjük üveglappal.

#### 2. a tesztelés:

A vizsgálandó anyagra beengedünk *Drosophilákat* oly módon, hogy a kor szerint különválasztottak közül kiválasztunk egy háromnapos csoportot (a háromnapos a legérzékenyebb), és ezek edényére, kis rést hagyva, fordítva ráhelyezzük a növényi részeket tartalmazó poharat. 30–40 db állatot átengedünk, majd mindkét poharat befedjük (az üveglapokat mindig csúsztassuk!) (7. ábra). Ugyanakkor egy teljesen tiszta üvegedénybe is engedjük be 30–40 muslicát hasonló módon. Ez lesz a kontroll. Ezután figyeljük a két edénybe engedett muslicákat. Ha a növényi részek felületükön bármilyen (0,01 mg vagy kevesebb) toxikus anyagot tartalmaznak, a testállatok mérgezést szenvednek, és először izgatottan repdesnek, majd fetrengenek, végül lehullanak és elpusztulnak, míg a kontroll teljesen ép marad, ha teljesen tiszta volt az edény. Ha a tünetek 5–6 óra alatt nem mutatkoznak, kis nedvesített szűrőpapírcsíkot csúsztatunk az edénybe, hogy a muslicák szomszárban ne pusztuljanak. A teljes vizsgálat ugyanis a tesztelés kezdeti időpontjától számított 24 óra hosszat tart.

7. ábra. A vizsgálandó anyagra beengedjük a muslicákat



### 3. az értékelés:

- a) Ha a kezdés időpontjától számított 1—2 óra alatt vagy kevesebb idő alatt elpusztulnak az állatok, nagy mennyiségű (kb. 1—2 mg vagy több) mérge jelenlétét mutatják;
- b) ha 2—5 óra között következnek be a pusztulás, közepes mennyiségű (1 mg-nál kevesebb) mérget tartalmaz az anyag;
- c) 5—12 óra kevés (kb. 0,1 mg-nál kisebb mennyiségű) mérgeanyagot jelez;
- d) 12—24 óra esetén toxin csak nyomokban van az anyagban;
- e) ha 24 óra múlva sincs pusztulás, akkor a vizsgálati anyag gyakorlatilag toxinmentesnek mondható.

(Ilyen módon csak általában, hozzávetőlegesen lehet megállapítani a toxin jelenlétét. Mennyiségének pontosabb meghatározására, egységre számítva (mg/kg) ez a

skála nem alkalmas. Növényvédőszer maradványok minőségi elkülönítése sem történhet ennek alapján.) A lépcsőfokokat figyelembe véve a méhészek eldöntik, hogy a növény vagy növényi rész, amelyre méhállományából egyes egyedek rátelepedtek és elpusztultak, valóban mérgezett volt-e, vagy más körülmény okozta az állatok elhullását.

Gyümölcsösökben pedig a védekezések után ilyen módon hozzávetőlegesen kimutatható, hogy a termés tartalmaz-e még növényvédőszer maradékot vagy nem. Amennyiben ugyanis nyomokban még van toxikus anyag a vizsgált gyümölcsön, semmi esetre sem szabad elfogyasztani azt, mert egyes mérgek a héj alá is felszívódnak, és a szervezetbe jutva káros hatást fejtenek ki. De ha a héjon nyomokban sincs már mérge, akkor a növényvédőszer teljesen elbomlott, és a gyümölcs elfogyasztható.

Gärtnerné, Bánfalvy Ágota

## A FOLYAMI RÁK MINT KÍSÉRLETI ÁLLAT

A tizlábú rákoknak (*Decapoda*) hazánkban csak három faja él: a kövi rák, a kecskerák és a folyami rák. Ehető rákoknak is szokták őket nevezni, mivel „ollóknak” és „farkuknak” izomzata táplálékosra felhasználható. Az említett fajok közül leggyakoribb a folyami rák, amely patakokban, folyókban és tavakban egyaránt előfordul.

A folyami rák kopoltyúval lélegző, ízeltlábú állat. Hosszúsága elérheti a 25 cm-t, de rendszerint kisebb méretben kerül kézre. Zömök, vastag ollóiról, továbbá legtöbbször barnás vagy olajzöld hátszínéről könnyen felismerhető. Kedvenc tartózkodási helye a csendes folyó, nem túl mély, árnyékos, meredek partú víz. A part mentén — a vízben — a kövek vagy a fák gyökerei között búvóhelyet készít, és ott húzódik meg. Rejtekhelyéről gyakran előmerészkedik, ilyenkor a tiszta vízben megpillanthatjuk, és kisebb merítőhálóval begyűjthetjük.

Háló hiányában az észrevett rákokat kézzel is kimerelhetjük a vízből. Ez a következőképpen történik: háti oldalról gyors mozdulattal — mutató és hüvelyujjunk segítségével — fogjuk meg a rák fejtörét, és így vegyük ki a vízből. Ilyen helyzetben végtagjait mozgatja, sőt potrohával úszó mozdulatokat is végez, de ollójával képtelen ártani. Érdemes a patak vagy folyó medrében levő nagyobb köveket fölemelni, mert azok alatt is megbújhatnak rákok. Nagyobb tömegben hálóra helyezett csalétekkel, ún. „ráktányérral” gyűjthetők. Csaléteknek döglött békát, máj vagy lóhús darabot alkalmazhatunk. A reggel lerakott hálót a rajta összegyűlt rákokkal este húzzuk fel a vízből. A rák, bár kopoltyúval lélegzik, páradús vagy nedvűs környezetben a szárazföldön is képes megmaradni, és ilyenkor légköri levegőt lélegzik. A vizet önszántából leginkább sötétben hagyja el, mert a fényt nem szereti.

Az összegyűjtött rákokat legjobb lazán, nedves mohába vagy nedves avarba csomagolni, és úgy hazavinni. Ha a

hőmérséklet nem túlságosan magas, életbenmaradásuk szállítás közben így biztosra vehető. Vízrel telt gyűjtőüvegben (befőttes üveg) nem tanácsos rákokat szállítani, mert hamar elhasználják a vízben levő oxigént, s annak hiányában elpusztulnak. Ha mégis üvegben kívánjuk szállítani, akkor annyi vizet hagyjunk az üvegben, amely csak fél testmagasságukat takarja el. Az üveget pedig ne zárjuk le, hogy friss levegő jusson az állatokhoz.

A gyűjtött rákokat állandóan áramoltatott vízben tarthatjuk legbiztosabban és legtovább életben. Éppen ezért helyezzük őket a vízcsap alatt levő, túlfolyóval ellátott kagylóba és gyengén nyissuk meg a csapot. (A lefolyó nyílását dugjuk be, hogy a víz csak a túlfolyón keresztül távozzon el.) A víz felszíne fölé tegyünk apró szövésű drótháló vagy nylon anyagot, hogy az állatok — főleg éjjel — ki ne másszanak. Napközben napsütéses helyen árnyékoljuk be környezetüket. Nagyobb, 40—60 literes akváriumban is tarthatunk rákokat, ha a víz csak testüknek kb. félmagasságát borítja. A víz hőmérséklete lehetőleg 12—16 °C legyen. E megoldás esetében a vizet 2—3 naponként cserélnünk kell.

A rákok táplálására gilisztákat, elhullott békákat vagy valamilyen nyers húst használhatunk fel. Hetenként legalább kétszer-háromszor etessük őket. A táplálékot lehetőleg este kapják, reggel pedig a visszamaradt hulladékot távolítsuk el környezetükből.

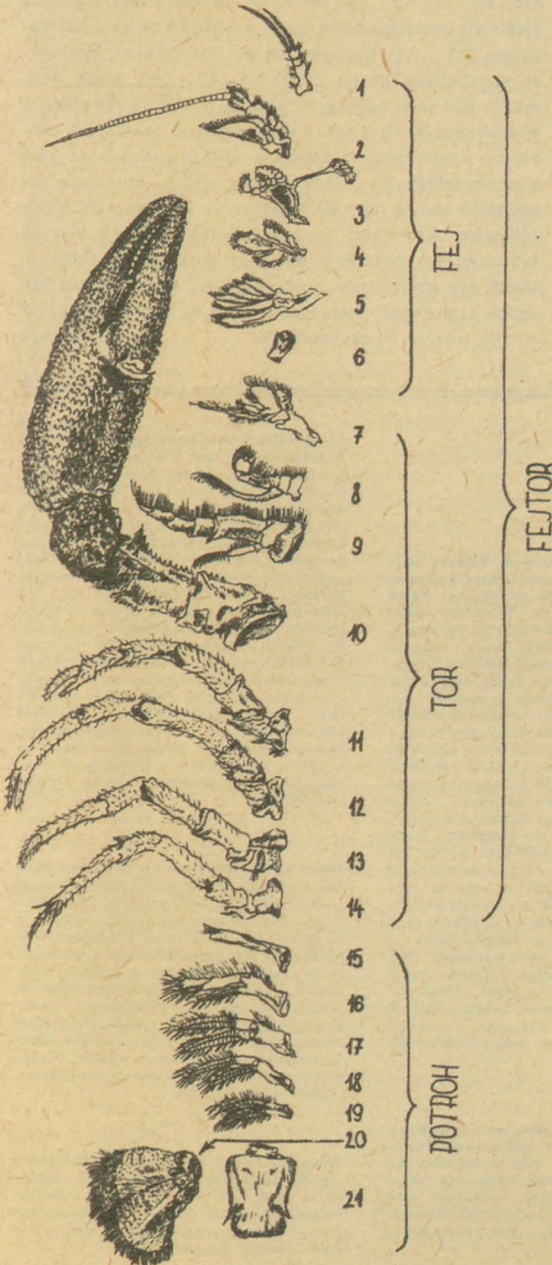
A rendelkezésünkre álló rákokkal tanulságos kísérleteket és megfigyeléseket végezhetünk. Ezek közül kideredok itt néhányat.

1. „Hátrafelé megy, mint a rák”, szokták mondani. Mi az igazság a rák helyváltoztatásával kapcsolatban? Egy üvegdátat töltünk meg félig vízzel, tegyünk bele egy élő rákot, és figyeljük meg a mozgását. Hamarosan megállapíthatjuk, hogy a rák előre, hátra, sőt oldal irányba is tud menni. Úszni azonban potrohának, és annak végén levő farokuszójának segítségével csak

hátra tud. Úszás közben a vizet gyors mozdulatokkal a hasa alá hajtja, aminek eredményeképpen a rakéta-elvnek megfelelően elmozdul.

2. A rák kopolytú-légzése. A kopolytúak a járólábak fölött, a torpáncél oldalsó lemezei által takart kopolytútérben elrejtetten helyezkednek el. A kopolytútérben a víz állandó áramlásban van, ezt a szüntelen áramlást a test elején levő állkapcsi lábok mozgása biztosítja. Ez az áramlás hátulról előre történik. Ezt szépen szemléltethetjük kárminos festékkoldattal, vagy kissé hígl-

A folyami rák (*Astacus astacus*) végtagjai



tott kék vagy piros tintával. A rákot tegyük üvegkádba, melyben három ujjnyi víz is van. Helyezzük az egészet fehér lapra. Várjuk meg, míg a rák valamelyik sarokba behúzódik és megnyugszik. A festékkoldatból gumis pipettával pár cseppet engedjünk a fejtor és a potroh határához. A festék eltűnik a páncél alatt, de rövid idő múlva a száj előtt a megfestett víz áramlása jól látható.

A vízáramlást előidéző állkapcsi lábok mozgását megfigyelhetjük, ha a rákot az előbb leírt módon megfogjuk, kiemeljük a vízből, és hasoldalát magunk felé fordítjuk. A száj közelében, a páncél és a test között két hosszukás rést láthatunk, ahol vízbuborékok tűnnek elő. A résen át a kopolytútér felé bepillantva, az állandó mozgásban levő lábrészeket is megfigyelhetjük. Ez a mozgás biztosítja a víz szünet nélküli áramlását a gázcseré érdekében.

3. Tanulmányozhatjuk mikroszkóp alatt a kopolytú finomabb szerkezetét is. Anatómiai csipesszel feszítsük fel a kopolytúkat borító kemény kitérképződményt. Vágjunk ki az állat kopolytújából egy kis darabot, és egy csöpp vízzel tárgylemezre téve, vizsgáljuk meg kis nagyítással. Jól láthatjuk a kopolytú szerkezetét. (A művelethez atlatott rákot használjunk.)

4. A nőstény rákok ivadék gondozását is megfigyelhetjük. A télen és tavasszal gyűjtött ivarérett nőstények hasoldalán, a potroh tájékán megtalálhatjuk a magokkal hordozott vörösesbarna petecsomójukat. De a rákok a petékből kikelt ivadékokat is egyideig magokkal hordják, hogy védelmezzék azokat. A peték hordozását az itt elhelyezkedő hasadtlábak biztosítják, amelyek a rák úszását is segítik. Megvizsgálhatjuk e végtagokat, valamint azt is, hogyan helyezkedik el rajtuk a petecsomó.

5. A rák gyomornedvével fehérje és szénhidrát emésztési kísérletet végezhetünk. A kísérlethez a rák gyomrából gumivégű pipetta segítségével gyomornedvet kell vennünk. Ez a következőképpen végezhető el. Szokásos módon bal kezünkbe fogjuk a rákot, a jobba meg a pipettát. A pipetta hegyét óvatosan a rágók közé illesztjük be úgy, hogy az egyik rágót a pipetta szélével oldalra elnyomjuk. A keletkezett résen át bedugjuk a pipettát kb. 2–3 cm-re a gyomorba. Behelyezés előtt a pipetta gumiját összenyomjuk, ha már bent van, eleresztjük. Így a híg, barnásfekete gyomornedvből pár köbcenti a pipettába szívódik.

Egy ml gyomornedvet tegyünk kémcsőbe, majd helyezzünk bele vékony tojásfehérje szeletkéket. Kb. húsz perc múlva a szeletkék feloldódnak, annak jeléül, hogy a fehérje megemésztődött.

A szénhidrát-emésztéshez egy másik kémcsőben levő, egy ml rákgyomornedvhez adjunk négy ml vizet, és egy ml keményítőoldatot. Negyedóránként vegyünk ki belőle egy ml-t, és keményítő-, illetve cukortartalmát vizsgáljuk meg. A keletkezett cukrot Fehling-oldattal mutathatjuk ki. A kísérlettel bizonyítható, hogy a rák gyomornedvében fehérje- és szénhidrátbontó enzim van.

6. A rák szeme és a rákszem nem azonos fogalmak. A rák szemei nyélen ülő látószervek, amelyeket az

állat mozgatni is tud. A „rákszemek” ezzel szemben a gyomor két oldalán felhalmozódott, síkdomború lencséhez hasonló, fehér színű mészlerakódások. A rákszemek időszakosan megjelenő képződmények. Ha vedlés előtt levő rákot felboncolunk, gyomrának két oldalán megtaláljuk a könnyen leemelhető, félborsónyi „rákszemeket”. Ezek feladata a mézraktározás.

7. A rák vedlése. A rák testét kemény kitinpáncél borítja. Ez alatt azt értjük, hogy a testét takaró külső kitinvázba mészsók rakódtak le. A kitinpáncél növekedése nem tud lépést tartani az állat növekedésével, ezért azt időnként leveti. Fiatal korban a rák évente többször, később évente egyszer-kétszer vedlik. Fogságban tartott rákjaink is megörvendeztetetnek bennünket levetett kitinpáncéljukkal. Vedlés után a rák teste egyideig puha marad (vajrák), majd a rákszem feloldódik, a vérárammal a méz eljut a kitenbe, és azt újra megkeményíti. (Figyeljük meg a vajrákot, és a fokozatosan megkeményedő páncélját.)

8. Végezetül a végtagok alapján bizonyítsuk be, hogy a rák testét 21 szelvény építi fel. A megfigyeléshez és vizsgálathoz 5%-os formalinban vagy 70%-os alkoholban öljük meg a rákot. Csak a háti oldalon levő harántbarázda jelzi a fej és a tor határát, egyébként az egyéges fejtorra nőtt össze. A fejre 6, a torra 8, a potrohra

pedig 7 szelvény jut. A potroh szelvényei jól elkülönültek.

A végtagok számából — mivel minden szelvényhez egy végtagpár tartozik — megállapíthatjuk, hogy a folyami rák teste hány szelvényből épül fel. Preparáljuk le az egyik oldal valamennyi végtagját, és helyezzük papírlapra. A végtagokat anatómiai csipesszel mindig a tőzínél fogjuk meg. A sorrend előlről hátrafelé a következő: 1. kiscsáp, 2. nagycsáp, 3. rágó, 4. első állkapocs, 5. második állkapocs, 6. szemnyél (a fejre eső végtagok száma 6). Tovább haladva 7. az első állkapcsi láb, 8. a második állkapcsi láb, 9. a harmadik állkapcsi láb, 10., 11., 12., 13., 14. az öt járóláb. Ezek közül az első (10) hatalmas ollót visel, a másodikon és a harmadikon (11., 12.) gyengén fejlett kis ollókat találunk. A negyedik és az ötödiken (13., 14.) nincs olló. Az öt pár járó végtagról kapták a tízlábú (*Decapoda*) elnevezést (8 db a torra eső végtagok száma). A potrohon hasadt lábakat találunk. Nőstényeknek az első potrohszelvényen nincs végtag (15.). Hímekén itt párzólab van. A 16—20. szelvények végtagjai jól szemlélhetők. Az utolsó potrohszelvény végtagja viszont hiányzik. (A potrohra eső végtagok száma tehát 6, mert egy szelvényen nincs végtag.) A rák testét felépítő szelvények száma tehát (fej 6, tor 8, [fejtor = 14], potroh 7) összesen 21.

Dr. Vajon Imre

## Búvár MOZAIK

A halak ivari arányát és az ivadékok alkalmazkodási képességét vizsgálta Makejeva szovjet kutató. Megállapította, hogy sok halfaj ivari aránya 1:1, de számos olyan faj van, amelyknél valamelyik nem túlsúlyban van. Ahol egy hím több nőstény ikraját termékenyíti meg, valamint néhány pelágikus tengeri hálnál — ezek spermája hosszú időn keresztül megtartja termékenyítő képességét —, a nőstények vannak túlsúlyban. Egyes fajok hímnélküli populációban élnek, pl. a *Carassius auratus*, *Mollinesia formosa*, *Poeciliopsis lucida* és a *P. occidentalis*. Számos fajnak a hímje és nősténye sem morfológiailag, sem fiziológiailag nem különböztethető meg. Egyik csoportban a hímek korábban érnek a nőstényeknél, és ezáltal a növekedésben lép fel különbség, kisebbek maradnak. Vannak olyanok, amelyeknek viszont nőstényei kisebbek a hímeinél. Bizonyos környezeti hatásokra néhány fajnál (pl. a lazacoknál) törpe hímek fejlődnek ki. A fűrészes sügérféléknél (*Serranidae*), a tengeri durbinsoknál (*Sparidae*), a menoláknál (*Maenidae*) és a *Centracanthidae* családban pedig nem patológiás eredetű hermafroditizmus (hímnesség) állhat elő. Kimutatták, hogy az ivari arányt a külső tényezők is befolyásolják, ezért az bizonyos fokig megszabható.

A Cichlidákhoz tartozó *Tilapia* halfajokat vizsgálta Peters. Megállapította, hogy vannak szájköltő és aljzaton költő formák. Az utóbbiak (Tholloni szájköltő hala, *Tilapia tholloni*) az ikraját a talajra rögzítik, és őrzik azokat. Kikelés után az ivadékok a szülők köré csoportosulnak, s azok néhány napig még őrzik őket. A szájköltők ikraját a szülők száju üregében fejlődnek ki. Néha még kikelés után is, veszély esetén, a nőstény szájába menekülnek vissza (mozambik szájköltő hal: *Tilapia mossambica*, nilusi szájköltő hal: *Tilapia nilotica*). Ez a „kontakt magartási forma” velük született, vagyis feltétlen, oka még nem ismert. A nagyfejű szájköltőhal (*Tilapia macrocephala*) kicsinye a hím szájában fejlődnek ki, de ezt elhagyása után még veszély esetén sem keresik fel újra. Valószínű, hogy az evolúció során a szájköltők az aljzaton költőből fejlődtek ki. Ezt az elméletet az is alátámasztja, hogy a szájköltőknek a „ragasztó mirigyek” csökevényesen még megvannak, az aljzaton költőkéi pedig a fészkelési idő alatt a fejen erősen ki-fejődnek. A két forma keresztezéséből származó egyedek vizsgálata nyújthat bővebb alapot eme magartásformák vizsgálatához.

A súlytalanság állapota nem gátolta a megtermékenyített békapeték fejlődését — állapították meg az amerikai útkutatók. Ez a kísérlet különösen azért érdekes, mert a peték fejlődésük első stádiumában súlyuk alapján orientálódnak. Az eredmények még nem véglegesek. (*Urania*)

Új nyúlfaj Franciaországban. A Francia Alpokban eddig csak a havasi nyulat (*Lepus timidus*) és az alpesi havasi nyulat (*L. timidus varronis*) ismerték. Az új faj tudományos neve: *Lepus cyanotus*. Színe barna, kék vagy kékes fülkékkel. Ugyanott él, ahol a havasi marmota, tehát 2—3 ezer m magasan a tengerszint felett. Az ottani lakosság ugyan már régen ismerte, de tudományosan leírására csak 1957-ben került sor. Az állat feltűnően nagy: a bakok 4 kg-on felüliek, az anyák átlag 4 kg-ot nyomnak. Az állatok testnagyságát tehát nemcsak Alaszkában, hanem itt is jelentősen növeli a tekintélyes magasságokban az ultrabolya sugárhatás. Különös, hogy télen nem ölt „téli” szőrruhát. Vadászata rendkívül körülményes, mert olyan megközelíthetetlen helyeken él, ahová nem lehet még kutyával sem követni. Érthető, ha csak napjainkban gyarapodott evvel az új fajjal a tudomány.

Nem néma élőlények a tengerek állatai, hibás az az elképzelés is, hogy a tenger „néma világ”. A világtengerek olyan hangosok, hogy a hangerősség (kb. 120 phon) az emberi fül számára már a fájdalom határát súrolja. Néhány cettéle ugyanúgy „bög”, mint a tehenek, vannak a sirályok vijjogására emlékeztető hangot adó fajok is. A delfinek egymással a kapcsolatot változatos hangskála révén tartják. A tengeri állatok kibocsátott hangjuk visszaverődése segítségével orientálódnak. Halak, rákok, csigák, sőt férgek is képesek hangadásra. (*Lübecker Nachrichten*)

Begipszelték a washingtoni Állatkert egyik elefánteknósának jobb lábát, törés miatt. Az állat teljesen mozgásképtelenné vált, de hamar megtanulta egy guruló aljzaton magát hátsó lábaival előretolni. (*Annual Report*)





# A VILÁG minden tájáról

DR. ANGHI CSABA

## DÉL-AMERIKA „BÉKESZERETŐ PÁNCÉLOSA”

**A**gaucsó Dél-Amerika pampájának csikója. Évtizedekkel ezelőtt hallottam egy ismerősömtől, kinek kalandvágyó öccse felcsapott gaucsóknak, az alábbi kis történetet.

A gaucsó ritkán alszik paplanos ágyban. Ott fekszik le a pampa fűágyára, ahol eléri a napnyugta.

„Egy alkalommal, amikor az egész napot ismét nyeregen töltöttem — hangzott az elbeszélés —, a rámborult alkonyat megállásra készítetett. Pinto lovamon meg rajtam kívül csak a nagy csend, s a pampa nyugalma volt a társam. Egy bokor tövében lenyergeltem, lovamat megbéklyóztam. Hadd legeljen. Noha gyomrom ugyancsak követelte a vacsorát, semmiféle élelmem nem lévén, egyelőre a csillagos éggel kellett beérnem. Be is értem, s nyergemre fektettem fejem, aludni tértem. Egyszer csak valami motoszkalást hallok a fejem felől. Nosza felugrom s tapogatózva, a hang irányában egy éppen összegömbölyödő páncélos golyót kaptam el. Van már kítűnő vacsorám! Ez volt az első gondolatom, miután — az egyébként jámbor — övesállatot zsákmányul ejtettem. A bokor elég száraz volt ahhoz, hogy azonnal tüzet rakjak letördelt ágakból. A tűz gerjesztette hangulattal nem sokat törődtem. Ellenben zsákmányomat hamarosan kifordítottam páncélruhájából, szeletekre vágtam, s felnyársalva sütni kezdtem. Rövidesen olyan mennyei lakoma illata terjedt szét a pampán, hogy legelő lovam is sajnálhatta, hogy fűevőnek született.

Bizonyos, hogy Buenos Aires legelőkelőbb és legdrágább vendéglőjében sem ettek finomabb vacsorát, mint én akkor, ott a pampán, az ezeryni csillagkupolás végtelen nagy étteremben. Jóllakottan, rendkívül békés és megelégedett hangulatban hajtottam fejemet nyergemen nyugovóra.

A hajnal s lovam nyerítése, prüszkölése ébresztett. Nagyot nyújtózva, s ezúttal a mosakodást, ezt a felesleges luxust mellőzve, lesimítottam lovam hátán a szőrt, s megnyergeltem, hogy folytassam utamat. E művelet közben — elég világos volt már — megakadt a szemem egy néhány méterrel odébb fekvő... eija!... halott emberen. Odamentem. Na! ez már ott feküdhett egy-két napja. Bűzét nem éreztem, mert a gyengén lengedező szél nyugvóhelyem irányából „háló társam” felé irányult. Ellenben annál inkább észrevettem, hogy alaposan kikezdték a környék — övesállatai. Közülük az én tegnap esti lakomám is bizonyára kivette belőle a részét. Mert miért ne

vette volna ki ő is. Íme a táplálkozási lánc néhány szemé... E megállapítás után nyeregbeszállva, kissé elmélázva folytattam utamat. De hát — gaucsó voltam Argentínában!”

\*

A tatu elnevezés a braziliai indiánoktól származik, spanyolul *armadillónak* nevezik, a magyar szakirodalom *övesállatnak* hívja. A spanyol elnevezés felfegyverzettet (arma = fegyver) jelent, amely név páncélos jóságunknak nagyon megfelel. A portugál nyelvterületen, az indián elnevezéshez igazodva, ezeket a fajokat egységesen *tatu*-nak nevezik.

Az övesállatok rendszertani helyéül a vendégizületesek (*Xenarthra*) rendjét jelöli meg a tudomány. Maga a tudományos név azonban inkább szomszéd (*Xenos*) izületet, mint vendéget jelent. Az utolsó hátcsigolya és az első ágyékcsigolya között ugyanis mintegy ezek „szomszédjaként”, járulékos izületi nyújtványt találunk. Ez a képlet korántsem „vendégségben” van ott, — hanem állandóan ott a helye.

De nézzünk kicsit szét a tatu-rokonságban. Ezek az állatok általában a meleg égöveket kedvelik, Dél- és Közép-Amerika lakói egészen Texasig. Természetesen ezen a tekintélyes nagyságú területen számos rendszertani egységük található.

Juan Carlos Maidana és Ramon Mentana, akik a képen látható „finomságokat” árulják Buenos Aires San Isidro nevű külső kerületének csarnokában. A gyöngytyúk nálunk is ismert, de a másik...?



Noha általában kemény páncélos állatok, ez a védőszerkezetük szövettanilag nem azonos minden fajnál. A tulajdonképpeni armadillók (*Dasypodinae*) páncélja szaruanyagú. Ezeket Keménypáncélos tatuknak is nevezik, ellentétben a Lágypáncélos tatukkal, amelyeknek porc-, vagy csontpáncéljuk van.

A „mi” tatunk lágypáncélos. Ide rövid- és hosszúfarkú fajok tartoznak. Hosszúfarkú a kilencöves, amelynek tudományos neve: *Tatus novemcinctus*, ami szó szerint is kilencöveset jelent. Noha rendszerint „lágypáncél” a páncél, azért ne gondoljuk, hogy valójában puha. Jó kemény az, amit az állatkerti tatukon is meg lehet állapítani. Elég gyakran kerül ugyanis állatkertbe — a 30-as években nálunk is volt —, helyenként még szaporodik is. Testhossza kb. 40 cm, s ugyanilyen hosszú a farka is.

Képkön a rövidfarkút láthatjuk, a *Tatus hybridus*-t, amelyet a bennszülöttek s a portugálok is *mulitának* neveznek. A mulitá voltaképpen öszvért jelent. Egyesek szerint a mi tatunk azért mulitá, mert hosszú a füle, akárcsak az öszvére. Ez azonban tévedés, mert ennek a fajnak egyáltalában nincs hosszú füle. Ha azonban a tudományos elnevezést (*hybridus*) is figyelembe vesszük, akkor felmerülhet az a gondolat, hogy melyik elnevezése a prioritás: a mulitáé avagy a *hybridus*é? Azaz előbb nevezték-e mulitának, utalással a ló—számár hibrid öszvérré, avagy a tudományos elnevezés született-e előbb, s a köznap használatban kapta a hibrid szó után a mulitá jelzőt? Alighanem az előző feltevés a helyes, mert a népies elnevezés gyakorta szülője a tudományos névnek is, bár nemritkán helytelen fogalomalkotásból ered. Akárcsak itt a rövidfarkúnak és hosszúfülűnek jelzett tatuk esetében.

De ha már ennyire boncolgatjuk övesállatunk elnevezését, nem fog ártani, ha az övesek 9 nemzetiségének 20 fajáról is szólunk néhány szót.

Említettem, hogy a „keménypáncélos” armadillók is ide tartoznak. Ezek a *Dasyus*, *Chaltophractus*, *Cabassus* (*Cabassous*), *Priodontes* és *Tolypeutes* fajok. A portugálok mindezeket nevezik tatu-nak. A kilencöveset azonban régebben *Dasyus novemcinctus*-nak nevezték s így a „Keménypáncélosok”-hoz sorolták. Újabbban azonban nemcsak népiesen nevezik tatu-nak, hanem tudományos neve is *Tatus novemcinctus*. De ebben a formában állatunk ma: — „Lágypáncélos”.

Természetesen a tatut cseppet sem zavarja, hogy hol keménynek, hol lágynak minősítik páncélját. Meg van ő elégedve avval, hogy elég kemény a páncélja még akkor is, ha újabbban a lágypáncélosokhoz sorolják. Érdekes azonban, hogy a portugálok nem tesznek különbséget lágypáncélos csoport között, amint azt Ihering (1953) portugál nyelvű munkájában láthatjuk.

De ismerkedjünk meg a további tatu-fajokkal is. Ezeket az övek száma szerint is rendszerezik, nemcsak a páncél szilárdsági viszonyai alapján.

Az öves páncélosok fejlődéstörténete visszanyúlik a harmadkori, 70-millió év előtti, paleocén *Glyptodonig*. Abban az időben óriás emlősök éltek. De az övesek őse mindössze 2 m hosszú volt csak. Ilyenformán nem lehetett nehezebb, mint 80—100 kg,

vagyis kétszer annyi súlyú, mint a ma is élő óriás tatu (*Priodontes giganteus*), amely 45—55 kg súlyú. Úgy látszik azonban, hogy ez az ő-övesállat nem volt olyan szapora, mint jelenkori utódai, s ki is pusztult. A mostani övesek ugyanis szorgalmasan szaporodnak, bármennyire kedvelik is húukat. A Buenos Aires-i piac ugyanis bőven el van látva tatu-áruval.

Ami a szaporodásukat illeti, abban különösen a kilencöves tatu tűnik ki. 4 csescsibimbója már sejteti, hogy ennyi fiókat könnyedén fel tud nevelni. A 4 csescsibimbó közül kettő a mellkason, kettő a szeméremtáján helyezkedik el. A kis páncélos kölykek tehát — bármilyen teknősbékaszerű alkotmányok — jól csescshez tudnak jutni. Ez egyébként jól megfigyelhető az állatkertekben szaporodó példányokon is. De nem is ez a különlegességük, hanem az, hogy a 4 fióka egyetlen petéből fejlődik (polyembriónia), s ilyenformán a tatu 150-napos vemhesség után, március-április hónapban egypetéjű négyes ikreket hoz a világra. Mint egypetéjű ikrek, természetesen azonos ivarúak is. Micsoda kitűnő kísérleti állat az egypetéjű ikrek öröklési viszonyainak tanulmányozására!

A rend kedvéért azt is megemlítjük, hogy a kilencöves tatu nem mindig kilencöves, hanem lehet hat-és hétöves is.

Amint említettem, az övek száma szerint is rendszerezük a tatukat. Így van három- vagy négyöves tatu (*Tolypeutes tricinctus*) is. Ez a kis szerencsétlen csak úgy tud védekezni támadóitól, hogy vagy gyorsan beássa magát a földbe — amihez az összes tatuk kitűnően értenek, és meg is van hozzá a jól fejlett ásólábuk —,

Az övesállat-félékhez tartozó kilencöves tatu (*Tatus novemcinctus*) Argentína déli részén honos, ahol üregekben él. Húsa jóízű. (Hajnalné, Bánó Zsuzsa felvételei)



vagy összegömbölyödik, mint a labda. Ezért golyó-övesállatnak is nevezik.

Egy következő fajuk a hatöves (*Euphractus* vagy *Zaedius sexcinctus*, avagy *Dasyops minutus*) tatu, amelyet törpe tatunak is neveznek, mert mindössze 25 cm nagyságú. Amint látjuk, amilyen kicsi, olyan sok tudományos neve van. Ugyancsak 6–7 öve van a sörtés armadillónak (*Dasyops villosus*) is. Ennek neve azért sörtés, mert ott, ahol az övei érintkeznek egymással, néhány serteszőr nő ki. De ez a sörtés tatu sem sokkal sörtésőbb, mint a többi, csak — a megkülönböztetés kedvéért — sörtésőbbnek kellett nyilvánítani, s így jutott tudományos nevébe a *villosus* jelző.

Van azután egy egyöves tatu is (*Cabassus* vagy *Cabassous unicinctus*). A többöves tatukkal szemben hajlandók lennének sajnálni ezt a csak egyöves (*unicinctus*) páncélost, ha nem tudnánk, hogy éppen ennek van a legtöbb: 12–13 db öve! Jellemzi még az is, hogy farka csupasz, holott a többiek farkán néhány merev szőr-szál található.

Végül a legnagyobb övesállatot kell megemlíteni, az óriás tatut (*Priodontes giganteus*), amely félmázsányira is megnő. Ennek is van 12–13 öve, s hossza — a farkával együtt — majdnem 2 méter, amiből fele-hosszúságnyi a farka.

A tatukat nemcsak vendégüzleteseknek, hanem foghíjasoknak is mondják. Hogy teljes legyen az ellentmondások sorozata, ez az elnevezés sem illik maradéktalanul rájuk. Igaz ugyan, hogy metsző- és szemfoguk hiányzik, de pl. az óriás tatunak 90–100 foga is van. Azonban e különös állatcsoportban még fajon belül is különbözik a fogak száma. Természetesen ezek a fogak nem hasonlítanak az emlősállatok típusos fogára. Elég csökevényesek, és sokkal inkább csak fogszerű képletek, mintsem valódi fogak. Nincs gyökerük sem, zománc sem fedi az ajaki részen, és alakjuk csöszzerű, hengeres, nagyságuk pedig nem áll arányban magával

az állattal. Ezért ilyen foggal csak olyan táplálékot lehet elfogyasztani, amely nem kíván jelentős rágómunkát. Az övesállatok éppen ezért táplálkoznak rovarokkal, főleg hangyával és természetel, meg hullával, csigával, esetleg lágy növényekkel. Az Állatkertben darált húsal etettük totyogó öveseinket.

Fogazatukkal ellentétben a karmuk kitűnően fejlett ásószerszám. Ügyszólván pillanatok alatt beássák magukat még a kötöttebb talajokba is, ha veszély fenyegeti életüket. Hogy minél kényelmesebben juthassanak táplálékhoz, főleg a hangya- és természetbolyok alá ássák lakásukat, ahol terített asztalt találnak. Rovarevő és hullaeltakarító voltak következtében hasznosnak is lehet mondani a tatukat. Az azonban bizonyos, hogy senkit nem bántanak, senkit nem háborgatnak. Az ilyen élőlényre mondhatjuk azt: örül, hogy él. Begyűjtésüket a piac számára leginkább éjjel végzik, ugyanis olyan ügyesen beássák magukat, hogy rejtekhelyüket alig lehet felfedezni. Ha pedig fel is fedezik és kiássák, búvólukukból alig lehet kihúzkodni a magukat alaposan lehorgonyzott állatokat. Az Állatkertben megpróbáltuk homoktalajú, tehát laza összeállítású lakhelyükből farkánál fogva, vagy páncélja alá nyúlva kiemelni az elbújt övesállatokat. Ez a művelet azonban nem járt sikerrel. Ha jószántukból nem bújtak elő darálthús lakomájuk elfogyasztására, legfeljebb csak kiásni lehetett még a homokból is, de kihúzni soha sem sikerült.

Az övesállatok húsát borssal, citrommal és sütvé kitűnő pecsenyének mondják. Páncéljukból pedig a gitárok alját készítették, valamint dísztárgyak nyersanyagául használták.

Íme egy olyan állat, amely a meleg égövben jól szaporodik, hasznos rovarpusztító, kitűnő pecsenye, és dísz tárgy nyersanyagforrás; mint egyetű négyes ikrek produkálója, értékes genetikai kísérleti állat. Érdemes lenne tenyészteti és háziiasítani.

FODOR TAMÁS

## Az indiai oroszlán

Az oroszlán és Afrika neve a legtöbb ember számára egyet jelent. Kevesen tudják, hogy még nem is oly régen más földrészeken is előfordult, illetve él hírmondóként néhány egyed. Délkelet-Európából a görög kultúra tüntette el sikeresen a történelmi idők elején, a Földközi tenger keleti partvidékén pedig az i. u. 13. századig volt található. Az Arab-félszigeten, Mezopotámiában, valamint Perzsiában hajdan gyakori vad lehetett, hiszen számos oroszlánt ábrázoló faragás és kép maradt fenn az asszír-babiloni időkből. Nagy Sándor indiai hadjáratáról tudjuk, hogy útközben számos oroszlán (és nem tigris!) vadászaton vett részt vezéréivel. Ezek a területeken ma már kúszott az oroszlán, egyedül Irán őrizi zöld-fehér-piros nemzeti zászlajában a perzsa oroszlán kardot emelő képmását. Csak a legkeletibb alak ma



Gyenge sörényű indiai himoroszlán

radt fenn napjainkig, elenyészően csekély számban, India nyugati és középső területén.

Régen, évezredekkel ezelőtt az Afrikán kívüli oroszlánlakta területek növényzete eltérő volt a jelenlegi növénytakarótól; jóval több volt az összefüggő, bozótos, laza erdő, amely szinte megszakítás nélkül húzódott Afrikától Délkelet-Ázsiáig. Ez a növénytakaró kedvezett az oroszlán elterjedésének. Az utolsó jégkorszak óta bekövetkezett éghajlati változásokat különösen ezen terület növényzete sínylette meg; a csapadék csökkenése, a talajvíz süllyedése következtében eltűntek az erdők, fokozatosan bekövetkezett a kiszáradás. (Ez a folyamat ma is jól észlelhető Afrika egyes részein.) A történelmi idők beköszöntése, és a mezőgazdaság felvirágzása éppen ezeken a területeken mindjában kiszorította az oroszlánt.

A mezopotámiai oroszlánról keveset tudunk. Állítólag még 1916-ban a berlini állatkertben élt egy nagytestű mezopotámiai nőstényoroszlán. Az erről a példányról származó feljegyzések sárgásszürkének jelzik a színét, hátán halvány keresztcsíkozással. Jellemzőként a nagy, a belső fülperemen hosszú, sűrű szőrű fület említik. Az asszír ábrázolásokon dús és nagy sörényű hím oroszlánokat találunk.

A perzsa oroszlán a legkisebb termetű volt. A szőrzete szintén szennyesárga színű, a sörénye pedig feketésbarna volt. A sörény az egész nyakoldalt fedte, de a hátan nem nyúlt a váll mögé. Ezek az oroszlánok ugyan a történelmi időkben pusztultak ki, de a fennmaradt, értékelhető anyag igen kevés ahhoz, hogy pontosan elhatárolt alfajokba sorolhatnánk ezeket az alakokat. Bár a perzsa oroszlánt tudományosan is leírták *Panthera leo persicus* néven, az elhatárolás mégis igen nehéz. Számos nagy tapasztalatú vadász és zoológus írásaiban utalást találhatunk arra, hogy az oroszlánban gazdag afrikai területeken is nagy eltérés mutatkozik az oroszlánok sörénytípusában egy-egy alfaj előfordulási területén belül. (Selous írja: „ötven hímoroszlán bőre közt alig találni kettőt, amely színre, fejlettségre egyforma lenne”).

A kipusztult perzsa oroszlánhoz igen közel áll az indiai oroszlán, amelyet Smee írt le először a múlt században. Előfordulási helye után *Panthera leo goojratensis* névvel illették. Az ősi indiai irodalom, így a Mahabharata és a Hitopadesa is ír az oroszlánról. Hindu neve ser vagy szing. Gudzszerat környékén tevetigrisnek, untia bagnak nevezik. Többen úgy jellemezték az indiai oroszlánt, hogy hímjei sörénytelenek. Ez azonban nem felel meg a valóságnak (az 1. képen is látható), egyaránt előfordulnak nagy sörényű és gyenge sörényű példányok. A sörényszőr átlagos hossza 30 cm (előfordult már 45 cm-es is). A testhossza a farkkal együtt elég jelentős, de kisebb afrikai rokonánénál; 263, 268 cm hosszú hímeket mértek, utóbbi marmagassága 108 cm volt. India területén valaha jóval gyakoribb volt, a 19. század közepéig az Industól Közép-Indián át a Gangeszig egyaránt előfordult. Számottevő ritkulása a Nagy Mogulok uralkodása idején kezdődött.

Több vadászati szakíró, így Apponyi is azt írja vadásznaplójában, hogy az oroszlánt a tigris kiszorítja. Ez bizonyos fokig érthető, hiszen táplálékuk azonos,

de míg a tigris a sűrű erdőrészeket kedveli, az oroszlán a nyitottabb, lazább erdőt, bozótot részesíti előnyben. 1930-ban írt feljegyzései szerint már csak Kathiawar félszigeten található az indiai oroszlán, olyan területen, ahol tigris sosem fordult elő. Blanford korábban Kathiawaron kívül Radzsputánból, Dzodpurból és Udepurból említi. A rendelkezésre álló gyér adatokból annyi azonban megállapítható, hogy az indiai oroszlánok száma különösen a múlt század közepétől rohamosan csökkent. Száz évvel ezelőtt Allahabadtól nyugatra két példányt lőttek. Smee idejében a gudzszerati területen, a folyómenti sűrűben, egyetlen hónap alatt tizenegy példányt ejtettek el. Egy angol hivatalnokról fennmaradt feljegyzés szerint (ami valószínűleg eltűzött) gyarmati szolgálata idején 300 (!) indiai oroszlánt lőtt le.

Az indiai oroszlánt a 20. században sűrű homály fedte. Itt-ott megemlítésre kerül egy-egy könyvben, folyóiratban, jobbára múlt időben, legtöbbször a múlt századbéli adatokat emlegetve. Apponyi vadásznaplója 300 egyedről ír, máshol utalás található, hogy valószínűleg még él 200 példány. Az 1959-ben kiadott Brehm könyv már így említi: „úgy látszik, kiirtották.” A század elején valóban ijesztően csökkent az indiai oroszlánok száma. Lord Curzon kérésére a hajdani junagadhi hindu kormányzó lépéseket tett, hogy megakadályozza a válogatás nélküli vadászatot. Csak kivételes esetekben engedélyezte évente néhány állat elejtését a navanagari maharadzsa. 1957-ben az indiai kormány nemzeti kincsnek minősítette az oroszlánt, és teljes vadászati tilalmat rendelt el.

Indiában két helyen maradt fenn az oroszlán, a Nyugat-Pakisztánhoz közel eső Kathiawar félszigeten, a gudzszerati Gir erdőszégyben, valamint a középső indiai Varanasi (Benáresz) melletti Uttar Pradeshben. Mindkét helyen állami rezervátumban, védelem alatt állnak az oroszlánok. 1965-ben végeztek utoljára állatszámllálást a két rezervátumban amerikai festék-jelölőpuskák segítségével, és megállapították, hogy a védelem óta a 260 egyedből álló állomány 300 oroszlánra szaporodott fel. (A legutóbbi években az állomány felszaporodásával újabb problémák adódnak: a lakosság méreggel irtja az oroszlánokat, és ellenségesen viselkedik a vadvédelmi törvény végrehajtásával szemben. Sajnos, a mérgezés útján elpusztuló oroszlánok száma jelentős, évente 25–30 egyed.)

Az ivararány is kedvezőtlen, jóval több a nőstény oroszlán, mint a hím. Ez a régebbi idők bűne: a tróféákért kizárólag a hím oroszlánokra vadásztak. A gudzszerati giri erdőben levő 500 négyzetmérföldes rezervátumban az oroszlánok idegenforgalmi látványosság. Jól megszokták a kultúra közelségét, a rezervátumot átszelő autótutakat szívesebben használják, mint a bozót ösvényeit, és közelre bevárják a látogatókat. Hasonlóképpen a szomszédos vadúttól sem riadnak vissza. A közelben levő falvak környékét is látogatják az oroszlánok — amiért a lakosság nem lelkesedik —, de eddig balesetről nem adtak hírt. (Érdekesként megemlíthető, hogy a rezervátummal határos junagadhi állatkertben egy állatkerti hímoroszlán ordítására fényes nappal megjelent ott a rezervátum-

ból egy fiatal nőstény oroszlán — látogatóba.) 1960-ban Nehru miniszterelnök is meglátogatta a rezervátumot, és nyitott kocsijából hosszabb ideig elgyönyörködött a néhány méterre sütkérező oroszlánokban.

A rezervátum bozotos, laza erdős területe kedvez az indiai oroszlánoknak, s az erdészeti személyzet gondoskodik az oroszlánok viszonylagos nyugalmaról. Az indiai vadvédelmi törvények eredményes végrehajtását azonban, sajnos, több tényező gátolja. A központi kormány kismértékű anyagi támogatása elenyésző a vad értékéhez képest, de nehézséget okoz az állam-

szövetségen belül az egyes államok kormányaival történő együttműködés is. A háziállatok körüli károk legtöbbször a tiltott területen történő legeltetésből származnak. A lakosság természetvédelmi szempontból nem becsüli a vadállományt, csak károkozót, bőrt, trófeát lát benne. A nagymértékű vadorzás nagyon megnehezíti az alacsony létszámú vadászati személyzet munkáját. A számos akadály ellenére, ha lassan is, de azért valami eredmény mégis mutatkozik. Így remélhető, hogy a két oroszlán-rezervátum biztos menedéket nyújt ennek a ritka ragadozónak.

PÉNZES BETHEN

## MAGYAR ÁLLATOK KÜLFÖLDI ÁLLATKERTEKBE

**H**azánkban él néhány olyan állatfaj és fajta, melyeket külföldön szívesen tartanak és bemutatnak az állatkertekben.

A magyar állatoknak már a történelem során is jelentős szerepük, „ázsiojuk” volt — igaz nem zoológiai, hanem gazdasági szempontból. Erre elég csak egy példát említeni: amikor a Duna mellett, lábön hajtott, kitűnő, ízletes húsu szürke magyar marhák Nürnbergbe megérkeztek, az akkor már nagy bajor városban háromnapos ünnepet rendeztek.

Napjainkban a külföldi állatkertek a magyar szürke marhát, a pödröttszarvú fehér és fekete rackát, a fehér kuvaszt és komondort, a koromfekete, rendkívül tanulékony pulit, a mangalica sertést előszeretettel tartják. Dr. W. Gewalt, a duisburgi (NSZK) állatkert igazgatója, amikor itt volt 1966-ban a budapesti Állatkert százéves ünnepségén, egyik legfontosabb

feladatának tekintette, hogy a már otthon levő mangalica mellé egy párt szerezzen. Sikerült is a székesfehérvári heti állatvásáron egy megfelelő példányra szert tenni, 300 forintért. A sivító süldő egy Volkswagen kocsiban tette meg a mintegy 1200 km-es útszakaszt Duisburgig.

Számos állatkert van, amely még „magyar udvart” is berendezett a felsorolt állatokból. Ennek magyarázata nemcsak a „puszta” utáni romantikus sóvárgásban keresendő, hanem abban is, hogy e szemre tetszetős, nemes kiállítású és hazájukban is ritka fajtákat és fajokat így legalább külföldön is megmentik.

A vadon élő állataink közül szinte „verekednek” a tuzokért, de nem jelentéktelen a Duna és a Tisza egyik legszebb hala, a kecsge iránti érdeklődés sem. Ebből is minden mennyiséget átvesznek.

Magyar szürkemarhák a duisburgi Állatkertben



# Mi újság ÁLLAT ÉS NÖVÉNYKERTJEINKBEN?

## A TUPÁJA NÉHÁNY ANATÓMIAI ÉS ETOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGA

A tupája mint különleges állat, amely még soha nem volt Állatkertünkben, megérdemli, hogy anatómiai különlegessége miatt is foglalkozzunk vele.

Az állatka fogazata a rovarvökre utal, pofaizma, a középfül csontocskáit, koponyája bizonyos mértékben félmajom jellegű. A herék elhelyezése azonban a házi nyuléhoz és erszényesekéhez hasonló, a herék ugyanis ezeknél az állatoknál a penis előtt helyeződnek el. A nőstények húgycsője pedig éppen úgy a hüvelybe nyílik, mint pl. a nyúlféléknél.

Magatartásuk szempontjából figyelemre méltó, hogy az ellés előtt álló nőstény számára a hím készíti el száraz levelekből a fészket. A madarak között ez a módszer gyakran előfordul, ámde az emlősök körében

— tudomásunk szerint — egyetlen a tupája, amelyiknél a hím készít fészket.

A felnőtt állatok nem jó szülők. A fiókák esetleges vészkiáltásaira például egyáltalán nem reagálnak. Ennek ellenére, vagy éppen emiatt, egyes állatkertekben mégis szaporodik a tupája. Így pl. a drezdai állatkertben is, ahonnan a jelenleg Budapesten látható állatokat kaptuk.

Az is a szülők ivadékuk iránti közömbösségét mutatja, hogy a fiókákat sem nem hurcolják a szájukban, sem nem kapaszkodnak az anya szőrébe, mint egyes állatokéi (majmok, fiahordók), ha azokat veszély fenyegeti.

DR. ANGI CSABA  
főigazgató

## ISMÉT VAN ÚJÉVI — VÍZILÓ A BUDAPESTI ÁLLATKERTBEN

A mi — csaknem szokásos — újévi malacunk: a víziló! Legutolsó jövevényünk január 4-én született. Anyja a 36-éves I. Kincsem, apja az Afrikából importált 13-éves Nairobi.

Állatkertünkben I. Jónás (született 1881-ben), azaz 1893 óta 34 víziló élt. Közülük mindössze — Jónással együtt — csak hat példány került ide vásárlás vagy csere útján, a többi 28 állat itt jött a világra.

Az sem érdektelen, hogy hová kerültek el vízilovaink? A Hagenbeck és Ruhe állatnyereskedők is több példányt kaptak innen. Ezek hovajutásáról nincsenek közelebbi adataink. Számos példány azonban tőlünk közvetlenül jutott el nemcsak Európába, hanem Ázsiába és Dél-Amerikába is. Így Kiev, Riga, Belgrád, Schönbrunn, Montevideo, Phenjan és Lengyelország az újabb telephelyek. De Jerevánban is találtam olyan vízilovat, amely a Schönbrunnba került hím vízilovunk fia volt.

A fiatal vízilovak nemét elég nehéz megállapítani, mert elsődleges ivarjegyeik nem olyan jellemzők, mint sok más emlősnél, vagy madárnál. Előfordult már — éppen a schönbrunni példánnyal — hogy annakidején, még a 30-as évek előtt, az Állatkert mint nőstényt szállította oda. Egy alkalommal, a 30-as években ott járva láttam, hogy — hím. Törzskönyvünkben mindaddig, amíg nem ismertem meg személyesen, nőstényként volt bejegyezve. Néhány évvel ezelőtt küldtünk cserébe külföldre egy példányt, amelyet mindaddig hímként tartottunk nyilván, s csak az elküldéskor végzett

alaposabb vizsgálat alkalmával derült ki, hogy nőstény. A víziló ivarmegállapítását illetőleg ugyanis nemcsak az a nehézség, hogy nem lehet kétségtelenül felismerni az elsődleges ivarjellegét, hanem az is hátrányos ebből a szempontból, hogy a vízben üríti exkrementumait. Tehát nem lehet ezt az életfunkcióját sem észrevenni, s ez alapon következtetni a nemére.

DR. ANGI CSABA

A Budapesti Állatkertben január 4-én született vízilóborjú  
(Kapocsy György felvétele)



## ÚJABB HALPUSZTULÁS — KLÓRMÉRGEZÉS MIATT!

1961 óta évente több alkalommal van jelentős halpusztulás a klórozott csapvíz miatt a Fővárosi Állat- és Növénykert édesvízi akváriumában. Volt eset, amikor az egész állomány teljesen kipusztult, részleges pusztulások szinte napirendben vannak!

Hat évvel ezelőtt a Fővárosi Vízművek — a fokozott vízigény következtében — hozzáfogott az ún. felszíni vízkivételi művek üzembe állításához. Káposztás-megyeren — a régi és jól bevált talajkutak mellett — egyre-másra építették fel a hatalmas, kör alakú felszíni vízműegységeket. A sok millió forintos beruházással létesített telep nagyjából az alábbi elv szerint működik: a nyílt Dunából egy csövön keresztül vizet szivattyúznak a műhöz. Az épületekbe vezetett víz hatalmas, monstre medencébe ömlik. Itt alumínium-szulfáttal  $Al_2(SO_4)_3$  vegyítik. A vegyszer a vízzel egyesül, majd fehér, hőszerű csapadékot alkot, amely a vízben levő szennyeződést magához vonzza, adszorbeálja. Az ily módon megkötött káros piszok, lebegő iszap — az alumíniumhidroxiddal  $[Al(OH)_3]$  együtt — a medence aljára süllyed, ahonnan azt rendszeresen eltávolítják. Az így szennytelenített dunavízbe még elemi klórgázt  $Cl_2$ -t préselnek, amelynek az a feladata, hogy a még vízben maradt, mikroszkopikus kicsinységű baktériumokat, kórokozókat elpusztítsa, más szóval a szerves anyagot elroncsolja és oxidálja, s így a vizet dezinficiálja. Az ily módon preparált víz kerül azután a hálózatba, hozzánk fogyasztókhoz, emberekhez és állatokhoz.

Bár a klórgáz nagy része még a felszíni vízműben a levegőbe távozik, egy része azonban a vízben marad, amelyet szinte mindenki tapasztal, amikor ebéd közben vagy más alkalmakkor kortyolgatja a poharába töltött ivóvizet. Hát igen, tömören összefoglalva ez lett a sorsa az egykor íztelen, szagtalan, színtelen, tiszta budapesti víznek, amelyet régen sok külföldi város is irigyelt a magyar metropolisztól.

Természetesen, hogy e klórozott csapvízzel tápláljuk mi is intézményünk édesvízi akváriumait, azokat, ahol hazai halfajainkat tartjuk, amelyek közt több, nehezen beszerezhető ritkaság is van.

Visszatérő és fájdalmas tapasztalatunk, hogy a vízben levő 0,05—0,1—0,2—0,4 mg/l ún. szabad klórmennyiség a halainkra pusztítólag hat. Ez a rendkívül heves, roncsoló hatású, dezinficiáló szer először a halak kopolyájában levő, vérkapillárisoktól vörös színű — hajszálvékonyágú — légzési bőrfelületet (respirációs epithel) támadja meg. A klór olyan erős felületi roncsolást fejt ki, hogy ennek következtében a kopolyúk elfehérednek, elhalnak, s így maga a hal is fulladás következtében elpusztul. Jelentős károsodás éri még — a gyenge de állandó klórozás következtében — a halak testfelületét is, amelyen a bőr elfehéredik, a szemek külső szarurétege opálössá, fehérré válik.

De nemcsak az Állatkert halai sínylették már meg a víznek ilyen jellegű mérgezettségét. A központi vásárcsarnok, továbbá számos KÖZÉRT-üzlet árusításra szánt pontyállománya pusztult már el víz-klórozottság miatt.

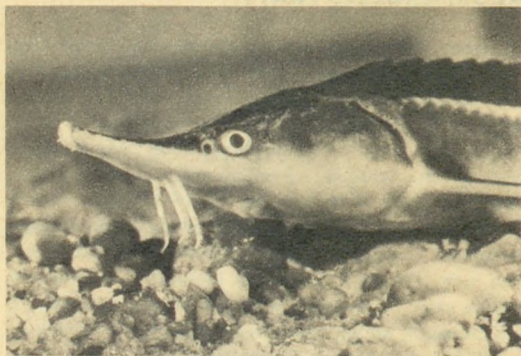
A vízben levő klórmennyiség elsődlegesen szabja meg, hogy a mérgezés gyors vagy lassú lefolyású. Jelentős tényező azonban a hőmérséklet is. A hideg vízben ugyanis lényegesen hosszabb ideig időzik, mint a langyosban vagy a melegben. Ezzel kapcsolatban Ebeling és Schröder arra a megállapításra jutott, hogy pl. az a 16 C°-os víz, amelynek klórtartalma 2,8 mg/l, 96 óra múlva már csak 0,09 mg/l mennyiségűt tartalmaz. Ugyanakkor 0 C° hőmérsékletű víz esetében még 1,29 mg/l klórt lehet kimutatni, hasonló idő eltelte után. Ez az egyik fő magyarázata annak, hogy a téli hónapok során különösen gyakoriak a krónikus, ismétlődő mérgezések, pusztulások!

Itt szükséges megjegyezni, hogy a korábban említett alumíniumszulfát a hideg, 5 C°-os vagy annál alacsonyabb hőmérsékletű vízben lassan és csak részlegesen képez a vízzel vegyületet, alkot csapadékot. Így érthető, hogy szennymegkötése is csak korlátozott. Ilyenkor a hálózatba nyomott, és ott fokozatosan 6—10 C°-ra felmelegedő vízben történik a fehér csapadékképződés és a szennymaradványok adszorpciója. Ez a jelenség ugyancsak jól szembevetünk édesvízi medencéinkben — főként januárban és februárban —, amikor a víz szinte teljesen átláthatatlanná, opálössá válik.

Feltételezhető, hogy a rendkívül heves hatású klór nemcsak az élőlényekre veszélyes, hanem magára a hálózati rendszerre, a csőlétesítményekre is. A yas-

Ime, a klórozás egyik áldozata, az állatkerti Akvárium nagy lesőharcása. (A szerző felvétele)





A kecsgek különösképpen érzékenyen reagáltak a csapvíz klórozására, s így legkorábban pusztultak el. (A szerző felvétele)

csövek belső felületének korrózióját meggyorsítja, elősegíti a repedési veszélyt. Összehasonlító műszaki vizsgálatoknak kellene eldönteni, hogy a klórmentes és klórozott vizet vezető csövek élettartama között milyen nagy a különbség?

Megfigyeléseink szerint az alábbi halfajok a legérzékenyebbek a víz klórozottságára: kecsge (*Acipenser ruthenus*), vágó tok (*Acipenser güldenstädtii*), a sebes és a szívárványos pisztráng (*Salmo trutta*, *S. irideus*), rózsás márna (*Barbus fluviatilis*), fogas süllő (*Lucioperca lucioperca*), a selymes és a vágó durbincs (*Acerina schraetser*, *A. cernua*), csuka (*Esox lucius*). Közepesen reagálnak a következők: a dévérkeszeg (*Abramis brama*), ragadozó őn (*Aspius aspius*), harcsa (*Silurus glanis*), törpe harcsa (*Amiurus nebulosus*).

Vizonylag jól és tartósan ellenáll a ponty (*Cyprinus carpio*), a compó (*Tinca tinca*) és az angóina (*Anguilla anguilla*).

Nem a mi feladatunk az ember-egészségügy művelése. Mégis felmerül bennünk az aggasztó kérdés: az állandóan klórozott víz nincs az emberre is kedvezőtlen hatással? A nyelöcső, a gyomor és a belek érzékeny nyálkahártyáját nem irritálja, esetleg roncsolja e heves vegyszer? A kérdést csupán azért mertük megkockáztatni, mert a halak, a gerinces élőlények osztályának képviselői már sok mindenre riasztást, jelzést adtak

pusztulásukkal, pl. a túzfott mérvű kontakt idegmérgek (DDT, GESAROL, DIELDRIIN stb.) felhasználására a mezőgazdaságban (1965. évi balatoni halpusztulás!), az olajfinomítók melletti fenol- és kátránymérgezésre, a papír- és kendergyárak mérgező szennyvizére stb., és most nálunk a klórmérgezésre. Ezért nem tarthatjuk valószínűnek, hogy az ilyen vízelváltozások csupán a halakra lennének hátrányos, pusztító következményűek!

Van-e kiút? Igen, állítjuk, hogy van megoldás, amelyet minél előbb meg kell valósítani, a legszükségesebb szociális célkitűzésekkel együttesen, hiszen a tiszta víz és levegő mindnyájunknak létfontosságú szükséglete. E probléma messze túlhaladja a halpusztulással kapcsolatos állatkerti gondot.

A felszíni vízkivételi művek által feltárt vizet az iparhoz kellene juttatni. Viszont a talajkutakból nyert tiszta, fertőzésmentes vizet kizárólag a lakosságnak, a háztartásoknak. E terv megvalósítása természetesen több száz milliós beruházást igényel, de feltétlenül meg kell valósítani, hogy a kétmillió lakosú város élvezhető, jó ivóvizet kapjon. A további vízfeltárásoknál célszerű lenne a felszíni vízkivételi művek helyett a régi, tradicionális talajkutak fúrása. Olcsóbb megoldás, és a fejlesztésre bőven van lehetőség, egészen a Duna-kanyarig, a folyó mindkét oldalán.

De addig is mi lesz az állatkerti halak sorsa? A megoldás többféle, de ezek közül eddig — anyagi okok miatt — egyet sem valósíthattunk meg.

Schäperclaus szerint az 1 napig átszellőztetett víz elveszti a szabad klórtartalmát, épp így, ha forralják. Az aktív szénrel ellátott szűrőkészülék ugyancsak jelentős klórcsökkenést eredményez. Mann 10 liter vízhez 1 g nátriumtioszulfát adagolását ajánlja, mely közömbösíti a klórt, és a halakra sincs rossz hatással.

Mi a magunk részéről az adott helyzetben, a körülményeket és a vízigényt figyelembe véve, az ún. recirkulációs szűrőrendszer mellett döntöttünk. A szűrőrendszer felépítését felügyeleti szervünk, a Fővárosi Tanács V. B. jóváhagyta, és az 1967-es évben biztosította a tervezéshez szükséges anyagi feltételeket.

PÉNZES BETHEN

az Akvárium és Terrárium osztályok vezetője

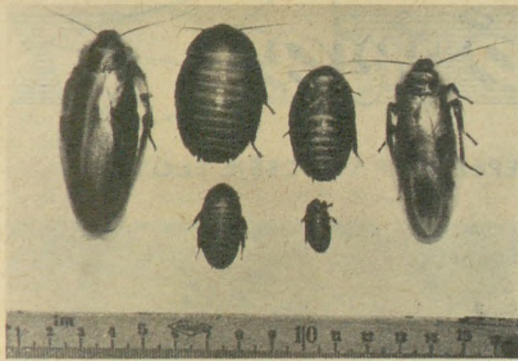
## BEMUTATÁSRA, KÍSÉRLETEZÉSRE ÉS TAKARMÁNYOZÁSRA SZOLGÁLÓ ROVAR A BUDAPESTI ÁLLATKERTBEN

Az állatkerti Inspektárium 1965. augusztusi megnyitása-kor már ott üldögéltek a tekintélyes méretű amerikai óriás csótányok az egyik inspektáriumban. A Növényvédelmi Kutató Intézet jóvoltából jutott hozzájuk az Állatkert.

Faji meghatározásuk máig sem tisztázott. Az biztos, hogy a *Blabera* nemzetséghez tartoznak, s valószínű, hogy azonosak a már Linné által leírt, Francia-Guyana-ban élő *Blabera gigantea*val.

Az eddigi tenyésztési eredmények azt igazolják, hogy egész életciklusuk, táplálkozásuk, szaporodásuk a többi csótányfajéhoz hasonló. Éjjeli állatok, ilyenkor esznek, mozognak. Nappal, különösen a fiatal lárvák, igyekeznek elrejtőzni levelek, kövek, fakéreg alá, míg a kifejlett imágók, s a már többször vedlett, nagyobb lárvalakok napközben is elől tartózkodnak, de azért szívesen keresik fel lomha járásokkal az árnyasabb, nedvesebb helyeket. Szívesen isznak vizet, s szeretik a páradús levegőt.





Az amerikai óriáscsótány fejlődési alakjai.  
(Kaposcy György felvétele)

Táplálékuk a lehető legvegyesebb: gyümölcs, zöldség, főtt rizs, húsvagdalék, keksz, kutyaeleség (Protecan) stb. Hőigényük 20—25 °C, megfigyeléseink szerint ezen a hőmérsékleten legkedvezőbb a fejlődésük.

Nem sokkal az Inspektáriumba kerülésük után merült fel az a gondolat, nem lehetne-e az óriás csótányokat takarmányozási célra, állatok etetésére felhasználni. Kertünkben több rovarvédő és rovarkedvelő állatot tartunk, ezért az óriás csótánnyal etetési kísérleteket végeztünk. Kiderült, hogy ezeket a fehérjegyazdag, kiadós nagyságú rovarokat több majomfajunk, nagymadarunk, gyilkunk stb. szívesen fogyasztja. Ezért tervbe vettük az óriás csótányok élő-takarmány célját szolgáló tenyésztését.

E célra egyszerű, olcsón előállítható faládákat használunk.

Ilyeneket már eddigi is alkalmaztunk különböző táp-

lálékrovar (pl. légy, lisztkukac stb.) tenyésztésénél. A ládikák kb. 60 × 40 × 20 cm-esek, jól záró üvegfedővel, egyik oldalukon másfél mm-es rozsdamentes fémháloval. A láda belseje falécekkel 3 rekeszre osztott, alján mintegy 4 cm vastag keményfaforgáccsal. Az egyes rekeszekben háztetőszerűen behajlított hullámpapírral. A faforgács a lárvák részére búvóhelyül, a rekesz és hullámpapír a tartózkodási felület, tehát a férőhely megnagyobodására szolgál. Az üvegtetőt sötétítés céljából falemez takarja.

A tenyésztésnél nagy előnyt jelent, hogy az állatok nem mozgékonyak, a tetőt bármikor nyugodtan ki lehet nyitni, ha véletlenül kiszalad 1—2 példány, könnyen megfogható.

A lárvák szárnyatlanok, az ivarérett hím, nőstény egyaránt szárnyas. A nőstény valamivel nagyobb és sötétebb (l. az ábrát). 4—6 hónapos korban rakja le kb. 4—5 cm hosszú kokonba ragasztott 25—30 petéjét. A peték az említett hőmérsékleten 3—4 hét múlva kelnek. A lárvák fejlődése hozzávetőleg egy évig tart. Ezalatt kb. tízszer vedlenek. A frissen vedlett állat majdnemfehér, s mintegy 3 óra alatt, fokozatosan sötétedve, barnul meg. Az állat a keléstől számítva megközelítően 2 évig él.

Nagyságra való tekintet nélkül jól megférnek egymással. Nem kannibálok. A megadott méretű láda 400 állatnak nyújt kényelmes tenéshelyet.

Az óriáscsótány nagyon alkalmas a rovarok szervezetének bonctani bemutatására, valamint toxikológiai kísérleti célokra. A rovarirtószerek, különböző mérgek hatásának ellenőrzésére a magyar vegyipar is felhasználja ezeket az érdekes állatokat.

SZALKAY JÓZSEF  
főelődő

## A KORALLCSERJE

Májustól a Pálmaház mellett szabadban látható ez a gazdagon virágzó, Brazíliából származó trópusi növény. A Leguminosae család *Erythrina* nemzetségébe tartozik. A nemzetség 50 faja ismert, ezek közül az *Erythrina crista-galli* — magyar nevén korallcsereje — a legszebb virágú. Bokrosra vagy törzsésre nevelhető. A hajtásokat, a levélorsót erős, lapos tüskék borítják. A levelek szárnyaltak, egy levélnyélen 3 hosszúkás lándzsás levélke van. A levélkék épszélűek, 10—15 cm hosszúak. Virágai hosszú végálló fürtben nyílnak, augusztustól szeptemberig, sötét cseresznyepiros színben. Virágzóképes növényeket magról 3—5, dugványról 2—3 év alatt nevelhetünk. A korallcsereje felhasználható teraszok, tetőkertek, kiskertek napos részeinek nyári díszítésére. Tavasszal az utófagyok elmúltával helyezük el szabadba, teljes napra. Kertben ki is lehet ültetni agyagos, humuszban gazdag földkeverékbe. A szabadon tartott növények gyorsan fejlődnek, erős hajtásokat fejlesztenek. Októberben a hűvösebb idő beálltával leveleit lehullatja. 2—8 °C-on szárazon tartva teleteltetjük.

ALTDORFER KÁROLY



Virágzó  
korallcsereje-  
hajtás.  
(Altdorfer  
Károly  
felvétele)

# Az olvasó írja

## ÚJSZÜLÖTT SÜNÖK A FÉNYKÉPEZŐGÉP LENCSEJE ELŐTT

Az újszülött sünökhöz véletlenül jutottam. A Rákos-völgyből, a Királydomb környékéről ugyanis egy kifejlett sünt természetudományos fényképezés miatt vittem haza. Arra nem is gondoltam, hogy sünbarátom anyai örömeinek néz elibe, és hogy reggelre — engem mint szállásadóját — tüskés „gyerekekkel” lep meg. A sün este 11 órakor még az ól sarkában látszólag nyugodtan kuporgott. Reggel 6 órakor azonban már ott voltak mellette és alatta kicsinyei. Így lehet, hogy 6 óra előtt néhány órával születhettek. De reggel 6 órakor a kis sünök még igen gyengék voltak, erőtllenül, lassan másztak. Rövid tüskéik már eléggé kemény tapintásúak voltak, hátulról előre simítva egy kissé szúrtak. Majd később — óránként vizsgálva — mindinkább szúrósabbá váltak. Születésük után 12 óra múlva (szabadonengedésükkor) tüskéik már olyan élesen szúrtak, mint a hegyes varrótű. A kis sünök érintésre azonban még nem gömbölyödtek össze. Anyjuk alá is csak ösztönösen mászhattak, mert még nem láttak. Kissé kiálló szemüket vékony hártyszerű bőr takarta, mely alól szemük feketesége átderengett.

Amikor sünmama oldaltüskéje véletlenül megszurta valamelyik kis sünt, egércincogáshoz hasonló, de annál sokkal magasabb hangon sírt. Óvatosan tenyeremre fektetve, tüskéi vizsgálatok is ugyanilyen gyöngén, hosszan és vékony hangon sírt. Hangját nem tudományos kifejezéssel talán úgy jellemezhetném, hogy „hajszálvékony” hangon és halkán „visitott”. (Milyen jó lett volna magnóra venni ezt a kedves kis „visitást”.) A kicsinyek egyenlő nagyságúak és jól tápláltak voltak. Bőrük szép rózsaszínű volt, tüskéik fehérek, és ezek egymástól 2—3 mm-re helyezkedtek el. A tüskék vastagsága 2 mm volt, hosszuk szintén 2—3 mm, ezért aránytalanul vastagnak látszottak.

Egy-egy kis sünbéli 6 deka súllyal, 6 cm testhosszal született. Hátgerincük vonala bemélyednek látszott, mivel az oldaluk és a hasi részük kövéren kidomborodott. Szembetűnő volt, hogy — míg más újszülött állat alakja kerekded vagy ovális — a kis sünök felülről nézve szögletesnek tünnek; hosszú lapos testük volt. Sünmama súlya a kicsinyek születése után 75 deka volt. A sünmamat újszülöttjeivel nem volt könnyű dolog fényképre rögzíteni. Igen vad módon viselkedett, minduntalan kifutott a fényképezőgép látóteréből. (Időközben eleredt az eső, majd kisütött a nap, így az egy tekercs filmből — 12 felvétel — csak néhány képet lehetett „megmenteni”.) Az exponálás csattanására mindannyiszor összerázkódott. Félelmében többször is otthagya kicsinyeit, de anyai szeretete győzött, mindannyiszor visszasietett, s újra elindult a kicsinyekkel. A szeme rendkívül érzékeny lehetett a fényre, mert fejét gyakran a fűbe fúrta, vagy pedig a sötét ól felé indult. Amikor felemeltem — néhány tüs-



Az újszülött sünök, születésük után 8 órával, anyjuk körül heverésznek

Sün-mama az erős fény elől elfordul. A kicsinyek anyjuk alá másznak



A kis sünök óráról-órára erősödnek, mindinkább élénkebben mozognak. Lágy tüskékkel születtek, de néhány óra múlva úgy szúrnak e tüskék, mint a hegyes varrótű. Jól látható az egyik kis sün lapos feje s a homlokából eredő tüskéi. Szemeit még vékony hártya fedi, melyen homályosan átetszik fekete szeme. (Stefánovits Endréné felvételei)



kéjét óvatosan összefogva —, még nem szűrt, egy másodperc múlva azonban az összes környező tüskéit ujjamnak irányította, kutyamorgáshoz hasonló korrogó hanggal és szúrással reagált a „tapintatos” kezelésre. Vissza kellett tehát tenni, s később újra próbálkozni. A kicsinyek szoptatásakor is hasonló halk, korrogó hangot hallattott.

A sünmama — bizonyára a fogság miatt — sem tejet, sem ételt nem fogadott el. Így a kicsinyek is elpusztultak volna, ezért elengedtem őket, visszakerültek természetes, vad környezetükbe, egy sűrű bokorba, puha

alommal bélelt fészekbe. Amikor egy hét múlva újra felkerestem azt a helyet, már nem voltak ott. A kicsinyek bizonyára már megerősödtek és máshová mehettek.

Örülnék, ha az újszülött kis sünök körül — véletlenül történt — bábáskodásommal egy kissé segíteném a tudományt. Mint természetbarát és mint amatőr fényképező, megfigyelésemet, mérési adataimat és fényképeimet ezért örömmel adom közre.

STEFÁNOVITS ENDRÉNÉ  
(Budapest)

## AZ ÓZONIZÁTOR AKVÁRIUMI ALKALMAZÁSA TERÉN SZERZETT TAPASZTALATAIM

Érdeklődéssel olvastam a *Búvár* 1963. évi 4. számában a bratislavai *Ladislav Andódi* cikkét *Ózon az akváriumban* címmel. Az ismertetés felkeltette figyelmemet, mert a cikkíró olyan témával foglalkozott, amely valóban nagy jelentőségű lehet a hazai akvaristák számára is. Az ismertetés különösképp megragadott, mert a cseh-szlovák akvarista olyan bevált kísérletéről adott hírt, amely engem közelebről is érintett, hiszen akváriumaimban általában túlnépesedés van.

A cikkben különösen figyelemreméltó az író azon megállapítása, hogy ózonizátor alkalmazásával a hetenkénti vízcserét havi egy alkalomra csökkenthettem. Ez adta a gondolatot arra, hogy én is kísérletezésbe fogjak, a lehetőség adta eszközökkel. Ezért ózonizátort készítettem. Különösen az egyik medence volt alkalmas a kísérletezésre, ahol kb. 300 db kínai paradicsomhalat (*Macropodus opercularis*) helyeztem el, és amelynek vizét a sok etetés miatt legalább hetenként kellett frissítenem, cserélnem.

A hivatkozott ismertetésben leírt anyagszükségletet csak bizonyos eltérésekkel tudtam biztosítani, például olyan 1 db 2x2500 voltos kiselejtezett neon-trafót vettem, amelynek teljesítménye csak kb. 4600 V volt. Felhasználtam továbbá 40 cm hosszúra vágott neon üvegcsövet, ennek belső oldalára földkábelből nyert alumíniumfóliát, amelyet 2,5 mm-es lyukakkal sűrűn perforáltam. Az alumíniumfóliára a leírás szerint ráerősítettem az egyik pólus vezetékét, majd a cső két végét PVC-koronggal Epokitt-ragasztó segítségével lezártam. A korong közepébe erősítettem ugyancsak Epokittal a levegőkivezető csövet. Az üvegcső falára kondenzátorpapírt tekercseltem fel staniolpapír helyett, erre kapcsoltam rá a leírás szerint a másik pólust, és szigetelőszalaggal rögzítettem. A két pólust végül a szekunder-tekercsre kötöttem. Egyébként a szerkezetet az eredeti leírásban ismertetett szereléssel láttam el (glim-lámpa, mignon biztosító 5 Amp-es, aljzat, stb.) A barkácsolt készüléket első este 3 óra hosszat működtettem, és másnap reggelre teljesen megtisztult az egyébként nagyon zavaros, szennyeződéssel telített akváriumvíz. A váratlan siker — az adott körülmények között — szinte káprázatos volt számomra.

Az elért eredmény erőteljes indítékot adott arra, hogy egy másik akváriummal is kísérletet tegyek, amelyben 20 db gyöngygyurámi (*Trichogaster leeri*) volt, *Oodinium-*

fertőzéssel. Eddigi ismereteim szerint ez a bőrparazita-betegség nem volt gyógyítható, mégis, 3 hónapos ózonizátoros kezeléssel sikerült eredményt elérnem. Megfigyeléseim ugyanis az igazolták, hogy az ózonizátoros kezeléssel a „pillulárisz”-betegség — bár nehezen — gyógyítható. A halak legtöbbször már nem mutatkozik jele sem annak, hogy valaha is betegek voltak, jó étvágyuk van, és szépen fejlődnek.

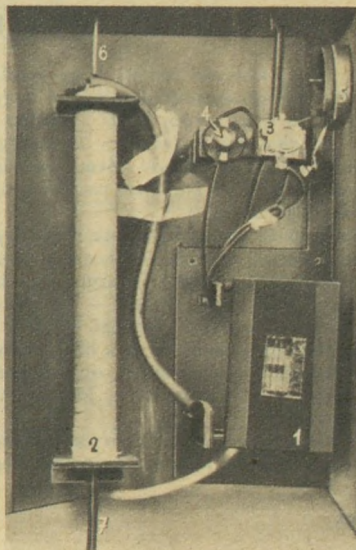
További kísérleteim az elért biztató eredmények alapján az ikrázatásra irányultak. Az ózonizátorral kezelt vízben a korábbi eredményekkel szemben a halivadék szaporulat kétszeresét sikerült elérnem.

Barkácsolt ózonizátortom itt a városban egyik akvarista társamnak kölcsön adtam, hogy 2 db akváriumában az *Ichthyophthirius*-szal (darabetegség) fertőzött halainak gyógyítását ezzel kísérelje meg. A kísérlet ebben az esetben is sikerrel járt. Szükségesnek tartom még megjegyezni, hogy az *Andódi* cikkében említett 2000 voltos feszültséggel — véletlen meghibásodás alkalmával — készülékem nem működött.

Mindezek a tapasztalatok arra készítetnek, hogy további kísérleteket végezzek, de akvarista társaimnak is csak ajánlani tudom az ózonizátor elkészítését és használatát.

ZRINYI MIKLÓS  
akvarista  
(Sopron)

A szerző által készített akvárium ózonizátor szerkezete: 1 — 220/5000 voltos transzformátor, 2 — ózonfejlesztő cső, 3 — mignon biztosíték, 4 — mignon ellenőrző- (Glim) lámpa, 5 — 3000 ohmos forgó ellenállás, 6 — levegő-vezetőcső PVC-ből, 7 — ózonelvezető cső PVC-ből



## KERINGŐBOGARAK AZ AKVÁRIUMBAN

Pilisi rovargyűjtő kirándulásomról hazafelé jövet pillantottam meg az egyik Pomáz környéki vízenyős rét kis pocsolyájának a tükrén egy kergetődő keringőbogár csapatot. Elhatároztam, hogy élve viszek belőlük haza pár darabot, mivel ilyen vízirovarot még nem tartottam fogságban. Érdekelt életmódjuk, és akváriumi viselkedésük. Vízi gyűjtésre alkalmas háló nem volt nálam, ezért — hosszas pusztá kézzel való kapdosás után — csak kettő került a kis kartondobozba.

Otthon egy kisméretű, 5 literes, növényzettel (*Vallisneria spiralis*) és vízcigákkal (*Limnaea*, *Planorbis*) betelepített akváriumba kerültek. A medencébe helyezésük után villámgyorsan alámerültek, és elrejtöztek a növények között. Kis idő elteltével azonban, mintha mi sem történt volna életükben, elkezdtek különös „táncukat” a víz felszínén. Szakadatlan úszásukban csak pillanatokra pihentek meg. Ekkor nyílt alkalmam tüzetesebb megfigyelésükre.

A keringőbogarak (*Gyrinidae*) családjába tartozó 5–7 mm-es közönséges keringőbogarak (*Gyrinus natator* L.) kitűnően alkalmazkodtak a vízi életmódhoz. Hát-hasi lapitottságuk, és szinte tökéletes áramvonalságuk biztosítja ezt számukra. Hátsó két pár lábuk széles evezőlápat, amelyeknek segítségével igen gyorsan és mozgékonyan tudnak úszni. Ha kell, villámgyorsan változtatják meg haladásuk irányát. Általában a víz tetején köröznek, de pár percig is képesek, szárnyfedők alá szippantott levegővel alámerülni. Mivel jó repülők — mint általában a vízbogarak —, és nem akartam megválni tőlük, kénytelen voltam medencéjüket állandóan lefedve tartani. Pár napig nem fogadtak el semmiféle élelmet, de végül legyőzte őket az éhség, és a vízre dobott légyre vetették magukat. Legszívesebben a víz felszínén lévő táplálékot fogadták. Rendszeres étrendjük a kevés kitinű kétszárnyúak (szúnyogok, legyek) köréből került ki, de elfogadták



Keringőbogarak (*Gyrinus natator*), 8-szoros nagyításban. (Dr. Móczár László felvétele)

a szárított *Daphniát* is. Zsákmányukat az evezőlábaiknál sokkal hosszabb mellső lábukkal ragadták meg, és vonták szájszervükhöz. Bámulatos gyorsan faltak fel — szárnya kivételével — egy akkora legyet, mint ők maguk. Nemüket sajnos nem tudtam megállapítani, mert két hasonló, valószínűleg azonos ivarhoz tartozó egyed volt.

Rendszeres táplálásuk ellenére szomorúan kellett tapasztalnom, hogy két egymást követő napon elpusztultak. Nem tudom, hogy valamilyen életfeltétel hiánya, vagy betegség, vagy csak a rabság pusztá ténye okozta elhullásukat. Ameddig fogságban tudtam tartani őket — július derekától augusztus végéig —, kedves, érdekes színfoltjai voltak akváriumomnak e keringőbogarak.

BÁRDOS LÁSZLÓ  
a budapesti Szilágyi Erzsébet gimnázium  
IV. oszt. tanulója

## A BOGYISZLÓI CSIPERKÉRŐL

Aránylag kevesen tudják, hogy országunk legértékesebb csiperketermő területe a Bogyiszló határában elterülő gógai erdő. Ez az erdőréz hozzátartozik a híres gemenci vadvédelmi területhez, illetve része annak a Duna folyását követő galériaerdőnek, amely Faddtól Bátáig a Duna bal partján pedig egészen Karapancsáig terjed.

Különös és mindmáig szinte megmagyarázhatatlan az, hogy ennek az óriási, több ezer hektárt kitevő erdőrengetegnek csupán kis részén — a mintegy 200 ha-nyi kiterjedésű gógai részen — terem csak ez a jóízű gomba. Itt azonban kedvező időjárás esetén nagy tömegben gyűjthető, de csak azok számára, akik a vadrezervátum vezetőségétől erre engedélyt kaptak, és — ami még fontosabb — jól ismerik a gombalelőhelyeket.

A helyi ismeretekkel nem rendelkező egyén bizony nehezen találja meg ezt a gombát, mert a termőtest

már a talaj felszíne alatt fejlődésnek indul, és csak azzal árulja el jelenlétét, hogy maga fölött megrepesztí a kemény, agyagos földet.

Körülbelül 40 év óta ismerik a bogyiszlói csiperke termőhelyét, de területileg azóta nem sokat változtak a gombatelepek. Nagyobb arányú elterjedését talán az is gátolja, hogy a gombatermés periodikus. A megfigyelések szerint öt egymásutáni évben terem, majd — eddig még felderítetlen okból — öt éven át elmarad a gombatermés.

Egyesek feltevése szerint a kihagyó évek az árvizekkel vannak összefüggésben. A termőterületeket elárasztó víz ugyanis elzárja a talajt a levegőtől, és így a mi-célium oxigén hiányában elpusztul. Amennyiben a jövő évben sem mutatkozik termés a bogyiszlói csiperkéből, az előbbi feltevés beigazolóódik.

KUKLIS KÁLMÁN  
(Budapest)

# VÉDJÜK MEG

a kipusztulástól!



(Dr. Tildy Zoltán felvétele)

## A BATLA

(*Plegadis f. falcinellus*)

A batla az ókori egyiptomiak szent ibiszmadarának és a többi melegégyövi ibiszfajnak az európai mérsékelt égöv alatt is előforduló rokona. Sötét ércfényű tollazata miatt ezért fekete ibisz néven is ismert. Mezőgazdaságilag hasznos, mert tápláléka főleg férgek és rovarok, csak kisebb mennyiségben apróbb víziállatok, ezért még a halgazdaságokban sem mondható károsnak. A hazai mocsarakban valamikor népes telepekben fészkel, a rekettyefűzes rétségeken. Az 1930-as években még ezernél több pár költött a Kis-Balaton ősmocsarában. Ma egyetlen pár sem fészkel ott. Állománya Európa-szerte — kivéve a Fekete-tenger mocsárvidékeit — néhány párra zsugorodott. Szórványos visszatelepedési próbálkozásait ezért fokozott figyelemmel kísérjük. Madárvilágunknak erről a sajátos szépségű, ritka tagjáról természetvédelmi rendeletünk is gondoskodik, mert a fokozottan védett fajok közé sorolja.

# SZAKOSZTÁLYI ÉS SZAKKÖRI élet

Egyetemi felvételre előkészítő biológiai előadásorozatok a budapesti József Attila

Szabadegyetemen

A TIT Budapesti Biológiai Szakosztálya középiskolai — elsősorban negyedik osztályos — tanulók részére Fejezetek a középiskolás biológiából címmel speciális kollégiumot hirdetett meg a József Attila Szabadegyetemen. Az Országos Közegészségügyi Intézet egyik nagy előadóteremben folyó előadásokon a hallgatók a középiskolában tanult biológia teljes anyagát tekintik át, figyelembe véve a felsőfokú oktatási intézmények által támasztott követelményeket. Az előadások a növényrendszeren, élet-

tan, növényrendszeren, az állatrendszeren, állatszervezet- és élettan, az emberi szervezetszervek működése kérdéseit tárgyalják. Az általános biológia tárgyköréből az élő anyag szerveződése, a sejt vegyi folyamatai, az anyagsere, az ingerlékenység, a mozgás, a szaporodás, az öröklődés és a fajfejlődés problémáit hallhatják. Az előadásokat neves egyetemi tanárok, docensek és adjunktusok tartják, akik jól ismerik az egyetemen követelményeit a felvételre jelentkezőkkel szemben.

Az érdeklődés olyan nagy volt, hogy végülis két kollégiumot kellett indítani. Az idei tapasztalatok alapján 1967 őszén az orvosi és az agrárügyetemenre jelentkezni szándékozók részére külön-külön tanfolyamok meghirdetését tervezi a TIT Budapesti Biológiai Szakosztálya.

BARBARICS GYÖRGY

a TIT Budapesti Biológiai Szakosztályának titkára

## A Csongrád megyei Szervezet Biológiai Szakosztálya Madártani és Természetvédelmi Szakkörének munkájáról

A Szakosztályunk keretében évekkel ezelőtt létrehozott madártani szakkör kis számú, de lelkes ifjakból alakult. Elsősorban a madártani ismeretek megszerzése mutatkozott szükségesnek. Az eredményes munkédet megkövetelő madárismereteket a szegedi Móra Ferenc Múzeum gazdag madáranyagán tanulmányozták Dr. Marián Miklós múzeumi osztályvezető, a szakkör jelenlegi elnökének útmutatása alapján. A gyűjtemény tartalmazza Dr. Beretzk Péter a múzeumnak ajándékozott, kb. ezer madárból álló fehértavi gyűjteményét, amelyen a szikes mocsár költő és vonuló madáranyaga újszólóván hiány nélkül tanulmányozható.

Az ismeretterjesztést nagyban elősegítették a TIT klubban kezdetben kéthetente, majd havonta egyszer rendszeresen megtartott, és szorgalmasan látogatott előadásorozatok, majd az ennek során bemutatott, biológiai madárismereteket tartalmazó filmek, és szegedi kutatók által készített színes diafelvételek.

A kezdetben csaknem kizárólag technikumai növendékekből és egyetemi hallgatókból álló szakkör évről évre bővült a munka különböző területén dolgozó tagokkal, akik közül nem egy már komoly szakmai ismeretekkel rendelkezett. A Kiss Ferenc Erdészeti Technikum biológiai szakkörének tagjai csoportosan léptek be a Madártani Szakkörbe. A szakkörben végzett szorgalmas és eredményes munkásságukért a pontosabb megfigyelések végzése céljából az iskola távcsöveket szerzett be számukra. Az erdészeti növendékek és egyetemi biológus hallgatókon kívül gyári dolgozók, mérnökök, orvosok, tanárok és nyugdíjasok gyarapítják a tagok számát, ami jelenleg 45 fő.

A madártani szakkör alakulásakor a következő célkitűzéseket állította maga elé: 1. Szeged környéke, majd tovább terjedőleg Csongrád megye madárvilágának felkutatása, elsősorban a fészkelő fajok számbavétele.

2. A madárélet kiházaísi — beleértve az átvonuló madártömegeket is — az erdő-, mező-, kertgazdaságra, általában az ember környezetére.

3. Madártani felvilágosító munkák ismeretése a madárvédelem érdekében a nagyközönség előtt (előadások tartása, újságcikkek stb.).

4. Természetvédelmi munka, téli madárgondozás.

A szakkör megalakulása után azonnal felvette a kapcsolatot a Madártani Intézettel. A szakkör tagjai résztvettek az országos szinkron megfigyelőhálózat munkájában, és a nemzetközi vonatkozású vízimadár mozgalom felmérésében, Csongrád megye viszonylatában. A kutatásra, megfigyelésre alkalmas területeket a szakkör tagjai egymás között felosztották. Jelentésüket a szakkör vezetőségének megküldötték, ahonnan az eredmények az illetékes helyre jutottak.

A szakkör a kitűzött feladatokat igyekezett ellátni. Miután a szakköri madárvédelmi munka szorosan összefügg a természetvédelem egyetemes célkitűzéseivel, a szakkör annak idején életre hívó Dr. Beretzk Péter javaslatára a szakkör elhatározta, hogy elnevezését 1966. október 1-től a TIT biológiai osztályának hozzájárulásával Madártani és Természetvédelmi Szakkörre változtatja át, eredeti célkitűzéseinek változatlan meghagyásával. A szakkör elnevezésében beállított változást a vezetőség közölte az Országos Természetvédelmi Hivatallal, és kérte támogatását. Dr. Tildy Zoltán, az OTH elnöke jólesően vette tudomásul a természetvédelem területén végzett munkát, és további sikereket kívánva, ígéretet tett a támogatásra.

A szakkör tagjai közül — néha napokat is igénylő — munkájuk során díjazásban nem részesülnek. „Kiszállásikat” kérikönként végzik, s így a távolabbi utakra fiatal technikumai és egyetemi hallgató tagjaink vállalkoznak, rendszerint ünnepnapokon. Folyamatosan szemmel tartják a Tiszament, ártéri vonuló szalagerdejét, holtágit, partviszonyait, madártani adottságait, ugyanígy a Marosnak Szeged—Makó közötti szakaszát. Megfigyelés alá kerültek az eddig eléggé elhanyagolt, de madártani szempontból jelentős területek: Cserébövény, pankotai területész, a jugszláv határ mentén elterülő Madarász-tó stb. A madártani szakkör tagjai tövönlegesen részt vettek a Hazafias Népfőnt és a Tanácsok mezőgazdasági osztályával az 1965. és 1966. év nyarán együttesen rendezett növényvédelmi biológiai kiállítás anyag elrendezésében, a kiállítás madárészlegének anyagösszehordásában, és a madárvédelmi eszközök bemutatásában.

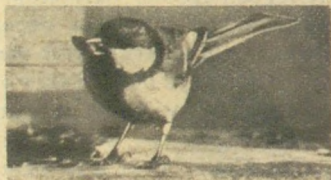
A szakkör az utóbbi két évben — bár elég szerény keretekben — életet tett a téli madárgondozás (etetés) munkájának. Az Erdészeti Technikum szakköre által készített négy madáretetőt felállította a Széchenyi téren, a Móra Ferenc parkban, a III. kerületi Úttörő parkban. Az etetők maganyagát részben ajándékozás, részben az Országos Természetvédelmi Hivatal segítségével sikerült biztosítani. Madárvédelmi munkánk sikerét nagyban elősegítette a szakkör elnökének a Móra Ferenc Múzeum által, a szakköri tagok segítségével felállított szabadtéri madárvédelmi kiállítás.

A szakkör intézkedéseket tett, hogy az éneklőmadarak fogdosása, az éneklő madarakkal való piaci üzérkedés szűnjék meg. Felhívta a rendőrség figyelmét e szabályértés megszüntetésére. A TIT Csongrád megyei Biológiai Szakosztály Madártani és Természetvédelmi Szakköre havi összejöveteleit rendszeresen megtartja. Időszóró kérdéseket vitat meg. Jelenleg a lemezre felvett madárhangok megismerése van soron.

A TIT támogatásával neves szakmai előadók a szakkör felkérésére több ízben tartottak előadásokat időszórú madártani kérdésekről (nemzetközi madárvédelem kérdése, madárgyűrűzési eredmények stb.). A szegedi madártani és természetvédelmi szakkör példamutató munkát végez, amelyért elsősorban a tagok lelkes, önzetlen munkáját illeti a dicséret.

DR. BERETZK PÉTER  
a TIT Csongrád megyei Biológiai Szakosztályának alelnöke

A téli madáretető leggyakoribb, leghasznosabb madara a széncinke



## Növekszik a madárbarátok tábora

Három éve lesz, hogy Székesfehérváron 120 taggal megalakult a Madárbarátok Köre. Bölcsőjénél a Hazafias Népfőnt és a TIT megyei szervezete bábáskodtak. A nélkülözhetetlen madáreléssel az Állami Gazdaságok Igazgatósága és néhány termelőszövetkezet adta, és adja ma is. A madáretetőket a különböző megyei iskolák politechnikai műhelyei készítették, köztük elsősorban a székesfehérvári Vasvári Pál szaközépiszkola tanulói.

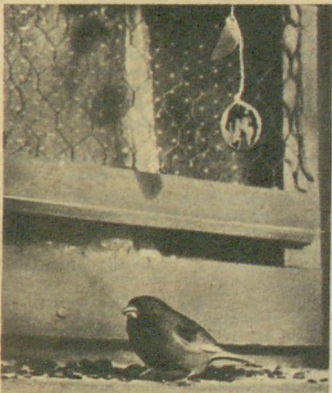
A rövid 3 év alatt a madárbarátok köre tagjainak száma hatalmasra duzzadt. Új támogatóra is találtunk a Megyei Tanács Mezőgazdasági Osztályában, amely a TIT-el együtt a legszükségesebb anyagiakat fedezi. Hiszen van olyan téli nap, amikor a különböző megyékbe 10–15 csomagot is fel kell adnunk, benne madáreléssel, madáretetővel. A levelezés is nagyon növekszik a téli hónapokban, mert ki kellett lépniük a megyei keretéből: már alig van megye, ahonnan ne lennének önként jelentkező tagjaink.



Egyik téli madárvendégünk, a fenyőpinty, lakmározik az etető alatti hulladékból

Mi az oka annak, hogy tagjaink létszáma ma (1966. október végi helyzet) a 2067-nél tart? Bizonyos, hogy ilyen, viszonylag igen nagy létszám a társadalomban élő madárbarát törekvések kifejezője is. Egyrészt nagyon sokan vannak, akik már hosszú évek óta etetik télen a madarakat, és ezek jobban érzik magukat egy szervezet kebelében, másrészt, — ami talán a legfontosabb, — a vidéken élő tanulók, fiatalok egy-egy pedagógus vagy más felnőtt madárbarát sugalmazására, de a rádióban, televízióban, a sajtóban jelentkező hatások következtében is, olykor szinte tömegesen lépnek be sorinkba.

A zöldre is gyakori vendég a téli madáretetőkön



Nagy vonzóerő az, hogy a mozgalmat igyekszünk az ún. anyagiasságon kívüli mentesen tartani. A különféle szervek, egyének áldozatkészségéből és anyagi erejéből készített szép kivitelű tagsági igazolványokat éppúgy térítésmentesen küldjük szét, mint a napraforgómagot, a fagyút, a madáretetőket. Sok ember az ilyen motívumok egészen megragadnak, hiszen nagyon meglepődnek, amikor a köszönő levéllel elküldött 40–50 forintokat visszaküldjük nekik. Mert elvünk az, hogy dolgozzon csak a szív! A pénzt lehetőleg zárjuk ki! Ennek is tulajdonítható nyilván az a sokszáz főlemelő tartalmú levél az ország minden részéből, gyermekektől és felnőttektől egyaránt, ami rendelkezésünkre áll. Ha egyszer levelezésünk hatalmas anyagát, a tagokról és a küldeményekről pontosan vezetett nyilvántartással együtt valaki megtekinti, igazán meglepődhet.

Munkánkat a Madártani Intézet példamutatónak tartja, amint azt Vertse Albert igazgató írta, aki Csörgey Titusz után a legtöbbet tett hazánkban a mesterséges madártelepítés és a téli etetés érdekében.

Munkánk legújabb Vas megyében szolgált ösztönzésül. A Savaria Múzeumban Dr. Horváth Ernő, Csaba József ornitológussal együtt, részben a „fejérmegyei” mintára szervezik ott a madárvédelmet.

Mozgalmunk egyik lényeges vonása, hogy ott „lent”: a falun dolgozik, a gyerekek, tanulók, fiatalok soraiban, abból kiindulva, hogy ott lehet a madarat védeni, ahol van madár, és ott lehet pusztítani is! Mi ezt a pusztító kezdet igyekszünk lefogni, illetve a madarakat védő kézzé átfórnálni. Sok tízezer kézről van szó, és ha ezek lesújtának madárra, fészekre, senki sem veszi őket észre. Ilyen értelemben az említett kétezer fölötti taglétszámunk még mindig igen kevés, annak ellenére, hogy jelenleg ez hazánkban a legnagyobb létszámú madárbarát-szervezet.



Nagy hó idején különösen rászorulnak a madarak a téli etetésre

Egyik-másik „fiókunk” is erőteljes, 300-hoz közeli létszámú a Fejér megyei Sárszentmihályi (Komját Istvánné), 200-on felüli a Heves megyei Lőrinci (Csonka Mária, Veszelszky Mária) és a Székesfehérvári György Oszkár téri ált. iskola (László Lőrinc) sakköre. 100-on felüliek: Kunszentmiklós és környéke (Hosszú Sándor), a Fejér megyei Balinka-Mecser pusztá (Daubner Béla), a Székesfehérvári Ezredéves ált. iskola (Warwasovszky Emil), a Nógrád megyei Szécsényfelfalu (Deák Istvánné). Közel a 100-hoz: Sövényháza (Tas László), Előszállás (Gergely Béla) Yárpalota (Major István), és Kisgyón (Daubner Béla). Az 50-es létszámon aluliakat nem sorolhatjuk fel.

Dístagyjaink és tiszteletbeli tagjaink sorát Dr. Dabronáki Gyula miniszterhelyettes



Madáretető a móri óvoda egyik ablakában. (A szerző felvételei)

nyitja meg, akinek köszönő levele a részére (a Velencei-tavi Intéző Bizottság elnöke is) megküldött tagsági igazolványáért épp oly becses dokumentumunk, mint a sokszáz „szürke”, de nemeshangú levél, a munkánkról szóló rádió, hírlapi és szakfolyóiratbeli ismertetések mellett.

Legfőbb célunk továbbra is a legkonkrétabb: a cselekvő madárvédelem végrehajtása a téli madáretetés „takarmánybizásának”, és a madárbarátok tömegbázisának növelése útján. Mert a madarakat a legkonkrétabban és nekik nyújtott élelem és védelem éteti.

### RADETSKY JENŐ

a TIT Fejér megyei Biológiai Szakosztályának alelnöke

Automata madáretetőt készítenek a székesfehérvári Vasvári Pál szaközépiszkola politechnikai műhelyében. (Kabáczy Szilárd felvétele)



# A Búvár választás

Gáspár Jenő budapesti olvasónk kérdezi: Most, hogy az Állatkertnek is van jávorszarvasa, amelyről úgy tudom, hogy erdei állat, érdekel, hogy megesz-e a gombát is?

**Anghi Csaba professzor, az Állat- és Növénykert főigazgatója, Szerkesztő Bizottságunk elnöke válaszol:**

A jávorszarvas minden életszintjében megél. Azonban idők folyamán az ember részint az északiabb klímazónákra, részint az erdős vidékekre szorította. De azután még ezekről is helyekről is kipusztította. Illetve teljesen kiirtotta volna, ha a maradékok állományt nem helyezték volna védelem alá. Így a Szovjetunióban és Lengyelországban, valamint a skandináv országokban, Észak-Amerikában ma ismét elszaporodóban van. Az állatkerti példányok pl. az északi (Szovjetunió) Tallin környékéről valók. Moszkva környékén annyira elszaporodtak, hogy néhány évvel ezelőtt a szokolnyiki parkba is belátogattak. Kiev környékén, sőt délen Rosztov vidékén is elterjedtek néhány év óta.

Amíg korábban kerülték az emberlaktá helyeket, ma csaknem azt lehetne mondani, hogy keressik. Valóban keressik mindazokat a helyeket, ahol megtalálják élelmüket. A legújabb kutatások megállapították, hogy minden életszintjében hozzászoknak a természetada legelési lehetőségekhöz amellelt, hogy elsősorban leveles-lombtakarmány fogyasztók.

Erdőben tehát a gomba is kedves eledelük. Azonban a gomba a taigában levő kisebb-nagyobb települések lakóinak is kedvenc eledele. Mikor pl. e sorok írója a taigában dolgozott — minden étkezéshez kapott ki-tűnő gombát.

Pedig a gombaszedés annak ellenére is nehéz munka, hogy a gomba bőven. Nehéz egyrészt azért, mert az a töménytelen szűnyög, amely ott leskelődik, hazai fogalmaink szerint elképzelhetetlen. Másrészt, a jávorszarvasok is veszélyeztetik a gombaszedő asszonyokat.

A szűnyögök ellen úgy védekeznek, hogy bekötik arcukat, fejüket, kezüket, csak éppen a szemük látszik ki, meg az ujjuk van szabadon. Ez nem kellemes a nyári hő-ségben, mert a taigában kontinentális az éghajlat, s nyáron éppen olyan kánikula van ott is, mint nálunk. A jávorszarvasok azonban egyenesen élet-veszélyesek, ha kitanulmányozták a gombázás „fejlett módszerét”. Az a szarvas ugyanis, amelyik egy alkalommal észre-vette, hogy a gombaszedő asszonyok kosá-rában lényegesen kedvezőbb mennyiség-ben jut gombához, mintha egyenként kel-ne összeszednie, ráles a szedő asszo-nyokra, és elkergeti azokat gombás kosá-ruktól. Azt magam is láttam, hogy nem-csak a bikák veszélyesek agancsukkal (lapátjukkal), ha támadnak, de a tehén-ek mellő lábukkal is olyan gorombán és élet-veszedelmesen tudnak „válni”, hogy a gombázó asszonyokra nézve a szűnyögök-nél sokkal veszélyesebbek lehetnek.

Székely János (Oradea, Str. Gh. Sincal No 5.) olvasónk kérdezi: Mivel magyarózható, hogy mintegy 40 pár hullámos papagája 2 nap alatt elhullott, és természetesen elpusztultak a fészeken levő fiókák is.

**Kovács Antal, lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja válaszol:**

Az elhullás tömeges, 2 napon belüli le-zajlása, és az az ismertett körülmény,

hogy a madarak hirtelenül, vergődés, majd görcsös rángatózás következtében pusztultak el, mérgezésre utal. A mérgezés elő-időzője lehet a tenyészetekben rovar-irtásra használt és a madarak által fel-csipegetett, vagy éppen belélegzett ideg-mérég bármelyike, vagy lehet vegyszerrel fertőzött juheleség is.

Az élősdiek irtására rovarirtószert csak úgy alkalmazunk, hogy ahhoz a madarak közvetlenül ne férjenek hozzá, a tenyészec-levegőjét pedig szellőztetéssel frissítsük. A tömeges ételmérgezést elkerülhetjük, ha új magtétel beszerzését követően abból néhány napon át elkülönítve egy-két selejt madarat etetünk, kísérleti jelleggel.

Szurányi Péter, budapesti olvasónk a napi sajtó egy szűkszavú hírből értesült Jacques Piccard újabb melegebb technikaiú tenger-alatti kutatási tervéről. Erről a vállalkozás-ról szeretne bővebbet tudni.

**Blahó István gépészmérnök, a TIT Műszaki Választmányának titkára vá-laszol:**

A néhány évvel ezelőtt elhunyt világhí-rű Auguste Piccard professzor ma már nem kevésbé híres fia, dr. Jacques Piccard, 1968-ban munkatársaival újabb víz alatti kutatóútra indul. Szándéka az, hogy 100 méteres vízmélységben, a Golf-áram ter-mészetes sodrásának kihasználásával érjen el Miamiól Új-Skóciába, mely Kanada északi partján fekszik. A mintegy 2400 kilométeres táv megtétele 4–6 hetet vehet majd igénybe. Elképzelhető, hogy milyen gondossággal kellett megtervezni a PX-15 elnevezésű mélylaboratóriumot, hogy a jelzett időtartamra otthont és munkahelyet biztosítson öt személy részére. A merész vállalkozás célja, hogy az áramlás életét „belülről” tanulmányozzák. A mély-tengeri búvárhajó zsilipkamráján át víz alatti kirándulásokra indulhatnak a kutatók a tenger élővilágának tanulmányozására, a tengerfenék geológiai viszonyainak a meg-ismerésére.

A vizalatti laboratóriumnak is nevezhető PX-15 18 méter hosszú és 3 méter át-mérőjű, súlya 120 tonna. Olyan berendezé-sel van ellátva, amely a belső légnyomást a felszíni értéken tartja, és egyenletesen biztosítja a levegő 21 százalékos oxigén-tartalmát.

A „csend világának” kutatói nagy feladatra vállalkoznak. Utazásuk előkészületei sok-ban hasonlítanak az úrrepülések meg-tervezéséhez, hiszen a földi környezetből, a megszokott életfeltételektől úgygyan el-lesznek zárva, mint a világűr meghódítói. A tudományos világ nagy érdeklődéssel tekint a tervezett vállalkozás elé, remélve, hogy sok újabb tapasztalattal gazdagítja majd eddigi oceanográfiai ismereteinket.

Bárdos László olvasónk kérdezi, hogy mi a helyzet a szirti borz kérdésze tekintetében?

**Anghi Csaba professzor, az Állat- és Növénykert főigazgatója, a Búvár Szerkesztő Bizottságának elnöke vá-laszol:**

A szirti borz a legkisebb patás. Rendszeren-tlenül a tudomány mai állása szerint az ormányosokhoz áll a legközelebb. Tehát egy-gyomrú állat. Ami a kérdésválaszával kap-csolatos megfigyeléseket illeti, annak az az oka, hogy száját valóban a kérdésválaszához

hasonlóan szokta mozgatni, — de anélkül hogy több nyomra volna, és valóban fel-ülékezője (rejtőznie) a durván megrá-gott takarmányt.

A megfigyelt szájmozgás azonban sokkal inkább hasonló a rácsálók finom rágószej-mozgásához, mintsem a többgyomrúak valódi kérdőzójak funkciójához.

Nincs tisztázza azonban, hogy vajon nem olyan álkérdőz-e (pseudoruminans), mint pl. a házi nyúl. Ez az állat ui. az éjszaka vak-belében (coecum) képződött ún. vitamin-bélsárat megessi. Ez a jelenség a coecotrofia (trophie = táplálkozás). Nem lehetetlen, hogy erről van szó a szirti borznál is. Az erre vonatkozó vizsgálatok folyamat-ban vannak.

Morvai János hatvani olvasónk kérdezi:

1. Érzékeny-e a kanárimadár a hidegre?
2. Milyen esésekkel nyújthatjuk madarunk számára a csukamájolajat?
3. Vitaminforrás etethető-e kanárral?
4. Melyik madárüzletben szerezhető be erdeipinty, zöldike, csicsörke, kenderike?

**Kovács Antal, lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja válaszol:**

1. A kanárimadár a mínusz 10—15 fokok hideget is kiválóan bírja, ha szélől védett, huzatmentes helyen, nagy röpalkitábnak teleteltük, és nem hirtelen, átmenet nélkül tessük ki a hőmérsékletváltozásnak. A fű-tőt szobában tartott madarat viszont óvni kell az átmenet nélküli hidegtől, mert könnyen tüdőgyulladás kaphat, vagy rendkívüli vedlés esik, ami erőállapotát erő-sen legyengítheti.

2. Csukamájolajat piskótára csepegetve adhatunk be madarainknak. Párhuzamosan gondoskodjunk azonban szépiacsponny vagy zúzott tojáshéj formájában mézszükségle-tének fedezéséről is.

3. A paradicsompaprikát a kanárimadár rendkívül kedveli. Így kiegészítő tá-pláléknak mindenkor adható. Azonban könnyen romlik, ezért az el nem fogyasz-tott részt a kalitkából gondosan el kell távolítani, mert ennek felcsipegetése már emésztőrendszeri zavarokat idézhet elő.

4. A kérdézzel madarak törvényileg védett énekesmadaraink, amelyeknek befogása és tartása törvényellenes. A madárkereskedé-sek éppen ezért ezeknek a védett madar-aknak az árusításával nem foglalkozhatnak.

Knapp Klára budapesti olvasónk kérdezi: Mivel magyarózható a hullámos papagáj pároknak elhullása, miután azokat 5 fűka felnevelését követően szétválasztotta. Kér-dezi továbbá, hogy van-e a papagáj tenyész-tésével kapcsolatos szakkönyv.

**Kovács Antal, lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja válaszol:**

A hullámos papagáj tartásával és tenyész-tésével foglalkozik, és ezt a madárfajt rész-letesen ismerteti Kovács Antal: „Kedven-cünk, a hullámos papagáj” című könyve, mely 1960-ban a „Gondolat” kiadásában jelent meg.

A hullámos papagáj nem elválaszthatatlan, és az elválasztás nem magyarózta a két madár egy időn belüli elhullásának. Fel-tételezhető, hogy egyazon külső ártalom, vagy a még együttlétük alatt szerzett be-tegség eredményezte pusztulásukat.



# KÖNYVEK - FOLYÓIRATOK

## BIOLOGIA

Szerkesztette: Törő Imre

Írták: Ács Tamás, Kiszely György,  
Kontra György, Törő Imre, Török  
László

(Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1966.  
778 oldal. Ábrák száma: 345. Megjelent  
68,25 [A/5] iv terjedelemben, 4150 példány-  
ban. Ára: 133,— Ft.)

Korunkban a tudomány rendkívül gyorsan fejlődik. Különösen érvényes ez a biológiára, amely az anyag legmagasabb mozgásformáját, az életet kívánja megismerni, az alapvető tudományágak törvényszerűségeire támaszkodva, de a maga sajátos eszközeivel. A matematika, fizika és kémia eredményeit magasban szinten általánosítja. Az ismeretek azonban nem egyszerűen összegeződnek, hanem a dialektikus szintézisnek megfelelően átfogó, így minőségileg új szerű szemléletet hoznak létre. Ennek a biológiai szemléletnek a tükrében vizsgálják a könyv szerzői a szerkezet és működés, az élő szervezet és környezet egységét, az életjelenségeket mozgásukban, fejlődésükben. Így kellő és aktuális ismereteket nyújtanak mindazoknak, akik a mai biológia alapjairól kívánnak tájékozódni.

## BIOLOGIA

SZERKESZTETTE: TÖRŐ IMRE

MEDICINA

A kötet kilenc egymásra épülő, de mégis önálló fejezetből áll. Az első fejezet általános áttekintést ad a biológiáról mint tudományról, ismerteti tagolódását, s leszögezi, hogy a biológia azóta természettudomány, amióta a dialektika módszerével, materialista alapon vizsgálja az élővilág alakját és működési egységét, fejlődését.

A második fejezet Kiszely György munkája, amely az élő anyag kémiai és fizikai sajátosságai foglalkozik. Az élők világa sok hasonló vonást mutat: ugyanazokból az elemekből és vegyületekből épülnek fel (csak más módon) a növényi, mint az állati szervezetek. De az élőlények testanyagaiban nincs egyetlen olyan elem sem, amely a szerves világban is elő ne fordulna. A biológiában forradalmi jelentőségű változást eredményezett egy új tudományág, a molekuláris biológia kialakulása. A műszertechnika, valamint az atomfizika rohamos fejlődése tette lehetővé, hogy a kutatók immár molekuláris szinten kövessék nyomon a biológiai törvényszerűségeit. A fehérjeszintézis irányításában a nagy-

molekulájú nukleinsavaknak döntő szerepe van. Ezért megismerteti a könyv az olvasót a dezoxiribonukleinsav (DNS) felépítésével és működésével. Ennek megértéséhez a fehérjék szerkezetét kell ismerni, így ennek kapcsán az e téren elért legújabb eredményeket, vizsgálati módszereket is bemutatja. Rámutat a ribonukleinsav (RNS) nagy fontosságára az öröklésben, bár ennek finomabb szerkezetét nem ismerjük eléggé.

A harmadik fejezet Törő professzor munkája. Az élet alapegységét: a sejtet mutatja be a modern sejt kutatás tükrében. Ismerteti az élő anyag sejté váló szerveződését, valamint azokat a fizikokémiai törvényszerűségeket, amelyek az élő szervezetek kis méhelyeiben zajlanak le. Az újabb UV elnyelési és elektronmikroszkópos vizsgálatok bebizonyították, hogy a nyugvó sejt magában is jelen vannak a tulajdonságok átörökítéséért felelős kromoszómák. Az „eltűnésű” a sejtosztódások közötti szakaszokban azzal magyarázható, hogy a felcsavarodott dezoxiribonukleinsav molekulák kissé „kinyúlhatnak”. Így tehát a képződmények állandó alkotórészei a sejtnek.

A negyedik fejezet — Kiszely György munkája — korszerűen tárgyalja az élet fejlődéstörténetéről, az élő anyag keletkezéséről és folytonos átalakulásáról vallott nézeteket. A biológiai organizáció során a sejtek szövetekké, majd szervekké differenciálódtak. A földtörténeti korok során bekövetkező környezeti változások jelentős szelektáló tényezőként hatottak. Alapvető életjelenség az anyagsere. Török László az ötödik fejezetben molekuláris szinten tárgyalja a biológiai folyamatok sajátosságait. A további részben Törő professzor a legfontosabb életjelenségek egyikével, a szaporodással foglalkozik. Bár az élőlények egyedi élete térben és időben korlátozott, az önrprodukció biztosítja az élet folyamatosságát.

Külön ki kell emelni a könyv genetikai fejezetét, amely a molekuláris biológia legújabb eredményeit ismerteti anélkül, hogy elvont metafizikus spekulációkba bocsátkoznék. Ács Tamás — a szerző — részletesen ismerteti a DNS szerkezetét, funkcióját. A tulajdonságok átörökítése az e molekulában kódolt információ feladata, amit a könyvből stabilis ribonukleinsav molekulák a fehérjék közvetítésével hajtanak végre. Az öröklődés tehát speciális program megvalósulását jelenti.

A nyolcadik fejezetet Kontra György írta. Az élő anyag fejlődésében be következő minőségi változásokkal foglalkozik. Leszögezi, hogy a mai élővilág kialakulása hosszú és bonyolult folyamat eredménye, amely mutáció és kiválogatódás nélkül nem képzelhető el. Elméleti fejtegetései elválaszthatatlan kapcsolatban vannak az idézett kísérletek leírásával, bizonyítva a dialektikus materialista gondolkodás és az elemző módszer eredményességét az elmélet és a gyakorlat közötti kapcsolat megvalósításában.

Végül az utolsó fejezet — amely két szerző, Kiszely György és Kontra György közös munkája — az antropológiával foglalkozik. Rövid áttekintést adnak a legfontosabb ősemberi leletekről, azok jellemző bélyegeiről, beleértve a legutóbb feltárt vértesszőlősi csontmaradványokat is. Ha az embert vizsgáljuk, bármilyen korban élt, nem elegendő csak biológiai jegeit, testének morfológiáját tanulmányozni. Szervesen elszakíthatatlan tőle mindaz, amit agyával, kezével alkotott. A szerszámkészítő em-

berre talán jellemzőbb eszköze, mint embertani méretei. Ezért e fejezetben rövid áttekintést kapunk őseink eszközkultúrájáról is.

A könyv — amely egyetemi tankönyv — a legújabb tudományos eredményekkel ismerteti meg az olvasót. Helyes didaktikai elvek szerint épül fel, mindig az egyszerű tényekből és jelenségekből kiindulva jut el a bonyolultabb kérdések megvilágításához.

A könyv illusztrációi jók (néha többszínűek), a köztől nagyszámú fénykép segíti az anyag megértését. A könyv kiállítása mintaszzerű, papírja, tipográfiája minden igényt kielégít.

Garancsy Mihály

Dr. Nuernberg, E. L.

## MESTERSÉGES FÉNY ÉS A NÖVÉNYEK

(Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1966.  
359 old., 113 ábrával. Lektorálta, előszót és  
jegyzeteket írt hozzá: dr. Balázs Sándor.  
Fordították: Arató István, Horváth Péter és  
Turán György. Megjelent 31,5 [A/5] iv  
terjedelemben, 1100 példányban. Ára:  
44,— Ft.)

A munka német eredetiben 1961-ben látott napvilágot Hamburgban, több évtizedes kutatómunka és az addigi szakirodalom szintéziséből. A feldolgozott témakör mind a tudományos kutatások, mind a gyakorlati növénytermesztés szempontjából egyaránt érdekes, kívánatos és hasznos. Olyan területe ez a növényélet-tan és a gyakorlati természetnek is, amelyben igen sok még a bizonytalanság. Ezért, meg a kísérletezéshez szükséges fényforrások tökéletlen volta miatt is, a gyakorlatban sem tudott természeti módszerként elterjedni. Igen hasznos volt tehát ennek a könyvnek megírása és magyarra való átültetése, mert egyrészt az egész tudományterület történeti fejlődését végigköveti (a mesterséges fény első alkalmazásától a mai modern lámpák felhasználásáig), és gyakorlati eredményei értékeléséig), másrészt élettani alapjait adja a fény okozta morfológiai és biológiai vál-



tozásoknak (a fény formatív, fotoperiodikus és a táplálkozásban betöltött szerepe; a fény és hő; a fény és tápanyagellátottság összefüggése stb.). Sőt a kísérletezés és gyakorlati hasznosítás technikai-műszaki feltevések irányelvei is elemzi, így a fényforrások fajtái, a fény- és energiamegrészek módjai, a megvilágítás időtartamát, armatúra szerelések módjai stb. Ugyanakkor a gyakorlati gazdaságosságra (az áramfogyasztás, a felszerelések költségei stb.), és a mesterséges fény alkalmazásának speciális lehetőségeire (a funkció és baktericid hatások, a klímakamrák megvilágítása, akváriumokban való alkalmazása, palántanevelés stb.) is kitér. Végül mintegy 180, elsősorban a kertészetben és dísznövény-termesztésben fontos növényfajra, illetőleg fajtára ad gyakorlati útmutatást a mesterséges fény alkalmazásával kapcsolatban. Érdeke a könyvnek az is, hogy realitás-értekel a mesterséges fény alkalmazásának lehetőségeit, mert megállapítja, hogy a mesterséges fényt ma még csak kiegészítő fényként gazdaságosan használni, és a kizárólag mesterséges fényben történő termesztés csak a kutatás és nemesítés terén

kifejtendő.  
A munka magyar nyelvű kiadása indokolt volt, és bizonyára ösztönzőleg hat a hazai kísérletek és gyakorlati alkalmazások szélesebb körű elindítására is, mivel eddig csak néhány, bár értékes kezdeményezés történt nálunk. A szép kiállítás a kiadótól dicséri, az élvezetes, szabatos fordítás pedig a lektort és a kiegészítő jegyzetelést, illetve a fordítókat. Néhány kisebb pontatlanság ugyan előfordul a könyvben, pl. a természetet azonosnak veszi az óltószekrényvel, vagy a táptalaj autoklavozását főzésnek, ill. gőzölésnek tekinti (172. old.), ezek azonban a használhatóságát alig befolyásolják. Mind a növényfiziológusok, mind a gyakorlati és egyéb érdeklődő szakemberek (pl. biológus tanárok) is haszonnal forgathatják.

Dr. Maróti Mihály

Dr. Yertse Albert

## MADÁRVÉDELEM Mesterséges madártelepítés

(Harmadik, átdolgozott kiadás. Megjelent a Mezőgazdasági Kiadó gondozásában, Budapest, 1966. 4½ [A/5] ív terjedelemben, 17 ábrával. Készült az Egyetemi Nyomdában, 5000 példányban.)

Közismert, hogy a madarak nemcsak gyönyörködtek az emberrel, élnékik környezetüket, hanem igen sok kártevő rovar, apró rágcsálót, ill. gyommagot is elpusztítanak. Természetvédelmi, tudományos jelentőségük mellett a madarak tevékenysége tehát komoly gazdasági tényező, melyvel nemcsak számolhatunk, hanem céltudatosan fel is használhatjuk a növénytermesztés fokozása érdekében. Hogyan lehetséges ez? Erre ad választ ez a 72 oldalas kis könyv, mely egyáltalán hasznos útmutatást nyújt a gyakorlati madárvédelmi tudnivalókkal kapcsolatban, mind az erdő- és mezőgazdának, mind a gyümölcsstermesztőknek, és a parkok gondozóinak is. A madarak nagy gazdasági jelentősége abban rejlik, hogy szinte állandóan és csaknem mindenütt pusztítják a kártevőket, a rovarokat a petétől kezdve fejlődésük egész menetén át, télen-nyáron, a földön, a fa törzsen, a koronájában, sőt a levegőben is. Jelentőségükhöz nagymértékben hozzájárul még, hogy magas testhőmérsékletük és gyors emésztésük folytán igen nagy a tápanyagigényük, azaz rengeteg rovar képes naponta elfusztítani. Mindezek a tulajdonságok azonban

csak akkor alkalmasak a rovarok túlszaporodásának megakadályozására, ha a rovarevő madárfajok is elegendő számban fordulnak elő az adott területen. A biológiai növényvédelem előmozdítása érdekében tehát a hasznos madarakat védenünk kell, és szaporodásukat elő kell mozdítani.

A madarak nemcsak táplálkozásukat tekintve sokféle, hanem fészkelési módjuk is nagy változatosságot mutat. Így másképpen telepítjük az odúlakó madarakat, és másképpen a bokorlakókat. Dr. Yertse Albert könyvéből megismerhetjük a mesterséges fészkelő szerkezetét, házilag történő elkészítését, típusait, továbbá azok kihelyezését és gondozását. Megismerteti az olvasót egyéb madárvédelmi tennivalókkal, így többek között a helyesen végzett téli etetéssel. Ez azért is hasznos, mivel a téli madáretetés terén még elég nagy a tájékozatlanság, különösen a megfelelő eleséget és a madáretetők típusát illetően.

Egyes madárfajok túlszaporodásuk esetén kárt is okozhatnak, más madarak viszont már annyira megfogyatkoztak, hogy ezeket ma már mint természeti ritkaságokat tartja számon a tudomány. Az esetleges kártevés ellen különféle riasztóeszközökkel védekezhetünk, a nálunk előforduló madarak túlnyomó többsége azonban védelem alatt áll. Csak néhány olyan faj van, amelynek ritkítása minden időben, ill. csak bizonyos időszakban, vagy meghatározott helyeken megengedett. A brosrúra közli a madárvédelmi rendeleter, és a természetvédelmi és növényvédelmi rendeletek vonatkozó előírásait is.

Dr. Győry Jenő

# STUTTGARTER ZEITUNG

(Az NSZK-ban megjelenő napilap)

## Harde, K.W.: Mi a jelentősége a méhek táncának? (1966. április 23-i szám)

Jelenlegi természettudományi ismereteink alapján bizvást megállapíthatjuk, hogy a méhek régóta megfigyelt táncá olyan sajátos és differenciált jelbeszéd, amely páratlanul áll az állatvilágban. Már Arisztotelész, a görög bölcselő is tudott erről, később pedig a 18. és 19. században kísérlete meg a tudomány e jelenséget megmagyarázni. Akkoriban azonban szokás volt a természetben észlelt jelenségeket emberi szemszögből magyarázni, s így a méhek táncát mint „mulatságot”, mint „baletet” értelmezték. Csak az utolsó ötven év kutatásainak sikerült hitelt érdemlő magyarázatot adni erre a természettudományi különlegességre.

A méhek kétféle táncot járnak, amelyek közül az ún. körtánc az egyszerűbb. Ennek során a táncoló méh apró, típegző lépésekkel fut körbe egy kis területen, majd hirtelen megfordulva ellenkező irányban kezd el körözni. A tánc tehát váltakozó irányú körforgásból áll, amelyben később több méh is részt vesz. Az előtáncos mindenkor egy-egy felderítő útról visszatérő méh, amely sajátos mozgásával a kasban tartózkodó társainak számol be útra eredményéről. Az imént leírt körtánc azt jelenti, hogy a kastól mintegy 50–100 méternyi távolságban gazdag mézelőhely van. A felderítő méh szárnyain tapadó virágról illata tájékoztatásul szolgál a zsákmányért kirepülő többi méheknek. Minél szaporábban járja a felderítő a körtáncot, annál bőségebb-

talált forrás, és annál több méh indul el a keresésére.

A másik táncféleség ettől lényegesen eltérő jellegű. Ennek az eredményes kutatóúról visszatérő méh a kas egy bizonyos pontjáról kiindulva illeg-billeg tánc lépésekkel fut végig egy egyenes vonalon, majd jól jobbra, hol balra kanyarodva visszatér a kiindulási pontra, és újra végigfut a már jelzett vonalon. A táncot figyelő többi méh az előtáncos mozgásának üteméből meglehetősen pontosan kiolvassa a táplálékforrás távolságát, amely ennél a táncnál mindig nagyobb, mint a körtánc esetében. Minél messzebb fekszik a talált lelőhely, annál lassúbb a tánc. Még tizenegy km-nyire fekvő cőtponctokról is adnak hírt flymódon egymásnak a méhek.

De még ennél is pontosabban történik a repülési irány megadása. A tánc lépésekkel bejárt vonalnak a nap irányával alkotott szöge ugyanis azonos a kasból kirepülő méh által betartandó repülési szöggel. Ha tehát az előtáncos egy vízszintes lépen lejt el az „illegöt”, akkor táncának iránya egybeesik a követendő repülési irányával. De ha függőleges helyzetű lépen lejtől ki az irány, a többiek abból is ki tudják maguknak számítani, milyen szögben hagyják el a kast, ha célhoz akarnak érni.

Persze, ennek a hírközlési eljárásnak is megvannak a maga határai. A fel- és lefelé mutatott irányjelzések ismeretlenek a méhek számára, sőt a horizontális irányjelzések és a távolsági adatok sem mindig teljesen megbízhatók. A külső hőmérséklet, az esetleges ellenél, vagy más egyéni tényezők is okozhatnak kisebb-nagyobb eltéréseket. Általában az idősebb méhek pontosabban számolnak be társaiknak kutatásuk eredményeiről. Tény azonban, hogy az ember, ha megtanulta a méhek eme különös nyelvét, a tánc alapján maga is minden esetben megtalálhatja a jelzett mézelőhelyt.

A leírt táncok eljárása tehát vitathatlanul a közlés egyik módja, vagyis a nyelv feladatát tölti be. Erre vall az a tény, hogy ennek a táncnyelvnek különféle dialektusai is ismeretesek. A táncoló jelbeszéd ugyanis az egyes méhfajtáknál különböző, s így fajtakeveredés esetén elkerülhetetlenek is a félreértések. Indiában van például három vadon élő mézelő méhfajta, amely sem egymással, sem a mi mézelő méhünkkel (*Apis mellifica*) nem tudja megérteni magát, éppúgy, mint a különböző nyelven beszélő emberek.

A felderítő méhek beszámolójának megértése azonban még nem elegendő a táplálékkereső repülések sikeres lebonyolításához. Ehhez még szükség van a repülés közbeni tájékozódás képességére is. A tudomány azonban ezen a téren is bámulatos adottságokat fedezett fel a méheknek, igaz ugyan, hogy az éfféle képességek nem számitanak ritkaságnak az alacsonyabbrendű állatok körében. Ha a táj feltűnőbb alakulatai jó támpontot nyújtanak is a repülő méh tájékozódásához, a legfontosabb mégis az, hogy az állat tisztában legyen a nap állásával, vagyis hogy ismerje a nap pályáját, és az egyes napszakokat. S ezekkel a képességekkel a méh a maga „belső órája” révén valóban rendelkezik is. Ha nem süt a nap, akkor az égből felhők által szabadon hagyott foltnaik polarizált fény alapján tájékozódik, míg teljes felhőtakaró esetén mindennemű tájékozódás megszűnik.

Mindezek a felfedezések, számos további kutatási eredménnyel együtt, Karl von Fischer professzor és munkatársai ötvenéves tudományos vizsgálódásának gyümölcsei, amelyről a nemzetközi hírvéproszorú kiadványban nyújt átfogó beszámoló. Világos, élvezetes stílusban megírt könyve minden érdeklődő olvasó számára bizonyosan élményt jelent.

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬ**

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ,  
ВЫХОДИТ ДВУХМЕСЯЧНО В БУДАПЕШТЕ

XII. г. № 3.

Май—июнь 1967 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

*Д-р Гараи, Андрай:* Развитие растений в освещении молекулярной биологии ..... 130

*Д-р Касаб, Золтан:* На степях Монголии по следам диких коней ..... 134

*Д-р Ковач, Шандор:* Производство новых фруктовых видов ..... 137

*Радецкий, Енз:* Весть человеку о воде и пейзаже ..... 141

*Кашиаши Енз:* Икрометающие Хромисы красавцы (*Hemichromis bimaculatus*) ..... 145

*Сюч, Лайош:* Цветущие камни ..... 150

*Д-р Урай, Пал:* Связь грибов с животным миром ..... 154

*Конц, Иштван:* Птичий мир и погода ..... 157

*Д-р Кнорр, Фридрих (Берлин, ГДР):* Декоративные рыбы на новой серии марок Германской Демократической Республики ..... 160

**МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ СОВРЕМЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕТОК**

*Д-р Мароти, Михай:* Механические и химические методы исследования клеток ..... 162

**МИНУТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА** ..... 167

**СО ВСЕХ СТОРОН СВЕТА**

*Д-р Анги, Чаба:* «Миролюбивый броненосец» Южной Америки ..... 175

*Фодор, Тамаш:* Индийский лев ..... 177

*Пензеш, Бетен:* Венгерские животные — в зарубежных зоопарках ..... 179

**КАКИЕ НОВОСТИ В НАШИХ ЗООПАРКАХ И БОТАНИЧЕСКИХ САДАХ?** ..... 180

**ЧИТАТЕЛЬ ПИШЕТ** ..... 184

**НЕОБХОДИМО ЗАЩИЩАТЬ ОТ ВЫМИРАНИЯ!** ..... 187

**ЖИЗНЬ В НАШИХ СЕКЦИЯХ И КРУЖКАХ** ..... 188

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ОТВЕЧАЕТ** ..... 190

**КНИГИ — ЖУРНАЛЫ** ..... 191

**НА ТИТУЛЬНОЙ СТРАНИЦЕ:** Хромис красавец (*Hemichromis bimaculatus*). Самка направляет свой двухдневный потомок. Снимок Енз Кашиаши (*Буапешт*).

**НА ЗАДНЕЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ:** Матка-сלאвка кормит детенышей. Снимок А. ван ден Нивенхаузена (*Хемстеде, Голландия*).

**EXPLORER**

BIOLOGICAL JOURNAL  
ISSUED EVERY TWO MONTHS IN BUDAPEST

VOL. XII. No. 3.

May—June 1967.

**CONTENTS**

*Dr. Garay, András:* The development of plants in the light of the molecular biology ..... 130

*Dr. Kaszab, Zoltán:* On the steppes of Mongolia on the scents of the wild horses ..... 134

*Dr. Kovács, Sándor:* Production of new species of fruit ..... 137

*Radetzky, Jenő:* A piece of news from man from the water and the landscape ..... 141

*Kassányi, Jenő:* Spawning red cichlids (*Hemichromis bimaculatus*) ..... 145

*Szűcs, Lajos:* Blooming stones ..... 150

*Dr. Urai, Pál:* The connection of the mushrooms with the world of animals ..... 154

*Koncz, István:* The birds and the weather ..... 157

*Dr. Knorr, Friedrich (Berlin, GDR):* Tropical fishes on the new series of stamps of the German Democratic Republic ..... 160

**SYSTEMS AND SUCCESSES OF THE MODERN CELLULAR INQUIRY**

*Dr. Maróti, Mihály:* Systems of cellular inquiry of mechanical and chemical sort ..... 162

MINUTES OF EXPERIMENT ..... 167

FROM ALL PARTS OF THE WORLD

*Dr. Anghi, Csaba:* The "peaceable armoured being" of South America ..... 175

*Fodor, Tamás:* The Indian lion ..... 177

*Pénzes, Bethen:* Hungarian animals—in foreign zoological gardens ..... 179

NEWS FROM OUR ZOOLOGICAL AND BOTANICAL GARDENS ..... 180

THE READER WRITES ..... 184

LET US SAVE THEM FROM THE DYING OUT! ..... 187

FROM THE LIFE OF THE BIOLOGICAL SECTIONS AND GROUPS ..... 188

THE EXPLORER ANSWERS ..... 190

BOOKS—PERIODICALS ..... 191

**FRONTISPICE:** Female red cichlid (*Hemichromis bimaculatus*) driving her two days breed. Photographed by Kassányi, Jenő (Budapest).

**REVERSE:** Female hedge-sparrow feeding her breed. Photographed by A. van den Nieuwenhuizen (Heemstede, Holland).

**FORSCHER**

BIOLOGISCHE ZEITSCHRIFT  
ERSCHEINT ZWEIMONATLICH IN BUDAPEST

XII. Jahrgang, No. 3.

Mai—Juni 1967.

**INHALT**

*Dr. Garay, András:* Die Entwicklung der Pflanzen im Lichte der molekularen Biologie ..... 130

*Dr. Kaszab, Zoltán:* Auf den Steppen der Mongolei auf den Spuren der Wildpferde ..... 134

*Dr. Kovács, Sándor:* Produktion neuer Obstarten ..... 137

*Radetzky, Jenő:* Nachricht an den Menschen vom Wasser und der Landschaft ..... 141

*Kassányi, Jenő:* Laichende rote Buntbarsche (*Hemichromis bimaculatus*) ..... 145

*Szűcs, Lajos:* Blühende Steine ..... 150

*Dr. Urai, Pál:* Die Beziehung der Pilze mit der Tierwelt ..... 154

*Koncz, István:* Die Vogelwelt und das Wetter ..... 157

*Dr. Knorr, Friedrich (Berlin, DDR):* Zierfische auf dem neuen Briefmarkensatz der Deutschen Demokratischen Republik ..... 160

**SYSTEME UND ERFOLGE DER MODERNEN ZELLFORSCHUNG**

*Dr. Maróti, Mihály:* Zellforschungssysteme mechanischer und chemischer Art ..... 162

MINUTEN DES EXPERIMENTIERENS ..... 167

**AUS ALLER WELT**

*Dr. Anghi, Csaba:* Der „friedliebende Panzer“ Südamerikas ..... 175

*Fodor, Tamás:* Der Indische Löwe ..... 177

*Pénzes, Bethen:* Ungarische Tiere — in ausländischen Zoos ..... 179

**NEUES AUS UNSEREN ZOOS UND BOTANISCHEN GÄRTEN** ..... 180

DER LESER SCHREIBT ..... 184

RETEN WIR SIE VOR DEM AUSSTERBEN! ..... 187

**AUS DEM LEBEN DER BIOLOGISCHEN SEKTIONEN UND DER FACHGRUPPEN** ..... 188

DER FORSCHER ANTWORTET ..... 190

**BÜCHER — ZEITSCHRIFTEN** ..... 191

**UNSER TITELBILD:** Rotes Buntbarschweibchen (*Hemichromis bimaculatus*) ihre zweitägige Brut treibend. Aufnahme von Kassányi, Jenő (Budapest).

**AUF DER RÜCKSEITE:** Ihre Brut fütterndes Grasmückenweibchen. Aufnahme von A. van den Nieuwenhuizen (Heemstede, Holland).



THE ADULT BIRD IS FEEDING ITS YOUNG CHICKS IN THE NEST. THE CHICKS ARE ALL OPENING THEIR BEAKS TO RECEIVE THE FOOD. THE NEST IS MADE OF DRY GRASS AND TWIGS.

THE ADULT BIRD IS FEEDING ITS YOUNG CHICKS IN THE NEST. THE CHICKS ARE ALL OPENING THEIR BEAKS TO RECEIVE THE FOOD. THE NEST IS MADE OF DRY GRASS AND TWIGS.